



MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CLIMATIZACIÓN de un EDIFICIO de OFICINAS en MÁLAGA

Autor: José María Caballero Cisneros

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

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

Climatización de un Edificio de Oficinas en Málaga

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

curso académico 2023/24 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.: José María Caballero Cisneros

Fecha: 03 / 07 / 2024

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Fernando Cepeda Fernández

Fecha: 15 / 07 / 2024

Agradecimientos

Gracias al Diego y al Fumi de Morata por acompañarme en este largo camino.

Gracias a mi familia y amigos, lo conseguí.

VAXTI

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN MÁLAGA

Autor: Caballero Cisneros, José María.

Director: Cepeda Fernández, Fernando.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El trabajo consiste en la climatización de un edificio de oficinas localizado en Málaga. Es necesario estudiar el clima de la zona para proceder a realizar los cálculos de cargas, conductos, tuberías y los demás equipos necesarios para la correcta climatización del edificio.

El trabajo contará con un estudio completo, conteniendo cálculos, planos, mediciones y el presupuesto final. Este estudio se realizará cuidadosamente, vigilando que las instalaciones finales cumplan la normativa establecida para el correcto funcionamiento de la climatización del edificio. Para ello se hará uso del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios (RITE).

PROCEDIMIENTO

Los pasos a seguir para el correcto desarrollo del proyecto son los siguientes:

- I. *Dimensionamiento de todos los equipos de climatización*, determinando las capacidades óptimas y condiciones de uso adecuadas.
- II. *Selección de difusores y rejillas* para lograr una eficiente distribución del aire.
- III. *Diseño de tuberías*, tanto para las corrientes de agua fría como caliente.
- IV. *Evaluación del volumen de aire a renovar*.
- V. *Determinar y evaluar la eficiencia energética*, buscando optimizarla.
- VI. *Coste de todos los materiales y equipos necesarios para la instalación*.

La metodología propuesta para el proyecto de climatización se fundamenta en un enfoque integral que incorpora tanto el empleo de herramientas tecnológicas como la utilización de datos específicos extraídos del manual de Carrier.

El edificio de estudio consiste en un edificio tipo IDA 2 con un nivel de ventilación requerido de 45 m³/h. Además, en todo momento se busca alinearse con los ODS, en concreto con el 12 “Producción y consumo responsables”, el 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”, el

13 “Acción por el clima”. De manera secundaria, se busca la alineación con el 7 “Energía asequible y no contaminante” y con el 9 “Industria, innovación e infraestructura”.

Inicialmente, se recurre a hojas de cálculo para el cálculo de las cargas de invierno y verano, así como de los caudales de ventilación, impulsión y retorno. Se parte de la premisa de que los caudales de impulsión son constantes debido a su asociación con la misma instalación, lo cual simplifica la elección de los equipos respetando las condiciones exteriores e interiores.

El conocimiento de los caudales nos permitirá hacer una correcta selección de los conductos de impulsión, así como de las rejillas. Para ello, se aplican herramientas de diseño para diseñar correctamente los conductos de impulsión y retorno, así como las tuberías de agua fría y caliente, teniendo en cuenta la presión estática más desfavorable con el propósito de cumplir con los requisitos de los climatizadores.

Una vez se han realizado todos los cálculos, se deberá desarrollar los planos del sistema e instalación. Además, se deberán estructurar los costes de la obra, así como el pliego de condiciones del proyecto el cual resume las características de todos los equipos y materiales que han sido elegidos durante la consecución del proyecto.

Dicha información es muy relevante para asegurar la legitimidad del sistema que se ha desarrollado.

Los recursos que se utilizarán durante todo el proyecto serán:

- ✓ AUTOCAD, herramienta fundamental para la manipulación de los planos de instalación como se ha comentado anteriormente
- ✓ Hojas de cálculo de Excel
- ✓ Libros y manuales de Carrier, así como el software propio, fundamentales para los cálculos necesarios.

Tras la obtención de los resultados y el desarrollo del coste de la instalación, se asume un presupuesto de **842.851,46 €**.

AIR CONDITIONING OF AN OFFICE BUILDING IN MÁLAGA

Author: Caballero Cisneros, José María

Supervisor: Fernández Cepeda, Fernando

Collaborating Entity: ICAI – Comillas Pontifical University

ABSTRACT

This project involves the air conditioning of an office building located in Málaga. It is necessary to study the climate of the area to proceed with the calculations of loads, ducts, pipes, and other equipment necessary for the proper air conditioning of the building.

The project will include a comprehensive study, containing calculations, plans, measurements, and the final budget. This study will be carried out carefully, ensuring that the final installations comply with the established regulations for the correct operation of the building's air conditioning. For this purpose, the Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) will be used.

PROCEDURE

The steps to follow for the proper development of the project are as follows:

- I. Sizing of all *HVAC equipment*, determining the optimal capacities and appropriate usage conditions.
- II. Selection of *diffusers and grilles* to achieve efficient air distribution.
- III. Design of *piping systems* for both cold and hot water flows.
- IV. Evaluation of the *volume of air* to be renewed.
- V. Determine and evaluate *energy efficiency*, aiming to optimize it.
- VI. *Cost estimation* of all materials and equipment necessary for the installation.

The proposed methodology for the air conditioning project is based on a comprehensive approach that incorporates both the use of technological tools and specific data extracted from the Carrier manual.

The building under study is an IDA 2 type building with a required ventilation level of 45 m³/h. Additionally, it aims to align with the SDGs, specifically SDG 12 "Responsible Consumption and Production," SDG 11 "Sustainable Cities and Communities," and SDG 13 "Climate Action." Secondly, it seeks alignment with SDG 7 "Affordable and Clean Energy" and SDG 9 "Industry, Innovation, and Infrastructure."

Initially, spreadsheets are used for calculating winter and summer loads, as well as ventilation, supply, and return airflow rates. It is assumed that the supply airflow rates are constant due to their association with the same installation, which simplifies the selection of equipment while respecting external and internal conditions.

Knowing the airflow rates will allow us to make a correct selection of the supply ducts and grilles. To this end, design tools are applied to correctly design the supply and return ducts, as well as the cold and hot water pipes, taking into account the most unfavorable static pressure in order to meet the requirements of the air conditioners.

Once all calculations have been made, the system and installation plans must be developed. Additionally, the costs of the project must be structured, as well as the project specifications, which summarize the characteristics of all the equipment and materials chosen during the project execution.

This information is very relevant to ensure the legitimacy of the developed system.

The resources that will be used throughout the project are:

- AUTOCAD, a fundamental tool for manipulating the installation plans as mentioned above.
- Excel spreadsheets
- Carrier books and manuals, as well as their proprietary software, fundamental for the necessary calculations.

After obtaining the results and developing the installation cost, a budget of **842.851,46 €** is assumed.

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción al Proyecto. Objetivos.	4
1.1 Motivación del proyecto.....	4
1.2 Objetivos del Proyecto	4
1.3 Descripción del Edificio. Condiciones de diseño	5
1.4 Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	7
1.5 Cálculo de cargas.....	9
1.5.1 Cálculo de cargas de Verano	9
1.5.2 Cálculo de cargas de Invierno	10
1.6 Diseño de la Instalación	10
1.6.1 diseño de los fan-coils	11
1.6.2 diseño de los climatizadores.....	11
1.6.3 diseño del equipo refrigerador	11
1.6.4 diseño de la caldera.....	12
1.6.5 diseño de la red de tuberías.....	12
1.6.6 selección de bombas	13
1.6.7 diseño de la red de conductos.....	14
1.6.8 selección de rejillas	15
1.6.9 difusores rotacionales	15
Capítulo 2. Cálculos	17
2.1 Cálculo de cargas.....	17
2.1.1 cálculo de cargas de verano.....	19
2.1.2 cálculo de cargas de invierno.....	25
2.2 Selección de equipos	28
2.2.1 selección de fancoils.....	28
2.2.2 selección de climatizador de aire primario	31
2.2.3 selección de equipo refrigerador.....	32
2.2.4 selección de caldera	32
2.3 Cálculo de la red de tuberías	32
2.3.1 dimensionamiento de la red de tuberías.....	35
2.4 Selección de bombas	48

2.5	Cálculo de la red de conductos.....	49
2.5.1	<i>dimensionamiento de la red de conductos.....</i>	<i>51</i>
2.6	Selección de rejillas.....	63
Capítulo 3. Anexos.....		67
3.1	Cálculos de Cargas por Sala.....	67
3.2	Tablas para el Cálculo de Tuberías	141
3.3	Tablas para el Cálculo de Conductos	142
3.4	Catálogos.....	144
3.5	Justificación del Cumplimiento del RITE	156
3.6	Normativa de Aplicación.....	170
Capítulo 4. Presupuesto.....		172
Capítulo 5. Pliego de Condiciones		182
5.1	Condiciones Generales (G)	182
5.2	Condiciones Técnicas (CT).....	189
Capítulo 6. Planos.....		336
6.1	Circuitos de tuberías.....	336
6.2	Circuitos de conductos	341
6.3	Esquemas de principio.....	346

PARTE 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO. OBJETIVOS.

1.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en la climatización de un edificio de oficinas localizado en Málaga. Para la realización de este, será necesario estudiar el clima de la zona para proceder a realizar los cálculos de cargas, conductos, tuberías y los demás equipos necesarios para la correcta climatización del edificio.

El trabajo contará con un estudio completo, conteniendo cálculos, planos, mediciones y el presupuesto final. Este estudio se realizará cuidadosamente, vigilando que las instalaciones finales cumplan la normativa establecida para el correcto funcionamiento de la climatización del edificio. Para ello se hará uso del reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios (RITE). La motivación del proyecto es el manejo de la climatización de todos los sistemas de un edificio, el cual ha sufrido numerosos avances tecnológicos en los últimos años.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Son muchos los objetivos que se buscarán a lo largo del desarrollo del proyecto. A continuación, se enumeran los más importantes:

- ✓ Dimensionamiento de todos los equipos de climatización, determinando las capacidades óptimas y condiciones de uso adecuadas.
- ✓ Selección de difusores y rejillas para lograr una eficiente distribución del aire.
- ✓ Diseño de tuberías, tanto para las corrientes de agua fría como caliente.
- ✓ Evaluación del volumen de aire a renovar.
- ✓ Determinar y evaluar la eficiencia energética, buscando optimizarla.
- ✓ Coste de todos los materiales y equipos necesarios para la instalación.

De manera complementaria, deberá hacerse uso de la legislación vigente de tal manera que no se incumpla ninguna ley durante la instalación. El diseño gráfico de los planos será importante y se realizará a través de la herramienta de diseño gráfico AUTOCAD.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO. CONDICIONES DE DISEÑO

El edificio sobre el que se realizará el estudio del sistema de climatización a implementar se localiza en la ciudad de Málaga. Dicho edificio tiene un total de 16 plantas, 3 de ellos sótanos las cuales no se climatizan. Las plantas se agrupan de la siguiente manera con el fin de facilitar los cálculos y, en definitiva, el proceso de climatización:

- Planta baja: vestíbulo y recepción.
- Planta 1ª
- Planta tipo: el plano tipo se aplica de la 2ª planta hasta la 11ª planta
- Planta 12ª: última planta que da al tejado del edificio.

Más adelante se mostrarán los planos de cada planta, los cuales muestran la división de las salas para su climatización de manera independiente.

La localización del edificio nos aporta una información única y clave para la realización de los diferentes cálculos. Estas *Condiciones de Diseño* se comentarán a continuación.

En cuanto a las condiciones de verano, cabe destacar:

- Temperatura exterior seca: 31,2 °C
- Humedad relativa exterior: 40%
- Temperatura interior: 25 °C
- Humedad relativa interior: 50%

En cuanto a las condiciones de invierno, cabe destacar:

- Temperatura exterior: 4,30 °C
- Temperatura del terreno: 12,65 °C

- Temperatura interior: 21°C
- Humedad relativa interior: 40%-50%

Para el cálculo de cargas también son de vital importancia diferentes coeficientes de transmisión térmica y el factor de ganancia solar (f.g.s. = 0,48).

- Transmisión térmica Cristales: $2,60 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot K}$
- Transmisión térmica Muros exteriores: $0,65 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot K}$
- Transmisión térmica Tabiques: $1,20 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot K}$
- Transmisión térmica Tejados: $0,46 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot K}$
- Transmisión térmica Suelos Interiores: $1,10 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot K}$
- Transmisión térmica Suelos Exteriores: $1,10 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot K}$
- Transmisión térmica Techos: $2,02 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot K}$
- Transmisión térmica Puertas: $2,00 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot K}$

También, se deberán tener en cuenta las fuentes de emisión de calor tanto internas como externas.

- El alumbrado será de $20 \frac{W}{m^2}$
- Coeficiente de reactancias 25%
- Calor sensible ocupantes: $57 \frac{Kcal}{h \cdot persona}$
- Calor latente ocupantes: $55 \frac{Kcal}{h \cdot persona}$

Esta última información permitirá calcular la ocupación en cada sala. Para ello, se debe saber la ventilación de aire necesaria para mantener cada local. El nivel de calidad del aire según el tipo de local se recoge en el apartado 1.1.4.2.2 del RITE. El edificio de este proyecto es de Oficinas por lo que hay que comprobar a que tipo hace referencia dentro de la clasificación del RITE. Esta clasificación esta dividida en 4 diferentes categorías:

- IDA 1: aire de óptima calidad. Edificios como hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías. Tasa de ventilación: $20 \frac{L}{s}$ *por persona*
- IDA 2: aire de buena calidad. Edificios como oficinas, residencias de ancianos o estudiantes, hoteles, museos, escuelas... Tasa de ventilación: $12,5 \frac{L}{s}$ *por persona*
- IDA 3: aire de calidad media. Edificios como centros comerciales, cines, teatros, salas de actuaciones, habitaciones de hoteles... Tasa de ventilación: $8 \frac{L}{s}$ *por persona*
- IDA 4: aire de baja calidad. Se emplea en casos puntuales justificados. Tasa de ventilación $5 \frac{L}{s}$ *por persona*.

Según esta clasificación, nuestro edificio corresponde a la categoría IDA 2, nivel de calidad que exige $12,5 \frac{L}{s}$ *por persona*. Esto significa que el nivel de ventilación requerido para nuestro edificio es de $45 \frac{m^3}{h}$ *por persona*.

1.4 ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

En el año 2015, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) presentó la Agenda 2030, un ambicioso plan de acción global diseñado para orientar a los países hacia un futuro más seguro, sostenible y equitativo. Esta estrategia se basa principalmente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que no es más que un conjunto de 17 metas globales establecidas con el propósito de abordar dichos desafíos a los que nos enfrentamos como sociedad. Estos objetivos, adoptados por líderes mundiales en septiembre de 2015, tienen como objetivo fundamental erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos.



Ilustración 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que componen la Agenda 2030

Este proyecto pretende involucrar a varios de los ODS mostrados en la Ilustración 5. Principalmente, los ODS 12, 11 y 13 y de manera secundaria los ODS 7 y 9.

El ODS 12 que se refiere a “Producción y consumo responsables”, busca una mayor eficiencia de los recursos con el fin de favorecer un crecimiento sostenible y respetuoso con el medioambiente. Este proyecto pretende realizar una instalación que cumpla con los requisitos técnicos y funcionales a través del uso de equipos óptimos que, respetando la normativa, minimicen el gasto energético.

El ODS 11 que se refiere a “Ciudades y comunidades sostenibles”, trata de evitar un excesivo crecimiento urbano que aumente las emisiones y favorezca a la contaminación de dicho entorno urbano. Se debe buscar optimizar el consumo energético con el fin de emitir lo menos posible, por ello se elegirán los equipos óptimos que cumplan estas directrices.

El ODS 13 que se refiere a “Acción por el Clima”, plantea la búsqueda de soluciones para hacer frente a la crisis climática actual. La lucha contra el cambio climático es clave con el fin de conseguir un desarrollo sostenible que deje un planeta sano para las futuras generaciones. Este proyecto hará uso de equipos eficientes y regulables que permitan

controlar el gasto energético; reduciendo de manera consecuente las emisiones al medioambiente, y favoreciendo de esta manera a la recuperación de dicha crisis climática.

Por otra parte, tanto el ODS 7 de “Energía asequible y no contaminante” como el ODS 9 de “Industria, innovación e infraestructura”, están relacionados con el proyecto, aunque desde un plano secundario. En cuanto al ODS 7, complementa los ya comentados anteriormente en la parte del consumo (que no de la generación) de energía lo más limpia y menos contaminante posible. Por su parte, el ODS 9 que busca juntar industria e infraestructura con innovación desde un el punto de vista de la sostenibilidad, se puede relacionar con el desarrollo de este proyecto que no deja de ser un proyecto de Infraestructura dentro de un edificio ya construido. Quizá la parte de innovación no la cumplimenta del todo, al ser un proyecto de climatización tipo.

1.5 CÁLCULO DE CARGAS

En primer lugar; se debe realizar el cálculo de cargas del edificio. Se debe considerar las condiciones de contorno presentadas en apartados anteriores y hacer uso de los planos del edificio.

La manera de proceder consiste en realizar divisiones de cada planta en diferentes salas. Cada sala se climatizará de manera independiente y por lo tanto, se calcularán sus cargas en función únicamente de las medidas de dicha sala. El objetivo es realizar divisiones que permitan cumplimentar las necesidades térmicas del edificio en su totalidad.

Una vez divididas las plantas en diferentes salas numeradas, se realizará el estudio de las cargas tanto de verano como de invierno para cada una de ellas.

1.5.1 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

Son varios los factores que influirán en el cálculo de las cargas de verano. Para obtener un sistema que sea capaz de abastecer toda la carga en cualquier situación, se deberá tomar la

hora y día más desfavorable en cada sala. Esto permitirá tener el caso más crítico y así no fallar a la hora de elegir diferentes equipos más adelante en el proyecto.

Además, otros factores clave a destacar serían la radiación solar, la ocupación de la sala, la iluminación interior, la transmisión de calor exterior.

1.5.2 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

Por su parte, el cálculo de cargas de invierno se caracteriza por que no es necesario obtener la hora y el mes más desfavorable, al asumir las 8:00 de enero como el caso más crítico. Además, el otro factor determinante para la obtención de las cargas será la transmisión de calor exterior, siendo en invierno esta la más perjudicial para las personas que puedan localizarse en las oficinas.

1.6 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Una vez se han obtenido las cargas térmicas de cada habitáculo, se puede proceder con el diseño de la propia instalación. Para ello, se hará uso de los resultados obtenidos en el cálculo de cargas, con el fin de hacer un correcto dimensionamiento de los sistemas, así como una adecuada selección de todos los equipos que formarán parte de la instalación. Cabe destacar que los sistemas de generación, es decir, la caldera y el equipo refrigerador; se encontrarán en la cubierta del edificio. Estos sistemas permitirán adecuar la temperatura de las diferentes salas con el fin de vencer tanto las cargas térmicas de invierno como de verano. Para ello se comunicarán desde la cubierta hasta cada una de las salas, a través de un organizado entramado de tuberías y conductos. Estos llevarán dicha agua a los elementos terminales.

En el caso de este proyecto, al ser oficinas y salas no muy grandes; se hace uso de fan-coils. A su vez, se necesitará un climatizador para tratar el aire primario. Dicho climatizador se situará también en la cubierta del edificio y llevará el aire exterior a través del entramado de conductos hasta cada una de las salas.

1.6.1 DISEÑO DE LOS FAN-COILS

Los fan-coils son elementos terminales que regularán la temperatura de cada sala, venciendo así las cargas de verano e invierno. Cada sala tendrá uno o dos fan-coils. Este, hará uso de agua fría para refrescar el ambiente en verano y agua caliente para calentar el ambiente en invierno.

Para la selección del fan-coil más adecuado para cada sala, se deberá seleccionar aquel que cubra perfectamente las siguientes cargas:

- ✓ Calor total efectivo (kW). Se debe tomar el calor total efectivo procedente de los resultados obtenidos en el cálculo de cargas de verano.
- ✓ Carga frigorífica sensible (kW). Se debe tomar la carga sensible efectiva procedente de los resultados obtenidos en el cálculo de cargas de verano.
- ✓ Carga de calefacción (kW). Se debe tomar la carga total procedente de los resultados obtenidos en el cálculo de cargas de invierno.

1.6.2 DISEÑO DE LOS CLIMATIZADORES

En este proyecto, se han elegido dos climatizadores, como se explicará en epígrafes posteriores, para tratar el aire exterior o aire primario total del edificio. Estos se situarán en la cubierta junto al equipo refrigerador y la caldera.

Cabe destacar que el climatizador tiene una batería de frío y otra de calor, así como una serie de filtros y reguladores cuya función es controlar el caudal de aire exterior que irá a través de los conductos hasta cada una de las salas.

1.6.3 DISEÑO DEL EQUIPO REFRIGERADOR

El equipo refrigerador tiene como función combatir la potencia frigorífica total de todo el edificio, es decir, la suma del gran calor total de todas y cada una de las salas. Para ello se tomará el edificio como un todo, y se observará el mes y hora en el que se obtiene un mayor calor total del edificio (en kW). Es importante destacar, que no se debe tomar la suma del

gran calor total de cada sala en su momento más crítico, ya que, al tomar el edificio como un todo para este análisis, habrá que ver la situación crítica del conjunto.

Además se debe cumplir el apartado del RITE, IT 1.2.4.1.3.2 que dice tal que así: “Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío”.

Como se ha mencionado con anterioridad, el equipo refrigerador se localizará en la cubierta del edificio.

1.6.4 DISEÑO DE LA CALDERA

La caldera tiene como función combatir la potencia calorífica total (o carga de calefacción como se ha comentado en epígrafes anteriores) de todas y cada una de las salas. La caldera, calentará el aire hasta la temperatura requerida por cada elemento terminal.

Como se ha mencionado con anterioridad, la caldera se localizará en la cubierta del edificio.

1.6.5 DISEÑO DE LA RED DE TUBERÍAS

La red de tuberías contará con circuitos de impulsión de agua y de retorno de agua.

Los circuitos de impulsión tienen como función llevar el agua desde la caldera (agua caliente) y el equipo refrigerador (agua fría) hasta los elementos terminales, en el caso de este proyecto fancoils. Los circuitos de retorno de agua tienen la función de retornar el agua a dicha caldera y equipo refrigerador. Para ello se necesitarán 4 tubos, 2 para el agua caliente (uno de impulsión y otro de retorno) y dos para el agua fría (uno de impulsión y otro de retorno).

El procedimiento para el diseño de dicha red de tuberías consiste en calcular la pérdida máxima de carga de cada uno de los circuitos. Para ello se tomará el camino más desfavorable, es decir, hasta el fancoil más alejado partiendo de la cubierta donde se encuentran la caldera y el equipo refrigerador.

Para ello, será necesario conocer:

- ✓ El caudal de cada tramo de tubería
- ✓ Potencia de cada fancoil
- ✓ Salto térmico: agua caliente de 10°C y agua fría de 5°C.

Así pues, el caudal se obtendrá como el cociente entre la potencia en kW y el salto térmico correspondiente para cada caso.

Una vez el caudal es conocido se deberá dimensionar el tramo de la tubería cumpliendo siempre las siguientes condiciones:

- ✓ La pérdida de carga máxima en el tramo en cuestión debe ser menor de 30 mm.c.a.
- ✓ La velocidad máxima en el tramo en cuestión debe ser menor de 2 m/s.

También se tendrá en cuenta el efecto sobre la pérdida de carga de diferentes elementos del circuito, como codos o tes.

Cada tramo se identificará según sus extremos o nodos, enumerando estos con el fin de facilitar el proceso de cálculo y los tramos de estudio. La división de las diferentes plantas en circuitos se comentará en epígrafes posteriores.

1.6.6 SELECCIÓN DE BOMBAS

Las bombas se encargarán de impulsar el agua a través de las tuberías tanto de impulsión como de retorno. Se sitúan también en la cubierta del edificio. Los resultados obtenidos en el análisis del camino más desfavorable serán los que deba compensar la bomba. Es decir, tanto el caudal de total agua a impulsar en el circuito en cuestión como la altura manométrica obtenida para el camino más desfavorable.

Cada uno de los circuitos de tuberías tendrá una bomba que impulse y retorne el agua a través de este.

1.6.7 DISEÑO DE LA RED DE CONDUCTOS

El diseño y dimensionamiento de los conductos es parecido al de la red de tuberías. Sin embargo, estos se encargan de transportar el aire del climatizador, tras ser tratado, hasta todos y cada uno de los fancoils.

El procedimiento para el diseño de dicha red de conductos consiste en calcular la pérdida máxima de carga de cada uno de los circuitos. Para ello se tomará el camino más desfavorable, es decir, hasta el fancoil más alejado partiendo de la cubierta donde se encuentran el climatizador.

Se debe tomar el caudal de aire exterior de cada sala. Este permitirá conocer el aire que se transportará por cada tramo del circuito de conductos. Se deberá dimensionar el tramo de los conductos cumpliendo siempre las siguientes condiciones:

- ✓ La pérdida de carga unitaria en el tramo en cuestión debe ser menor de 0,1 mm.c.a pero mayor de 0,08 mm.c.a.
- ✓ La velocidad máxima en el tramo en cuestión debe ser menor de 10 m/s.

Cada tramo se identificará según sus extremos o nodos, enumerando estos con el fin de facilitar el proceso de cálculo y los tramos de estudio. La división de las diferentes plantas en circuitos se comentará en epígrafes posteriores (estos serán los mismos que para la red de tuberías).

Cabe destacar que, debido al poco espacio en el falso techo, los conductos deberán ser rectangulares. Para ello se calcularán inicialmente los conductos circulares para luego obtener sus equivalentes rectangulares.

Se emplearán varios diagramas para poder realizar el dimensionamiento de cada tramo:

- Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de los conductos circulares
- Diagrama de transformación de los conductos rectangulares en conductos circulares

Para la transformación de los conductos en rectangulares se deberá cumplir lo siguiente para el factor de forma:

$$\frac{Cota\ mayor}{Cota\ menor} \leq 3$$

1.6.8 SELECCIÓN DE REJILLAS

Las rejillas tienen como función extraer el aire de cada local con el fin de que sea retornado a la cubierta, donde se encuentra el climatizador. Por ello, son los elementos terminales en los circuitos de conductos de retorno.

Estas deberán ser elegidas de tal manera que tengas dimensiones suficientes para retornar el aire exterior del local en cuestión. Además, se ha decidido seleccionarlas respetando un nivel sonoro menor de 40 dB.

1.6.9 DIFUSORES ROTACIONALES

Los difusores pertenecen a la red de conductos de impulsión. Estos conectan dicha red con cada sala, con el fin de dar entrada al aire. Para seleccionarlos se deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- ✓ Distancia entre difusores de entre 2,4 m y 2,5 m
 - ✓ Distancia a cualquier pared la mitad de la distancia anterior
- Nivel sonoro igual o inferior a 40 dB

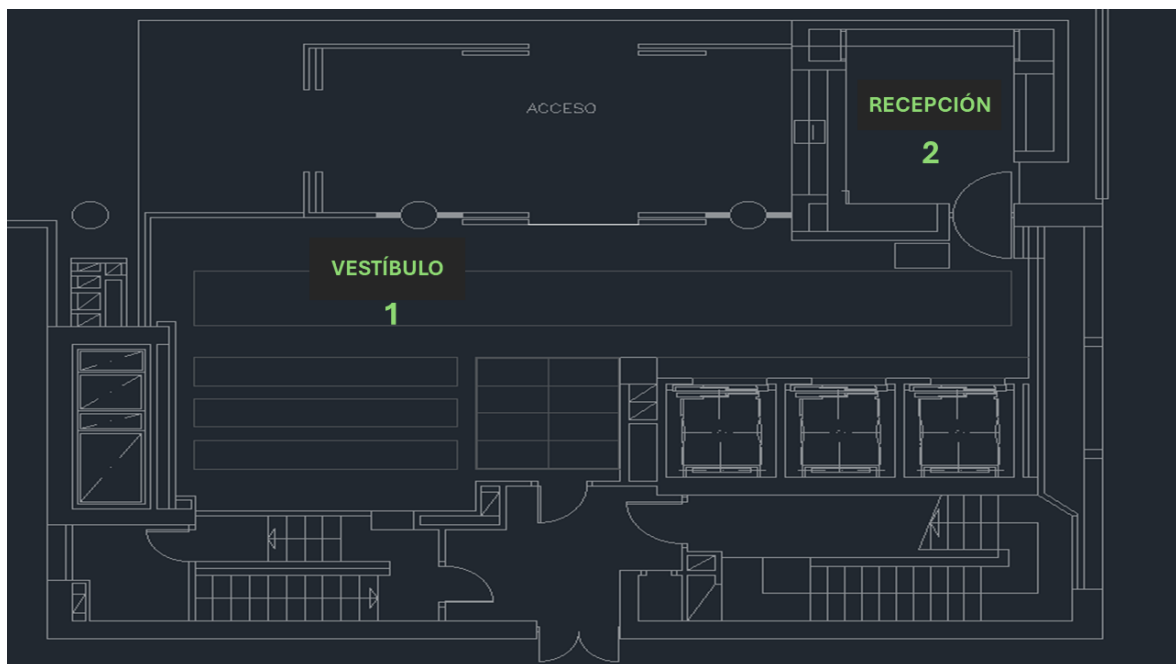
PARTE 2: CÁLCULOS

Capítulo 2. CÁLCULOS

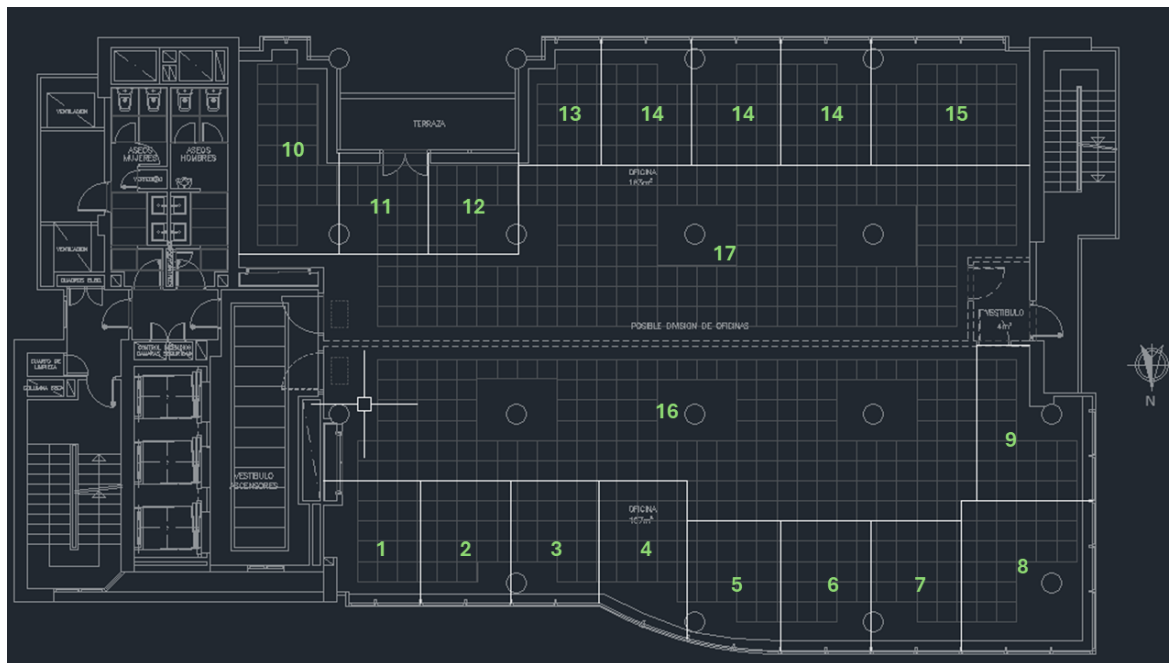
2.1 CÁLCULO DE CARGAS

El primer paso para iniciar el proyecto es el cálculo de cargas. Para ello, tal como se ha comentado en los objetivos del proyecto, se deberá dividir cada una de las plantas que se vaya a climatizar en diferentes salas, cada una de las cuales será climatizada de manera independiente. Las divisiones de cada planta son las siguientes:

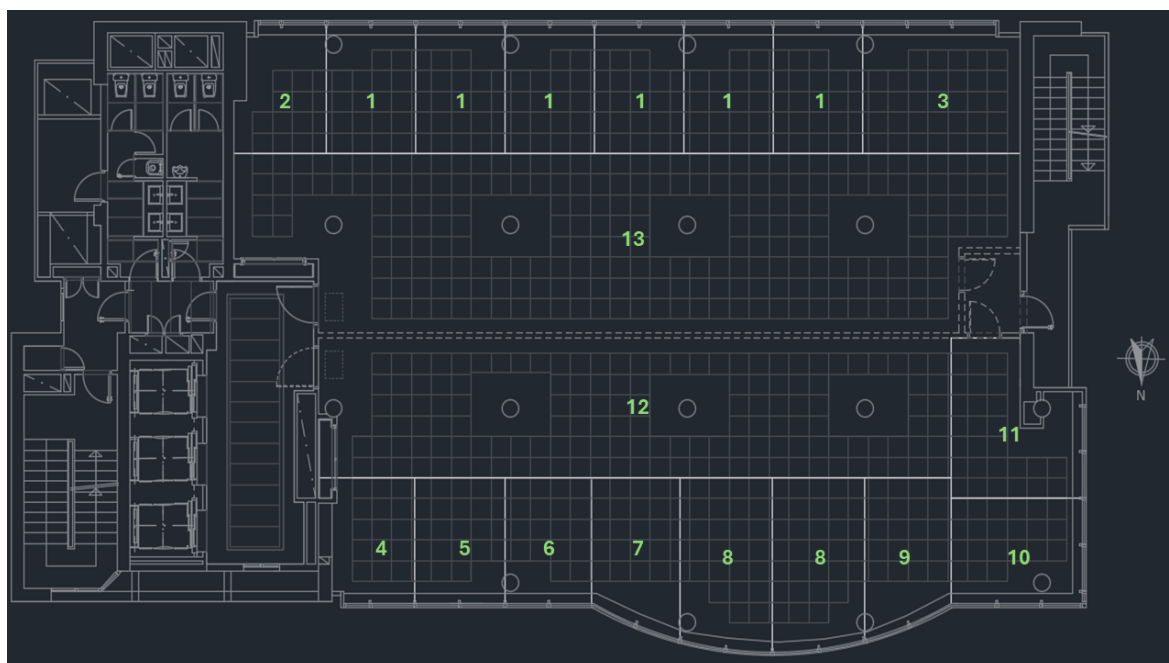
- Planta Baja



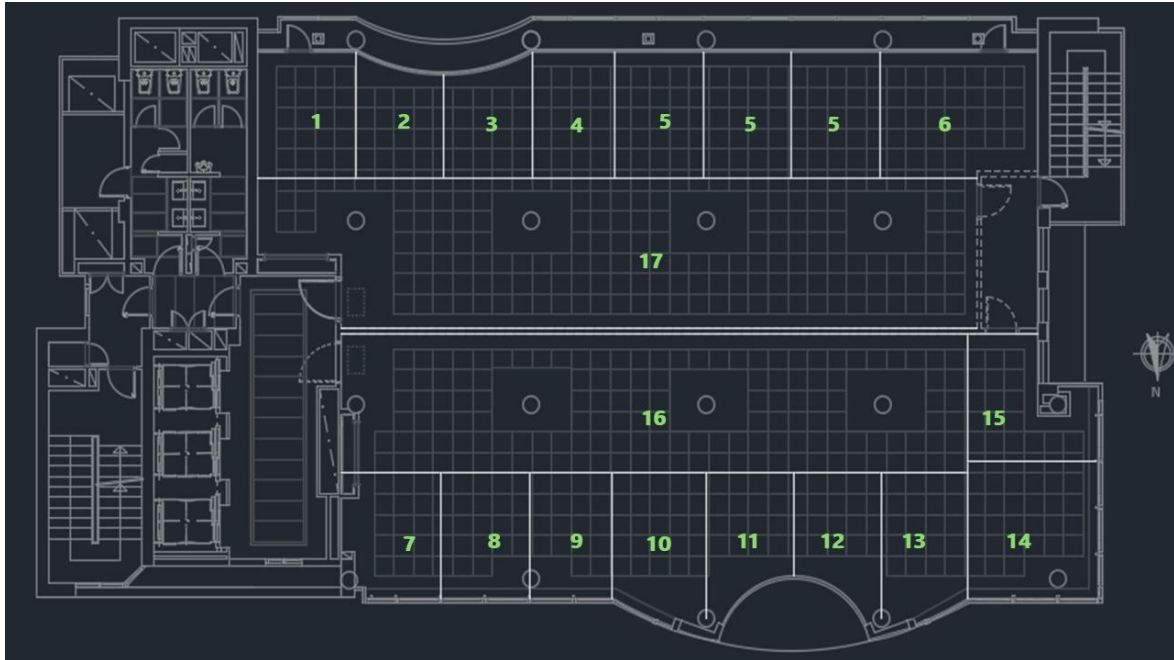
- Planta 1



- Planta tipo (de la 2 a la 11)



- Planta 12



El siguiente paso es medir cada una de las salas a climatizar, con el fin de obtener las cargas térmicas que afecten a cada uno de los límites de cada sala.

2.1.1 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

Para el cálculo de cargas de verano, se deberá tener en cuenta diferentes aportaciones, tanto exteriores como interiores.

Cabe destacar entre carga térmica sensible la cual provoca un cambio de temperatura del aire de la estancia y carga térmica latente la cual provoca un cambio en la humedad absoluta de las estancias.

Las cargas sensibles son:

- Cargas por transmisión.
 - ✓ A través de muros, techos, puertas, suelos o cristales se usará la siguiente fórmula para el cálculo de la carga, donde K es el coeficiente de transmisión y S la superficie de transmisión:

$$T = K \cdot S \cdot (T_{ext} - T_{int})$$

- ✓ Para casos en los que una sala climatizada tiene una superficie en contacto con una sala no climatizada, se usará la siguiente fórmula:

$$T = K \cdot S \cdot (T_{ext} - T_{int}) \cdot 0,5$$

- Cargas por radiación solar. La fórmula para el cálculo de la carga es, donde S es la superficie del cristal la cual recibe radiación solar, G es la ganancia solar del cristal y FGS el factor de ganancia solar (especificado en las condiciones de contorno del proyecto):

$$R = S \cdot G \cdot FGS$$

- Cargas por iluminación. Se usa la siguiente fórmula, donde S es la superficie de la sala y C la carga de alumbrado (especificada en las condiciones de contorno del proyecto):

$$I = S \cdot C$$

- Cargas por ocupación. Para la carga sensible debido a la ocupación de la sala, la fórmula es la siguiente:

$$C_{sensible} = ocupación (personas) \cdot Cargas_{sensible por ocupante}$$

Las cargas latentes son:

- Cargas por ocupación. Para la carga latente debido a la ocupación de la sala, la fórmula es la siguiente:

$$C_{latente} = ocupación (personas) \cdot Cargas_{latente por ocupante}$$

- Cargas por el aire exterior. Se usa la siguiente fórmula, donde V es el caudal de aire exterior, ρ es la densidad del aire y c_p la capacidad calorífica del aire.

$$C_{ae} = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot (T_{ext} - T_{int})$$

Antes de presentar los resultados finales para las cargas de cada sala, cabe destacar que se debe obtener el caso más desfavorable. Para ello, se debió iterar con el fin de obtener el mes y hora más crítico en cada caso, el cual maximizase el Gran Calor Total. El mes y hora más desfavorable para cada sala se presentan a continuación:

PLANTA BAJA	MES	HORA
1-Vestíbulo	JULIO	16:00
2-Recepción	JULIO	16:00

PLANTA 1	MES	HORA
1	JUNIO	18:00
2	JUNIO	18:00
3	JUNIO	18:00
4	JULIO	10:00
5	JUNIO	18:00
6	JUNIO	18:00
7	JUNIO	18:00
8	JUNIO	17:00
9	JULIO	16:00
10	SEPTIEMBRE	15:00
11	SEPTIEMBRE	12:00
12	SEPTIEMBRE	12:00
13	SEPTIEMBRE	10:00
14a	SEPTIEMBRE	12:00
14b	SEPTIEMBRE	12:00
14c	SEPTIEMBRE	12:00
15	SEPTIEMBRE	12:00
16	JULIO	16:00
17	JULIO	16:00

PLANTA TIPO (2-11)	MES	HORA
1a	SEPTIEMBRE	12:00
1b	SEPTIEMBRE	12:00
1c	SEPTIEMBRE	12:00

1d	SEPTIEMBRE	12:00
1e	SEPTIEMBRE	12:00
1f	SEPTIEMBRE	12:00
2	SEPTIEMBRE	12:00
3	SEPTIEMBRE	12:00
4	JUNIO	18:00
5	JUNIO	18:00
6	JUNIO	18:00
7	JULIO	10:00
8a	JUNIO	18:00
8b	JUNIO	18:00
9	JUNIO	17:00
10	JUNIO	17:00
11	JULIO	16:00
12	JULIO	16:00
13	JULIO	16:00

PLANTA 12	MES	HORA
1	SEPTIEMBRE	12:00
2	SEPTIEMBRE	15:00
3	SEPTIEMBRE	10:00
4	SEPTIEMBRE	12:00
5a	SEPTIEMBRE	12:00
5b	SEPTIEMBRE	12:00
5c	SEPTIEMBRE	12:00
6	SEPTIEMBRE	12:00
7	JUNIO	18:00
8	JUNIO	18:00
9	JUNIO	18:00
10	JULIO	10:00
11	JUNIO	17:00
12	JULIO	10:00
13	JUNIO	17:00
14	JUNIO	17:00
15	JULIO	17:00
16	JULIO	16:00
17	JULIO	16:00

Los resultados obtenidos para las cargas más importantes se presentan a continuación.

- Planta Baja:

	Gran calor total (kcal/h)	Calor total efectivo del local (kcal/h)	Calor latente efectivo del local (kcal/h)	Calor sensible efectivo del local (kcal/h)
1-Vestíbulo	3914,76	3230,12	408,49	2821,63
2-Recepción	1523,71	1409,60	68,58	1341,02

- Planta 1: como se puede observar en los planos, la sala 14 son realmente tres salas, aunque se numeran de la misma manera ya que las dimensiones y orientaciones son exactamente las mismas.

	Gran calor total (kcal/h)	Calor total efectivo del local (kcal/h)	Calor latente efectivo del local (kcal/h)	Calor sensible efectivo del local (kcal/h)
1	1035,42	941,70	67,42	874,28
2	951,27	857,54	67,42	790,13
3	922,79	829,06	67,42	761,65
4	1528,03	1463,04	62,75	1400,29
5	1335,12	1147,66	133,83	1013,83
6	972,62	878,89	67,42	811,48
7	964,75	871,02	67,42	803,61
8	3536,63	3328,80	135,00	3193,80
9	2586,48	2358,27	136,16	2222,11
10	3169,92	2982,37	133,44	2848,93
11	1323,73	1251,16	64,69	1186,47
12	1575,78	1503,21	64,69	1438,52
13	1990,25	1947,79	61,00	1886,79
14a	1647,31	1574,74	64,69	1510,05
14b	1647,31	1574,74	64,69	1510,05
14c	1647,31	1574,74	64,69	1510,05
15	3001,54	2856,41	128,39	2728,02
16	6653,15	5397,97	749,40	4648,58
17	6856,77	5601,59	749,40	4852,20

- Planta tipo (de 2 a la 11): como se puede observar en los planos, la sala 1 son realmente seis salas y la 8 son realmente dos salas, aunque se numeran de la misma manera ya que las dimensiones y orientaciones son exactamente las mismas.

	Gran calor total (kcal/h)	Calor total efectivo del local (kcal/h)	Calor latente efectivo del local (kcal/h)	Calor sensible efectivo del local (kcal/h)
1a	1352,56	1279,99	64,69	1215,30
1b	1352,56	1279,99	64,69	1215,30
1c	1352,56	1279,99	64,69	1215,30
1d	1352,56	1279,99	64,69	1215,30
1e	1352,56	1279,99	64,69	1215,30
1f	1352,56	1279,99	64,69	1215,30
2	1189,29	1116,73	64,69	1052,03
3	2386,42	2313,85	124,69	2189,16
4	800,86	707,14	67,42	639,72
5	852,58	758,86	67,42	691,44
6	828,25	734,53	67,42	667,11
7	1299,83	1234,84	62,75	1172,09
8a	1242,88	1055,43	133,83	921,60
8b	1242,88	1055,43	133,83	921,60
9	1451,96	1348,04	68,00	1280,05
10	2284,28	2076,45	135,00	1941,45
11	2259,42	2031,20	136,16	1895,04
12	6161,21	4906,03	749,40	4156,64
13	7966,41	6368,90	953,14	5415,76

- Planta 12: como se puede observar en los planos, la sala 5 son realmente tres salas, aunque se numeran de la misma manera ya que las dimensiones y orientaciones son exactamente las mismas.

	Gran calor total (kcal/h)	Calor total efectivo del local (kcal/h)	Calor latente efectivo del local (kcal/h)	Calor sensible efectivo del local (kcal/h)
1	1567,15	1494,59	64,69	1429,89
2	1599,31	1505,54	67,22	1438,32
3	1394,94	1352,48	61,00	1291,48
4	1313,96	1241,40	64,69	1176,70
5a	1391,89	1319,33	64,69	1254,63
5b	1391,89	1319,33	64,69	1254,63
5c	1391,89	1319,33	64,69	1254,63
6	2560,54	2415,40	128,39	2287,02
7	1123,84	1030,12	67,42	962,70
8	997,79	904,06	67,42	836,65
9	949,79	856,07	67,42	788,65
10	1383,76	1318,77	62,75	1256,02

11	1757,39	1653,47	68,00	1585,48
12	1437,60	1372,60	62,75	1309,86
13	1599,17	1495,25	68,00	1427,25
14	2989,84	2782,01	135,00	2647,01
15	1697,55	1593,35	66,83	1526,52
16	6518,47	5377,39	680,82	4696,58
17	7540,93	6285,75	749,40	5536,36

2.1.2 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

Para el cálculo de las cargas de invierno, serán menos las cargas que afectarán al resultado. Algunas como ocupación o iluminación son beneficiosas, por lo que no se tendrán en cuenta. Por ello, las cargas de invierno dependerán de:

- ✓ Contacto con salas no climatizadas (LNC). Serán los casos en los que una sala climatizada tiene una superficie en contacto con una sala no climatizada. Se hará uso de la siguiente fórmula:

$$T = f_v \cdot K \cdot S \cdot (T_{ext} - T_{int}) \cdot 0,5$$

- ✓ Transmisión por suelos cristales y muros exteriores. Se hará uso de los siguientes coeficientes y fórmulas:

$$T = f_v \cdot K \cdot S \cdot (T_{ext} - T_{int})$$

El factor f_v depende de la orientación de la pared, cristal o muro. A continuación, se presentan los coeficientes usados en los cálculos:

ORIENTACIÓN		f_v
CRISTAL	N	1,35
CRISTAL	NE	1,35
CRISTAL	E	1,25
CRISTAL	SE	1,15
CRISTAL	S	1,00
CRISTAL	SO	1,10
CRISTAL	O	1,15
CRISTAL	NO	1,25
MURO EXTERIOR	N	1,20
MURO EXTERIOR	NE	1,20
MURO EXTERIOR	E	1,15
MURO EXTERIOR	SE	1,10

MURO EXTERIOR	S	1,00
MURO EXTERIOR	SO	1,05
MURO EXTERIOR	O	1,10
MURO EXTERIOR	NO	1,15
CUBIERTA	H	1,00
SUELO		1,00
TABIQUE LNC		1,00

A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

- Planta Baja:

	Aire exterior (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Carga total efectiva (kcal/h)
1-Vestíbulo	1352,7	2612,33	1259,63
2-Recepción	225,45	865,87	640,42

- Planta 1: como se puede observar en los planos, la sala 14 son realmente tres salas, aunque se numeran de la misma manera ya que las dimensiones y orientaciones son exactamente las mismas.

	Aire exterior (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Carga total efectiva (kcal/h)
1	225,45	844,83	619,38
2	225,45	682,69	457,24
3	225,45	663,73	438,28
4	225,45	807,31	581,86
5	450,9	1037,22	586,32
6	225,45	682,69	457,24
7	225,45	677,12	451,67
8	450,9	1754,12	1303,22
9	450,9	1078,45	627,55
10	450,9	1527,39	1076,49
11	225,45	505,73	280,28
12	225,45	568,86	343,41
13	225,45	930,86	705,41
14a	225,45	566,33	340,88
14b	225,45	566,33	340,88
14c	225,45	566,33	340,88
15	450,9	1188,21	737,31
16	2479,95	2623,16	143,21

17	2479,95	2828,41	348,46
----	---------	---------	--------

- Planta tipo (de 2 a la 11): como se puede observar en los planos, la sala 1 son realmente seis salas y la 8 son realmente dos salas, aunque se numeran de la misma manera ya que las dimensiones y orientaciones son exactamente las mismas.

	Aire exterior (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Carga total efectiva (kcal/h)
1a	225,45	566,33	340,88
1b	225,45	566,33	340,88
1c	225,45	566,33	340,88
1d	225,45	566,33	340,88
1e	225,45	566,33	340,88
1f	225,45	566,33	340,88
2	225,45	633,06	407,61
3	225,45	950,86	725,41
4	225,45	739,28	513,83
5	225,45	801,73	576,28
6	225,45	663,73	438,28
7	225,45	702,77	477,32
8a	450,9	918,18	467,28
8b	450,9	918,18	467,28
9	225,45	662,48	437,03
10	450,9	1555,68	1104,78
11	450,9	1096,48	645,58
12	2479,95	2647,32	167,37
13	3156,3	3623,43	467,13

- Planta 12: como se puede observar en los planos, la sala 5 son realmente tres salas, aunque se numeran de la misma manera ya que las dimensiones y orientaciones son exactamente las mismas.

	Aire exterior (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Carga total efectiva (kcal/h)
1	225,45	888,63	663,18
2	225,45	732,18	506,73
3	225,45	749,64	524,19
4	225,45	672,66	447,21
5a	225,45	704,65	479,20
5b	225,45	704,65	479,20
5c	225,45	704,65	479,20

6	450,9	1430,84	979,94
7	225,45	1016,90	791,45
8	225,45	815,43	589,98
9	225,45	778,71	553,26
10	225,45	891,99	666,54
11	225,45	928,67	703,22
12	225,45	972,27	746,82
13	225,45	808,51	583,06
14	450,9	1914,89	1463,99
15	225,45	793,77	568,32
16	2254,5	3480,17	1225,67
17	2479,95	4149,64	1669,69

2.2 SELECCIÓN DE EQUIPOS

2.2.1 SELECCIÓN DE FANCOILS

Para el edificio que se va a climatizar en este proyecto, se usarán fancoils de la marca AIRLAN, modelos FCL, del tipo cassette con instalación de 4 tubos e intercambiador adicional. Para la selección del fancoil adecuado para cada sala se ha de cumplir que dicho fancoil cubra las cargas que se han comentado en el epígrafe 1.6.1.

El catálogo de fancoils FCL de la marca AIRLAN, presenta las distintas potencias nominales de los diferentes modelos del tipo FCL en kW. Para poder hacer las comparaciones correctamente y elegir los fancoils, se debe convertir de kcal/h a kW las cargas obtenidas en el epígrafe de cálculo de cargas. Para ello se usará el siguiente factor de conversión:

$$kW = 0,00163 \cdot \frac{kcal}{h}$$

A continuación, se muestran las cargas requeridas para cada sala y el fancoil elegido, así como las potencias aportadas por este que cubran las necesidades caloríficas y frigoríficas de cada sala:

- Planta Baja

Requerimientos				Fancoil Elegido			
	Calor total efectivo (KW)	Carga frigorífica sensible (KW)	Carga Calefacción (KW)	Modelo	Calor total efectivo (KW)	Carga frigorífica sensible (KW)	Carga Calefacción (KW)
Vestíbulo	3,76	3,282	1,465	FCL 104	4,91	3,53	6,53
Recepción	1,64	1,560	0,745	FCL 38	2,08	1,66	1,96

- Planta 1

Requerimientos				Fancoil Elegido			
	Calor total efectivo (KW)	Carga frigorífica sensible (KW)	Carga Calefacción (KW)	Modelo	Calor total efectivo (KW)	Carga frigorífica sensible (KW)	Carga Calefacción (KW)
1	1,10	1,017	0,720	FCL 34	1,47	1,25	1,96
2	1,00	0,919	0,532	FCL 34	1,47	1,25	1,96
3	0,96	0,886	0,510	FCL 34	1,47	1,25	1,96
4	1,70	1,629	0,677	FCL 38	2,08	1,66	1,96
5	1,33	1,179	0,682	FCL 34	1,47	1,25	1,96
6	1,02	0,944	0,532	FCL 34	1,47	1,25	1,96
7	1,01	0,935	0,525	FCL 34	1,47	1,25	1,96
8	3,87	3,714	1,516	FCL 124	6,21	4,67	8,31
9	2,74	2,584	0,730	FCL 84	4,04	2,76	5,72
10	3,47	3,313	1,252	FCL 104	4,91	3,53	6,53
11	1,46	1,380	0,326	FCL 44	2,3	1,62	2,04
12	1,75	1,673	0,399	FCL 64	2,96	2,08	2,51
13	2,27	2,194	0,820	FCL 84	4,04	2,76	5,72
14 (x3)	1,83	1,756	0,396	FCL 84	4,04	2,76	5,72
15	3,32	3,173	0,857	FCL 104	4,91	3,53	6,53
16	6,28	5,406	0,167	2 x FCL104	9,82	7,06	13,06
17	6,51	5,643	0,405	2 x FCL104	9,82	7,06	13,06

- Planta tipo (de 2 a 11)

Requerimientos				Fancoil Elegido			
	Calor total efectivo (KW)	Carga frigorífica sensible (KW)	Carga Calefacción (KW)	Modelo	Calor total efectivo (KW)	Carga frigorífica sensible (KW)	Carga Calefacción (KW)
1(x6)	1,49	1,413	0,396	FCL 38	2,08	1,66	1,96
2	1,30	1,224	0,474	FCL 34	1,47	1,25	1,96
3	2,69	2,546	0,844	FCL 84	4,04	2,76	5,72
4	0,82	0,744	0,598	FCL 34	1,47	1,25	1,96
5	0,88	0,804	0,670	FCL 34	1,47	1,25	1,96
6	0,85	0,776	0,510	FCL 34	1,47	1,25	1,96
7	1,44	1,363	0,555	FCL 38	2,08	1,66	1,96
8 (x2)	1,23	1,072	0,543	FCL 34	1,47	1,25	1,96
9	1,57	1,489	0,508	FCL 38	2,08	1,66	1,96
10	2,41	2,258	1,285	FCL 84	4,04	2,76	5,72
11	2,36	2,204	0,751	FCL 84	4,04	2,76	5,72
12	5,71	4,834	0,195	2 x FCL 84	8,08	5,52	11,44
13	7,41	6,299	0,543	2 x FCL104	9,82	7,06	13,06

- Planta 12

Requerimientos				Fancoil Elegido			
	Calor total efectivo (KW)	Carga frigorífica sensible (KW)	Carga Calefacción (KW)	Modelo	Calor total efectivo (KW)	Carga frigorífica sensible (KW)	Carga Calefacción (KW)
1	1,74	1,663	0,771	FCL 64	2,96	2,08	2,51
2	1,75	1,673	0,589	FCL 64	2,96	2,08	2,51
3	1,57	1,502	0,610	FCL 38	2,08	1,66	1,96
4	1,44	1,369	0,520	FCL 38	2,08	1,66	1,96
5 (x3)	1,53	1,459	0,557	FCL 38	2,08	1,66	1,96
6	2,81	2,660	1,140	FCL 84	4,04	2,76	5,72
7	1,20	1,120	0,920	FCL 34	1,47	1,25	1,96
8	1,05	0,973	0,686	FCL 34	1,47	1,25	1,96
9	1,00	0,917	0,643	FCL 34	1,47	1,25	1,96
10	1,53	1,461	0,775	FCL 38	2,08	1,66	1,96
11	1,92	1,844	0,818	FCL 64	2,96	2,08	2,51

12	1,60	1,523	0,869	FCL 38	2,08	1,66	1,96
13	1,74	1,660	0,678	FCL 64	2,96	2,08	2,51
14	3,24	3,078	1,703	FCL 104	4,91	3,53	6,53
15	1,85	1,775	0,661	FCL 64	2,96	2,08	2,51
16	6,25	5,462	1,425	2 x FCL 104	12,42	9,34	16,62
17	7,31	6,439	1,942	2 x FCL 104	12,42	9,34	16,62

2.2.2 SELECCIÓN DE CLIMATIZADOR DE AIRE PRIMARIO

Tal como se ha explicado en epígrafes anteriores, en el caso de este proyecto los elementos terminales son para todas las salas, fancoils. Por ello, tan solo se necesita climatizador para tratar el aire primario. Este, por tanto, debe cubrir el caudal de aire exterior de todo el edificio. Los caudales de aire exterior total de cada planta se presentan a continuación:

- Planta baja: $315 \frac{m^3}{h}$
- Planta 1: $1980 \frac{m^3}{h}$
- Planta tipo (de 2 a 11): $2070 \frac{m^3}{h}$ cada una de las 10 plantas.
- Planta 12: $1800 \frac{m^3}{h}$

Por lo tanto, el caudal de aire exterior total que deberá cubrir el o los climatizadores seleccionados será de $24794 \frac{m^3}{h}$.

Se ha elegido el catálogo AIRLAN, en concreto dos unidades del modelo TN6-Tipo 3 con batería calefacción y unidad versión potenciada.

Agrupación	MODELO	CAUDAL NOMINAL (m³/h)	CAUDAL AIRE EXTERIOR EDIFICIO (m³/h)
PB-P6	1xAIRLAN TN6	13400	12645
P7-P12	1xAIRLAN TN6	13400	12150

2.2.3 SELECCIÓN DE EQUIPO REFRIGERADOR

Para la selección del equipo refrigerador (situado en la cubierta como se ha comentado en epígrafes anteriores), se debe calcular el Gran Calor Total en el caso más desfavorable para el edificio. Este debe ser tomado como un todo, es decir, no hay que sumar el Gran Calor Total de cada sala en su caso más crítico, sino que analizar el caso más crítico de todas las salas juntas.

Tras un proceso de iteración, se obtiene que a las 14:00 del mes de agosto el Gran Calor Total del edificio toma un valor máximo de 495,55 kW.

Se elije el siguiente modelo:

MODELO	POTENCIA TOTAL (kW)	POTENCIA REQUERIDA (kW)
MARCA INTARCON MODELO FULL INVERTER R-290	568	495,55

2.2.4 SELECCIÓN DE CALDERA

Para la selección de la caldera (situada en la cubierta como se ha comentado en epígrafes anteriores), se debe sumar las cargas totales efectivas de cada sala procedentes del cálculo de cargas de invierno.

Así pues, se obtiene una Carga Total Efectiva del edificio de 134,45 Kw, la cual deberá cubrir la caldera seleccionada.

Se elije el siguiente modelo:

MODELO	POTENCIA TOTAL (kW)	POTENCIA REQUERIDA (kW)
MARCA BAXI MODELO EuroCondens GME 1-125	165,8	134,45

2.3 CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS

Para el diseño de la red de tuberías, se han definido 6 circuitos:

- Circuito Planta Baja hasta la cubierta (uno de agua fría y otro de agua caliente)
- Circuitos inferiores Planta 1 hasta Planta 6 y después sube a la cubierta (uno de agua fría y otro de agua caliente)
- Circuitos superiores Planta 1 hasta Planta 6 y después sube a la cubierta (uno de agua fría y otro de agua caliente)
- Circuitos inferiores Planta 7 hasta Planta 12 y después sube a la cubierta (uno de agua fría y otro de agua caliente)
- Circuitos superiores Planta 7 hasta Planta 12 y después sube a la cubierta (uno de agua fría y otro de agua caliente)
- Circuito para el climatizador (uno de agua fría y otro de agua caliente)

Antes de proceder con los cálculos para el correcto dimensionamiento de la red de tuberías y la selección posterior de las bombas; se debe obtener los caudales de agua caliente y fría según las siguientes fórmulas:

$$Q_{agua\ fría} = \frac{P_{frigorífica} (kcal/h)}{\Delta T_{agua\ fría}}$$

$$Q_{agua\ caliente} = \frac{P_{calorífica} (kcal/h)}{\Delta T_{agua\ fría}}$$

Donde las potencias frigoríficas y caloríficas son las requeridas por cada sala.

- Planta Baja

Local	CAUDAL AGUA FRÍA (l/h)	CAUDAL AGUA CALIENTE (l/h)
Vestíbulo	646,02	125,96
Recepción	281,92	64,04

- Planta 1

Local	CAUDAL AGUA FRÍA (l/h)	CAUDAL AGUA CALIENTE (l/h)
1	188,34	61,94
2	171,51	45,72
3	165,81	43,83

4	292,61	58,19
5	229,53	58,63
6	175,78	45,72
7	174,20	45,17
8	665,76	130,32
9	471,65	62,75
10	596,47	107,65
11	250,23	28,03
12	300,64	34,34
13	389,56	70,54
14	314,95	34,09
15	571,28	73,73
16	1079,59	14,32
17	1120,32	34,85

- Planta tipo (de 2 a 11)

Local	CAUDAL AGUA FRÍA (l/h)	CAUDAL AGUA CALIENTE (l/h)
1	256,00	34,09
2	223,35	40,76
3	462,77	72,54
4	141,43	51,38
5	151,77	57,63
6	146,91	43,83
7	246,97	47,73
8	211,09	46,73
9	269,61	43,70
10	415,29	110,48
11	406,24	64,56
12	981,21	16,74
13	1273,78	46,71

- Planta 12

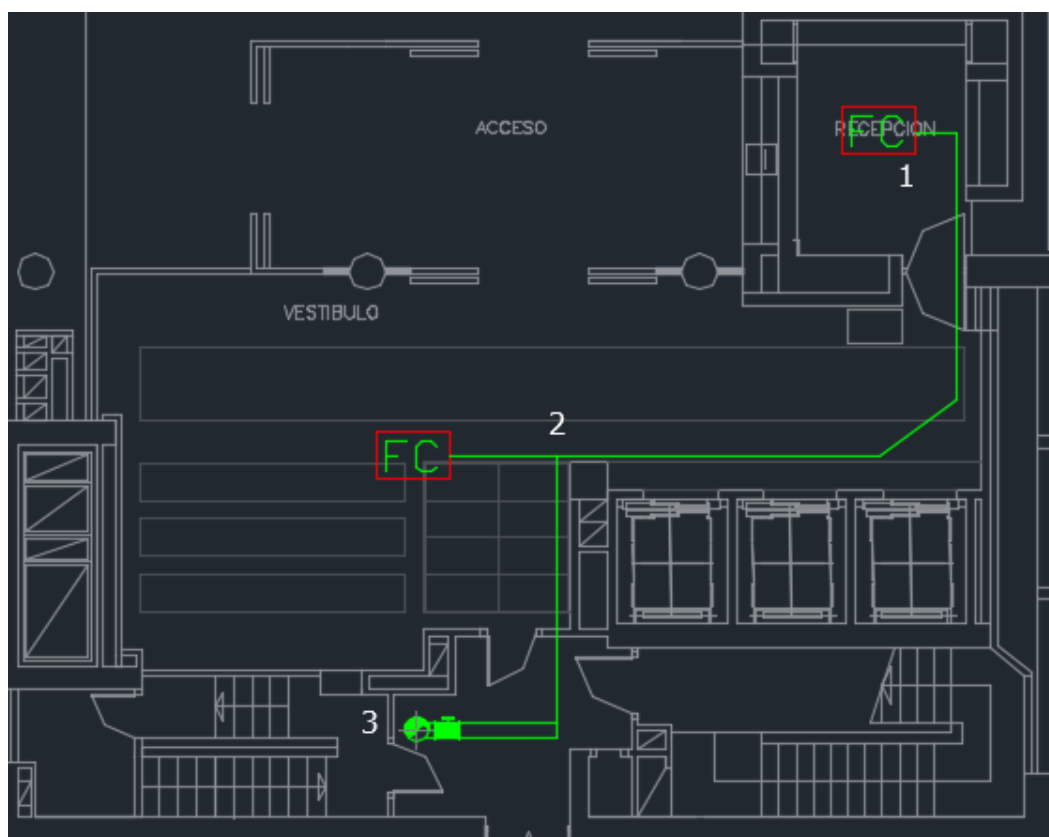
Local	CAUDAL AGUA FRÍA (l/h)	CAUDAL AGUA CALIENTE (l/h)
1	298,92	66,32
2	301,11	50,67
3	270,50	52,42
4	248,28	44,72

5	263,87	47,92
6	483,08	97,99
7	206,02	79,14
8	180,81	59,00
9	171,21	55,33
10	263,75	66,65
11	330,69	70,32
12	274,52	74,68
13	299,05	58,31
14	556,40	146,40
15	318,67	56,83
16	1075,48	122,57
17	1257,15	166,97

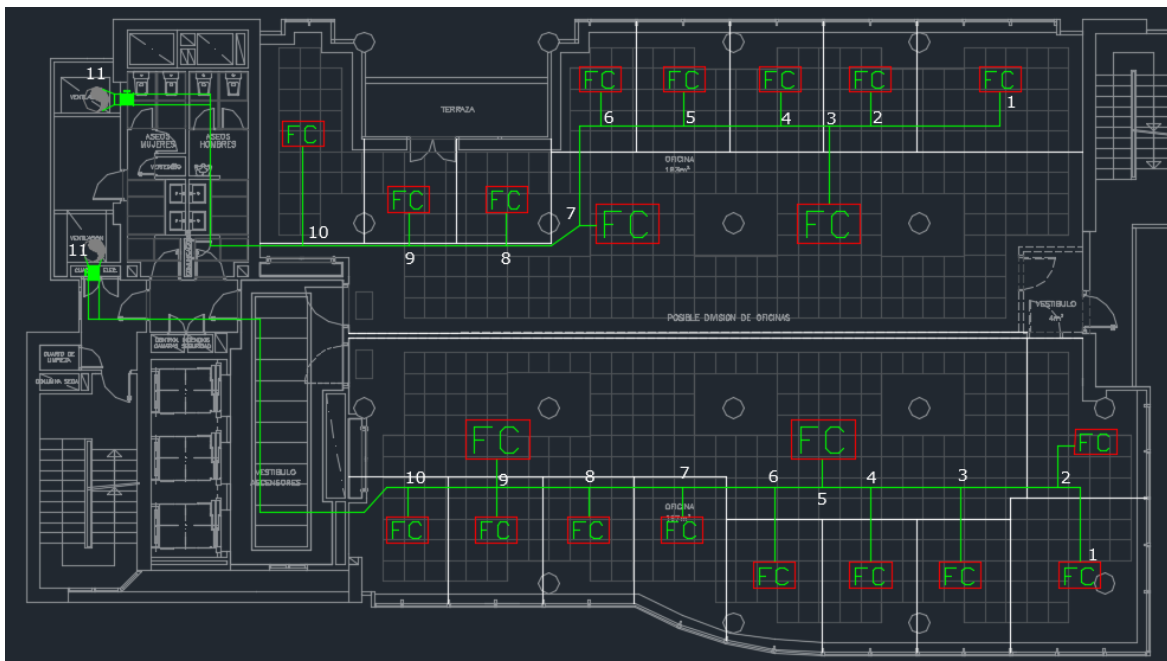
2.3.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE TUBERÍAS

En primer lugar, se presentan los planos con los nodos enumerados. Las dimensiones de cada tramo se presentarán con los planos finales en el Capítulo 6.

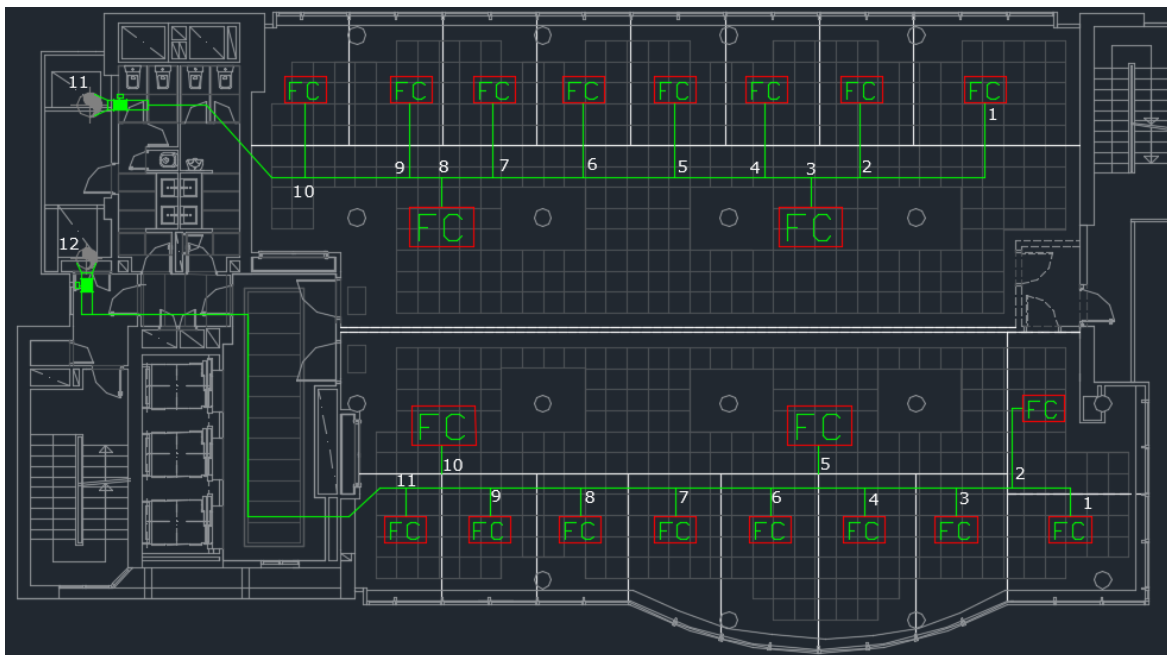
- Planta Baja



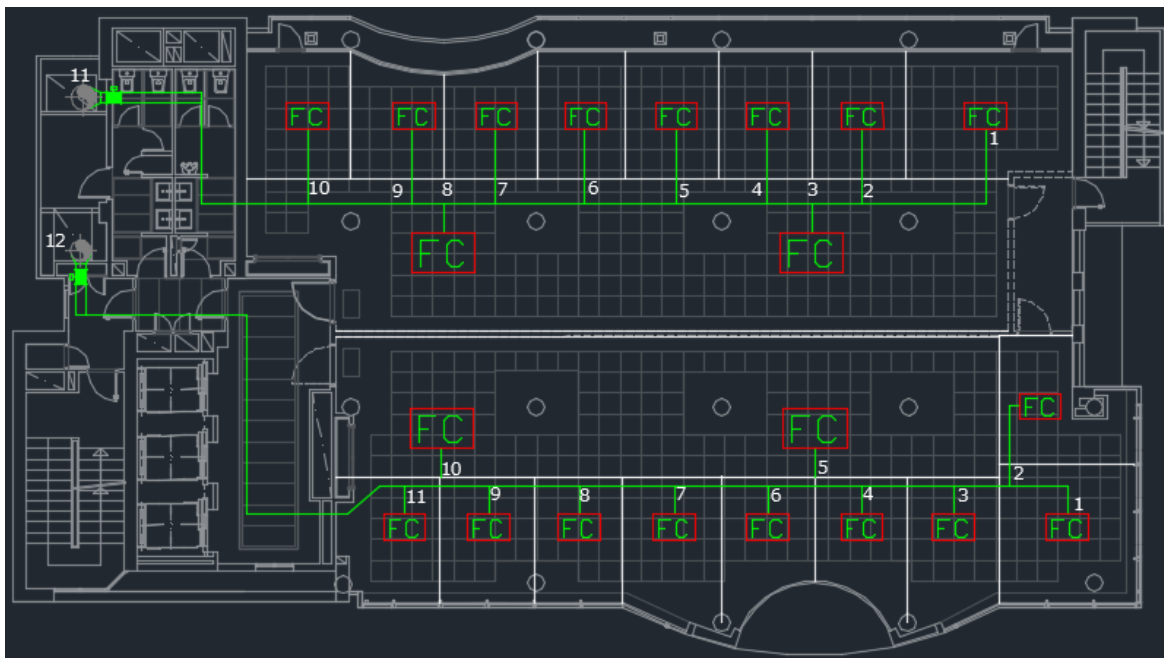
- Planta 1



- Planta tipo (de 2 a 11)



- Planta 12



Una vez tenemos el circuito dividido en tramos y enumerados los nodos de cada tramo, se procede con el cálculo del camino más desfavorable según los criterios comentados en el epígrafe 1.6.5.

- Circuito:
Bomba:

FANCOIL-FCL38 (11,2kPa perd.) FRIA



- Planta 1 a planta 6 (circuitos inferiores)

Instalac: CAUDAL AGUA FRI&
Circuito: Desde Planta 1 hasta
Planta 6 y después sube a la
cubierta

40



➤ Agua caliente

cubierta

41



➤ Agua fría

[illegible]



➤ Agua caliente

6 y después sube a la cubierta

Subtotal	2.919,12
----------	----------

bateria (mm.c.a.)	917,73
-------------------	--------

total	4.754,58
-------	----------

ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	5,23
--------------------------------------	------



Instalac: CAUDAL AGUA FRI&
Circuito: Desde Planta 7 hasta
Planta 12 y después sube a la
cubierta

44



cubierta

45



- Planta 7 a planta 12 (circuitos superiores)

➤ Agua fría

Instalac: CAUDAL AGUA FRIA
Circuito: Desde Planta 7 hasta
Planta 12 y después sube a la
cubierta

[illegible]



➤ Agua caliente

12 y después sube a la cubierta

FANCOIL-FCL84 (7kPa perd.) CALIENTE

2.4 SELECCIÓN DE BOMBAS

A continuación, se presentan las bombas seleccionadas para cada circuito según los criterios comentados en el epígrafe 1.6.6. Estas bombas distribuirán el agua por el sistema de tuberías llevándola a cada una de las salas.

Se instalará una bomba de reserva por si acaso ocurre algo con la principal. Por ello, el número total de bombas para el circuito primario será de 20. Una por cada uno de los circuitos que hace un total de 10 más otras 10 de reserva exactamente iguales que las anteriores. La selección es la siguiente:

CIRCUITO	Caudal Agua Fría (m³/h)	Altura Efectiva Bomba (m.c.a)	Modelo
Planta baja	927,94	4,96	GRUNDFOS TPE 25-50 R
P1 a P6 (c. inferiores)	19522,71	12,06	GRUNDFOS TP 50-160
P1 a P6 (c. superiores)	21652,78	10,03	GRUNDFOS TP 50-160
P7 a P12 (c. inferiores)	19443,12	8,19	GRUNDFOS TP 50-180
P7 a P12 (c. superiores)	20975,31	7,88	GRUNDFOS TP 50-120

CIRCUITO	Caudal Agua Caliente (m³/h)	Altura Efectiva Bomba (m.c.a)	Modelo
Planta baja	190,01	2,78	GRUNDFOS TPE 25-50 R
P1 a P6 (c. inferiores)	3197,08	6,85	GRUNDFOS TPE 25-50 R
P1 a P6 (c. superiores)	2274,12	5,23	GRUNDFOS TPE 25-50 R
P7 a P12 (c. inferiores)	3385,36	4,59	GRUNDFOS TPE 25-50 R
P7 a P12 (c. superiores)	2445,57	3,93	GRUNDFOS TPE 25-50 R

En cuanto a las bombas para el circuito primario, tan solo se necesitarán 4, una para el agua fría y otra para el agua caliente con sus respectivas bombas de reserva. Estas cogen el agua de retorno y las llevan al grupo frigorífico o a la caldera par dejarlas posteriormente en el lado del circuito de impulsión del que aspiran las bombas de los circuitos secundarios.

CIRCUITO PRIMARIO	Caudal (m³/h)	Altura Efectiva Bomba (m.c.a)	Modelo
Agua Fría	82521,86	8,30	GRUNDFOS TPE 100-120
Agua Caliente	11492,14	5,02	GRUNDFOS TP 32-120

2.5 CÁLCULO DE LA RED DE CONDUCTOS

Para el diseño de la red de conductos, se han definido los mismos 6 circuitos que para la red de tuberías:

- Circuito Planta Baja hasta la cubierta (uno de impulsión y otro de retorno)
- Circuitos inferiores Planta 1 hasta Planta 6 y después sube a la cubierta (uno de impulsión y otro de retorno)
- Circuitos superiores Planta 1 hasta Planta 6 y después sube a la cubierta (uno de impulsión y otro de retorno)
- Circuitos inferiores Planta 7 hasta Planta 12 y después sube a la cubierta (uno de impulsión y otro de retorno)
- Circuitos superiores Planta 7 hasta Planta 12 y después sube a la cubierta (uno de impulsión y otro de retorno)

Antes de proceder con los cálculos para el correcto dimensionamiento de la red de conductos y la selección posterior de las rejillas de retorno; hay que presentar los caudales de aire exterior que se deben tratar. Los caudales de cada sala se presentan a continuación:

- Planta Baja

Local	CAUDAL AIRE EXTERIOR (m³/h)
Vestíbulo	270
Recepción	45

- Planta 1

Local	CAUDAL AIRE EXTERIOR (m³/h)
1	45
2	45
3	45
4	45
5	90
6	45

7	45
8	90
9	90
10	90
11	45
12	45
13	45
14	45
15	90
16	495
17	495

- Planta tipo (de 2 a 11)

Local	CAUDAL AIRE EXTERIOR (m³/h)
1	45
2	45
3	45
4	45
5	45
6	45
7	45
8	90
9	45
10	90
11	90
12	495
13	630

- Planta 12

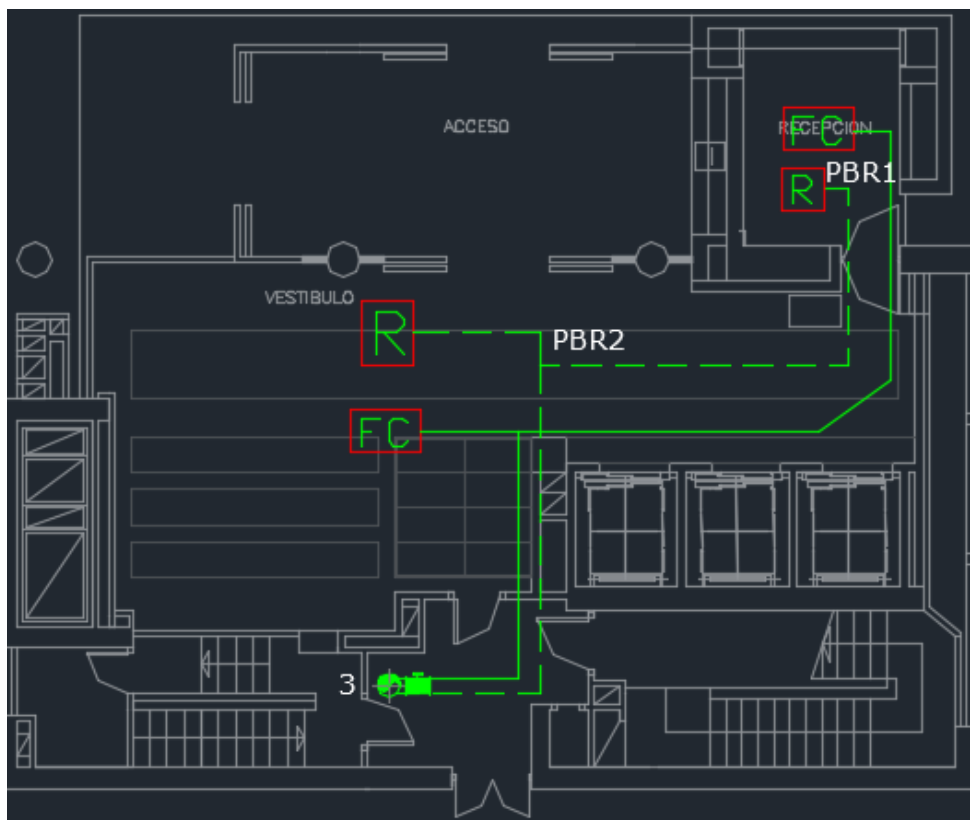
Local	CAUDAL AIRE EXTERIOR (m³/h)
1	45
2	45
3	45
4	45
5	45
6	90
7	45

8	45
9	45
10	45
11	45
12	45
13	45
14	90
15	45
16	450
17	495

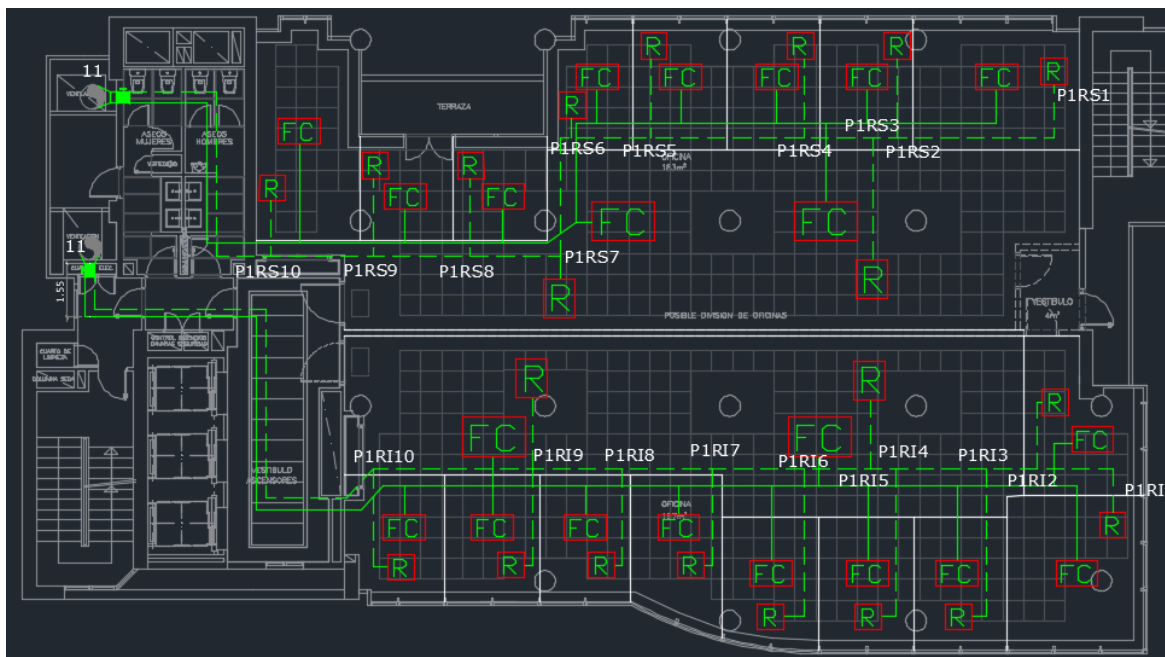
2.5.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE CONDUCTOS

En primer lugar, se presentan los planos con los nodos enumerados. Las dimensiones de cada tramo se presentarán con los planos finales en el Capítulo 6.

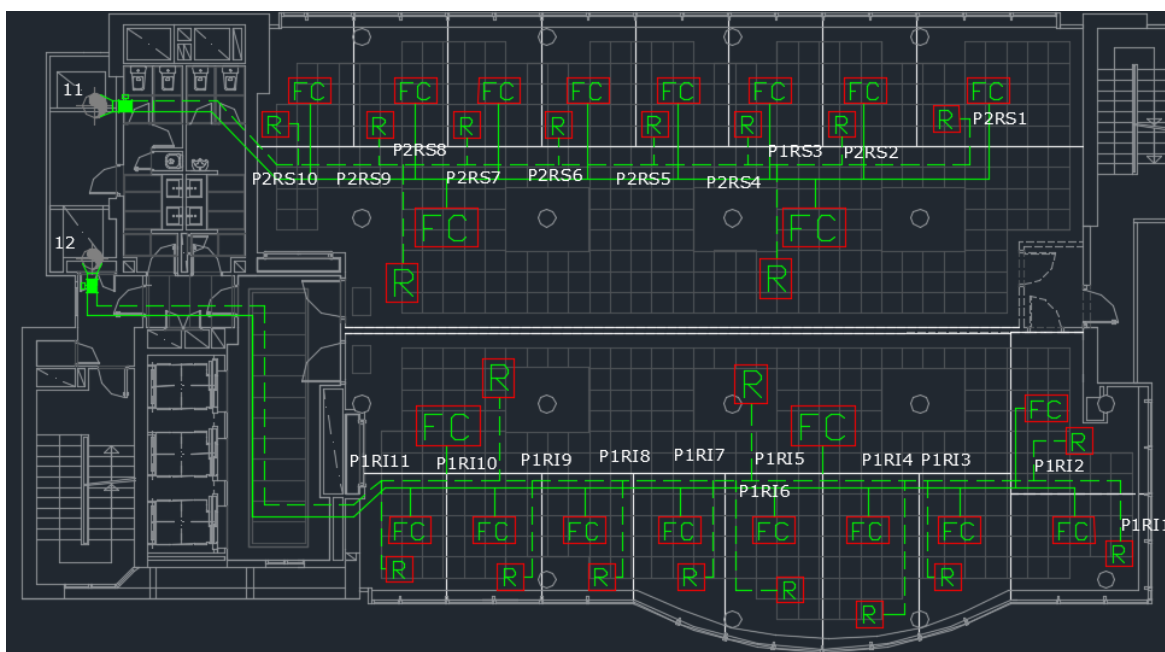
- Planta baja



- Planta 1



- Planta tipo (de 2 a 11)



- Planta 12. No es necesario dividir por tramos ya que el caudal se incorpora al circuito que viene desde la planta 7, en cuyos elementos terminales finaliza el camino más crítico de este circuito en cuestión.

Una vez tenemos el circuito dividido en tramos y enumerados los nodos de cada tramo, se procede con el dimensionamiento del camino más desfavorable de cada circuito (impulsión y retorno) según los criterios comentados en el epígrafe 1.6.7. Cabe destacar que, para los circuitos de retorno, los nodos se han nombrado de la siguiente manera: primero la planta, después si es circuito inferior o superior (no aplica a planta baja), y después la rejilla de la sala en concreto (R1 rejilla sala 1 por ejemplo).

Para la rejilla de la planta 1, circuitos superiores y sala 5 las siglas serían: P1RS5.

- Planta baja
 - Impulsión

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	45	90	150x100	11,83	Codo	0,88	2	13,59	0,08	1,09
2-3	315	180	250x150	6,55	Codo	1,19	1	7,74	0,09	0,70
3-Clim	315	180	250x150	39	Codo	1,19	2	41,38	0,09	3,72
Compuerta cortafuego de regulación (250x200 caudal 400m³/h)										0,31
Subtotal										5,81
Pérdida en difusión										0,71
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										7,81

- Retorno

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
PBR1-PBR2	45	90	150x100	8,93	Codo	0,88	2	10,69	0,08	0,86
PBR2-3	315	180	250x150	8,2	Codo	1,19	1	9,39	0,09	0,85
3-Clim	315	180	250x150	39	Codo	1,19	2	41,38	0,09	3,72
Compuerta cortafuego de regulación (250x200 caudal 400m³/h)										0,31
Subtotal										5,73
Pérdida en difusión										0,42
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										6,76

- Planta 1 a Planta 6
 - Impulsión Circuitos Inferiores

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	90	120	150x100	2,83	Codo	0,88	1	3,71	0,08	0,30
2-3	180	150	200x100	2,79	Reducción	1,83	1	4,62	0,09	0,42
3-4	225	160	200x150	2,59	Reducción	1,83	1	4,42	0,09	0,40
4-5	270	175	200x150	1,42	Reducción	1,83	1	3,25	0,08	0,26
5-6	517,5	220	200x200	1,36	Reducción	3,26	1	4,62	0,09	0,42
6-7	607,5	240	250x200	2,67	Reducción	3,26	1	5,93	0,08	0,47
7-8	652,5	240	250x200	2,7	Reducción	3,26	1	5,96	0,09	0,54
8-9	697,5	240	250x200	2,68	Reducción	4,13	1	6,81	0,1	0,68
9-10	990	280	350x200	2,54	Reducción	4,12	1	6,66	0,09	0,60
10-11	1035	280	350x200	19,48	Codo	1,47	4	25,36	0,1	2,54
11-12 (incorpora caudal P2)	2115	380	350x350	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,65
12-13 (incorpora caudal P3)	3195	425	450x350	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,1	1,03
13-14 (incorpora caudal P4)	4275	500	650x350	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,08	0,83
14-15 (incorpora caudal P5)	5355	525	650x400	3	Reducción	8,61	1	11,61	0,09	1,04
15-Clim. (incorpora caudal P6)	6435	575	650x450	18	Codo	3,17	2	24,34	0,09	2,19
Compuerta cortafuego de regulación (700x500 caudal 8000m³/h)										1,22
Subtotal										13,58
Pérdida en difusión										1,02
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										16,06

➤ Retorno Circuitos Inferiores

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
P1RI1-P1RI2	90	120	150x100	3,45	Codo	0,88	1	4,33	0,08	0,35
P1RI2-P1RI3	180	150	200x100	1,45	Reducción	1,83	1	3,28	0,09	0,30
P1RI3-P1RI4	225	160	200x150	2,63	Reducción	1,83	1	4,46	0,09	0,40
P1RI4-P1RI5	270	175	200x150	0,74	Reducción	1,83	1	2,57	0,08	0,21
P1RI5-P1RI6	517,5	220	200x200	1,91	Reducción	3,26	1	5,17	0,09	0,47
P1RI6-P1RI7	607,5	240	250x200	2,64	Reducción	3,26	1	5,9	0,08	0,47
P1RI7-P1RI8	652,5	240	250x200	2,61	Reducción	3,26	1	5,87	0,09	0,53
P1RI8-P1RI9	697,5	240	250x200	2,59	Reducción	4,13	1	6,72	0,1	0,67
P1RI9-P1RI10	990	280	350x200	4,61	Reducción	4,12	1	8,73	0,09	0,79
P1RI10-11	1035	280	350x200	18,15	Codo	1,47	4	24,03	0,1	2,40
11-12 (incorpora caudal P2)	2115	380	350x350	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,65
12-13 (incorpora caudal P3)	3195	425	450x350	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,1	1,03
13-14 (incorpora caudal P4)	4275	500	650x350	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,08	0,83
14-15 (incorpora caudal P5)	5355	525	650x400	3	Reducción	8,61	1	11,61	0,09	1,04
15-Clim. (incorpora caudal P6)	6435	575	650x450	18	Codo	3,17	2	24,34	0,09	2,19
Compuerta cortafuego de regulación (700x500 caudal 7000m ³ /h)										0,92
Subtotal										13,24
Pérdida en difusión										0,48
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,09

➤ Impulsión Circuitos Superiores

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	90	120	150x100	4,72	Codo	0,88	1	5,6	0,08	0,45
2-3	135	140	150x150	1,12	Reducción	1,27	1	2,39	0,09	0,22
3-4	382,5	200	250x150	1,42	Reducción	2,5	1	3,92	0,08	0,31
4-5	427,5	200	250x150	2,78	Reducción	3,26	1	6,04	0,1	0,60
5-6	472,5	220	250x200	2,41	Reducción	3,26	1	5,67	0,08	0,45
6-7	517,5	220	250x200	3,46	Codo	1,19	1	4,65	0,09	0,42
7-8	765	260	300x200	2,3	Reducción	3,26	1	5,56	0,08	0,44
8-9	810	270	300x200	2,82	Reducción	3,26	1	6,08	0,08	0,49
9-10	855	275	300x200	3,06	Reducción	3,26	1	6,32	0,08	0,51
10-11	945	280	350x200	12,65	Codo	1,47	3	17,06	0,09	1,54
11-12 (incorpora caudal P2)	1935	360	350x300	3	Reducción	6,16	1	9,16	0,1	0,92
12-13 (incorpora caudal P3)	2925	425	500x300	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,09	0,93
13-14 (incorpora caudal P4)	3915	475	500x400	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,09	0,93
14-15 (incorpora caudal P5)	4905	500	550x400	3	Reducción	9,98	1	12,98	0,1	1,30
15-Clim. (incorpora caudal P6)	5895	550	650x400	18	Codo	2,93	2	23,86	0,09	2,15
Compuerta cortafuego de regulación (700x400 caudal 6000m³/h)										1,43
Subtotal										13,08
Pérdida en difusión										1,02
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,50

➤ Retorno Circuitos Superiores

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
P1RS1-P1RS2	90	120	150x100	6,07	Codo	0,88	1	6,95	0,08	0,56
P1RS2-P1RS3	135	140	150x150	0,7	Reducción	1,27	1	1,97	0,09	0,18
P1RS3-P1RS4	382,5	200	250x150	1,99	Reducción	2,5	1	4,49	0,08	0,36
P1RS4-P1RS5	427,5	200	250x150	4,41	Reducción	3,26	1	7,67	0,1	0,77
P1RS5-P1RS6	472,5	220	250x200	2,28	Reducción	3,26	1	5,54	0,08	0,44
P1RS6-P1RS7	517,5	220	250x200	3,79	Codo	1,19	1	4,98	0,09	0,45
P1RS7-P1RS8	765	260	300x200	2,58	Reducción	3,26	1	5,84	0,08	0,47
P1RS8-P1RS9	810	270	300x200	2,8	Reducción	3,26	1	6,06	0,08	0,48
P1RS9-P1RS10	855	275	300x200	2,93	Reducción	3,26	1	6,19	0,08	0,50
P1RS10-11	945	280	350x200	12,42	Codo	1,47	3	16,83	0,09	1,51
11-12 (incorpora caudal P2)	1935	360	350x300	3	Reducción	6,16	1	9,16	0,1	0,92
12-13 (incorpora caudal P3)	2925	425	500x300	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,09	0,93
13-14 (incorpora caudal P4)	3915	475	500x400	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,09	0,93
14-15 (incorpora caudal P5)	4905	500	550x400	3	Reducción	9,98	1	12,98	0,1	1,30
15-Clim. (incorpora caudal P6)	5895	550	650x400	18	Codo	2,93	2	23,86	0,09	2,15
Compuerta cortafuego de regulación (700x400 caudal 6000m³/h)										1,43
Subtotal										13,36
Pérdida en difusión										0,48
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,23

- Planta 7 a planta 12
 - Impulsión Circuitos Inferiores

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	90	120	150x100	2,5	Codo	0,88	1	3,38	0,08	0,27
2-3	180	150	150x150	1,6	Reducción	1,83	1	3,43	0,09	0,31
3-4	225	160	150x150	2,65	Reducción	1,83	1	4,48	0,09	0,40
4-5	315	180	200x150	1,31	Reducción	2,5	1	3,81	0,09	0,34
5-6	562,5	220	200x200	1,38	Reducción	3,26	1	4,64	0,1	0,46
6-7	652,5	240	250x200	2,71	Reducción	3,26	1	5,97	0,09	0,54
7-8	697,5	250	250x200	2,73	Reducción	3,26	1	5,99	0,09	0,54
8-9	742,5	260	300x200	2,61	Reducción	3,26	1	5,87	0,08	0,47
9-10	787,5	260	300x200	1,37	Reducción	3,26	1	4,63	0,09	0,42
10-11	1035	280	300x250	1,04	Codo	1,76	4	8,08	0,09	0,73
11-12 (incorpora caudal P2)	1080	285	300x250	19,47	Reducción	4,13	1	23,6	0,09	2,12
12-13 (incorpora caudal P3)	2160	380	500x250	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,65
13-14 (incorpora caudal P4)	3240	430	500x300	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,1	1,03
14-15 (incorpora caudal P5)	4320	500	500x400	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,08	0,83
15-Clim. (incorpora caudal P6)	5400	530	600x400	3	Reducción	9,98	1	12,98	0,09	1,17
Compuerta cortafuego de regulación (600x500 caudal 7000m³/h)										1,43
Subtotal										12,63
Pérdida en difusión										1,02
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,01

➤ Retorno Circuitos Inferiores

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
P7RI1-P7RI2	90	120	150x100	4,21	Codo	0,88	1	5,09	0,08	0,41
P7RI2-P7RI3	180	150	150x150	3,05	Reducción	1,83	1	4,88	0,09	0,44
P7RI3-P7RI4	225	160	150x150	0,68	Reducción	1,83	1	2,51	0,09	0,23
P7RI4-P7RI5	315	180	200x150	4,39	Reducción	2,5	1	6,89	0,09	0,62
P7RI5-P7RI6	562,5	220	200x200	0,47	Reducción	3,26	1	3,73	0,1	0,37
P7RI6-P7RI7	652,5	240	250x200	0,64	Reducción	3,26	1	3,9	0,09	0,35
P7RI7-P7RI8	697,5	250	250x200	2,61	Reducción	3,26	1	5,87	0,09	0,53
P7RI8-P7RI9	742,5	260	300x200	2,59	Reducción	3,26	1	5,85	0,08	0,47
P7RI9-P7RI10	787,5	260	300x200	0,94	Reducción	3,26	1	4,2	0,09	0,38
P7RI10-P7RI11	1035	280	300x250	3,41	Codo	1,76	4	10,45	0,09	0,94
P7RI11-12	1080	285	300x250	17,36	Reducción	4,13	1	21,49	0,09	1,93
12-13 (incorpora caudal P8)	2160	380	500x250	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,65
13-14 (incorpora caudal P9)	3240	430	500x300	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,1	1,03
14-15 (incorpora caudal P10)	4320	500	500x400	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,08	0,83
15-16 (incorpora caudal P11)	5400	530	600x400	3	Reducción	9,98	1	12,98	0,09	1,17
16-Clim. (incorpora caudal P12)	6300	550	600x450	3	Codo	3,09	2	9,18	0,1	0,92
Compuerta cortafuego de regulación (600x500 caudal 7000m ³ /h)										1,43
Subtotal										12,69
Pérdida en difusión										1,02
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										14,48

➤ Impulsión Circuitos Superiores

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	45	90	150x100	5,73	Codo	0,88	1	6,61	0,08	0,53
2-3	90	120	150x100	1,41	Reducción	1,27	1	2,68	0,08	0,21
3-4	405	200	250x150	1,33	Reducción	2,5	1	3,83	0,09	0,34
4-5	450	210	250x200	2,61	Reducción	3,26	1	5,87	0,09	0,53
5-6	495	220	250x200	2,63	Reducción	3,26	1	5,89	0,08	0,47
6-7	540	220	250x200	2,57	Reducción	3,26	1	5,83	0,1	0,58
7-8	585	230	250x200	1,47	Reducción	3,26	1	4,73	0,09	0,43
8-9	900	280	250x250	0,92	Reducción	3,26	1	4,18	0,08	0,33
9-10	945	280	250x250	3,01	Reducción	4,13	1	7,14	0,09	0,64
10-11	990	300	300x250	9,62	Codo	1,76	2	13,14	0,08	1,05
11-12 (incorpora caudal P8)	1980	380	500x250	3	Reducción	4,13	1	7,13	0,08	0,57
12-13 (incorpora caudal P9)	2970	425	500x300	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,1	1,03
13-14 (incorpora caudal P10)	3960	475	500x400	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,09	0,93
14-15 (incorpora caudal P11)	4950	500	550x400	3	Reducción	9,98	1	12,98	0,1	1,30
15-Clim. (incorpora caudal P12)	5850	550	650x400	3	Codo	2,93	2	8,86	0,09	0,80
Compuerta cortafuego de regulación (700x400 caudal 6000m³/h)										1,43
Subtotal										11,18
Pérdida en difusión										1,02
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										13,42

➤ Retorno Circuitos Superiores

Tramo	Q	Ø eq. (mm)	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
P7RS1-P7RS2	45	90	150x100	5,27	Codo	0,88	2	7,03	0,08	0,56
P7RS3-P7RS3	90	120	150x100	1,89	Reducción	1,27	1	3,16	0,08	0,25
P7RS3-P7RS4	405	200	250x150	0,82	Reducción	2,5	1	3,32	0,09	0,30
P7RS4-P7RS5	450	210	250x200	2,69	Reducción	3,26	1	5,95	0,09	0,54
P7RS5-P7RS6	495	220	250x200	2,74	Reducción	3,26	1	6	0,08	0,48
P7RS6-P7RS7	540	220	250x200	2,64	Reducción	3,26	1	5,9	0,1	0,59
P7RS7-P7RS8	585	230	250x200	1,84	Reducción	3,26	1	5,1	0,09	0,46
P7RS8-P7RS9	900	280	250x250	0,7	Reducción	3,26	1	3,96	0,08	0,32
P7RS9-P7RS10	945	280	250x250	2,31	Reducción	4,13	1	6,44	0,09	0,58
P7RS10-11	990	300	300x250	9,15	Codo	1,76	2	12,67	0,08	1,01
11-12 (incorpora caudal P8)	1980	380	500x250	3	Reducción	4,13	1	7,13	0,08	0,57
12-13 (incorpora caudal P9)	2970	425	500x300	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,1	1,03
13-14 (incorpora caudal P10)	3960	475	500x400	3	Reducción	7,34	1	10,34	0,09	0,93
14-15 (incorpora caudal P11)	4950	500	550x400	3	Reducción	9,98	1	12,98	0,1	1,30
15-Clim. (incorpora caudal P12)	5850	550	650x400	3	Codo	2,93	2	8,86	0,09	0,80
Compuerta cortafuego de regulación (700x400 caudal 6000m³/h)										1,43
Subtotal										11,15
Pérdida en difusión										1,02
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,79

2.6 SELECCIÓN DE REJILLAS

A continuación, se presentan las rejillas seleccionadas para cada sala según los criterios presentados en el epígrafe 1.6.8. Las rejillas de retorno serán de la marca KOOLAIR y retornarán el aire de las salas hasta el climatizador situado en la cubierta del edificio.

- Planta Baja

PLANTA BAJA	Rejillas KOOLAIR	Caudal Máximo Rejilla (m ³ /h)	Pérdida de carga (Pa)
1-Vestíbulo	400x200	300	4,1
2-Recepción	200x100	50	3,5

- Planta 1

PLANTA 1	Rejillas KOOLAIR	Caudal Máximo Rejilla (m ³ /h)	Pérdida de carga (Pa)
1	200x100	50	3,5
2	200x100	50	3,5
3	200x100	50	3,5
4	200x100	50	3,5
5	200x150	90	4,7
6	200x100	50	3,5
7	200x100	50	3,5
8	200x150	90	4,7
9	200x150	90	4,7
10	200x150	90	4,7
11	200x100	50	3,5
12	200x100	50	3,5
13	200x100	50	3,5
14a	200x100	50	3,5
14b	200x100	50	3,5
14c	200x100	50	3,5
15	200x150	90	4,7
16	2x 300x250	500	4,7
17	2x 300x250	500	4,7

- Planta tipo (de 2 a 11)

PLANTA TIPO (2-11)	Rejillas KOOLAIR	Caudal Máximo Rejilla (m ³ /h)	Pérdida de carga (Pa)
-----------------------	------------------	---	-----------------------

1a	200x100	50	3,5
1b	200x100	50	3,5
1c	200x100	50	3,5
1d	200x100	50	3,5
1e	200x100	50	3,5
1f	200x100	50	3,5
2	200x100	50	3,5
3	200x100	50	3,5
4	200x100	50	3,5
5	200x100	50	3,5
6	200x100	50	3,5
7	200x100	50	3,5
8a	200x150	90	4,7
8b	200x150	90	4,7
9	200x100	50	3,5
10	200x150	90	4,7
11	200x150	90	4,7
12	2x 300x250	500	4,7
13	2x 350x300	800	4,4

- Planta 12

PLANTA 12	Rejillas KOOLAIR	Caudal Máximo Rejilla (m³/h)	Pérdida de carga (Pa)
1	200x100	50	3,5
2	200x100	50	3,5
3	200x100	50	3,5
4	200x100	50	3,5
5a	200x100	50	3,5
5b	200x100	50	3,5
5c	200x100	50	3,5
6	200x150	90	4,7
7	200x100	50	3,5
8	200x100	50	3,5
9	200x100	50	3,5
10	200x100	50	3,5
11	200x100	50	3,5
12	200x100	50	3,5
13	200x100	50	3,5
14	200x150	90	4,7
15	200x100	50	3,5
16	2x 300x250	500	4,7
17	2x 300x250	500	4,7

PARTE 3: ANEXOS

Capítulo 3. ANEXOS

3.1 CÁLCULOS DE CARGAS POR SALA

A continuación, se presentan los cálculos de cargas de verano para cada una de las salas:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																										
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										1 de julio de 2024														
Planta:		Baja		Zona:		Vestibulo (1)																				
DIMENSIONES:		51,75 m		X		1,00 m		=		51,75 m2			HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO														
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES			CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				Exteriores		31,2		21,1		40				11,6				
NE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50				10,0				
ESTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				DIFERENCIA		6,2								1,6				
SE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES								
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72						
SO		Cristal		m2 x		377 x		0,35				Personas		6		Personas		x		55		330				
OESTE		Cristal		m2 x		519 x		0,35				Aplicaciones														
NO		Cristal		m2 x		332 x		0,35										SUBTOTAL				330				
		Claraboya		m2 x		399 x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				33				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL						363							
NORTE		Pared		m2 x		3,8 x		0,70				Aire Ext.		270,00		m3/h x		1,6 x		0,15		BF x 0,72		45		
NE		Pared		m2 x		5,0 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						408								
ESTE		Pared		m2 x		5,0 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.230								
SE		Pared		m2 x		8,3 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES								
SUR		Pared		m2 x		12,7 x		0,70				Sensible		270,00		m3/h x		6,2 x (1-		0,15 BF) x 0,3		427				
SO		Pared		m2 x		16,1 x		0,70				Latente		270,00		m3/h x		1,6 x (1-		0,15 BF) x 0,72		258				
OESTE		Pared		m2 x		12,7 x		0,70				SUBTOTAL						685								
NO		Pared		m2 x		5,0 x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						3.915								
		Tejado-Sol		m2 x		17,7 x		0,70																		
		Tejado-Sombra		m2 x		2,7 x		0,70																		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES			A.D.P.													
Total Cristal		m2 x		6,2 x		3,50						FACTOR CALOR SENSIBLE		2.822		Efec. Sens. Local		=				0,87				
Tabiques LNC		104,76		m2 x		3,1 x		1,20		390				3.230		Efec. Total Local										
Techo LNC		m2 x		3,1 x		2,02								ADP Indicado=								°C				
Suelo		m2 x		3,1 x		0,60								ADP Seleccionado=		12						°C				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																										
Puertas		3,20		m2 x		6,2 x		2,00		40		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05				
Infiltración		m3/h x		6,2 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		2.822		Sensible Local										
CALOR INTERNO										TOTALES			0,3 X						11,05		▲ T		=		851	
Personas		6		Personas		x		57		342		Observaciones: altura de pared														
Alumbrado		776		Wattios x 0,86		x		1,25		834																
Aplicaciones, etc.				1.035		x		0,86		890																
Potencia						x																				
Ganancias Adicionales						x																				
SUBTOTAL										2.496																
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %			250													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.746																
Aire Exterior		270,00		m3/h x		6,2 x		0,15		75																
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.822																

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									1 de julio de 2024													
Planta:		Baja		Zona:		Recepción (2)																		
DIMENSIONES:		2,75 m		X		3,17 m		=		8,72 m2			HORA SOLAR:		16		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		37		x		0,35				Exteriores		31,2		21,1		40		11,6		
NE		Cristal		m2 x		37		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		37		x		0,35				DIFERENCIA		6,2						1,6		
SE		Cristal		m2 x		37		x		0,35				CALOR LATENTE				TOTALES						
SUR		Cristal		m2 x		41		x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		377		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		3,41 m2 x		519		x		0,35		619		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		332		x		0,35				SUBTOTAL				55						
		Claraboya		m2 x		399		x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		6		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						61							
NORTE		Pared		m2 x		3,8		x		0,70				Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,6 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x		5,0		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						69				
ESTE		Pared		m2 x		5,0		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.410				
SE		Pared		m2 x		8,3		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR		Pared		m2 x		12,7		x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		6,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3		71		
SO		Pared		m2 x		16,1		x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,6 x (1- 0,15 BF) x 0,72		43		
OESTE		Pared		3,41 m2 x		12,7		x		0,70		30		SUBTOTAL				114						
		Tejado-Sol		m2 x		17,7		x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						1.524				
		Tejado-Sombra		m2 x		2,7		x		0,70				A.D.P.										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.341		Efec. Sens. Local		=		0,95					
Total Cristal		3,41 m2 x		6,2		x		3,50		74				1.410		Efec. Total Local								
Tabiques LNC		26,01 m2 x		3,1		x		1,20		97				ADP Indicado=				°C						
Techo LNC		m2 x		3,1		x		2,02						ADP Seleccionado=				12 °C						
Suelo		m2 x		3,1		x		0,60						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Suelo exterior		m2 x		6,2		x		0,60						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)= 11,05		
Puertas		3,20 m2 x		6,2		x		2,00		40				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.341		Sensible Local		=		405		
Infiltración		m3/h x		6,2		x		0,30						0,3 X		11,05		ΔT						
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones: altura de pared													
Personas		1		Personas		x		57		57														
Alumbrado		131		Wattios x 0,86		x		1,25		141														
Aplicaciones, etc.				174		x		0,86		150														
Potencia						x																		
Ganancias Adicionales						x																		
SUBTOTAL									1.207		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		121													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.328															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		6,2		x		0,15		BF x 0,3		13										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.341															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024			
Planta:		1		Zona:		Zona inferior(1)									
DIMENSIONES:		2,91 m		X		3,66 m		=		10,65 m2					
HORA SOLAR:		18		MES:		JUNIO		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES					
NORTE	Cristal	4,37	m2 x	101	x	0,48	212								
NE	Cristal		m2 x	19	x	0,48									
ESTE	Cristal		m2 x	19	x	0,48									
SE	Cristal		m2 x	19	x	0,48									
SUR	Cristal		m2 x	19	x	0,48									
SO	Cristal		m2 x	161	x	0,48									
OESTE	Cristal		m2 x	399	x	0,48									
NO	Cristal		m2 x	374	x	0,48									
	Claraboya		m2 x	98	x	0,48									
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES					
NORTE	Pared	4,37	m2 x	5,0	x	0,65	14								
NE	Pared		m2 x	6,1	x	0,65									
ESTE	Pared		m2 x	6,1	x	0,65									
SE	Pared		m2 x	6,1	x	0,65									
SUR	Pared		m2 x	9,4	x	0,65									
SO	Pared		m2 x	18,3	x	0,65									
OESTE	Pared		m2 x	20,5	x	0,65									
NO	Pared		m2 x	15,0	x	0,65									
	Tejado-Sol		m2 x	20,0	x	0,46									
	Tejado-Sombra		m2 x	3,8	x	0,46									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES					
	Total Cristal	4,37	m2 x	5,0	x	2,60	57								
	Tabiques LNC	10,98	m2 x	2,5	x	1,20	33								
	Techo LNC		m2 x	2,5	x	2,02									
	Suelo		m2 x	2,5	x	1,10									
	Suelo exterior		m2 x	5,0	x	1,10									
	Puertas		m2 x	5,0	x	2,00									
	Infiltración		m3/h x	5,0	x	0,30									
CALOR INTERNO										TOTALES					
	Personas	1	Personas	x		57	57								
	Alumbrado	213	Wattios x 0,86	x		1,25	229								
	Aplicaciones, etc.		213	x		0,86	183								
	Potencia			x											
	Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL										785					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										864					
	Aire Exterior	45,00	m3/h x	5,0	x	0,15	BF x 0,3	10							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										874					
CONDICIONES															
BS BH %HR TR Gr/Kgr															
Exteriores 30,0 20,5 42 11,3															
Interiores 25,0 18,0 50 10,0															
DIFERENCIA 5,0 1,3															
CALOR LATENTE															
Infiltración m3/h x 1,3 x 0,72															
Personas 1 Personas x 55															
Aplicaciones															
SUBTOTAL 55															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 6															
CALOR LATENTE DEL LOCAL															
Aire Ext. 45,00 m3/h x 1,3 x 0,15 BF x 0,72 6															
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL															
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL															
942															
CALOR AIRE EXTERIOR															
Sensible 45,00 m3/h x 5,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3 57															
Latente 45,00 m3/h x 1,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72 36															
SUBTOTAL 94															
GRAN CALOR TOTAL															
1.035															
A.D.P.															
FACTOR CALOR SENSIBLE 874 Efec. Sens. Local = 0,93															
942 Efec. Total Local															
ADP Indicado= °C															
ADP Seleccionado= 12 °C															
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05															
CAUDAL DE AIRE M3/H 874 Sensible Local = 264															
0,3 X 11,05 ΔT															
Observaciones:															
3															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024																
Planta:		1		Zona:		Zona inferior(2)																					
DIMENSIONES:		2,73 m		X		3,66 m		=		9,99 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr						
NORTE		Cristal		4,10		m2 x		101		x		0,48		199		Exteriores		30,0		20,5		42		11,3			
NE		Cristal				m2 x		19		x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal				m2 x		19		x		0,48				DIFERENCIA		5,0						1,3			
SE		Cristal				m2 x		19		x		0,48				CALOR LATENTE				TOTALES							
SUR		Cristal				m2 x		19		x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72			
SO		Cristal				m2 x		161		x		0,48				Personas		1		Personas		x		55			
OESTE		Cristal				m2 x		399		x		0,48				Aplicaciones											
NO		Cristal				m2 x		374		x		0,48				SUBTOTAL				55							
		Claraboya				m2 x		98		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		6			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		61														
NORTE		Pared		4,10		m2 x		5,0		x		0,65		13		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared				m2 x		6,1		x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				67							
ESTE		Pared				m2 x		6,1		x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				858							
SE		Pared				m2 x		6,1		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES							
SUR		Pared				m2 x		9,4		x		0,65				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		57			
SO		Pared				m2 x		18,3		x		0,65				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		36			
OESTE		Pared				m2 x		20,5		x		0,65				SUBTOTAL				94							
NO		Pared				m2 x		15,0		x		0,65				GRAN CALOR TOTAL				951							
		Tejado-Sol				m2 x		20,0		x		0,46				A.D.P.											
		Tejado-Sombra				m2 x		3,8		x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		790		Efec. Sens. Local		=		0,92			
						m2 x		2,5		x		1,20						858		Efec. Total Local							
		Techo LNC				m2 x		2,5		x		2,02				ADP Indicado=								°C			
		Suelo				m2 x		2,5		x		1,10				ADP Seleccionado=				12				°C			
		Suelo exterior				m2 x		5,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
		Puertas				m2 x		5,0		x		2,00				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
		Infiltración				m3/h x		5,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		790		Sensible Local		=		238			
						0,3 X		11,05				▲T				Observaciones:											
CALOR INTERNO									TOTALES		Personas		1		Personas		x		57								
Alumbrado									200		Wattios x 0,86		x		1,25		215										
Aplicaciones, etc.											200		x		0,86		172										
Potencia													x														
Ganancias Adicionales													x														
SUBTOTAL									709								3										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		71														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									780																		
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0		x		0,15		BF x 0,3		10													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									790																		

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024													
Planta:		1		Zona:		Zona inferior(3)																			
DIMENSIONES:		2,62 m		X		3,66 m		=		9,59 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		3,93 m2 x		101 x		0,48		191		Exteriores		30,0		20,5		42				11,3			
NE		Cristal		m2 x		19 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		19 x		0,48				DIFERENCIA		5,0								1,3			
SE		Cristal		m2 x		19 x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal		m2 x		19 x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		161 x		0,48				Personas		1		Personas		x		55		55			
OESTE		Cristal		m2 x		399 x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		374 x		0,48				SUBTOTAL						55							
		Claraboya		m2 x		98 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %				6					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61			
NORTE		Pared		3,93 m2 x		5,0 x		0,65		13		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						67							
ESTE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						829							
SE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared		m2 x		9,4 x		0,65				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		57			
SO		Pared		m2 x		18,3 x		0,65				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		36			
OESTE		Pared		m2 x		20,5 x		0,65				SUBTOTAL						94							
NO		Pared		m2 x		15,0 x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						923							
		Tejado-Sol		m2 x		20,0 x		0,46				A.D.P.													
		Tejado-Sombra		m2 x		3,8 x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		762		Efec. Sens. Local		=				0,92			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		829		Efec. Total Local											
Total Cristal		3,93 m2 x		5,0 x		2,60		51				ADP Indicado=				°C									
Tabiques LNC		m2 x		2,5 x		1,20						ADP Seleccionado=				12 °C									
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc						25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo		m2 x		2,5 x		1,10						CAUDAL DE AIRE M3/H		762		Sensible Local		=				230			
Suelo exterior		m2 x		5,0 x		1,10						0,3 X		11,05		▲T									
Puertas		m2 x		5,0 x		2,00						Observaciones:													
Infiltración		m3/h x		5,0 x		0,30																			
CALOR INTERNO										TOTALES															
Personas		1		Personas		x		57		57															
Alumbrado		192		Wattios x 0,86		x		1,25		206															
Aplicaciones, etc.				192		x		0,86		165															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										684															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		68													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										752															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0 x		0,15		10															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										762															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024													
Planta:		1		Zona:		Zona inferior(4)																			
DIMENSIONES:		11,12 m		X	1,00 m		=	11,12 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr				
NORTE		Cristal				m2 x		44 x		0,48		695		Exteriores		29,8		19,7		39		10,4			
NE		Cristal		4,15		m2 x		349 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal				m2 x		310 x		0,48				DIFERENCIA		4,8						0,4			
SE		Cristal				m2 x		349 x		0,48				CALOR LATENTE				TOTALES							
SUR		Cristal				m2 x		139 x		0,48				Infiltración		m3/h x		0,4		x		0,72			
SO		Cristal				m2 x		44 x		0,48				Personas		1		Personas		x		55		5	
OESTE		Cristal				m2 x		44 x		0,48				Aplicaciones											
NO		Cristal				m2 x		44 x		0,48		SUBTOTAL				5									
		Claraboya				m2 x		644 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %									
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL				6								
NORTE		Pared				m2 x		x		0,65		31		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,4 x		0,15 BF x 0,72		2	
NE		Pared		4,15		m2 x		11,6 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				63							
ESTE		Pared				m2 x		15,0 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.463							
SE		Pared				m2 x		9,4 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES							
SUR		Pared				m2 x		x		0,65				Sensible		45,00		m3/h x		4,8 x (1- 0,15 BF) x 0,3				5	
SO		Pared				m2 x		x		0,65				Latente		45,00		m3/h x		0,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72				10	
OESTE		Pared				m2 x		x		0,65				SUBTOTAL				6							
		NO		Pared		m2 x		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL				1.528									
		Tejado-Sol				m2 x		2,7 x		0,46															
		Tejado-Sombra				m2 x		x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES				A. D. P.												
Total Cristal		4,15		m2 x		4,8 x		x		2,60		52		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.400		Efec. Sens. Local		=		0,96			
Tabiques LNC				m2 x		2,4 x		x		1,20						1.463		Efec. Total Local							
Techo LNC				m2 x		2,4 x		x		2,02				ADP Indicado=				°C							
Suelo				m2 x		2,4 x		x		1,10				ADP Seleccionado=				12 °C							
Suelo exterior				m2 x		4,8 x		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Puertas				m2 x		4,8 x		x		2,00				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,0	
Infiltración				m3/h x		4,8 x		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.400		Sensible Local		=		422			
CALOR INTERNO									TOTALES				0,3 X		11,05		▲T								
Personas		1		Personas		x		x		57		57		Observaciones:											
Alumbrado		222		Wattios x 0,86		x		x		1,25		239													
Aplicaciones, etc.				222		x		x		0,86		191													
Potencia						x		x																	
Ganancias Adicionales						x		x																	
SUBTOTAL									1.265				3												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		126														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.391																
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,8 x		0,15		BF x 0,3		10													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.400																

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024													
Planta:		1		Zona:		Zona inferior(5)																			
DIMENSIONES:		2,79 m		X		4,80 m		=		13,39 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		4,19 m2 x		101 x		0,48		203		Exteriores		30,0		20,5		42				11,3			
NE		Cristal		m2 x		19 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		19 x		0,48				DIFERENCIA		5,0								1,3			
SE		Cristal		m2 x		19 x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal		m2 x		19 x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		161 x		0,48				Personas		2		Personas		x		55		110			
OESTE		Cristal		m2 x		399 x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		374 x		0,48				SUBTOTAL						110							
Claraboya		m2 x		98 x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				11			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										121			
NORTE		Pared		4,19 m2 x		5,0 x		0,65		14		Aire Ext.		90,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						134							
ESTE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.148							
SE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared		m2 x		9,4 x		0,65				Sensible		90,00		m3/h x		5,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		115			
SO		Pared		m2 x		18,3 x		0,65				Latente		90,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		73			
OESTE		Pared		m2 x		20,5 x		0,65				SUBTOTAL						187							
NO		Pared		m2 x		15,0 x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						1.335							
Tejado-Sol		m2 x		20,0 x		0,46						A.D.P.													
Tejado-Sombra		m2 x		3,8 x		0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		1.014		Efec. Sens. Local		=				0,88			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		1.148		Efec. Total Local											
Total Cristal										4,19 m2 x		5,0 x		2,60		54		ADP Indicado=						°C	
Tabiques LNC										m2 x		2,5 x		1,20				ADP Seleccionado=						°C	
Techo LNC										m2 x		2,5 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo										m2 x		2,5 x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						25,0	
Suelo exterior										m2 x		5,0 x		1,10				-						12	
Puertas										m2 x		5,0 x		2,00				ADP=						11,05	
Infiltración										m3/h x		5,0 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H						1.014	
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T		=		306					
Personas		2		Personas		x		57		114		Observaciones:													
Alumbrado		268		Wattios x 0,86		x		1,25		288															
Aplicaciones, etc.				268		x		0,86		230															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										904															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		90											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										994															
Aire Exterior		90,00		m3/h x		5,0 x		0,15		BF x 0,3		20													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.014															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																													
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga												2 de julio de 2024															
Planta:		1		Zona:		Zona inferior(6)																							
DIMENSIONES:		2,73 m		X		3,85 m		=		10,51 m2			HORA SOLAR:		16		MALAGA												
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		4,10		m2 x		101		x		0,48		199		Exteriores		30,0		20,5		42		11,3					
NE		Cristal				m2 x		19		x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0					
ESTE		Cristal				m2 x		19		x		0,48				DIFERENCIA		5,0						1,3					
SE		Cristal				m2 x		19		x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal				m2 x		19		x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72					
SO		Cristal				m2 x		161		x		0,48				Personas		1		Personas		x		55		55			
OESTE		Cristal				m2 x		399		x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal				m2 x		374		x		0,48				SUBTOTAL						55							
		Claraboya				m2 x		98		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		6			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61							
NORTE		Pared		4,10		m2 x		5,0		x		0,65		13		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72		6	
NE		Pared				m2 x		6,1		x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						67							
ESTE		Pared				m2 x		6,1		x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						879							
SE		Pared				m2 x		6,1		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared				m2 x		9,4		x		0,65				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		57			
SO		Pared				m2 x		18,3		x		0,65				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		36			
OESTE		Pared				m2 x		20,5		x		0,65				SUBTOTAL						94							
NO		Pared				m2 x		15,0		x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						973							
		Tejado-Sol				m2 x		20,0		x		0,46				A.D.P.													
		Tejado-Sombra				m2 x		3,8		x		0,46				FACTO													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.																	
Total Cristal				4,10		m2 x		5,0		x		2,60		53		FACTOR CALOR SENSIBLE		811		Efec. Sens. Local		=		0,92					
Tabiques LNC						m2 x		2,5		x		1,20						879		Efec. Total Local									
Techo LNC						m2 x		2,5		x		2,02				ADP Indicado=						°C							
Suelo						m2 x		2,5		x		1,10				ADP Seleccionado=						12		°C					
Suelo exterior						m2 x		5,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Puertas						m2 x		5,0		x		2,00				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración						m3/h x		5,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		811		Sensible Local		=		245					
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:																	
Personas				1		Personas		x		57		57																	
Alumbrado				210		Wattios x 0,86		x		1,25		226																	
Aplicaciones, etc.						210		x		0,86		181																	
Potencia								x																					
Ganancias Adicionales								x																					
SUBTOTAL										728																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		73																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										801																			
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0 x		0,15		BF x 0,3		10																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										811																			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																													
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga												2 de julio de 2024															
Planta:		1		Zona:		Zona inferior(7)																							
DIMENSIONES:		2,70 m		X		3,85 m		=		10,40 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		4,05 m2 x		101 x		0,48		196		Exteriores		30,0		20,5		42				11,3							
NE		Cristal		m2 x		19 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0							
ESTE		Cristal		m2 x		19 x		0,48				DIFERENCIA		5,0								1,3							
												CALOR LATENTE								TOTALES									
SUR		Cristal		m2 x		19 x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72									
SO		Cristal		m2 x		161 x		0,48				Personas		1		Personas		x		55		55							
OESTE		Cristal		m2 x		399 x		0,48				Aplicaciones																	
NO		Cristal		m2 x		374 x		0,48				SUBTOTAL										55							
		Claraboya		m2 x		98 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %						6							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61							
NORTE		Pared		4,05 m2 x		5,0 x		0,65		13		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72							
NE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										67							
ESTE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										871							
SE		Pared		m2 x		6,1 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES							
SUR		Pared		m2 x		9,4 x		0,65				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		57							
SO		Pared		m2 x		18,3 x		0,65				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		36							
OESTE		Pared		m2 x		20,5 x		0,65				SUBTOTAL										94							
NO		Pared		m2 x		15,0 x		0,65				GRAN CALOR TOTAL										965							
		Tejado-Sol		m2 x		20,0 x		0,46				A.D.P.																	
		Tejado-Sombra		m2 x		3,8 x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		804		Efec. Sens. Local		=				0,92							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES				871		Efec. Total Local													
Total Cristal										4,05 m2 x		5,0 x		2,60		53		ADP Indicado=				°C							
Tabiques LNC										m2 x		2,5 x		1,20				ADP Seleccionado=		12		°C							
Techo LNC										m2 x		2,5 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Suelo										m2 x		2,5 x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo exterior										m2 x		5,0 x		1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		804		Sensible Local		=		242			
Puertas										m2 x		5,0 x		2,00				0,3 X		11,05		Δ T							
Infiltración										m3/h x		5,0 x		0,30															
CALOR INTERNO										TOTALES																			
Personas		1		Personas		x		57		57		Observaciones:																	
Alumbrado		208		Wattios x 0,86		x		1,25		224																			
Aplicaciones, etc.				208		x		0,86		179																			
Potencia						x																							
Ganancias Adicionales						x																							
SUBTOTAL										721		3																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		72																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										793																			
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0 x		0,15		BF x 0,3		10																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										804																			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024															
Planta:		1		Zona:		Zona inferior(8)																					
DIMENSIONES:		3,95 m		X		4,45 m		=		17,58 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		5,93		m2 x		63		x		0,48		179		Exteriores		30,6		20,8		41		11,4			
NE		Cristal				m2 x		32		x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal				m2 x		32		x		0,48				DIFERENCIA		5,6						1,4			
SE		Cristal				m2 x		32		x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal				m2 x		32		x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72			
SO		Cristal				m2 x		278		x		0,48				Personas		2		Personas		x		55			
OESTE		Cristal		6,68		m2 x		510		x		0,48		1.634		Aplicaciones											
NO		Cristal				m2 x		421		x		0,48				SUBTOTAL						110					
		Claraboya				m2 x		260		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		11			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										121					
NORTE		Pared		5,93		m2 x		4,4		x		0,65		17		Aire Ext.		90,00		m3/h x		1,4 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared				m2 x		5,5		x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						135					
ESTE		Pared				m2 x		5,5		x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.329					
SE		Pared				m2 x		6,6		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared				m2 x		11,1		x		0,65				Sensible		90,00		m3/h x		5,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3		129			
SO		Pared				m2 x		17,7		x		0,65				Latente		90,00		m3/h x		1,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72		79			
OESTE		Pared		6,68		m2 x		17,2		x		0,65		75		SUBTOTAL						208					
NO		Pared				m2 x		10,0		x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						3.537					
		Tejado-Sol				m2 x		19,4		x		0,46															
		Tejado-Sombra				m2 x		3,3		x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.															
Total Cristal		12,60		m2 x		5,6		x		2,60		183		FACTOR CALOR SENSIBLE		3.194		Efec. Sens. Local				=		0,96			
Tabiques LNC				m2 x		2,8		x		1,20						3.329		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		2,8		x		2,02						ADP Indicado=								°C			
Suelo				m2 x		2,8		x		1,10						ADP Seleccionado=		12						°C			
Suelo exterior				m2 x		5,6		x		1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Puertas				m2 x		5,6		x		2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración				m3/h x		5,6		x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		3.194		Sensible Local				=		963	
																0,3 X		11,05		Δ T							
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:															
Personas		2		Personas		x		57		114		3															
Alumbrado		352		Wattios x 0,86		x		1,25		378																	
Aplicaciones, etc.				352		x		0,86		303																	
Potencia						x																					
Ganancias Adicionales						x																					
SUBTOTAL										2.883																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		288															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										3.171																	
Aire Exterior		90,00		m3/h x		5,6		x		0,15		BF x 0,3		23													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										3.194																	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga								2 de julio de 2024															
Planta:		1		Zona:		Sala intermedia inferior (9)-Justo encima de la 8																			
DIMENSIONES:		13,84 m		X		1,00 m		=		13,84 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		37 x		0,48		1.158		Exteriores		31,2		21,1		40				11,6			
NE		Cristal		m2 x		37 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		37 x		0,48				DIFERENCIA		6,2								1,6			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS												TOTALES		CALOR LATENTE										TOTALES	
SE		Cristal		m2 x		37 x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72					
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48				Personas		2		Personas		x		55				110	
SO		Cristal		m2 x		377 x		0,48				Aplicaciones													
OESTE		Cristal		4,65 m2 x		519 x		0,48				SUBTOTAL												110	
NO		Cristal		m2 x		332 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%						11			
		Claraboya		m2 x		399 x		0,48		CALOR LATENTE DEL LOCAL												121			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		Aire Ext.		90,00		m3/h x		1,6 x		0,15 BF x 0,72				15	
NORTE		Pared		m2 x		3,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL												136			
NE		Pared		m2 x		5,0 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL												2.358			
ESTE		Pared		m2 x		5,0 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR												TOTALES			
SE		Pared		m2 x		8,3 x		0,65		Sensible		90,00		m3/h x		6,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3						142			
SUR		Pared		m2 x		12,7 x		0,65		Latente		90,00		m3/h x		1,6 x (1- 0,15 BF) x 0,72						86			
SO		Pared		m2 x		16,1 x		0,65		SUBTOTAL												228			
OESTE		Pared		4,65 m2 x		12,7 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL												2.586			
NO		Pared		m2 x		5,0 x		0,65		A.D.P.															
		Tejado-Sol		m2 x		17,7 x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.222		Efec. Sens. Local				=				0,94			
		Tejado-Sombra		m2 x		2,7 x		0,46		2.358		Efec. Total Local													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		ADP Indicado=										°C			
Total Cristal		4,65 m2 x		6,2 x		2,60		75		ADP Seleccionado=				12								°C			
Tabiques LNC		15,03 m2 x		3,1 x		1,20		56		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
Techo LNC		m2 x		3,1 x		2,02				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=				11,05			
Suelo		m2 x		3,1 x		1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		2.222		Sensible Local				=				670			
Suelo exterior		m2 x		6,2 x		1,10				0,3 X		11,05		▲ T											
Puertas		1,60 m2 x		6,2 x		2,00		20		Observaciones:															
Infiltración		m3/h x		6,2 x		0,30																			
CALOR INTERNO										TOTALES															
Personas		2		Personas		x		57		114															
Alumbrado		277		Wattios x 0,86		x		1,25		298															
Aplicaciones, etc.				277		x		0,86		238															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										1.997		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		200													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.197															
Aire Exterior		90,00		m3/h x		6,2 x		0,15 BF x 0,3		25															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.222															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024							
Planta:		1		Zona:		Zona superior (10)- desde izq a dch												
DIMENSIONES:		18,27 m X		1,00 m =		18,27 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x 37 x		0,48				Exteriores		30,1		20,5		41		11,3
NE		Cristal		m2 x 37 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0
ESTE		Cristal		0,53 m2 x 37 x		0,48				9 DIFERENCIA		5,1						1,3
SE		Cristal		m2 x 37 x		0,48												
SUR		Cristal		4,52 m2 x 256 x		0,48		555										
SO		Cristal		m2 x 514 x		0,48												
OESTE		Cristal		4,49 m2 x 441 x		0,48		949										
NO		Cristal		m2 x 82 x		0,48												
		Claraboya		m2 x 393 x		0,48												
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES												
NORTE		Pared		m2 x 1,8 x		0,65				Aire Ext.		90,00		m3/h x 1,3 x		0,15 BF x 0,72		12
NE		Pared		m2 x 3,5 x		0,65												133
ESTE		Pared		0,53 m2 x 4,6 x		0,65		2										
SE		Pared		m2 x 9,1 x		0,65												
SUR		Pared		4,52 m2 x 11,3 x		0,65		33										
SO		Pared		m2 x 10,7 x		0,65												
OESTE		Pared		4,49 m2 x 8,0 x		0,65		23										
NO		Pared		m2 x 2,9 x		0,65												
		Tejado-Sol		m2 x 14,6 x		0,46												
		Tejado-Sombra		m2 x 0,7 x		0,46												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES												
Total Cristal		9,53 m2 x		5,1 x		2,60		126		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.849		Efec. Sens. Local		=		0,96
Tabiques LNC		17,43 m2 x		2,6 x		1,20		54				2.982		Efec. Total Local				
Techo LNC		m2 x		2,6 x		2,02						ADP Indicado=						°C
Suelo		m2 x		2,6 x		1,10						ADP Seleccionado=		12				°C
Suelo exterior		m2 x		5,1 x		1,10												
Puertas		m2 x		5,1 x		2,00												
Infiltración		m3/h x		5,1 x		0,30												
CALOR INTERNO						TOTALES												
Personas		2		Personas		x		57		114								
Alumbrado		365		Wattios x 0,86		x		1,25		392								
Aplicaciones, etc.				365		x		0,86		314								
Potencia						x												
Ganancias Adicionales						x												
SUBTOTAL						2.571												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		257										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.828												
Aire Exterior		90,00		m3/h x 5,1 x		0,15 BF x 0,3		21										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.849												
													Observaciones:					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024												
Planta:		1		Zona:		Zona superior (11)																		
DIMENSIONES:		2,22 m		X	2,99 m		=	6,64 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		44 x		x		0,48				Exteriores		29,5		19,9		41		10,8		
NE		Cristal		m2 x		44 x		x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		44 x		x		0,48				DIFERENCIA		4,5						0,8		
SE		Cristal		m2 x		285 x		x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR		Cristal		3,33 m2 x		443 x		x		0,48		708		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		285 x		x		0,48				Personas		1		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		44 x		x		0,48				Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		44 x		x		0,48										SUBTOTAL		5		
		Claraboya		m2 x		580 x		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										6			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65				Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x				8,5 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						6				
ESTE		Pared		m2 x				14,6 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.25				
SE		Pared		m2 x				13,0 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR		Pared		3,33 m2 x				4,1 x		0,65		9		Sensible		45,00		m3/h x		4,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		5		
SO		Pared		m2 x				x		0,65				Latente		45,00		m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		2		
OESTE		Pared		m2 x				x		0,65				SUBTOTAL						7				
NO		Pared		m2 x				x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						1.324				
		Tejado-Sol		m2 x				6,3 x		0,46														
		Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal		3,33 m2 x		4,5 x		x		2,60		39		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.186		Efec. Sens. Local				=		0,95		
Tabiques LNC		m2 x		2,3 x		x		1,20						1.251		Efec. Total Local								
Techo LNC		m2 x		2,3 x		x		2,02						ADP Indicado=								°C		
Suelo		m2 x		2,3 x		x		1,10						ADP Seleccionado=		12						°C		
Suelo exterior		m2 x		4,5 x		x		1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Puertas		m2 x		4,5 x		x		2,00						▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Infiltración		m3/h x		4,5 x		x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		1.186		Sensible Local				=		
CALOR INTERNO									TOTALES				0,3 X		11,05		▲T							
Personas		1		Personas		x		57		57		Observaciones:												
Alumbrado		133		Wattios x 0,86		x		1,25		143														
Aplicaciones, etc.				133		x		0,86		114														
Potencia						x																		
Ganancias Adicionales						x																		
SUBTOTAL									1.070														3	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		107													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.177															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5 x		0,15 BF x 0,3		9														
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.186															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga								2 de julio de 2024															
Planta:		1		Zona:		Zona superior (12)																			
DIMENSIONES:		2,72 m		X		2,99 m		=		8,13 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48		868		Exteriores		29,5		19,9		41				10,8			
NE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				DIFERENCIA		4,5								0,8			
CALOR LATENTE												TOTALES													
SUR		Cristal		4,08 m2 x		443 x		0,48				Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		285 x		0,48				Personas		1		Personas		x		55		55			
OESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		44 x		0,48																	
		Claraboya		m2 x		580 x		0,48																	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61			
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		11		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72		4	
NE		Pared		m2 x		8,5 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										65			
ESTE		Pared		m2 x		14,6 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.503			
SE		Pared		m2 x		13,0 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES			
SUR		Pared		4,08 m2 x		4,1 x		0,65				Sensible		45,00		m3/h x		4,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3				57	
SO		Pared		m2 x		x		0,65				Latente		45,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF) x 0,72				27	
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65																	
NO		Pared		m2 x		x		0,65																	
		Tejado-Sol		m2 x		6,3 x		0,46																	
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal		4,08 m2 x		4,5 x		2,60		48		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.439		Efec. Sens. Local				=				0,96			
Tabiques LNC		m2 x		2,3 x		1,20						1.503		Efec. Total Local											
Techo LNC		m2 x		2,3 x		2,02						ADP Indicado=										°C			
Suelo		m2 x		2,3 x		1,10						ADP Seleccionado=		12								°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																									
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=				11,05										11,05			
CAUDAL DE AIRE M3/H		1.439		Sensible Local								0,3 X		11,05		▲T						434			
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:													
Personas		1		Personas		x		57		57															
Alumbrado		163		Wattios x 0,86		x		1,25		175															
Aplicaciones, etc.				163 x		0,86		140		140															
Potencia				x																					
Ganancias Adicionales				x																					
SUBTOTAL										1.299		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %												130			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.429															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5 x		0,15		BF x 0,3		9													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.439															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024								
Planta:		1		Zona:		Zona superior (13)													
DIMENSIONES:		9,01 m X		1,00 m =		9,01 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x 41 x		0,48		556		Exteriores		28,7		19,1		40		10,0	
NE		Cristal		m2 x 41 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
ESTE		Cristal		3,69 m2 x 314 x		0,48				DIFERENCIA		3,7						-0,0	
SE		Cristal		m2 x 497 x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR		Cristal		3,83 m2 x 349 x		0,48				Infiltración		m3/h x		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x 44 x		0,48				Personas		1		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x 41 x		0,48				Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x 41 x		0,48				SUBTOTAL						55			
Claraboya		m2 x 484 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		6			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						61					
NORTE		Pared		m2 x x		0,65		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x 10,7 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						61					
ESTE		Pared		3,69 m2 x 14,1 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.948					
SE		Pared		m2 x 8,5 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		3,83 m2 x x		0,65		Sensible		45,00		m3/h x		3,7 x (1- 0,15 BF) x 0,3		42			
SO		Pared		m2 x x		0,65		Latente		45,00		m3/h x		0,15 BF) x 0,72					
OESTE		Pared		m2 x x		0,65		SUBTOTAL						42					
NO		Pared		m2 x x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						1.990					
Tejado-Sol		m2 x 1,8 x		0,46															
Tejado-Sombra		m2 x x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		7,52 m2 x		3,7 x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.887		Efec. Sens. Local		=		0,97			
Tabiques LNC		m2 x		1,9 x		1,20				1.948		Efec. Total Local							
Techo LNC		m2 x		1,9 x		2,02		ADP Indicado=								°C			
Suelo		m2 x		1,9 x		1,10		ADP Seleccionado=				12				°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																			
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP=								11,05			
CAUDAL DE AIRE M3/H		1.887		Sensible Local				=								569			
0,3 X		11,05		▲T															
Personas		1		Personas		x		57		Observaciones:									
Alumbrado		180		Wattios x 0,86		x		1,25						194					
Aplicaciones, etc.				180		x		0,86						155					
Potencia						x													
Ganancias Adicionales						x													
SUBTOTAL						1.708		3											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %								171					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.879													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		3,7 x		0,15		BF x 0,3						7			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.887													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024												
Planta:		1		Zona:		Zona superior (14)-las 3 siguientes son iguales																	
DIMENSIONES:		2,70 m		X	3,73 m		=	10,07 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48		861		Exteriores		29,5		19,9		41				10,8	
NE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				DIFERENCIA		4,5								0,8	
SE		Cristal		m2 x		285 x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		4,05 m2 x		443 x		0,48				Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		285 x		0,48				Personas		1		Personas		x		55		55	
OESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		44 x		0,48				SUBTOTAL										55	
				Claraboya		m2 x		580 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %				6			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				61								
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		4	
NE		Pared		m2 x				8,5 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				65							
ESTE		Pared		m2 x				14,6 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.575							
SE		Pared		m2 x				13,0 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES							
SUR		Pared		4,05 m2 x		4,1 x		x		0,65		Sensible		45,00		m3/h x		4,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		52			
SO		Pared		m2 x				x		0,65		Latente		45,00		m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		21			
OESTE		Pared		m2 x				x		0,65		SUBTOTAL				73							
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL				1.647							
				Tejado-Sol		m2 x		6,3 x		0,46													
				Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.												
Total Cristal		4,05 m2 x		4,5 x		2,60		47		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.510		Efec. Sens. Local		=				0,96			
Tabiques LNC		m2 x		2,3 x		1,20						1.575		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,3 x		2,02						ADP Indicado=								°C			
Suelo		m2 x		2,3 x		1,10						ADP Seleccionado=		12						°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																							
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=				11,05											
CAUDAL DE AIRE M3/H		1.510		Sensible Local								=		456									
		0,3 X		11,05		▲T																	
Observaciones:																							
Personas		1		Personas		x		57		57													
Alumbrado		201		Wattios x 0,86		x		1,25		216													
Aplicaciones, etc.				201		x		0,86		173													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									1.365		3												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		136													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.501														
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5 x		0,15 BF x 0,3		9													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.510														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024														
Planta:		1		Zona:		Zona superior (15)																			
DIMENSIONES:		4,78 m X		3,73 m =		17,83 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				Exteriores		29,5		19,9		41				10,8			
NE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				DIFERENCIA		4,5								0,8			
												CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal		7,17 m2 x		443 x		0,48		1.525		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		285 x		0,48				Personas		2		Personas		x		55		110			
OESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		44 x		0,48				SUBTOTAL						110							
				Claraboya		m2 x		580 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				11			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121											
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65				Aire Ext.		90,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72		7	
NE		Pared		m2 x		8,5 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						128							
ESTE		Pared		m2 x		14,6 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.856							
SE		Pared		m2 x		13,0 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared		7,17 m2 x		4,1 x		0,65		19		Sensible		90,00		m3/h x		4,5 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		103	
SO		Pared		m2 x		x		0,65				Latente		90,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		42	
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65				SUBTOTAL						145							
NO		Pared		m2 x		x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						3.002							
				Tejado-Sol		m2 x		6,3 x		0,46															
				Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.																	
Total Cristal		7,17 m2 x		4,5 x		2,60		84		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.728		Efec. Sens. Local				=				0,96			
Tabiques LNC		11,13 m2 x		2,3 x		1,20		31				2.856		Efec. Total Local											
Techo LNC		m2 x		2,3 x		2,02						ADP Indicado=										°C			
Suelo		m2 x		2,3 x		1,10						ADP Seleccionado=		12								°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																									
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP=														11,05			
CAUDAL DE AIRE M3/H		2.728		Sensible Local																		823			
		0,3 X		11,05		▲ T																			
Observaciones:																									
Personas		2		Personas		x		57		114															
Alumbrado		357		Wattios x 0,86		x		1,25		384															
Aplicaciones, etc.				357		x		0,86		307															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL						2.464		3																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		246																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.710																			
Aire Exterior		90,00		m3/h x		4,5 x		0,15		BF x 0,3		18													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.728																			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024								
Planta:		1		Zona:		Sala central inferior (16)													
DIMENSIONES:		88,10 m X		1,00 m =		88,10 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		37 x		0,48		Exteriores		31,2		21,1		40		11,6	
NE		Cristal		m2 x		37 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		37 x		0,48		DIFERENCIA		6,2						1,6	
SE		Cristal		m2 x		37 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48		Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		377 x		0,48		Personas		11		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x		519 x		0,48		Aplicaciones								605	
NO		Cristal		m2 x		332 x		0,48		SUBTOTAL						605			
		Claraboya		m2 x		399 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		61	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						666					
NORTE		Pared		m2 x		3,8 x		0,65		Aire Ext.		495,00		m3/h x		1,6 x		0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		5,0 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						749			
ESTE		Pared		m2 x		5,0 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						5.398			
SE		Pared		m2 x		8,3 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		12,7 x		0,65		Sensible		495,00		m3/h x		6,2 x (1- 0,15 BF)		x 0,3	
SO		Pared		m2 x		16,1 x		0,65		Latente		495,00		m3/h x		1,6 x (1- 0,15 BF)		x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		12,7 x		0,65		SUBTOTAL						1.255			
NO		Pared		m2 x		5,0 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						6.653			
		Tejado-Sol		m2 x		17,7 x		0,46		A.D.P.									
		Tejado-Sombra		m2 x		2,7 x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		4.649		Efec. Sens. Local		=		0,86	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		44		5.398		Efec. Total Local							
Total Cristal		m2 x		6,2 x		2,60				ADP Indicado=						°C			
Tabiques LNC		11,91 m2 x		3,1 x		1,20				ADP Seleccionado=		12				°C			
Techo LNC		m2 x		3,1 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Suelo		m2 x		3,1 x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=	
Suelo exterior		m2 x		6,2 x		1,10				20								11,05	
Puertas		1,60 m2 x		6,2 x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		4.649		Sensible Local		=		1.402	
Infiltración		m3/h x		6,2 x		0,30				0,3 X		11,05		Δ T					
CALOR INTERNO						TOTALES		627		Observaciones:									
Personas		11		Personas		x		57											
Alumbrado		1.762		Wattios x 0,86		x		1,25											
Aplicaciones, etc.				1.762		x		0,86											
Potencia						x													
Ganancias Adicionales						x													
SUBTOTAL						4.100								3					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		410											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.510													
Aire Exterior		495,00		m3/h x		6,2 x		0,15 BF x 0,3		138									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4.649													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024												
Planta:		1		Zona:		Sala central superior (17)																	
DIMENSIONES:		90,69 m		X		1,00 m		=		90,69 m2		HORA SOLAR:		15		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		SEPTIEMBRE											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		37		x		0,48		Exteriores		31,2		21,1		40				11,6	
NE		Cristal		m2 x		37		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		37		x		0,48		DIFERENCIA		6,2								1,6	
SE		Cristal		m2 x		37		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		41		x		0,48		Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		377		x		0,48		Personas		11		Personas		x		55		605	
OESTE		Cristal		m2 x		519		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		332		x		0,48		SUBTOTAL						605					
Claraboya		m2 x		399		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		61			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						666					
NORTE		Pared		m2 x		3,8		x		0,65		Aire Ext.		495,00		m3/h x		1,6 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		5,0		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						749					
ESTE		Pared		m2 x		5,0		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						5.602					
SE		Pared		m2 x		8,3		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x		12,7		x		0,65		Sensible		495,00		m3/h x		6,2 x (1-		0,15 BF) x 0,3		783	
SO		Pared		m2 x		16,1		x		0,65		Latente		495,00		m3/h x		1,6 x (1-		0,15 BF) x 0,72		473	
OESTE		Pared		m2 x		12,7		x		0,65		SUBTOTAL						1.255					
NO		Pared		m2 x		5,0		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						6.857					
Tejado-Sol		m2 x		17,7		x		0,46		A.D.P.													
Tejado-Sombra		m2 x		2,7		x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE						4.852		Efec. Sens. Local		=		0,87	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		5.602		Efec. Total Local									
Total Cristal		m2 x		6,2		x		2,60		108		ADP Indicado=											
Tabiques LNC		28,98 m2 x		3,1		x		1,20				ADP Seleccionado=		12						°C			
Techo LNC		m2 x		3,1		x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Suelo		m2 x		3,1		x		1,10				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP=		11,05	
Suelo exterior		m2 x		6,2		x		1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		4.852		Sensible Local				=		1.464	
Puertas		3,20 m2 x		6,2		x		2,00		40		0,3 X		11,05		▲ T							
Infiltración		m3/h x		6,2		x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO										TOTALES		627											
Personas		11		Personas		x		57		627													
Alumbrado		1.814		Wattios x 0,86		x		1,25		1.950													
Aplicaciones, etc.				1.814		x		0,86		1.560													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL										4.285		3											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		429											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										4.714													
Aire Exterior		495,00		m3/h x		6,2		x		0,15		BF x 0,3		138									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										4.852													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																				
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024								
Planta:		03-nov			Zona:		Sala Intermedia Perimetral(1)													
DIMENSIONES:		3,73 m X 2,70 m =			10,07 m2			HORA SOLAR:		12		MALAGA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:					SEPTIEMBRE					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x 44 x		0,35		628		Exteriores		29,5		19,9		41		10,8		
NE		Cristal		m2 x 44 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x 44 x		0,35				DIFERENCIA		4,5						0,8		
							TOTALES													
SE		Cristal		m2 x 285 x		0,35				CALOR LATENTE							TOTALES			
SUR		Cristal		4,05 m2 x 443 x		0,35				Infiltración		m3/h x 0,8		x		0,72				
SO		Cristal		m2 x 285 x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x 44 x		0,35				Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x 44 x		0,35		SUBTOTAL							55					
Claraboya		m2 x 580 x		0,35		COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10		%					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							61				
NORTE		Pared		m2 x x		0,70		Aire Ext.		45,00 m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		4				
NE		Pared		m2 x 8,5 x		0,70		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							65					
ESTE		Pared		m2 x 14,6 x		0,70		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							1.280					
SE		Pared		m2 x 13,0 x		0,70		CALOR AIRE EXTERIOR							TOTALES					
SUR		Pared		4,05 m2 x 4,1 x		0,70		12		Sensible		45,00 m3/h x		4,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		57				
SO		Pared		m2 x x		0,70				Latente		45,00 m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		2				
OESTE		Pared		m2 x x		0,70		SUBTOTAL							73					
NO		Pared		m2 x x		0,70		GRAN CALOR TOTAL							1.353					
Tejado-Sol		m2 x 6,3 x		0,70																
Tejado-Sombra		m2 x x		0,70																
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		4,05 m2 x		4,5 x		3,50		64		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.215		Efec. Sens. Local		=		0,95		
Tabiques LNC		m2 x		2,3 x		1,20						1.280		Efec. Total Local						
Techo LNC		m2 x		2,3 x		2,02						ADP Indicado=				°C				
Suelo		m2 x		2,3 x		0,60						ADP Seleccionado=		12		°C				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																				
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05				▲T		=		11,0		
CAUDAL DE AIRE M3/H		1.215		Sensible Local																
		0,3 X		11,05		▲T														
CALOR INTERNO							TOTALES		Observaciones: ALTURA PAREDES											
Personas		1		Personas		x		57												
Alumbrado		151		Wattios x 0,86		x		1,25												
Aplicaciones, etc.				201		x		0,86												
Potencia						x														
Ganancias Adicionales						x														
SUBTOTAL							1.096		3											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10		%											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							1.206													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5 x		0,15		BF x 0,3		9								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							1.215													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024										
Planta:		03-nov			Zona:		Sala Esquina Sup Izq															
DIMENSIONES:		9,58 m		X	1,00 m		=	9,58 m2			HORA SOLAR:		16		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal			m2 x		44 x		0,35				Exteriores		29,5		19,9		41		10,8		
NE	Cristal			m2 x		44 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE	Cristal			m2 x		44 x		0,35				DIFERENCIA		4,5						0,8		
SE	Cristal			m2 x		285 x		0,35				CALOR LATENTE				TOTALES						
SUR	Cristal	3,09		m2 x		443 x		0,35		479		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72		
SO	Cristal			m2 x		285 x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		
OESTE	Cristal			m2 x		44 x		0,35				Aplicaciones										
NO	Cristal			m2 x		44 x		0,35				SUBTOTAL				55						
Claraboya				m2 x		580 x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				61							
NORTE	Pared			m2 x				x		0,70		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		
NE	Pared			m2 x				8,5 x		0,70		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				65						
ESTE	Pared			m2 x				14,6 x		0,70		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.117						
SE	Pared			m2 x				13,0 x		0,70		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES						
SUR	Pared	3,09		m2 x				4,1 x		0,70		9		Sensible		45,00		m3/h x		4,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		
SO	Pared			m2 x				x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		
OESTE	Pared			m2 x				x		0,70				SUBTOTAL				73				
NO	Pared			m2 x				x		0,70		GRAN CALOR TOTAL				1.189						
Tejado-Sol				m2 x				6,3 x		0,70												
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,70												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		3,09		m2 x		4,5 x		3,50		49		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.052		Efec. Sens. Local		=		0,94		
Tabiques LNC		12,27		m2 x		2,3 x		1,20		34				1.117		Efec. Total Local						
Techo LNC				m2 x		2,3 x		2,02						ADP Indicado=						°C		
Suelo				m2 x		2,3 x		0,60						ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo exterior				m2 x		4,5 x		0,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Puertas				m2 x		4,5 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Infiltración				m3/h x		4,5 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.052		Sensible Local		=		317		
				0,3 X		11,05		ΔT				Observaciones: ALTURA PAREDES										
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		1		Personas		x		57		57												
Alumbrado		144		Wattios x 0,86		x		1,25		155												
Aplicaciones, etc.				192 x		0,86		165														
Potencia				x																		
Ganancias Adicionales				x																		
SUBTOTAL									948													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		95											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.043													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5 x		0,15 BF x 0,3		9												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.052													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga								2 de julio de 2024												
Planta:		03-nov		Zona:		Sala esquina superior dch (3)																
DIMENSIONES:		4,78 m		X	3,73 m		=	17,83 m2		HORA SOLAR: 16		MALAGA										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35		0		Exteriores		29,5		19,9		41		10,8		
NE		Cristal		m2 x		44 x		0,35		0		Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35		0		DIFERENCIA		4,5						0,8		
SE		Cristal		m2 x		285 x		0,35		0		CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR		Cristal		7,17 m2 x		443 x		0,35		1.112		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		285 x		0,35		0		Personas		2		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35		0		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		44 x		0,35		0		SUBTOTAL						110				
		Claraboya		m2 x		580 x		0,35		0		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		1		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121					
NORTE		Pared		m2 x		0,0 x		0,70		0		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x		8,5 x		0,70		0		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						125				
ESTE		Pared		m2 x		14,6 x		0,70		0		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.314				
SE		Pared		m2 x		13,0 x		0,70		0		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR		Pared		7,17 m2 x		4,1 x		0,70		21		Sensible		45,00		m3/h x		4,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		52		
SO		Pared		m2 x		0,0 x		0,70		0		Latente		45,00		m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		2		
OESTE		Pared		m2 x		0,0 x		0,70		0		SUBTOTAL						73				
		Tejado-Sol		m2 x		6,3 x		0,70		0		GRAN CALOR TOTAL						2.386				
		Tejado-Sombra		m2 x		0,0 x		0,70		0												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		7,17 m2 x		4,5 x		3,50		113		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.189		Efec. Sens. Local		=		0,95				
Tabiques LNC		10,14 m2 x		2,3 x		1,20		28				2.314		Efec. Total Local								
Techo LNC		m2 x		2,3 x		2,02		0				ADP Indicado=										
Suelo		m2 x		2,3 x		0,60		0				ADP Seleccionado=						12 °C				
Suelo exterior		m2 x		4,5 x		0,60		0				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Puertas		0,00 m2 x		4,5 x		2,00		0		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=				
Infiltración		m3/h x		4,5 x		0,30		0		CAUDAL DE AIRE M3/H		2.189		Sensible Local		=		660				
CALOR INTERNO									TOTALES		0,3 X		11,05		▲T							
Personas		2		Personas		x		57		114		Observaciones: ALTURA PAREDES										
Alumbrado		267		Wattios x 0,86		x		1,25		287												
Aplicaciones, etc.				357		x		0,86		307												
Potencia						x				0												
Ganancias Adicionales						x				0												
SUBTOTAL									1.982		3											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		198											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									2.180													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5 x		0,15		9												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									2.189													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024										
Planta:		03-nov		Zona:		Zona Inferior (4)																
DIMENSIONES:		2,36 m		X	3,65 m		=	8,61 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		3,54 m2 x		101 x		0,35		125		Exteriores		30,0		20,5		42		11,3		
NE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				DIFERENCIA		5,0						1,3		
SE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR		Cristal		m2 x		19 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		161 x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		399 x		0,35				Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		374 x		0,35				SUBTOTAL						55				
Claraboya		m2 x		98 x		0,35						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		6		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61	
NORTE		Pared		3,54 m2 x		5,0 x		0,70		12		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						67				
ESTE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						707				
SE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR		Pared		m2 x		9,4 x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		57		
SO		Pared		m2 x		18,3 x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		36		
OESTE		Pared		m2 x		20,5 x		0,70				SUBTOTAL						94				
NO		Pared		m2 x		15,0 x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						801				
Tejado-Sol		m2 x		20,0 x		0,70																
Tejado-Sombra		m2 x		3,8 x		0,70																
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		3,54 m2 x		5,0 x		3,50		62		FACTOR CALOR SENSIBLE		640		Efec. Sens. Local		=		0,90				
Tabiques LNC		9,90 m2 x		2,5 x		1,20		30				707		Efec. Total Local								
Techo LNC		m2 x		2,5 x		2,02						ADP Indicado=						°C				
Suelo		m2 x		2,5 x		0,60						ADP Seleccionado=						12 °C				
Suelo exterior		m2 x		5,0 x		0,60						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Puertas		m2 x		5,0 x		2,00						▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)= 11,05		
Infiltración		m3/h x		5,0 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		640		Sensible Local		=		193		
												0,3 X		11,05		▲T						
Personas		1		Personas		x		57		57		Observaciones: ALTURA PAREDES										
Alumbrado		129		Wattios x 0,86		x		1,25		139												
Aplicaciones, etc.				172		x		0,86		148												
Potencia						x																
Ganancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									573		3											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		57											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									630													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0 x		0,15 BF x 0,3		10												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									640													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024											
Planta:		03-nov			Zona:		Zona Inferior (5)																
DIMENSIONES:		2,73 m		X	3,65 m		=	9,96 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		4,10 m2 x		101 x		0,35		145		Exteriores		30,0		20,5		42		11,3			
NE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				DIFERENCIA		5,0						1,3			
SE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		19 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		161 x		0,35				Personas		1		Personas		x		55			
OESTE		Cristal		m2 x		399 x		0,35				Aplicaciones								5			
NO		Cristal		m2 x		374 x		0,35										SUBTOTAL		5			
		Claraboya		m2 x		98 x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								6				
NORTE		Pared		4,10 m2 x		5,0 x		0,70		14		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						67					
ESTE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						759					
SE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x		9,4 x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		5			
SO		Pared		m2 x		18,3 x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		3			
OESTE		Pared		m2 x		20,5 x		0,70										SUBTOTAL		94			
NO		Pared		m2 x		15,0 x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						853					
		Tejado-Sol		m2 x		20,0 x		0,70															
		Tejado-Sombra		m2 x		3,8 x		0,70															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.												
Total Cristal		4,10 m2 x		5,0 x		3,50		72		FACTOR CALOR SENSIBLE		691		Efec. Sens. Local				=		0,91			
Tabiques LNC		m2 x		2,5 x		1,20						759		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,5 x		2,02						ADP Indicado=						°C					
Suelo		m2 x		2,5 x		0,60						ADP Seleccionado=						12		°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc					25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo exterior		m2 x		5,0 x		0,60						CAUDAL DE AIRE M3/H		691		Sensible Local				=		209	
Puertas		m2 x		5,0 x		2,00						0,3 X		11,05		▲T							
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones: ALTURA PAREDES												
Personas		1		Personas		x		57		57													
Alumbrado		149		Wattios x 0,86		x		1,25		160													
Aplicaciones, etc.				199		x		0,86		171													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									619		3												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		62												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									681														
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0 x		0,15 BF x 0,3		10													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									691														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																														
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024																		
Planta:		03-nov			Zona:		Zona Inferior (6)																							
DIMENSIONES:		2,62 m		X	3,65 m		=	9,56 m2			HORA SOLAR:		16		MALAGA															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			MES:		JULIO																	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES			CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr									
NORTE		Cristal		3,93		m2 x		101		x		0,35		139			Exteriores		30,0		20,5		42		11,3					
NE		Cristal				m2 x		19		x		0,35					Interiores		25,0		18,0		50		10,0					
ESTE		Cristal				m2 x		19		x		0,35					DIFERENCIA		5,0						1,3					
SE		Cristal				m2 x		19		x		0,35					CALOR LATENTE					TOTALES								
SUR		Cristal				m2 x		19		x		0,35					Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72					
SO		Cristal				m2 x		161		x		0,35					Personas		1		Personas		x		55		55			
OESTE		Cristal				m2 x		399		x		0,35					Aplicaciones													
NO		Cristal				m2 x		374		x		0,35					SUBTOTAL					55								
		Claraboya				m2 x		98		x		0,35					COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10		%		6				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL					61														
NORTE		Pared		3,93		m2 x		5,0		x		0,70		14			Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72		6	
NE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					67								
ESTE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					735								
SE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70					CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES								
SUR		Pared				m2 x		9,4		x		0,70					Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		57			
SO		Pared				m2 x		18,3		x		0,70					Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		36			
OESTE		Pared				m2 x		20,5		x		0,70					SUBTOTAL					94								
NO		Pared				m2 x		15,0		x		0,70					GRAN CALOR TOTAL					828								
		Tejado-Sol				m2 x		20,0		x		0,70																		
		Tejado-Sombra				m2 x		3,8		x		0,70																		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES			A.D.P.																			
Total Cristal		3,93		m2 x		5,0		x		3,50		69			FACTOR CALOR SENSIBLE		667		Efec. Sens. Local		=		0,91							
Tabiques LNC				m2 x		2,5		x		1,20							735		Efec. Total Local											
Techo LNC				m2 x		2,5		x		2,02							ADP Indicado=				°C									
Suelo				m2 x		2,5		x		0,60							ADP Seleccionado=		12		°C									
Suelo exterior				m2 x		5,0		x		0,60					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
Puertas				m2 x		5,0		x		2,00					▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,0					
Infiltración				m3/h x		5,0		x		0,30					CAUDAL DE AIRE M3/H		667		Sensible Local		=		201							
																	0,3 X		11,05		▲T									
CALOR INTERNO								TOTALES			Observaciones: ALTURA PAREDES																			
Personas		1		Personas		x		57		57																				
Alumbrado		143		Wattios x 0,86		x		1,25		154																				
Aplicaciones, etc.				191		x		0,86		164																				
Potencia						x																								
Ganancias Adicionales						x																								
SUBTOTAL								597			3																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %			60																			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								657																						
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0		x		0,15		BF x 0,3		10																
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								667																						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024													
Planta:		03-nov		Zona:		Zona Inferior (7)																			
DIMENSIONES:		11,09 m		X		1,00 m		=		11,09 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35		523		Exteriores		29,8		19,7		39		10,4			
NE		Cristal		4,28 m2 x		349		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		310		x		0,35				DIFERENCIA		4,8						0,4			
SE		Cristal		m2 x		349		x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		139		x		0,35				Infiltración		m3/h x		0,4		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		55	
OESTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		44		x		0,35		SUBTOTAL						55							
Claraboya		m2 x		644		x		0,35		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,70		35		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,4 x		0,15 BF x 0,72		2	
NE		Pared		4,28 m2 x		11,6		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						63					
ESTE		Pared		m2 x		15,0		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.235					
SE		Pared		m2 x		9,4		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x				x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		4,8 x (1- 0,15 BF) x 0,3				55	
SO		Pared		m2 x				x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		0,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72				10	
OESTE		Pared		m2 x				x		0,70				SUBTOTAL						65					
NO		Pared		m2 x				x		0,70		GRAN CALOR TOTAL						1.300							
Tejado-Sol		m2 x		2,7		x		0,70																	
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,70		A.D.P.															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.172		Efec. Sens. Local		=		0,95					
Total Cristal		4,28 m2 x		4,8		x		3,50		72		1.235		Efec. Total Local											
Tabiques LNC		m2 x		2,4		x		1,20				ADP Indicado=				°C									
Techo LNC		m2 x		2,4		x		2,02				ADP Seleccionado=		12		°C									
Suelo		m2 x		2,4		x		0,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Suelo exterior		m2 x		4,8		x		0,60				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,0			
Puertas		m2 x		4,8		x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.172		Sensible Local		=		354					
Infiltración		m3/h x		4,8		x		0,30				0,3 X		11,05		▲T									
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones: ALTURA PAREDES													
Personas		1		Personas		x		57		57															
Alumbrado		166		Watos x 0,86		x		1,25		178															
Aplicaciones, etc.				222		x		0,86		191															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										1.056		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		106													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.162															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,8		x		0,15		BF x 0,3		10											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.172															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																																	
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024																					
Planta:		03-nov		Zona:		Zona Inferior (8)-las dos grandes																											
DIMENSIONES:		2,79 m		X		5,05 m		=		14,09 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA																	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr											
NORTE		Cristal		4,19 m2 x		101 x		0,35		148		Exteriores		30,0		20,5		42				11,3											
NE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50				10,0											
ESTE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				DIFERENCIA		5,0								1,3											
SE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES															
SUR		Cristal		m2 x		19 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72													
SO		Cristal		m2 x		161 x		0,35				Personas		2		Personas		x		55		110											
OESTE		Cristal		m2 x		399 x		0,35				Aplicaciones																					
NO		Cristal		m2 x		374 x		0,35				SUBTOTAL						110															
Claraboya		m2 x		98 x		0,35						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				11											
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										121											
NORTE		Pared		4,19 m2 x		5,0 x		0,70		15		Aire Ext.		90,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72											
NE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						134															
ESTE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.055															
SE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES															
SUR		Pared		m2 x		9,4 x		0,70				Sensible		90,00		m3/h x		5,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		115											
SO		Pared		m2 x		18,3 x		0,70				Latente		90,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		73											
OESTE		Pared		m2 x		20,5 x		0,70				SUBTOTAL						187															
NO		Pared		m2 x		15,0 x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						1.243															
Tejado-Sol		m2 x		20,0 x		0,70						A.D.P.																					
Tejado-Sombra		m2 x		3,8 x		0,70						FACTOR CALOR SENSIBLE						922		Efec. Sens. Local		=		0,87									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		1.055										Efec. Total Local											
Total Cristal										4,19 m2 x		5,0 x		3,50		73		ADP Indicado=						°C									
Tabiques LNC										m2 x		2,5 x		1,20				ADP Seleccionado=						12		°C							
Techo LNC										m2 x		2,5 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
Suelo										m2 x		2,5 x		0,60				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc						25,0		-		12		ADP=		11,05	
Suelo exterior										m2 x		5,0 x		0,60				CAUDAL DE AIRE M3/H						922		Sensible Local		=		278			
Puertas										m2 x		5,0 x		2,00				0,3 X						11,05		▲ T							
Infiltración										m3/h x		5,0 x		0,30				Observaciones: ALTURA PAREDES															
CALOR INTERNO										TOTALES		Personas										2		Personas		x		57					
Alumbrado										211		Wattios x 0,86		x		1,25		227															
Aplicaciones, etc.												282 x		0,86		243																	
Potencia												x																					
Ganancias Adicionales												x																					
SUBTOTAL														819																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10 %		82																			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL														901																			
Aire Exterior										90,00		m3/h x		5,0 x		0,15		BF x 0,3		20													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL														922																			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga								2 de julio de 2024					
Planta:		03-nov		Zona:		Zona Inferior (9)									
DIMENSIONES:		10,88 m	X	1,00 m	=	10,88 m2	HORA SOLAR:		16	MALAGA					
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x	63 x	0,35		Exteriores	30,6	20,8	41			11,4			
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,35		Interiores	25,0	18,0	50			10,0			
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,35		DIFERENCIA	5,6					1,4			
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,35		CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,35		Infiltración	m3/h x	1,4	x	0,72					
SO	Cristal	m2 x	278 x	0,35		Personas	1	Personas	x	55		55			
OESTE	Cristal	m2 x	510 x	0,35		Aplicaciones									
NO	Cristal	4,21 m2 x	421 x	0,35	621	SUBTOTAL						55			
	Claraboya	m2 x	260 x	0,35		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							
NORTE	Pared	m2 x	4,4 x	0,70		Aire Ext.	45,00	m3/h x	1,4 x	0,15	BF x 0,72	7			
NE	Pared	m2 x	5,5 x	0,70		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						68			
ESTE	Pared	m2 x	5,5 x	0,70		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.348			
SE	Pared	m2 x	6,6 x	0,70		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR	Pared	m2 x	11,1 x	0,70		Sensible	45,00	m3/h x	5,6 x (1- 0,15 BF)	x 0,3		64			
SO	Pared	m2 x	17,7 x	0,70		Latente	45,00	m3/h x	1,4 x (1- 0,15 BF)	x 0,72		40			
OESTE	Pared	m2 x	17,2 x	0,70		SUBTOTAL						104			
NO	Pared	4,21 m2 x	10,0 x	0,70	30	GRAN CALOR TOTAL						1.452			
	Tejado-Sol	m2 x	19,4 x	0,70		A.D.P.									
	Tejado-Sombra	m2 x	3,3 x	0,70		FACTOR CALOR SENSIBLE	1.280	Efec. Sens. Local			=	0,95			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							1.348	Efec. Total Local							
Total Cristal	4,21 m2 x	5,6 x	3,50	83		ADP Indicado=						°C			
Tabiques LNC	m2 x	2,8 x	1,20			ADP Seleccionado=						12 °C			
Techo LNC	m2 x	2,8 x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Suelo	m2 x	2,8 x	0,60			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						11,05			
Suelo exterior	m2 x	5,6 x	0,60			CAUDAL DE AIRE M3/H	1.280	Sensible Local			=	386			
Puertas	m2 x	5,6 x	2,00				0,3 X	11,05	Δ T						
Infiltración	m3/h x	5,6 x	0,30			Observaciones: ALTURA PAREDES									
CALOR INTERNO															
Personas	1	Personas	x	57	57										
Alumbrado	163	Wattios x 0,86	x	1,25	175										
Aplicaciones, etc.			218 x	0,86	187										
Potencia			x												
Ganancias Adicionales			x												
SUBTOTAL															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL															
Aire Exterior															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024									
Planta:		03-nov			Zona:		Zona Inferior (10)														
DIMENSIONES:		3,97 m X		3,05 m =		12,11 m2			HORA SOLAR:		16		MALAGA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES			CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	5,96 m2 x		63 x		0,35		131			Exteriores		30,6		20,8		41		11,4		
NE	Cristal	m2 x		32 x		0,35					Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE	Cristal	m2 x		32 x		0,35					DIFERENCIA		5,6						1,4		
SE	Cristal	m2 x		32 x		0,35					CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR	Cristal	m2 x		32 x		0,35					Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72		
SO	Cristal	m2 x		278 x		0,35					Personas		2		Personas		x		55		
OESTE	Cristal	4,58 m2 x		510 x		0,35		817			Aplicaciones										
NO	Cristal	m2 x		421 x		0,35					SUBTOTAL						110				
	Claraboya	m2 x		260 x		0,35					COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		11		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL						121						
NORTE	Pared	5,96 m2 x		4,4 x		0,70		18			Aire Ext.		90,00		m3/h x		1,4 x		0,15 BF x 0,72		
NE	Pared	m2 x		5,5 x		0,70					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						135				
ESTE	Pared	m2 x		5,5 x		0,70					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.076				
SE	Pared	m2 x		6,6 x		0,70					CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR	Pared	m2 x		11,1 x		0,70					Sensible		90,00		m3/h x		5,6 x (1-		0,15 BF) x 0,3		
SO	Pared	m2 x		17,7 x		0,70					Latente		90,00		m3/h x		1,4 x (1-		0,15 BF) x 0,72		
OESTE	Pared	4,58 m2 x		17,2 x		0,70		55			SUBTOTAL						208				
NO	Pared	m2 x		10,0 x		0,70					GRAN CALOR TOTAL						2.284				
	Tejado-Sol	m2 x		19,4 x		0,70					A.D.P.										
	Tejado-Sombra	m2 x		3,3 x		0,70					FACTOR CALOR SENSIBLE		1.941		Efec. Sens. Local		=		0,93		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES					2.076		Efec. Total Local								
Total Cristal						10,53 m2 x		5,6 x		3,50		206		ADP Indicado=				°C			
Tabiques LNC						m2 x		2,8 x		1,20				ADP Seleccionado=		12		°C			
Techo LNC						m2 x		2,8 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo						m2 x		2,8 x		0,60				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-			
Suelo exterior						m2 x		5,6 x		0,60				12		ADP)=		11,05			
Puertas						m2 x		5,6 x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.941		Sensible Local			
Infiltración						m3/h x		5,6 x		0,30				0,3 X		11,05		Δ T			
CALOR INTERNO						TOTALES					114		Observaciones: ALTURA PAREDES								
Personas						2		Personas		x		57									
Alumbrado						182		Wattios x 0,86		x		1,25		196							
Aplicaciones, etc.								242		x		0,86		208							
Potencia										x											
Ganancias Adicionales										x											
SUBTOTAL									1.745				3								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10			%		174										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.919												
Aire Exterior						90,00		m3/h x		5,6 x		0,15		BF x 0,3		23					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.941												

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga												2 de julio de 2024					
Planta:		03-nov			Zona:		Zona Inferior (11)												
DIMENSIONES:		16,16 m		X	1,00 m		=	16,16 m2			HORA SOLAR:		16		MALAGA				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			MES:		JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES			CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal			m2 x	37	x	0,35				Exteriores		31,2	21,1	40		11,6		
NE	Cristal			m2 x	37	x	0,35				Interiores		25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal			m2 x	37	x	0,35				DIFERENCIA		6,2				1,6		
SE	Cristal			m2 x	37	x	0,35				CALOR LATENTE						TOTALES		
SUR	Cristal			m2 x	41	x	0,35				Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72			
SO	Cristal			m2 x	377	x	0,35				Personas		2	Personas		x	55		
OESTE	Cristal	4,65	m2 x	519	x	0,35				Aplicaciones							110		
NO	Cristal			m2 x	332	x	0,35				SUBTOTAL						110		
		Claraboya		m2 x	399	x	0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	11		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL						121	
NORTE	Pared			m2 x	3,8	x	0,70				Aire Ext.		90,00	m3/h x	1,6 x	0,15	BF x 0,72		
NE	Pared			m2 x	5,0	x	0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						136		
ESTE	Pared			m2 x	5,0	x	0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.031		
SE	Pared			m2 x	8,3	x	0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES		
SUR	Pared			m2 x	12,7	x	0,70				Sensible		90,00	m3/h x	6,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3		
SO	Pared			m2 x	16,1	x	0,70				Latente		90,00	m3/h x	1,6 x (1-	0,15 BF	) x 0,72		
OESTE	Pared	4,65	m2 x	12,7	x	0,70				41		SUBTOTAL						228	
NO	Pared			m2 x	5,0	x	0,70				GRAN CALOR TOTAL						2.259		
		Tejado-Sol		m2 x	17,7	x	0,70				A.D.P.								
		Tejado-Sombra		m2 x	2,7	x	0,70				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.895	Efec. Sens. Local		=	0,93		
				m2 x	3,1	x	1,20				61		2.031		Efec. Total Local				
		Techo LNC		m2 x	3,1	x	2,02						ADP Indicado=				°C		
		Suelo		m2 x	3,1	x	0,60						ADP Seleccionado=		12		°C		
		Suelo exterior		m2 x	6,2	x	0,60						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
		Puertas		m2 x	6,2	x	2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	
		Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		1.895	Sensible Local		=	
				m3/h x	6,2	x	0,30						0,3 X		11,05	Δ T		572	
CALOR INTERNO									TOTALES			Observaciones: ALTURA PAREDES							
Personas		2	Personas		x	57				114									
Alumbrado		242	Wattios x 0,86		x	1,25				260									
Aplicaciones, etc.					323	x	0,86				278								
Potencia					x														
Ganancias Adicionales					x														
SUBTOTAL									1.700			3							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %			170									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.870										
Aire Exterior		90,00	m3/h x	6,2	x	0,15	BF x 0,3				25								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.895										

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga										2 de julio de 2024										
Planta:		03-nov		Zona:		Sala central inferior (12)																
DIMENSIONES:		19,11 m		X	4,64 m		=	88,67 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				Exteriores		31,2		21,1		40		11,6		
NE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				DIFERENCIA		6,2						1,6		
											CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		377 x		0,35				Personas		11		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		519 x		0,35				Aplicaciones								605		
NO		Cristal		m2 x		332 x		0,35				SUBTOTAL						605				
		Claraboya		m2 x		399 x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		61		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						666					
NORTE		Pared		m2 x		3,8 x		0,70				Aire Ext.		495,00		m3/h x		1,6 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x		5,0 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						749				
											CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						4.906					
SE									Pared		m2 x		8,3 x		0,70							
SUR									Pared		m2 x		12,7 x		0,70							
SO									Pared		m2 x		16,1 x		0,70							
OESTE									Pared		m2 x		12,7 x		0,70							
NO									Pared		m2 x		5,0 x		0,70							
									Tejado-Sol		m2 x		17,7 x		0,70							
									Tejado-Sombra		m2 x		2,7 x		0,70							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		6,2 x		3,50						FACTOR CALOR SENSIBLE		4.157		Efec. Sens. Local		=		0,85		
Tabiques LNC		13,92		m2 x		3,1 x		1,20		52				4.906		Efec. Total Local						
Techo LNC		m2 x		3,1 x		2,02								ADP Indicado=						°C		
Suelo		m2 x		3,1 x		0,60								ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo exterior		m2 x		6,2 x		0,60						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Puertas		1,60		m2 x		6,2 x		2,00		20		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Infiltración		m3/h x		6,2 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		4.157		Sensible Local		=		1.254		
CALOR INTERNO									TOTALES		0,3 X						11,05		Δ T			
Personas		11		Personas		x		57		627		Observaciones: Dimension puerta (0,8*2=1,6) ALTURA PAREDES										
Alumbrado		1.330		Wattios x 0,86		x		1,25		1.430												
Aplicaciones, etc.				1.773		x		0,86		1.525												
Potencia						x																
Ganancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									3.654				3									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		365											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									4.019													
Aire Exterior		495,00		m3/h x		6,2 x		0,15 BF x 0,3		138												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									4.157													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatizacion de Oficinas en malaga									2 de julio de 2024								
Planta:		03-nov		Zona:		Sala central superior (13)													
DIMENSIONES:		113,47 m X		1,00 m =		113,47 m2		HORA SOLAR:		12		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			SEPTIEMBRE						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35		Exteriores		31,2		21,1		40		11,6	
NE		Cristal		m2 x		37 x		0,35		Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35		DIFERENCIA		6,2						1,6	
SE		Cristal		m2 x		37 x		0,35		CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,35		Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		377 x		0,35		Personas		14		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x		519 x		0,35		Aplicaciones								770	
NO		Cristal		m2 x		332 x		0,35		SUBTOTAL						770			
Claraboya		m2 x		399 x		0,35		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				77			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						847					
NORTE		Pared		m2 x		3,8 x		0,70		Aire Ext.		630,00		m3/h x		1,6 x		0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		5,0 x		0,70		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						953			
ESTE		Pared		m2 x		5,0 x		0,70		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						6.369			
SE		Pared		m2 x		8,3 x		0,70		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		12,7 x		0,70		Sensible		630,00		m3/h x		6,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3		996	
SO		Pared		m2 x		16,1 x		0,70		Latente		630,00		m3/h x		1,6 x (1- 0,15 BF) x 0,72		601	
OESTE		Pared		m2 x		12,7 x		0,70		SUBTOTAL						1.598			
NO		Pared		m2 x		5,0 x		0,70		GRAN CALOR TOTAL						7.966			
Tejado-Sol		m2 x		17,7 x		0,70		A.D.P.											
Tejado-Sombra		m2 x		2,7 x		0,70													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		5.416		Efec. Sens. Local		=		0,85			
Total Cristal		m2 x		6,2 x		3,50		145		6.369		Efec. Total Local							
Tabiques LNC		38,85 m2 x		3,1 x		1,20				ADP Indicado=				°C					
Techo LNC		m2 x		3,1 x		2,02				ADP Seleccionado=		12		°C					
Suelo		m2 x		3,1 x		0,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Suelo exterior		m2 x		6,2 x		0,60				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=	
Puertas		3,20 m2 x		6,2 x		2,00		40		25,0								11,05	
Infiltración		m3/h x		6,2 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		5.416		Sensible Local		=		1.634	
										0,3 X		11,05		Δ T					
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones: Dimension puerta (0,8*2=1,6) ALTURA PAREDES											
Personas		14		Personas		x		57		798									
Alumbrado		1.702		Wattios x 0,86		x		1,25		1.830									
Aplicaciones, etc.				2.269		x		0,86		1.951									
Potencia						x													
Ganancias Adicionales						x													
SUBTOTAL						4.764		3											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		476											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.240													
Aire Exterior		630,00		m3/h x		6,2 x		0,15		BF x 0,3		176							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.416													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																															
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024																			
Planta:		12		Zona:		Zona superior (1)																									
DIMENSIONES:		3,65 m		X		2,99 m		=		10,91 m2		HORA SOLAR:		12		MALAGA															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		SEPTIEMBRE																			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr									
NORTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Exteriores		29,5		19,9		41		10,8									
NE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0									
ESTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				DIFERENCIA		4,5						0,8									
												CALOR LATENTE										TOTALES									
SUR		Cristal		4,49		m2 x		443		x		0,35		695		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72							
SO		Cristal		m2 x		285		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55				55					
OESTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Aplicaciones																	
NO		Cristal		m2 x		44		x		0,35				SUBTOTAL										55							
		Claraboya		m2 x		580		x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%				6	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61									
NORTE		Pared		m2 x				x		0,70				Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72		4					
NE		Pared		m2 x				8,5		x		0,70		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										65							
ESTE		Pared		m2 x				14,6		x		0,70		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.495							
SE		Pared		m2 x				13,0		x		0,70		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES							
SUR		Pared		4,49		m2 x		4,1		x		0,70		13		Sensible		45,00		m3/h x		4,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3		52					
SO		Pared		m2 x				x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF) x 0,72		21							
OESTE		Pared		m2 x				x		0,70				SUBTOTAL										73							
NO		Pared		m2 x				x		0,70				GRAN CALOR TOTAL										1.567							
		Tejado-Sol		10,91		m2 x		6,3		x		0,70		48		A.D.P.															
		Tejado-Sombra		m2 x				x		0,70				FACTOR CALOR SENSIBLE										1.430		Efec. Sens. Local		=		0,96	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		1.495										Efec. Total Local									
Total Cristal		4,49		m2 x		4,5		x		3,50		71		ADP Indicado=												°C					
Tabiques LNC		10,95		m2 x		2,3		x		1,20		30		ADP Seleccionado=										12		°C					
Techo LNC		m2 x		2,3		x		2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																	
Suelo		m2 x		2,3		x		0,60						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05							
Suelo exterior		m2 x		4,5		x		0,60						CAUDAL DE AIRE M3/H		1.430		Sensible Local				=		431							
Puertas		1,60		m2 x		4,5		x		2,00		14		0,3 X										11,05		Δ T					
Infiltración		m3/h x		4,5		x		0,30						Observaciones: altura pared																	
CALOR INTERNO										TOTALES		Personas										1		Personas		x		57			
Alumbrado												164										Wattios x 0,86		x		1,25		176			
Aplicaciones, etc.												218										x		0,86		187					
Potencia																						x									
Ganancias Adicionales																						x									
SUBTOTAL												1.292																3			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10										%				129					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.421																			
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5		x		0,15		9		BF x 0,3																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.430																			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024											
Planta:		12		Zona:		Zona superior (2)																	
DIMENSIONES:		8,94 m		X		1,00 m		=		8,94 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				Exteriores		30,1		20,5		41				11,3	
NE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				DIFERENCIA		5,1								1,3	
SE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		256 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72			
SO		Cristal		4,15 m2 x		514 x		0,35		747		Personas		1		Personas		x		55		55	
OESTE		Cristal		m2 x		441 x		0,35				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		82 x		0,35				SUBTOTAL						55					
Claraboya		m2 x		393 x		0,35						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				6	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61	
NORTE		Pared		m2 x		1,8 x		0,70				Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		3,5 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										67	
ESTE		Pared		m2 x		4,6 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.506	
SE		Pared		m2 x		9,1 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES	
SUR		Pared		m2 x		11,3 x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		5,1 x (1-		0,15 BF) x 0,3		55	
SO		Pared		4,15 m2 x		10,7 x		0,70		31		Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		35	
OESTE		Pared		m2 x		8,0 x		0,70				SUBTOTAL						94					
NO		Pared		m2 x		2,9 x		0,70				GRAN CALOR TOTAL										1.599	
Tejado-Sol		8,94 m2 x		14,6 x		0,70		91															
Tejado-Sombra		m2 x		0,7 x		0,70																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		4,15 m2 x		5,1 x		3,50		74		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.438		Efec. Sens. Local		=				0,96			
Tabiques LNC		m2 x		2,6 x		1,20						1.506		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,6 x		2,02						ADP Indicado=						°C					
Suelo		m2 x		2,6 x		0,60						ADP Seleccionado=						12		°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																							
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc												25,0		-		12		ADP)=		11,05			
CAUDAL DE AIRE M3/H												1.438		Sensible Local		=		434					
0,3 X												11,05		▲ T									
Observaciones: altura pared																							
Personas										1		Personas		x		57							
Alumbrado										134		Wattios x 0,86		x		1,25		144					
Aplicaciones, etc.												179		x		0,86		154					
Potencia														x									
Ganancias Adicionales														x									
SUBTOTAL																1.298							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10		%				130					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL																1.428							
Aire Exterior										45,00		m3/h x		5,1 x		0,15		BF x 0,3		10			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL																1.438							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga								2 de julio de 2024				
Planta:		12	Zona:		Zona superior (3)									
DIMENSIONES:		8,94 m	X	1,00 m	=	8,94 m2	HORA SOLAR:		16		MALAGA			
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,35	722	Exteriores	28,7	19,1	40		10,0	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,35		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	314	x	0,35		DIFERENCIA	3,7				-0,0	
SE	Cristal	4,15	m2 x	497	x	0,35		CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal		m2 x	349	x	0,35		Infiltración	m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	44	x	0,35		Personas	1	Personas	x	55	55	
OESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,35		Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	41	x	0,35		SUBTOTAL					55	
Claraboya			m2 x	484	x	0,35	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	6	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						61	
NORTE	Pared		m2 x		x	0,70	25	Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72		
NE	Pared		m2 x	10,7	x	0,70		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						61
ESTE	Pared		m2 x	14,1	x	0,70		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.352
SE	Pared	4,15	m2 x	8,5	x	0,70		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES
SUR	Pared		m2 x		x	0,70		Sensible	45,00	m3/h x	3,7 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	42
SO	Pared		m2 x		x	0,70		Latente	45,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x		x	0,70		SUBTOTAL						42
NO	Pared		m2 x		x	0,70		GRAN CALOR TOTAL						1.395
Tejado-Sol		8,94	m2 x	1,8	x	0,70	11							
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,70								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.							
Total Cristal		4,15	m2 x	3,7	x	3,50	54	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.291	Efec. Sens. Local		=	0,95	
Tabiques LNC			m2 x	1,9	x	1,20			1.352	Efec. Total Local				
Techo LNC			m2 x	1,9	x	2,02		ADP Indicado=				°C		
Suelo			m2 x	1,9	x	0,60		ADP Seleccionado=		12		°C		
Suelo exterior			m2 x	3,7	x	0,60		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas			m2 x	3,7	x	2,00		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración			m3/h x	3,7	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	1.291	Sensible Local		=	390	
						0,3 X			11,05	▲ T				
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones: altura pared							
Personas		1	Personas	x		57	3							
Alumbrado		134	Wattios x 0,86	x		144								
Aplicaciones, etc.				179	x	0,86								
Potencia					x									
Ganancias Adicionales					x									
SUBTOTAL						1.167								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.284								
Aire Exterior		45,00	m3/h x	3,7	x	0,15	BF x 0,3		7					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.291								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024													
Planta:		12		Zona:		Zona superior (4)																			
DIMENSIONES:		2,52 m		X		3,65 m		=		9,20 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35		586		Exteriores		29,5		19,9		41				10,8			
NE		Cristal		m2 x		44 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35				DIFERENCIA		4,5								0,8			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS												TOTALES		CALOR LATENTE										TOTALES	
SUR		Cristal		3,78 m2 x		443 x		0,35				Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		285 x		0,35				Personas		1		Personas		x		55				58	
OESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		44 x		0,35																	
		Claraboya		m2 x		580 x		0,35																	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61			
NORTE		Pared		m2 x		x		0,70		11		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72		4	
NE		Pared		m2 x		8,5 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										65			
ESTE		Pared		m2 x		14,6 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.241			
SE		Pared		m2 x		13,0 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES			
SUR		Pared		3,78 m2 x		4,1 x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		4,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3				52	
SO		Pared		m2 x		x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF) x 0,72				21	
OESTE		Pared		m2 x		x		0,70																	
NO		Pared		m2 x		x		0,70																	
		Tejado-Sol		9,20 m2 x		6,3 x		0,70		41		GRAN CALOR TOTAL										1.314			
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,70																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal		3,78 m2 x		4,5 x		3,50		60		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.177		Efec. Sens. Local		=						0,95			
Tabiques LNC		m2 x		2,3 x		1,20				1.241		Efec. Total Local													
Techo LNC		m2 x		2,3 x		2,02				ADP Indicado=										°C					
Suelo		m2 x		2,3 x		0,60				ADP Seleccionado=		12								°C					
CALOR INTERNO										TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Suelo exterior		m2 x		4,5 x		0,60				Personas		1		Personas		x		57							
Puertas		m2 x		4,5 x		2,00				Alumbrado		138		Wattios x 0,86		x		1,25							
Infiltración		m3/h x		4,5 x		0,30				Aplicaciones, etc.				184 x		0,86		158							
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones: altura pared													
Personas		1		Personas		x		57		Potencia				x											
Alumbrado		138		Wattios x 0,86		x		1,25		Ganancias Adicionales				x											
SUBTOTAL										1.062		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		106													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.168															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5 x		0,15		BF x 0,3		9													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.177															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024													
Planta:		12		Zona:		Zona superior (5)-las 3 iguales																			
DIMENSIONES:		2,70 m		X	3,65 m		=	9,86 m2			HORA SOLAR:		16		MALAGA										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr				
NORTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35		628		Exteriores		29,5		19,9		41		10,8			
NE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				DIFERENCIA		4,5						0,8			
SE		Cristal		m2 x		285		x		0,35				CALOR LATENTE				TOTALES							
SUR		Cristal		4,05 m2 x		443		x		0,35				Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		285		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55			
OESTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		44		x		0,35						SUBTOTAL				55					
		Claraboya		m2 x		580		x		0,35		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		6					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL									61					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,70		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x				8,5		x		0,70		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								65			
ESTE		Pared		m2 x				14,6		x		0,70		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								1.319			
SE		Pared		m2 x				13,0		x		0,70		CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES			
SUR		Pared		4,05 m2 x		4,1		x		0,70		Sensible		45,00		m3/h x		4,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3		52			
SO		Pared		m2 x				x		0,70		Latente		45,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF) x 0,72		21			
OESTE		Pared		m2 x				x		0,70						SUBTOTAL				73					
NO		Pared		m2 x				x		0,70		GRAN CALOR TOTAL								1.392					
		Tejado-Sol		9,86 m2 x		6,3		x		0,70															
		Tejado-Sombra		m2 x				x		0,70															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.														
Total Cristal		4,05 m2 x		4,5		x		3,50		64		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.255		Efec. Sens. Local				=		0,95			
Tabiques LNC		m2 x		2,3		x		1,20						1.319		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,3		x		2,02				ADP Indicado=				°C									
Suelo		m2 x		2,3		x		0,60				ADP Seleccionado=				12				°C					
Suelo exterior		m2 x		4,5		x		0,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Puertas		m2 x		4,5		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración		m3/h x		4,5		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.255		Sensible Local				=		378			
				0,3 X		11,05		Δ T																	
Personas		1		Personas		x		57		57		Observaciones: altura pared													
Alumbrado		148		Wattios x 0,86		x		1,25		159															
Aplicaciones, etc.				197		x		0,86		169															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL									1.133		3														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		113														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.246																
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,5		x		0,15		BF x 0,3		9											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.255																

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024									
Planta:		12		Zona:		Zona superior (6)															
DIMENSIONES:		4,78 m X		3,65 m =		17,45 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35				Exteriores		29,5		19,9		41		10,8	
NE		Cristal		m2 x		44 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35				DIFERENCIA		4,5						0,8	
SE		Cristal		m2 x		285 x		0,35													
SUR		Cristal		7,17 m2 x		443 x		0,35		1.112											
SO		Cristal		m2 x		285 x		0,35													
OESTE		Cristal		m2 x		44 x		0,35													
NO		Cristal		m2 x		44 x		0,35													
		Claraboya		m2 x		580 x		0,35													
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES														
NORTE		Pared		m2 x				x		0,70											
NE		Pared		m2 x				8,5 x		0,70											
ESTE		Pared		m2 x				14,6 x		0,70											
SE		Pared		m2 x				13,0 x		0,70											
SUR		Pared		7,17 m2 x		4,1 x		0,70		21											
SO		Pared		m2 x				x		0,70											
OESTE		Pared		m2 x				x		0,70											
NO		Pared		m2 x				x		0,70											
		Tejado-Sol		17,45 m2 x		6,3 x		0,70		77											
		Tejado-Sombra		m2 x				x		0,70											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES														
Total Cristal		7,17 m2 x		4,5 x		3,50				113											
Tabiques LNC		10,95 m2 x		2,3 x		1,20				30											
Techo LNC		m2 x		2,3 x		2,02															
Suelo		m2 x		2,3 x		0,60															
Suelo exterior		m2 x		4,5 x		0,60															
Puertas		1,60 m2 x		4,5 x		2,00				14											
Infiltración		m3/h x		4,5 x		0,30															
CALOR INTERNO							TOTALES														
Personas		2		Personas		x		57		114											
Alumbrado		262		Watos x 0,86		x		1,25		282											
Aplicaciones, etc.				349		x		0,86		300											
Potencia						x															
Ganancias Adicionales						x															
SUBTOTAL											2.063										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %				206										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											2.269										
Aire Exterior		90,00		m3/h x		4,5 x		0,15		BF x 0,3		18									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											2.287										
														3							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																													
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024																	
Planta:		12		Zona:		Zona inferior (7)																							
DIMENSIONES:		3,02 m		X		3,65 m		=		11,02 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		4,53		m2 x		101		x		0,35		160		Exteriores		30,0		20,5		42		11,3					
NE		Cristal				m2 x		19		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0					
ESTE		Cristal				m2 x		19		x		0,35				DIFERENCIA		5,0						1,3					
SE		Cristal				m2 x		19		x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal				m2 x		19		x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72					
SO		Cristal				m2 x		161		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		55			
OESTE		Cristal				m2 x		399		x		0,35				Aplicaciones													
NO		Cristal				m2 x		374		x		0,35				SUBTOTAL						55							
		Claraboya				m2 x		98		x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		6			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61							
NORTE		Pared		4,53		m2 x		5,0		x		0,70		16		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72		6	
NE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						67							
ESTE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.030							
SE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared				m2 x		9,4		x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		57			
SO		Pared				m2 x		18,3		x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		36			
OESTE		Pared				m2 x		20,5		x		0,70				SUBTOTAL						94							
NO		Pared				m2 x		15,0		x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						1.124							
		Tejado-Sol		11,02		m2 x		20,0		x		0,70		154															
		Tejado-Sombra				m2 x		3,8		x		0,70																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.																	
Total Cristal		4,53		m2 x		5,0		x		3,50		79		FACTOR CALOR SENSIBLE		963		Efec. Sens. Local		=				0,93					
Tabiques LNC		10,95		m2 x		2,5		x		1,20		33				1.030		Efec. Total Local											
Techo LNC				m2 x		2,5		x		2,02						ADP Indicado=													
Suelo				m2 x		2,5		x		0,60						ADP Seleccionado=		12						°C					
Suelo exterior				m2 x		5,0		x		0,60						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Puertas				m2 x		5,0		x		2,00						▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		5,0		x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		963		Sensible Local		=		290					
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X										11,05		▲T					
Personas		1		Personas		x		57		57		Observaciones: altura pared																	
Alumbrado		165		Wattios x 0,86		x		1,25		177																			
Aplicaciones, etc.				220		x		0,86		189																			
Potencia						x																							
Ganancias Adicionales						x																							
SUBTOTAL										866		3																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		87															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										953																			
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0		x		0,15		BF x 0,3		10															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										963																			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024											
Planta:		12		Zona:		Zona inferior (8)																	
DIMENSIONES:		2,70 m		X		3,65 m		=		9,86 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		4,05 m2 x		101 x		0,35		143		Exteriores		30,0		20,5		42				11,3	
NE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				DIFERENCIA		5,0								1,3	
SE		Cristal		m2 x		19 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		19 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		161 x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		55	
OESTE		Cristal		m2 x		399 x		0,35				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		374 x		0,35				SUBTOTAL						55					
Claraboya		m2 x		98 x		0,35						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				6	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						61					
NORTE		Pared		4,05 m2 x		5,0 x		0,70		14		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						67					
ESTE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						904					
SE		Pared		m2 x		6,1 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x		9,4 x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		57	
SO		Pared		m2 x		18,3 x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		36	
OESTE		Pared		m2 x		20,5 x		0,70				SUBTOTAL						94					
NO		Pared		m2 x		15,0 x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						998					
Tejado-Sol		9,86 m2 x		20,0 x		0,70		138															
Tejado-Sombra		m2 x		3,8 x		0,70																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		4,05 m2 x		5,0 x		3,50		71		FACTOR CALOR SENSIBLE		837		Efec. Sens. Local		=				0,93			
Tabiques LNC		m2 x		2,5 x		1,20						904		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,5 x		2,02						ADP Indicado=						°C					
Suelo		m2 x		2,5 x		0,60						ADP Seleccionado=						12 °C					
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																							
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc												25,0		-		12		ADP=		11,05			
CAUDAL DE AIRE M3/H												837		Sensible Local		=		252					
0,3 X												11,05		▲ T									
Observaciones: altura pared																							
Personas		1		Personas		x		57		57													
Alumbrado		148		Wattios x 0,86		x		1,25		159													
Aplicaciones, etc.				197		x		0,86		169													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL										752						3							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		75									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										827													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0 x		0,15		BF x 0,3		10											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										837													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024															
Planta:		12		Zona:		Zona inferior (9)																					
DIMENSIONES:		2,53 m		X		3,65 m		=		9,23 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		3,80		m2 x		101		x		0,35		134		Exteriores		30,0		20,5		42		11,3			
NE		Cristal				m2 x		19		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal				m2 x		19		x		0,35				DIFERENCIA		5,0						1,3			
SE		Cristal				m2 x		19		x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal				m2 x		19		x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72			
SO		Cristal				m2 x		161		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55			
OESTE		Cristal				m2 x		399		x		0,35				Aplicaciones											
NO		Cristal				m2 x		374		x		0,35				SUBTOTAL						55					
		Claraboya				m2 x		98		x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61					
NORTE		Pared		3,80		m2 x		5,0		x		0,70		13		Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,3 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						67					
ESTE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						856					
SE		Pared				m2 x		6,1		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared				m2 x		9,4		x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		5,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		57			
SO		Pared				m2 x		18,3		x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		36			
OESTE		Pared				m2 x		20,5		x		0,70				SUBTOTAL						94					
NO		Pared				m2 x		15,0		x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						950					
		Tejado-Sol		9,23		m2 x		20,0		x		0,70		129													
		Tejado-Sombra				m2 x		3,8		x		0,70															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.															
Total Cristal		3,80		m2 x		5,0		x		3,50		66		FACTOR CALOR SENSIBLE		789		Efec. Sens. Local		=		0,92					
Tabiques LNC				m2 x		2,5		x		1,20						856		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		2,5		x		2,02						ADP Indicado=						°C					
Suelo				m2 x		2,5		x		0,60						ADP Seleccionado=		12				°C					
Suelo exterior				m2 x		5,0		x		0,60						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Puertas				m2 x		5,0		x		2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración				m3/h x		5,0		x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		789		Sensible Local		=		238			
																0,3 X		11,05		Δ T							
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones: altura pared															
Personas		1		Personas		x				57		57															
Alumbrado		139		Wattios x 0,86		x				1,25		149															
Aplicaciones, etc.				185		x		0,86				159															
Potencia						x																					
Ganancias Adicionales						x																					
SUBTOTAL										708		3															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		71															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										779																	
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,0 x		0,15		BF x 0,3		10															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										789																	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024													
Planta:		12		Zona:		Zona inferior (10)																			
DIMENSIONES:		11,74 m		X		1,00 m		=		11,74 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35		550		Exteriores		29,8		19,7		39		10,4			
NE		Cristal		4,50 m2 x		349		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		310		x		0,35				DIFERENCIA		4,8						0,4			
SE		Cristal		m2 x		349		x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		139		x		0,35				Infiltración		m3/h x		0,4		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		55	
OESTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		44		x		0,35															
		Claraboya		m2 x		644		x		0,35															
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,70		37		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,4 x		0,15 BF x 0,72		2	
NE		Pared		4,50 m2 x		11,6		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						63					
ESTE		Pared		m2 x		15,0		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.319					
SE		Pared		m2 x		9,4		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x				x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		4,8 x (1- 0,15 BF) x 0,3				55	
SO		Pared		m2 x				x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		0,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72				10	
OESTE		Pared		m2 x				x		0,70															
NO		Pared		m2 x				x		0,70															
		Tejado-Sol		11,74 m2 x		2,7		x		0,70		22		GRAN CALOR TOTAL										1.384	
		Tejado-Sombra		m2 x				x		0,70				A.D.P.											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.256		Efec. Sens. Local				=		0,95			
Total Cristal		4,50 m2 x		4,8		x		3,50		76		1.319		Efec. Total Local											
Tabiques LNC		m2 x		2,4		x		1,20				ADP Indicado=				°C									
Techo LNC		m2 x		2,4		x		2,02				ADP Seleccionado=		12		°C									
Suelo		m2 x		2,4		x		0,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Suelo exterior		m2 x		4,8		x		0,60				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Puertas		m2 x		4,8		x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.256		Sensible Local				=		379			
Infiltración		m3/h x		4,8		x		0,30				0,3 X		11,05		ΔT									
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones: altura pared													
Personas		1		Personas		x		57		57															
Alumbrado		176		Wattios x 0,86		x		1,25		189															
Aplicaciones, etc.				235		x		0,86		202															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										1.133		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		113													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.246															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,8		x		0,15		BF x 0,3		10											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.256															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024											
Planta:		12		Zona:		Zona inferior (11)-semicircular																	
DIMENSIONES:		8,32 m		X		1,00 m		=		8,32 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		63 x		0,35				Exteriores		30,6		20,8		41		11,4			
NE		Cristal		m2 x		32 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		32 x		0,35				DIFERENCIA		5,6						1,4			
SE		Cristal		m2 x		32 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		32 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		278 x		0,35				Personas		1		Personas		x		55			
OESTE		Cristal		m2 x		510 x		0,35				Aplicaciones											
NO		Cristal		5,65 m2 x		421 x		0,35		833		SUBTOTAL						55					
		Claraboya		m2 x		260 x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		6			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						61					
NORTE		Pared		m2 x		4,4 x		0,70				Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,4 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		5,5 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						68					
ESTE		Pared		m2 x		5,5 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.653					
SE		Pared		m2 x		6,6 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x		11,1 x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		5,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3		64			
SO		Pared		m2 x		17,7 x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72		40			
OESTE		Pared		m2 x		17,2 x		0,70				SUBTOTAL						104					
NO		Pared		5,65 m2 x		10,0 x		0,70		40		GRAN CALOR TOTAL						1.757					
		Tejado-Sol		8,32 m2 x		19,4 x		0,70		113													
		Tejado-Sombra		m2 x		3,3 x		0,70															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		5,65 m2 x		5,6 x		3,50		111		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.585		Efec. Sens. Local		=		0,96					
Tabiques LNC		m2 x		2,8 x		1,20						1.653		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,8 x		2,02						ADP Indicado=						°C					
Suelo		m2 x		2,8 x		0,60						ADP Seleccionado=		12				°C					
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																							
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc												25,0		-		12		ADP)=		11,05			
CAUDAL DE AIRE M3/H												1.585		Sensible Local		=		478					
												0,3 X		11,05		▲ T							
Observaciones: altura pared																							
PERSONAS										1		Personas		x		57		57					
ALUMBRADO										125		Wattios x 0,86		x		1,25		134					
APLICACIONES, etc.												166 x		0,86				143					
POTENCIA												x											
GANANCIAS ADICIONALES												x											
SUBTOTAL												1.431											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10		%				143					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.574											
Aire Exterior										45,00		m3/h x		5,6 x		0,15 BF x 0,3		11					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.585											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024											
Planta:		12		Zona:		Zona inferior (12)-semicircular																	
DIMENSIONES:		8,32 m		X		1,00 m		=		8,32 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35		691		Exteriores		29,8		19,7		39		10,4	
NE		Cristal		5,65 m2 x		349		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		310		x		0,35				DIFERENCIA		4,8						0,4	
SE		Cristal		m2 x		349		x		0,35				CALOR LATENTE				TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		139		x		0,35				Infiltración		m3/h x		0,4		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		44		x		0,35		SUBTOTAL				55							
Claraboya		m2 x		644		x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										61	
NORTE		Pared		m2 x				x		0,70		46		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,4 x		0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		5,65 m2 x		11,6		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				63					
ESTE		Pared		m2 x		15,0		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.373					
SE		Pared		m2 x		9,4		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES					
SUR		Pared		m2 x				x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		4,8 x (1- 0,15 BF) x 0,3			
SO		Pared		m2 x				x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		0,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72			
OESTE		Pared		m2 x				x		0,70		SUBTOTAL				65							
NO		Pared		m2 x				x		0,70		GRAN CALOR TOTAL				1.438							
Tejado-Sol		8,32 m2 x		2,7		x		0,70		16													
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,70															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		5,65 m2 x		4,8		x		3,50		95		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.310		Efec. Sens. Local		=		0,95			
Tabiques LNC		m2 x		2,4		x		1,20						1.373		Efec. Total Local							
Techo LNC		m2 x		2,4		x		2,02						ADP Indicado=				°C					
Suelo		m2 x		2,4		x		0,60						ADP Seleccionado=				12		°C			
Suelo exterior		m2 x		4,8		x		0,60						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Puertas		m2 x		4,8		x		2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=	
Infiltración		m3/h x		4,8		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.310		Sensible Local		=		395			
												0,3 X		11,05		Δ T							
Personas		1		Personas		x		57		57		Observaciones: altura pared											
Alumbrado		125		Wattios x 0,86		x		1,25		134													
Aplicaciones, etc.				166		x		0,86		143													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL										1.182		3											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		118											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.300													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		4,8		x		0,15 BF x 0,3		10											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.310													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024										
Planta:		12		Zona:		Zona inferior (13)															
DIMENSIONES:		10,78 m X		1,00 m =		10,78 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS			BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		63 x		0,35				Exteriores		30,6		20,8		41		11,4	
NE		Cristal		m2 x		32 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		32 x		0,35				DIFERENCIA		5,6						1,4	
SE		Cristal		m2 x		32 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		32 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		278 x		0,35				Personas		1		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x		510 x		0,35				Aplicaciones									
NO		Cristal		4,16 m2 x		421 x		0,35		613		SUBTOTAL						55			
		Claraboya		m2 x		260 x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		6	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						61							
NORTE		Pared		m2 x		4,4 x		0,70				Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,4 x		0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		5,5 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						68			
ESTE		Pared		m2 x		5,5 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.495			
SE		Pared		m2 x		6,6 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		11,1 x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		5,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3		64	
SO		Pared		m2 x		17,7 x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72		40	
OESTE		Pared		m2 x		17,2 x		0,70				SUBTOTAL						104			
NO		Pared		4,16 m2 x		10,0 x		0,70		29		GRAN CALOR TOTAL						1.599			
		Tejado-Sol		10,78 m2 x		19,4 x		0,70		146		A.D.P.									
		Tejado-Sombra		m2 x		3,3 x		0,70				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.427		Efec. Sens. Local		=		0,95	
				m2 x		2,8 x		1,20						1.495		Efec. Total Local					
		Techo LNC		m2 x		2,8 x		2,02				ADP Indicado=								°C	
		Suelo		m2 x		2,8 x		0,60				ADP Seleccionado=				12				°C	
		Suelo exterior		m2 x		5,6 x		0,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
		Puertas		m2 x		5,6 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)= 11,05	
		Infiltración		m3/h x		5,6 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.427		Sensible Local		=		431	
												0,3 X		11,05		Δ T					
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones: altura pared													
Personas		1		Personas		x		57		57											
Alumbrado		162		Wattios x 0,86		x		1,25		174											
Aplicaciones, etc.				216 x		0,86		186													
Potencia				x																	
Ganancias Adicionales				x																	
SUBTOTAL						1.287		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		129													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.416															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		5,6 x		0,15 BF x 0,3		11											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.427															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																																					
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga										2 de julio de 2024																									
Planta:		12		Zona:		Zona inferior (14)																															
DIMENSIONES:		3,97 m		X		4,00 m		=		15,88 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA																					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr															
NORTE		Cristal		5,96		m2 x		63		x		0,35		131		Exteriores		30,6		20,8		41		11,4													
NE		Cristal				m2 x		32		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0													
ESTE		Cristal				m2 x		32		x		0,35				DIFERENCIA		5,6						1,4													
SE		Cristal				m2 x		32		x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES															
SUR		Cristal				m2 x		32		x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72													
SO		Cristal				m2 x		278		x		0,35				Personas		2		Personas		x		55		110											
OESTE		Cristal		6,00		m2 x		510		x		0,35		1.071		Aplicaciones																					
NO		Cristal				m2 x		421		x		0,35				SUBTOTAL						110															
		Claraboya				m2 x		260		x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				11											
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										121															
NORTE		Pared		5,96		m2 x		4,4		x		0,70		18		Aire Ext.		90,00		m3/h x		1,4 x		0,15		BF x 0,72		14									
NE		Pared				m2 x		5,5		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						135															
ESTE		Pared				m2 x		5,5		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.782															
SE		Pared				m2 x		6,6		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES															
SUR		Pared				m2 x		11,1		x		0,70				Sensible		90,00		m3/h x		5,6 x (1-		0,15 BF) x 0,3		129											
SO		Pared				m2 x		17,7		x		0,70				Latente		90,00		m3/h x		1,4 x (1-		0,15 BF) x 0,72		79											
OESTE		Pared		6,00		m2 x		17,2		x		0,70		72		SUBTOTAL						208															
NO		Pared				m2 x		10,0		x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						2.990															
		Tejado-Sol		15,88		m2 x		19,4		x		0,70		216		A.D.P.																					
		Tejado-Sombra				m2 x		3,3		x		0,70				FACTOR CALOR SENSIBLE		2.647		Efec. Sens. Local		=				0,95											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		2.782		Efec. Total Local				ADP Indicado=				°C															
Total Cristal										11,96		m2 x		5,6		x		3,50		234		ADP Seleccionado=		12		°C											
Tabiques LNC												m2 x		2,8		x		1,20				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
Techo LNC												m2 x		2,8		x		2,02				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo												m2 x		2,8		x		0,60				CAUDAL DE AIRE M3/H						2.647		Sensible Local		=		798			
Suelo exterior												m2 x		5,6		x		0,60				0,3 X						11,05		▲ T							
Puertas												m2 x		5,6		x		2,00				Observaciones: altura pared															
Infiltración												m3/h x		5,6		x		0,30																			
CALOR INTERNO										TOTALES		114		Personas		2		Personas		x		57															
Alumbrado												238		Wattios x 0,86		x		1,25		256																	
Aplicaciones, etc.														318		x		0,86		273																	
Potencia																x																					
Ganancias Adicionales																x																					
SUBTOTAL																2.385																					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10		%		239																					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL																2.624																					
Aire Exterior												90,00		m3/h x		5,6		x		0,15		BF x 0,3															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL																2.647																					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024													
Planta:		12		Zona:		Sala intermedia pequeña(15)																		
DIMENSIONES:		11,96 m		X	1,00 m		=	11,96 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		44		x		0,35				Exteriores		31,2		20,8		38		11,2		
NE		Cristal		m2 x		32		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		32		x		0,35				DIFERENCIA		6,2						1,2		
SE		Cristal		m2 x		32		x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR		Cristal		m2 x		32		x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,2		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		304		x		0,35				Personas		1		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		3,38 m2 x		510		x		0,35		602		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		402		x		0,35				SUBTOTAL						55				
		Claraboya		m2 x		232		x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %				6		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								61					
NORTE		Pared		m2 x		4,4		x		0,70				Aire Ext.		45,00		m3/h x		1,2 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x		5,5		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						67				
ESTE		Pared		m2 x		5,5		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.593				
SE		Pared		m2 x		6,6		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR		Pared		m2 x		11,1		x		0,70				Sensible		45,00		m3/h x		6,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3		71		
SO		Pared		m2 x		17,7		x		0,70				Latente		45,00		m3/h x		1,2 x (1- 0,15 BF) x 0,72		33		
OESTE		Pared		3,38 m2 x		17,2		x		0,70		41		SUBTOTAL						104				
NO		Pared		m2 x		10,0		x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						1.698				
		Tejado-Sol		11,96 m2 x		19,4		x		0,70		162		A.D.P.										
		Tejado-Sombra		m2 x		3,3		x		0,70				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.527		Efec. Sens. Local		=		0,96		
				6,30 m2 x		3,1		x		1,20		23				1.593		Efec. Total Local						
		Techo LNC		m2 x		3,1		x		2,02				ADP Indicado=						°C				
		Suelo		m2 x		3,1		x		0,60				ADP Seleccionado=						12 °C				
		Suelo exterior		m2 x		6,2		x		0,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
		Puertas		1,60 m2 x		6,2		x		2,00		20		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
		Infiltración		m3/h x		6,2		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.527		Sensible Local		=		460		
														0,3 X		11,05		Δ T						
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones: altura pared													
Personas		1		Personas		x		57		57														
Alumbrado		179		Wattios x 0,86		x		1,25		192														
Aplicaciones, etc.				239		x		0,86		206														
Potencia						x																		
Ganancias Adicionales						x																		
SUBTOTAL									1.376		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		138													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.514															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		6,2		x		0,15		13												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.527															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024													
Planta:		12		Zona:		Sala intermedia inferior(16)																		
DIMENSIONES:		19,11 m		X	4,03 m		=	77,01 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		37		x		0,35				Exteriores		31,2		21,1		40		11,6		
NE		Cristal		m2 x		37		x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		37		x		0,35				DIFERENCIA		6,2						1,6		
SE		Cristal		m2 x		37		x		0,35				CALOR LATENTE				TOTALES						
SUR		Cristal		m2 x		41		x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		377		x		0,35				Personas		10		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		519		x		0,35				Aplicaciones								550		
NO		Cristal		m2 x		332		x		0,35								SUBTOTAL				550		
		Claraboya		m2 x		399		x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		55		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								605					
NORTE		Pared		m2 x		3,8		x		0,70				Aire Ext.		450,00		m3/h x		1,6 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x		5,0		x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								681		
ESTE		Pared		m2 x		5,0		x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								5.377		
SE		Pared		m2 x		8,3		x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		12,7		x		0,70				Sensible		450,00		m3/h x		6,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3		711		
SO		Pared		m2 x		16,1		x		0,70				Latente		450,00		m3/h x		1,6 x (1- 0,15 BF) x 0,72		430		
OESTE		Pared		m2 x		12,7		x		0,70				SUBTOTAL								1.141		
NO		Pared		m2 x		5,0		x		0,70				GRAN CALOR TOTAL								6.518		
		Tejado-Sol		77,01		m2 x		17,7		x		0,70												
		Tejado-Sombra				m2 x		2,7		x		0,70												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal				m2 x		6,2		x		3,50				FACTOR CALOR SENSIBLE		4.697		Efec. Sens. Local				=		
Tabiques LNC		12,09		m2 x		3,1		x		1,20		45				5.377		Efec. Total Local				0,87		
Techo LNC				m2 x		3,1		x		2,02						ADP Indicado=						°C		
Suelo				m2 x		3,1		x		0,60						ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo exterior				m2 x		6,2		x		0,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Puertas		1,60		m2 x		6,2		x		2,00		20		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Infiltración				m3/h x		6,2		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		4.697		Sensible Local				=		
CALOR INTERNO									TOTALES						0,3 X		11,05		Δ T					
Personas		10		Personas		x		57		570		Observaciones: altura pared												
Alumbrado		1.155		Wattios x 0,86		x		1,25		1.242														
Aplicaciones, etc.				1.540		x		0,86		1.324														
Potencia						x																		
Ganancias Adicionales						x																		
SUBTOTAL									4.155		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		416													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									4.571															
Aire Exterior		450,00		m3/h x		6,2		x		0,15 BF x 0,3		126												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									4.697															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Oficinas Malaga									2 de julio de 2024														
Planta:		12		Zona:		Sala intermedia superior(17)																			
DIMENSIONES:		90,02 m		X		1,00 m		=		90,02 m2		HORA SOLAR:		16		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				Exteriores		31,2		21,1		40				11,6			
NE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				DIFERENCIA		6,2								1,6			
SE		Cristal		m2 x		37 x		0,35				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,35				Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		377 x		0,35				Personas		11		Personas		x		55		605			
OESTE		Cristal		m2 x		519 x		0,35				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		332 x		0,35				SUBTOTAL						605							
Claraboya				m2 x		399 x		0,35				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %				61					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										666			
NORTE		Pared		m2 x		3,8 x		0,70				Aire Ext.		495,00		m3/h x		1,6 x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		5,0 x		0,70				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										749			
ESTE		Pared		m2 x		5,0 x		0,70				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										6.286			
SE		Pared		m2 x		8,3 x		0,70				CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		12,7 x		0,70				Sensible		495,00		m3/h x		6,2 x (1-		0,15 BF) x 0,3		783			
SO		Pared		m2 x		16,1 x		0,70				Latente		495,00		m3/h x		1,6 x (1-		0,15 BF) x 0,72		473			
OESTE		Pared		m2 x		12,7 x		0,70				SUBTOTAL						1.255							
NO		Pared		m2 x		5,0 x		0,70				GRAN CALOR TOTAL						7.541							
Tejado-Sol		90,02		m2 x		17,7 x		0,70		1.115		A.D.P.													
Tejado-Sombra				m2 x		2,7 x		0,70				FACTOR CALOR SENSIBLE		5.536		Efec. Sens. Local		=				0,88			
Tabiques LNC		33,84		m2 x		3,1 x		1,20		126				6.286		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		3,1 x		2,02						ADP Indicado=								°C			
Suelo				m2 x		3,1 x		0,60						ADP Seleccionado=		12						°C			
Suelo exterior												CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Puertas		3,20		m2 x		6,2 x		2,00		40		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		6,2 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		5.536		Sensible Local		=				1.670			
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones: altura pared													
Personas		11		Personas		x		57		627															
Alumbrado		1.350		Wattios x 0,86		x		1,25		1.451															
Aplicaciones, etc.				1.800		x		0,86		1.548															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										4.907		3													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		491													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										5.398															
Aire Exterior		495,00		m3/h x		6,2 x		0,15		BF x 0,3		138													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										5.536															

A continuación, se presentan los cálculos de cargas de invierno para cada una de las salas:

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-Vestibulo (1)

CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	104,76	104,8	1,20	8,4	1,00	1,20	1.259,63 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m3/h								1.352,70 Kcal/h
TOTAL									2.612,33 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-Recepción (2)

CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O	1,0	3,41	3,4	3,50	16,7	1,15	1,20	275,05 Kcal/h
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,0	3,41	3,4	0,70	16,7	1,10	1,20	52,62 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	26,01	26,0	1,20	8,4	1,00	1,20	312,74 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									865,87 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_1									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,37	4,4	3,50	16,7	1,35	1,20	413,79 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,37	4,4	0,70	16,7	1,20	1,20	73,56 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	10,98	11,0	1,20	8,4	1,00	1,20	132,02 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									844,83 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_2									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,10	4,1	3,50	16,7	1,35	1,20	388,22 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,10	4,1	0,70	16,7	1,20	1,20	69,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									682,69 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_3									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	3,93	3,9	3,50	16,7	1,35	1,20	372,13 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	3,93	3,9	0,70	16,7	1,20	1,20	66,16 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									663,73 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_4									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	392,96 Kcal/h
CRISTAL	NE	1,0	4,15	4,2	3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	69,86 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE	1,0	4,15	4,2	0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	9,90	9,9	1,20	8,4	1,00	1,20	119,04 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									807,31 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_5									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,19	4,2	3,50	16,7	1,35	1,20	396,75 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,19	4,2	0,70	16,7	1,20	1,20	70,53 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	9,90	9,9	1,20	8,4	1,00	1,20	119,04 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									1.037,22 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_6									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,10	4,1	3,50	16,7	1,35	1,20	388,22 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,10	4,1	0,70	16,7	1,20	1,20	69,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									682,69 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_7									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,05	4,1	3,50	16,7	1,35	1,20	383,49 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,05	4,1	0,70	16,7	1,20	1,20	68,18 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									677,12 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_8									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	5,93	5,9	3,50	16,7	1,35	1,20	561,51 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O	1,0	6,68	6,7	3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	5,93	5,9	0,70	16,7	1,20	1,20	99,82 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,0	6,68	6,7	0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									1.754,12 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_9									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O	1,0	4,65	4,7	3,50	16,7	1,15	1,20	375,07 Kcal/h
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,0	4,65	4,7	0,70	16,7	1,10	1,20	71,75 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	15,03	15,0	1,20	8,4	1,00	1,20	180,72 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									1.078,45 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_10									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E	1,0	0,53	0,5	3,50	16,7	1,25	1,20	46,47 Kcal/h
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	4,52	4,5	3,50	16,7	1,00	1,20	317,03 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O	1,0	4,49	4,5	3,50	16,7	1,15	1,20	362,17 Kcal/h
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	1,0	0,53	0,5	0,70	16,7	1,15	1,20	8,55 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	4,52	4,5	0,70	16,7	1,00	1,20	63,41 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,0	4,49	4,5	0,70	16,7	1,10	1,20	69,28 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	17,43	17,4	1,20	8,4	1,00	1,20	209,58 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									1.527,39 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_11									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	3,33	3,3	3,50	16,7	1,00	1,20	233,57 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	3,33	3,3	0,70	16,7	1,00	1,20	46,71 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									505,73 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_12									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	4,08	4,1	3,50	16,7	1,00	1,20	286,17 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	4,08	4,1	0,70	16,7	1,00	1,20	57,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									568,86 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_13

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E	1,0	3,69	3,7	3,50	16,7	1,25	1,20	323,52 Kcal/h
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	3,83	3,8	3,50	16,7	1,00	1,20	268,64 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	1,0	3,69	3,7	0,70	16,7	1,15	1,20	59,53 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	3,83	3,8	0,70	16,7	1,00	1,20	53,73 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									930,86 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_14

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	4,05	4,1	3,50	16,7	1,00	1,20	284,07 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	4,05	4,1	0,70	16,7	1,00	1,20	56,81 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									566,33 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_15

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	7,17	7,2	3,50	16,7	1,00	1,20	502,90 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	7,17	7,2	0,70	16,7	1,00	1,20	100,58 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	11,13	11,1	1,20	8,4	1,00	1,20	133,83 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									1.188,21 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_16

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	11,91	11,9	1,20	8,4	1,00	1,20	143,21 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		495,00 m3/h							
									2.479,95 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P1_17									
CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	28,98	29,0	1,20	8,4	1,00	1,20	348,46 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	495,00 m3/h								2.479,95 Kcal/h
TOTAL									2.828,41 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_1									
CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	4,05	4,1	3,50	16,7	1,00	1,20	284,07 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	4,05	4,1	0,70	16,7	1,00	1,20	56,81 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									566,33 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_2									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	3,09	3,1	3,50	16,7	1,00	1,20	216,73 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	3,09	3,1	0,70	16,7	1,00	1,20	43,35 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	12,27	12,3	1,20	8,4	1,00	1,20	147,53 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									633,06 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_3									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	7,17	7,2	3,50	16,7	1,00	1,20	502,90 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	7,17	7,2	0,70	16,7	1,00	1,20	100,58 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	10,14	10,1	1,20	8,4	1,00	1,20	121,92 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									950,86 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_4									
CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	3,54	3,5	3,50	16,7	1,35	1,20	335,20 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	3,54	3,5	0,70	16,7	1,20	1,20	59,59 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	9,90	9,9	1,20	8,4	1,00	1,20	119,04 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									739,28 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_5									
CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,10	4,1	3,50	16,7	1,35	1,20	388,22 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,10	4,1	0,70	16,7	1,20	1,20	69,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	9,90	9,9	1,20	8,4	1,00	1,20	119,04 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									801,73 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_6									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	3,93	3,9	3,50	16,7	1,35	1,20	372,13 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	3,93	3,9	0,70	16,7	1,20	1,20	66,16 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									663,73 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_7									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	405,27 Kcal/h
CRISTAL	NE	1,0	4,28	4,3	3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	72,05 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE	1,0	4,28	4,3	0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									702,77 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_8									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,19	4,2	3,50	16,7	1,35	1,20	396,75 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,19	4,2	0,70	16,7	1,20	1,20	70,53 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									918,18 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_9									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	369,11 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO	1,0	4,21	4,2	3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	67,92 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	1,0	4,21	4,2	0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									662,48 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_10									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	5,96	6,0	3,50	16,7	1,35	1,20	564,35 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O	1,0	4,58	4,6	3,50	16,7	1,15	1,20	369,43 Kcal/h
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	5,96	6,0	0,70	16,7	1,20	1,20	100,33 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,0	4,58	4,6	0,70	16,7	1,10	1,20	70,67 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									1.555,68 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_11									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O	1,0	4,65	4,7	3,50	16,7	1,15	1,20	375,07 Kcal/h
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,0	4,65	4,7	0,70	16,7	1,10	1,20	71,75 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	16,53	16,5	1,20	8,4	1,00	1,20	198,76 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									1.096,48 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_12									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	13,92	13,9	1,20	8,4	1,00	1,20	167,37 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	495,00 m3/h								2.479,95 Kcal/h
TOTAL									2.647,32 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-PTipo_13									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H				0,70	16,7	1,00	1,20	
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	38,85	38,9	1,20	8,4	1,00	1,20	467,13 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	630,00 m3/h								3.156,30 Kcal/h
TOTAL									3.623,43 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_1									
CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	4,49	4,5	3,50	16,7	1,00	1,20	314,93 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	4,49	4,5	0,70	16,7	1,00	1,20	62,99 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	10,95	11,0	0,70	16,7	1,00	1,20	153,61 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	10,95	11,0	1,20	8,4	1,00	1,20	131,66 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									888,63 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_2									
CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO	1,0	4,15	4,2	3,50	16,7	1,10	1,20	320,19 Kcal/h
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO	1,0	4,15	4,2	0,70	16,7	1,05	1,20	61,13 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	8,94	8,9	0,70	16,7	1,00	1,20	125,41 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									732,18 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_3

CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE	1,0	4,15	4,2	3,50	16,7	1,15	1,20	334,74 Kcal/h
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	1,0	4,15	4,2	0,70	16,7	1,10	1,20	64,04 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	8,94	8,9	0,70	16,7	1,00	1,20	125,41 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									749,64 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_4

CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S	1,0	3,78	3,8	3,50	16,7	1,00	1,20	265,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,0	3,78	3,8	0,70	16,7	1,00	1,20	53,03 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	9,20	9,2	0,70	16,7	1,00	1,20	129,06 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									672,66 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_5

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_6

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_7

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,53	4,5	3,50	16,7	1,35	1,20	428,94 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,53	4,5	0,70	16,7	1,20	1,20	76,26 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	11,02	11,0	0,70	16,7	1,00	1,20	154,59 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	131,66 Kcal/h
TABIQUES A LNC		1,0	10,95	11,0	1,20	8,4	1,00	1,20	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								225,45 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								
TOTAL									1.016,90 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_8

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	4,05	4,1	3,50	16,7	1,35	1,20	383,49 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	4,05	4,1	0,70	16,7	1,20	1,20	68,18 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	9,86	9,9	0,70	16,7	1,00	1,20	138,32 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	225,45 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,20	8,4	1,00	1,20	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								225,45 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								
TOTAL									815,43 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_9									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	3,80	3,8	3,50	16,7	1,35	1,20	359,82 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	3,80	3,8	0,70	16,7	1,20	1,20	63,97 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	9,23	9,2	0,70	16,7	1,00	1,20	129,48 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									778,71 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_10									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	426,10 Kcal/h
CRISTAL	NE	1,0	4,50	4,5	3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	75,75 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE	1,0	4,50	4,5	0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	11,74	11,7	0,70	16,7	1,00	1,20	164,69 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									891,99 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_11									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO	1,0	5,65	5,7	3,50	16,7	1,25	1,20	495,36 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	1,0	5,65	5,7	0,70	16,7	1,15	1,20	91,15 Kcal/h
CUBIERTA	H	1,0	8,32	8,3	0,70	16,7	1,00	1,20	116,71 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									928,67 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_12									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE	1,0	5,65	5,7	3,50	16,7	1,35	1,20	534,99 Kcal/h
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE	1,0	5,65	5,7	0,70	16,7	1,20	1,20	95,11 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	8,32	8,3	0,70	16,7	1,00	1,20	116,71 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									972,27 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_13

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO	1,0	4,16	4,2	3,50	16,7	1,25	1,20	364,73 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	1,0	4,16	4,2	0,70	16,7	1,15	1,20	67,11 Kcal/h
CUBIERTA	H	1,0	10,78	10,8	0,70	16,7	1,00	1,20	151,22 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
TOTAL									808,51 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_14

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	1,0	5,96	6,0	3,50	16,7	1,35	1,20	564,35 Kcal/h
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O	1,0	6,00	6,0	3,50	16,7	1,15	1,20	483,97 Kcal/h
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	1,0	5,96	6,0	0,70	16,7	1,20	1,20	100,33 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,0	6,00	6,0	0,70	16,7	1,10	1,20	92,58 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	15,88	15,9	0,70	16,7	1,00	1,20	222,76 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	8,4	1,00	1,20	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								450,90 Kcal/h
TOTAL									1.914,89 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_15

CIUDAD	MALAGA								
Temp. Exterior	4,30 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	12,65 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Superficie	K	T _{int} - T _{ext}	f _v	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O	1,0	3,38	3,4	3,50	16,7	1,15	1,20	272,63 Kcal/h
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,0	3,38	3,4	0,70	16,7	1,10	1,20	52,16 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	11,96	12,0	0,70	16,7	1,00	1,20	167,77 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	6,30	6,3	1,20	8,4	1,00	1,20	75,75 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h								225,45 Kcal/h
								TOTAL	793,77 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_16

CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	77,01	77,0	0,70	16,7	1,00	1,20	1.080,30 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	12,09	12,1	1,20	8,4	1,00	1,20	145,37 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN									
Q (m3/h)									
AIRE EXTERIOR		450,00 m3/h							
									2.254,50 Kcal/h
TOTAL									3.480,17 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO-P12_17									
CIUDAD		MALAGA							
Temp. Exterior		4,30 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		12,65 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	NE				3,50	16,7	1,35	1,20	
CRISTAL	E				3,50	16,7	1,25	1,20	
CRISTAL	SE				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	S				3,50	16,7	1,00	1,20	
CRISTAL	SO				3,50	16,7	1,10	1,20	
CRISTAL	O				3,50	16,7	1,15	1,20	
CRISTAL	NO				3,50	16,7	1,25	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,70	16,7	1,20	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,70	16,7	1,15	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,70	16,7	1,00	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,70	16,7	1,05	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,70	16,7	1,10	1,20	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,70	16,7	1,15	1,20	
CUBIERTA	H	1,0	90,02	90,0	0,70	16,7	1,00	1,20	1.262,80 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					0,60	8,4	1,00	1,20	
SUELO EXTERIOR					0,60	16,7	1,00	1,20	
SUELO O TECHO A LNC					0,60	8,4	1,00	1,20	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		1,0	33,84	33,8	1,20	8,4	1,00	1,20	406,89 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	O (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	495,00 m3/h								2.479,95 Kcal/h
TOTAL									4.149,64 Kcal/h

3.2 TABLAS PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS

Accesorios/Válvulas		Longitud equivalente (m)													
Ø	pulgadas	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"
	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
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
Codo a 90°					0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3	3,6	4,2	5,4	6,6
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
Te o Cru-					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Válv MA															
Válv CO															
Válv RE'															
clapeta i															
Válv RE'															
asiento															
Válv BO															
Filtros d															

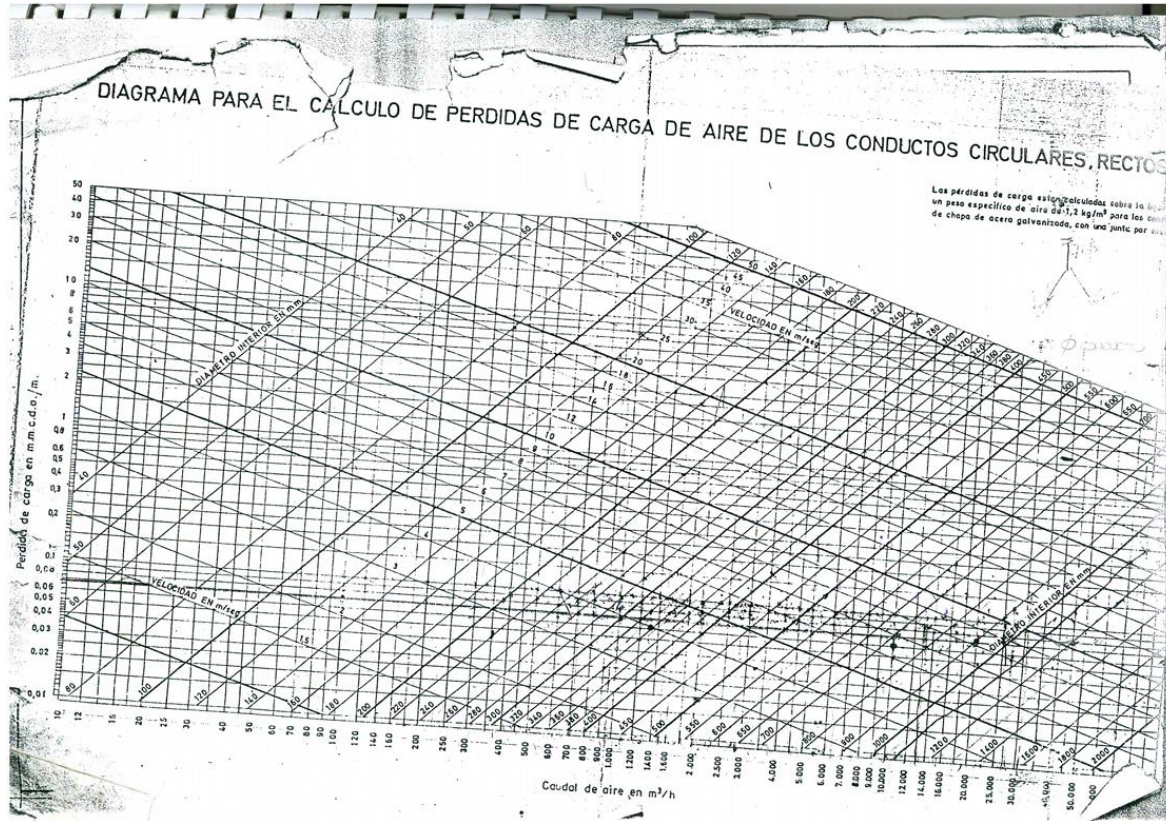
Ø nominal		DIN 2440													
Ø interior	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Perdida de carga en mm.c.a. / m		12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4

Ø nominal		DIN 2448													
Ø interior	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Perdida de carga en mm.c.a. / m		12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4

Ø nominal		DIN 2440													
Ø interior	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Perdida de carga en mm.c.a. / m		12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4

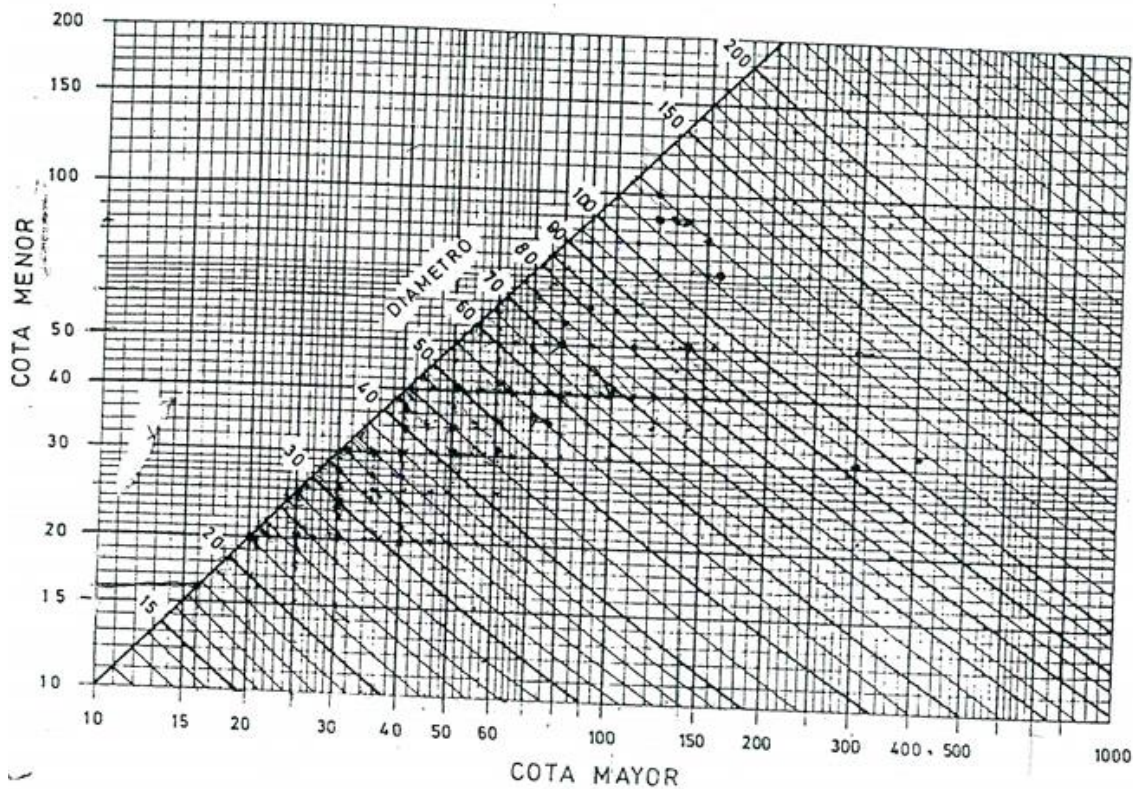
Ø nominal		DIN 2448													
Ø interior	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Perdida de carga en mm.c.a. / m		12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4

3.3 TABLAS PARA EL CÁLCULO DE CONDUCTOS



ATIL
cobra

DIAGRAMA DE TRANSFORMACION DE LOS CONDUCTOS RECTANGULARES EN CONDUCTOS CIRCULARES A IGUALES PERDIDAS DE CARGA



3.4 CATÁLOGOS

Calderas y Quemadores de media y gran potencia

Equipos Autónomos de Generación de Calor con Calderas



Grupos Modulares GME EuroCondens SGB



Grupos modulares autónomos para su instalación en el exterior formados por 1 ó 2 calderas de pie Eurocondens SGB conectadas en cascada y montadas dentro de armarios. Disponibles con botella de equilibrio o intercambiador de placas acorde a la potencia del conjunto.

Solución compacta: incluye colectores hidráulicos y de gas, vaso de expansión, válvulas de corte, válvula de seguridad, terminales de evacuación de humos, cuadro eléctrico, sonda exterior y accesorios para gestión de calderas en cascada (OCI 345).

Conformes a la norma UNE 60601 en lo que se refiere a "Equipos autónomos".

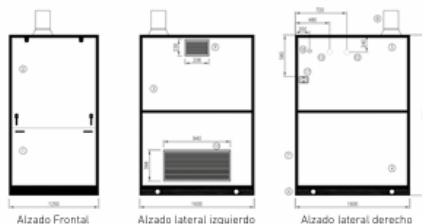
Configuración del GME mediante hoja de pedido específica.

Modbus RTU.

Tipo de GME	GME1					GME2			
Modelo de GME	125	170	215	260	300	400	470	540	610
Número de calderas	1					1			
Potencia útil 80/60 kW	121,6	165,8	210,1	254,5	294,3	393,8	459,0	526,9	595,7
Peso neto aproximado Kg	462	497	542	571	601	982	1.040	1.078	1.116
Peso neto aproximado con agua Kg	511	551	600	636	674	1.085	1.154	1.205	1.252
Presión máxima de trabajo bar	6					6			
Capacidad depósito expansión l	12					25			
Conexiones ida y retorno mm	DN65					DN80			
Conexión gas	1" 1/2					2"			
Tipo de gas (1)	GN/GP (1)					GN			
Consumo de energía eléct. máx. W	545	720	850	850	910	1.363	1.483	1.690	2.400
Circulador por caldera (Opcional) (2)									
Modelo Quantum	32H	40	40	50M	50M	65H	65H	65H	80
Botella de equilibrio (Opcional) (2)									
Dimensiones botella de equilibrio	4"					5"			
Caudal botella de equilibrio m ³ /h	7,3	9,9	12,6	15,3	17,7	23,5	27,4	31,5	35,6

Accesorios opcionales (2)	
Intercambiador de placas para primario	
Centralita fugas de gas	
Pilotos exteriores verde y rojo	
Antivibratorios	
Sistema de llenado instalación según RITE	
(2) Los accesorios se entregan montados dentro del GME	
Panel inferior extraíble	1
Portón superior con resortes neumáticos	2
Panel fijo (desmontable mediante tornillos)	3
Panel fijo (desmontable mediante tornillos)	4
Panel fijo	5
Bancada	6

Tipo GME1



TN 01/08

Unidades de tratamiento de aire
Caudal de aire desde 2.300 hasta 23.000 m³/h



- CONFIGURACIÓN HORIZONTAL O VERTICAL
- VERSIÓN POTENCIADA

Características

VERSIONES

- 8 tamaños disponibles en configuración vertical con posibilidad de transformación en versión horizontal.
- Versión potenciada para asegurar una mayor presión del ventilador

ESTRUCTURA Y PANELES:

- La estructura está formada por perfiles de aluminio con taponamiento mediante paneles sandwich hechos de acero galvanizado al interior y de acero galvanizado prepintado al exterior.

RAL 9002 exterior con aislamiento en poliuretano, densidad 40 kg/m³, con espesor 25 mm.

Ambos paneles de la unidad base que los paneles de los plenum se proporcionan con orificios ciegos que permiten que sean compatibles con la inserción de los accesorios.

El fijado del retablo a través del perfil bloquea panel, asegura una perfecta sujeción entre panel y marco y una extrema facilidad de montaje y desmontaje de los paneles.

El empalme de esquina 3-calles está realizado de nailon reforzado con fibras de vidrio.

El barreno de drenaje del agua de condensación, de acero cincado, está provista de empalme de descargue fileteado sobre ambos los lados y es adecuada para instalación horizontal y vertical de la unidad.

VENTILADORES:

- Los ventiladores son del tipo centrífugo a doble aspiración y palas dirigidas hacia adelante.

MOTORES:

- Los motores eléctricos instalados son asíncronos trifásicos, totalmente cerrados con ventilación externa, rotor a jaula, configuración B3, eje horizontal, conforme a las normas IEC, IEC, UNE1 (grado de protección IP55), de una sola velocidad (4 polos).

TRANSMISIONES:

Las poleas de paso variable permiten una mejor calibración del ventilador con respecto a la planta.

Las correas de transmisión son de tipo SA o SPB.

Las poleas están provistas de anillo cónico de sujeción tipo "laperlock" y están equilibrados estáticamente y dinámicamente.

BATERÍAS DE AGUA

En tubo de cobre y aletas de aluminio, bloqueadas por expansión mecánica de los tubos, que pueden ser de 4 ó 6 filas aquella principal (caliente o fría) y 2, 3 y 4 filas secundaria (sólo caliente). El fluido a alta eficiencia termodinámica, este sistema y el empleo de compresores scroll, permiten reducir las emisiones de CO₂.

FILTROS

La filtración del aire se lleva a cabo por filtros sintéticos de espesor 50 mm con eficiencia clase G4 (según norma EN 779) situados en aspiración. Los filtros son fácilmente desmontables y permiten una fácil mantenimiento y limpieza, son alojados en guías presentes en la sección de la batería principal.

Es posible extraer lateralmente los filtros por la puerta puesta sobre el panel lado conexiones.

El accesorio FTMxT utiliza filtros compactos con un grado de filtración F7.

Datos técnicos

				TN1	TN2	TN3	TN4	TN5	TN6	TN7	TN8
Alcance aire máxima	1		m³/h	3000	4100	5650	7350	9300	11700	15500	20000
Alcance aire máxima	2		m³/h	3500	4700	6400	8000	10000	13400	17800	20000
Alcance aire máxima	3		m³/h	3500	4700	6400	8400	10900	13400	17800	23000
Presión estática útil											
máxima ventilador	4	Unidad base	Pa	215	235	236	226	156	193	207	131
	4	Unidad potenciada	Pa	390	407	458	454	340	438	396	381
Potencialidad frigorífica con baterías 4 filas	5	Total	kW	15,6	21,3	29,1	38,1	44,8	56,7	74,7	96,4
		Sensible	kW	10,7	14,7	20,1	26,2	33,3	41,7	55,1	70,9
Potencialidad frigorífica con baterías 6 filas	5	Total	kW	20	27,4	37,7	49,2	58,3	74,5	98,9	127,8
		Sensible	kW	13,4	18,3	25,2	32,8	41,1	51,8	68,8	88,5
Potencialidad frigorífica con baterías 4 filas	6	Total	kW	18,9	25,8	35,3	46,3	56,1	70,7	93,3	120,2
		Sensible	kW	12	16,4	22,4	29,3	37,5	46,9	62,1	79,8
Potencialidad frigorífica con baterías 6 filas	6	Total	kW	23,9	32,9	45,3	59,2	71,6	90,6	120,3	155,1
		Sensible	kW	15	20,5	28,3	36,9	46,4	58,3	77,4	99,6
Potencialidad térmica con batería 2 filas	7		kW	25,2	34	46,8	61,5	84,4	103,8	138	178,5
Potencialidad térmica con batería 3 filas	7		kW	33,5	45,6	62,7	82	110,8	137,3	182,5	234,4
Potencialidad térmica con batería 4 filas	7		kW	40	54,5	74,9	97,6	131,1	162,9	216,1	277,3
Potencialidad térmica con batería 6 filas	7		kW	48,7	66,6	91,5	119,2	157,5	196,8	260,4	334,1
Potencialidad térmica con batería 2 filas	8		kW	14,7	19,8	27,3	36	49	60,3	80,1	103,8
Potencialidad térmica con batería 3 filas	8		kW	19,6	26,6	36,6	47,9	64,4	79,8	106,1	136,3
Potencialidad térmica con batería 4 filas	8		kW	23,4	31,9	43,7	57	76,3	94,8	125,8	161,4
Potencialidad térmica con batería 6 filas	8		kW	28,5	38,9	53,5	69,6	91,7	114,3	151,7	194,6
BATERÍAS											
Diámetro colectores 2 filas				1"	1"	1"	1"	1"	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2
Diámetro colectores 3 filas				1"	1"	1"	1"	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2
Diámetro colectores 4 filas				1"	1"	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	2"
Diámetro colectores 6 filas				1"	1"	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	2"	2"
Diámetro drenaje agua de condensación				1" M-3/4" 1" M-3/4" 1" M-3/4" 1" M-3/4" 1" M-3/4" 1" M-3/4" 1" M-3/4" 1" M-3/4"							
VENTILADOR				280	280	315	315	400	400	500	500
MOTOR											
Alimentación eléctrica			V/n°/Hz	400V/3/50Hz							
Potencia / Polos (Unidad de base)			kW/n°	0,75 / 4	1,1 / 4	1,5 / 4	2,2 / 4	2,2 / 4	4 / 4	4 / 4	5,5 / 4
Potencia / Polos (Unidad potenciada)			kW/n°	1,1 / 4	1,5 / 4	2,2 / 4	3/4	3/4	5,5 / 4	5,5 / 4	7,5 / 4
FILTROS											
Eficiencia filtros planos	9			G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4
Eficiencia filtros compactos [accesorios]	9			F7	F7	F7	F7	F7	F7	F7	F7
Presión boca sonora	10			52	54	55	57	56	58	59	64

nota (1): Con batería de refrigeración;
 nota (2): Con batería de calefacción, unidad versión base;
 nota (3): Con batería de calefacción, unidad versión potenciada;
 nota (4): al alcance aire máxima 1 con batería de refrigeración 4 filas y filtros G4 ensuciamiento vida media
 nota (5): Temperatura aire de admisión 27° C b.s. 19° C b.u.; temperatura acqua (Entrada-salida) 7° C - 12°C;
 nota (6): Temperatura aire de admisión 27° C b.s. 19° C b.u.; temperatura acqua (Entrada-salida) 5° C - 10°C;
 nota (7): Temperatura aire de admisión 10° C; temperatura agua (Entrada-salida) 70° C - 60°C;
 nota (8): Temperatura aire de admisión 10° C; temperatura agua (Entrada-salida) 45° C - 40°C;
 nota (9): En acuerdo a la normativa EN 779
 nota (10): d = 10 m, Q =2, versión base, presión estática mínima ,alcance nominal,con batería de refrigeración.



Plantas enfriadoras **Full INVERTER R-290**



- Compresores Full INVERTER.
- Refrigerante natural R-290.
- Alta eficiencia energética.
- Fácil instalación.

Plantas enfriadoras de agua o glicol para aplicaciones de refrigeración comercial e industrial con una reducida carga de R-290 y compresores Full INVERTER.

Características

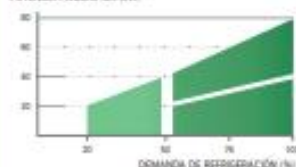
- ▶ Alimentación 400V 3 50Hz. Disponible en 60Hz. Otras tensiones a consultar.
- ▶ Carga reducida de R-290.
- ▶ Carrocería autoportante de chapa de acero galvanizado con pintura políester para intemperie.
- ▶ Compartimento de compresores independiente con detector de fugas y ventilador de extracción ATEX (opcional para los modelos WW).
- ▶ Compresores semiherméticos de R-290 con control de capacidad y arranque descargado, con resistencia de cárter de clase ATEX, con accionamiento Inverter en cada compresor (Full INVERTER).
- ▶ Circuitos frigoríficos fabricados en tubo de cobre recocido con uniones soldadas, filtro deshidratador, presostatos de alta y baja presión ATEX, transductores de presión, sondas de temperatura y válvula de seguridad conducida por circuito frigorífico con descarga común.
- ▶ En WW sin panelado acústico, se equipa un detector de fugas en tamaños 1 y 2, dos detectores en tamaños 3 y 4, y tres detectores en tamaño 5. En WW con panelado acústico, se equipa un único detector y un ventilador de extracción centrífugo ATEX en funcionamiento continuo. En WT, se equipa un único detector y ventiladores axiales de extracción ATEX en funcionamiento continuo.
- ▶ Baterías condensadoras microcinal con tratamiento Polyester Powder Coating.
- ▶ Ventiladores electrónicos de caudal variable.
- ▶ Evaporadores de placas de acero inoxidable con válvula de expansión electrónica.
- ▶ Circuito hidráulico fabricado en tubo de cobre con conexiones roscadas, con válvula de llenado/vaciado, purgador de aire, interruptor de flujo, termómetros y manómetros de entrada y salida.
- ▶ Único cuadro eléctrico en WT, WW-1, WW-2, WW-3. Doble cuadro eléctrico con acometida eléctrica independiente en WW-4 y WW-5. Cuadro eléctrico estanco de control y potencia, con interruptor diferencial e interruptor magnetotérmico para maniobra. En WW-1: Interruptor diferencial e interruptor magnetotérmico para cada compresor y cada ventilador. En WT, WW-2, WW-3, WW-4, WW-5: Interruptor diferencial común para compresor y ventiladores, e interruptor magnetotérmico para cada compresor y para cada ventilador del condensador.
- ▶ Cuadro eléctrico estanco de control y potencia con protección independiente de compresores, ventiladores y bombas. En montaje de 1V: I. Diferencial e I. Magnetotérmico para cada compresor y para cada ventilador condensador. En montaje de 2V/3V/4V/5V: Por circuito: Montaje de I. Diferencial común para compresor y ventiladores, e I. Magnetotérmico para cada compresor y para cada ventilador de condensador.
- ▶ Acometida eléctrica independiente en ventilador de extracción y detector de fugas, con protección diferencial y magnetotérmica.
- ▶ Combinables con grupos hidráulicos externos de primario o secundario serie GV para unidades WT, o serie GW (con posibilidad de acoplamiento) para unidades WW.
- ▶ Centralita electrónica Emision programable con control de refrigeración con consigna flotante (señal externa 0-10 V), control de ventiladores de condensación con consigna flotante, control de bombas, señal externa para modo Silence, piloto luminoso de alarma y piloto acústico de detección de fuga. Cuadro independiente para el grupo hidráulico.

Full INVERTER

El sistema Full INVERTER proporciona un control preciso sobre la temperatura de suministro de glicol, frente a una demanda frigorífica variable.

Este sistema controla de forma secuencial y simultánea la capacidad de los compresores, variando la velocidad del motor de 30 a 70Hz, y evitando los arranques y paradas, con un importante ahorro energético.

POTENCIA FRIGORÍFICA (kW)



Carga de refrigerante reducida



Serie WT Full INVERTER
R-290 < 5 kg/circ.

Serie WW Full INVERTER
R-290 < 10 kg/circ.

Las plantas enfriadoras de R-290 están concebidas con múltiples circuitos frigoríficos en paralelo, con condensadores independientes.

Cada circuito posee una reducida carga de refrigerante R-290, para cumplir con los límites de carga del Reglamento de Seguridad (R2653/2018) y la norma europea EN378, para permitir la instalación de las plantas incluso en exteriores de locales comerciales.

Límites de carga de R-290 por circuito según RSP.

Categoría del local	Ubicación del equipo	
	Interior (tipo 1)	Exterior (tipo 2)
A. Acceso público	1,5 kg	5 kg
B. Acceso supervigado	2,5 kg	10 kg
C. Acceso restringido	10 kg	Sin límite

400V 3 50Hz | Alta temperatura | Compresor semihérmico Full INVERTER | R-290

Refrigerante Compresor	Serie / Modelo	Compresor		Potencia frigorífica (kW) ⁽¹⁾	Potencia abs. nominal (kW)	Ecodiseño SEPR ⁽²⁾	Intensidad máx. abs. (A)	Condensador		Caudal de agua (m³/h)	Conexión hidráulica	Peso (kg)	SPL dB(A) ⁽³⁾
		CV	Modelo	Temperatura E/S agua 12/7 °C				Ventilador Ø (mm)	Caudal (m³/h)				
1x Semihérmico	AWT-FD-1 0121	12i	S12-42AXH Full Inverter	37	13,7	5,6	25	1x Ø 800	17 000	6,3	2"	790	48
	AWT-FD-1 0151	15i	S15-52AXH Full Inverter	44	16,7	5,8	32	1x Ø 800	17 000	7,5	2"	800	49
	AWT-FD-1 0201	20i	S20-56AXH Full Inverter	48	19,1	5,9	39	1x Ø 800	17 000	8,2	2"	805	50
	AWT-FD-1 0251	25i	V25-71AXH Full Inverter	56	23,5	5,9	40	1x Ø 800	17 000	9,8	2 1/2"	860	50
	AWT-FD-2 0242	24i	S12-42AXH Full Inverter	73	27,6	5,8	50	2x Ø 800	34 000	12,5	2 1/2"	1 130	51
	AWT-FD-2 0302	30i	S15-52AXH Full Inverter	87	33,6	5,8	64	2x Ø 800	34 000	14,9	3"	1 140	52
	AWT-FD-2 0402	40i	S20-56AXH Full Inverter	96	38,3	5,9	79	2x Ø 800	34 000	16,4	3"	1 150	53
	AWT-FD-2 0502	50i	V25-71AXH Full Inverter	112	47,1	5,9	81	2x Ø 800	34 000	19,2	3"	1 260	53
	AWW-FD-1 0502	50i	2x V25-71AXH Full Inverter	115	45,5	6,4	82	2x Ø 800	46 000	19,7	DN80	1 525	51
	AWW-FD-1 0702	70i	2x V25-71AXH Full Inverter	156	64,2	6,4	102	2x Ø 800	44 000	26,7	DN80	1 540	53
2x Semihérmico	AWW-FD-2 0802	80i	2x 240-126AXH Full Inverter	213	75,4	6,8	138	4x Ø 800	92 000	36,5	DN100	2 780	56
	AWW-FD-2 1002	100i	2x 250-168AXH Full Inverter	267	103,0	6,6	165	4x Ø 800	88 000	45,7	DN100	2 785	58
	AWW-FD-2 1502	150i	2x W75-228AXH Full Inverter	340	141,3	6,2	231	4x Ø 800	88 000	58,4	DN125	2 953	61
	AWW-FD-3 1203	120i	3x 240-126AXH Full Inverter	320	113,0	6,4	207	6x Ø 800	138 000	54,7	DN125	4 160	58
	AWW-FD-3 1503	150i	3x 250-168AXH Full Inverter	401	155,0	6,8	248	6x Ø 800	132 000	68,5	DN125	4 170	60
	AWW-FD-3 2253	225i	3x W75-228AXH Full Inverter	513	212,4	6,2	347	6x Ø 800	132 000	88,0	DN125	4 421	63
	AWW-FD-4 2004	200i	4x 250-168AXH Full Inverter	534	206,0	6,8	330	8x Ø 800	176 000	91,4	DN125	5 550	61
	AWW-FD-4 3004	300i	4x W75-228AXH Full Inverter	684	263,2	6,2	463	8x Ø 800	176 000	117,3	DN150	5 889	64
	AWW-FD-5 3755	375i	5x W75-228AXH Full Inverter	855	354,0	6,2	579	10x Ø 800	220 000	146,6	DN150	7 357	65
	AWW-FD-5 3755	375i	5x W75-228AXH Full Inverter	855	354,0	6,2	579	10x Ø 800	220 000	146,6	DN150	7 357	65

400V 3 50Hz | Media temperatura | Compresor semihérmico Full INVERTER | R-290

Refrigerante Compresor	Serie / Modelo	Compresor		Potencia frigorífica (kW) ⁽¹⁾	Potencia abs. nominal (kW)	Ecodiseño SEPR ⁽²⁾	Intensidad máx. abs. (A)	Condensador		Caudal de glicol (m³/h)	Conexión hidráulica	Peso (kg)	SPL dB(A) ⁽³⁾
		CV	Modelo	Temperatura E/S propilenglicol -2/-8 °C				Ventilador Ø (mm)	Caudal (m³/h)				
1x Semihérmico	MWT-FD-1 0121	12i	S12-42AXH Full Inverter	24	13,2	3,2	26	1x Ø 800	17 000	3,7	2"	790	48
	MWT-FD-1 0151	15i	S15-52AXH Full Inverter	29	15,6	3,4	33	1x Ø 800	17 000	4,5	2"	800	49
	MWT-FD-1 0201	20i	S20-56AXH Full Inverter	32	17,6	3,4	41	1x Ø 800	17 000	4,9	2"	805	50
	MWT-FD-1 0251	25i	V25-71AXH Full Inverter	37	21,3	3,5	42	1x Ø 800	17 000	5,7	2"	860	50
	MWT-FD-2 0242	24i	S12-42AXH Full Inverter	40	26,6	3,2	52	2x Ø 800	34 000	7,4	2 1/2"	1 130	51
	MWT-FD-2 0302	30i	S15-52AXH Full Inverter	50	31,3	3,4	67	2x Ø 800	34 000	8,8	2 1/2"	1 140	52
	MWT-FD-2 0402	40i	S20-56AXH Full Inverter	62	35,6	3,4	81	2x Ø 800	34 000	9,5	2 1/2"	1 150	53
	MWT-FD-2 0502	50i	V25-71AXH Full Inverter	74	42,7	3,5	83	2x Ø 800	34 000	11,3	2 1/2"	1 260	53
	MWW-FD-1 0502	50i	2x V25-71AXH Full Inverter	77	41,2	3,8	82	2x Ø 800	46 000	11,8	DN80	1 525	51
	MWW-FD-1 0702	70i	2x V25-71AXH Full Inverter	109	56,7	4,1	102	2x Ø 800	44 000	16,7	DN80	1 540	53
2x Semihérmico	MWW-FD-2 0802	80i	2x 240-126AXH Full Inverter	141	70,5	3,9	138	4x Ø 800	92 000	21,6	DN100	2 780	56
	MWW-FD-2 1002	100i	2x 250-168AXH Full Inverter	180	92,8	4,0	165	4x Ø 800	88 000	27,6	DN100	2 785	58
	MWW-FD-2 1502	150i	2x W75-228AXH Full Inverter	227	125,9	4,0	231	4x Ø 800	88 000	34,9	DN100	2 953	61
	MWW-FD-3 1203	120i	3x 240-126AXH Full Inverter	212	106,0	3,9	206	6x Ø 800	138 000	32,5	DN100	4 160	58
	MWW-FD-3 1503	150i	3x 250-168AXH Full Inverter	279	139,0	4,0	247	6x Ø 800	132 000	41,3	DN100	4 170	60
	MWW-FD-3 2253	225i	3x W75-228AXH Full Inverter	342	169,3	4,0	347	6x Ø 800	132 000	52,6	DN125	4 421	63
	MWW-FD-4 2004	200i	4x 250-168AXH Full Inverter	360	186,0	4,0	330	8x Ø 800	176 000	55,1	DN125	5 550	61
	MWW-FD-4 3004	300i	4x W75-228AXH Full Inverter	455	251,8	4,0	463	8x Ø 800	176 000	69,8	DN125	5 889	64
	MWW-FD-5 3755	375i	5x W75-228AXH Full Inverter	568	314,8	4,0	579	10x Ø 800	220 000	87,3	DN150	7 357	65
	MWW-FD-5 3755	375i	5x W75-228AXH Full Inverter	568	314,8	4,0	579	10x Ø 800	220 000	87,3	DN150	7 357	65

Opcionales

- Cambio a compresor Full INVERTER Bitzer excepto modelos de 75CV (a consultar).
- Recuperación parcial (20 %) o total (100 %) de calor.
- Kit para funcionamiento con baja temperatura exterior (< -15 °C) con válvulas de control de presión, recipiente de líquido, y calefacción del cuadro eléctrico (excepto WW-1).
- Batería de microtubo de cobre y aletas de aluminio, con protección anticorrosión de poliuretano opcional.
- Solo en serie WT: Grupo hidráulico de primario integrado con bomba circuladora de glicol, vaso de expansión, válvula de seguridad, filtro de malla, termómetros y manómetros, purgador de aire, toma de vaciado y válvulas de servicio, con posibilidad de bomba de reserva.
- Ventiladores radiales electrónicos.
- Bobina de disparo en interruptor magnetotérmico de maniobra.
- Controlador electrónico y driver de repuesto.

⁽¹⁾ Condiciones nominales: temperatura ambiente 35 °C con entrada/salida de agua a 12/7 °C.

⁽²⁾ Condiciones nominales: temperatura ambiente 35 °C con entrada/salida de glicol a -2/-8 °C, con una concentración de propilenglicol del 35 %.

⁽³⁾ Factor de rendimiento estacional (SEPR) según Reglamento (UE) 2015/1095 y (UE) 2016/2281.

⁽⁴⁾ Nivel sonoro máximo referido a nivel de presión acústica en dB(A), medido en campo abierto a 10 m de distancia de la fuente.

Dimensiones WW (mm)	A
serie 1	1 947
serie 2	3 422
serie 3	4 699
serie 4	6 848
serie 5	8 329

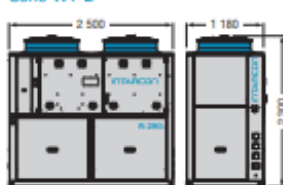
⁽⁵⁾ Dimensión del módulo adicional según configuración del grupo hidráulico del equipo.

Dimensiones

Serie WT-1



Serie WT-2



Serie WW



Unidad en mm

Módulo adicional (1)



FCL Fan Coils del tipo cassette Instalación en falso techo y potencias de refrigeración de 1.900 a 11.000W



Aermecc
participa en el Consorcio FCH
Los productos se encuentran en el sitio
www.aermecc-certificados.com



VMF

GCL10 - GCL10M - GCL10R - GCL10N
Color blanco: RAL 9010

Modelos:
FCL32, FCL34, FCL42, FCL44, FCL72,
FCL34, FCL38, FCL44, FCL64



Modelos:
FCL82, FCL102, FCL122,
FCL84, FCL104, FCL124



GCL20 - GCL20R - GCL20N
Color blanco: RAL 9010

FCL con el accesorio FCLMC



FCLMC
Color blanco: RAL 9010

Mando a distancia de serie
para GCL10M
GCL10R - GCL20R

- **VÁLVULA INTERIOR DE TRES VÍAS DE SERIE**
- **VERSIÓN CON VÁLVULAS DE 2 VÍAS PARA LAS INSTALACIONES CON CAUDAL DE AGUA VARIABLE**
- **VERSIÓN SIN VÁLVULAS**
- **VENTILADOR DISEÑADO PARA LOGRAR UNA EMISIÓN SONORA REDUCIDA**
- **VERSIONES PARA INSTALACIONES DE 2 A 4 TUBOS**
- **TAMBIÉN DISPONIBLE CON RESISTENCIA ELÉCTRICA PARA EL CALENTAMIENTO**

Características

- 8 tamaños para las versiones con 2 tubos: FCL 32-34-42-44-72-82-102-122
- 7 tamaños para las versiones con 4 tubos: FCL 34-38-44-64-84-104-124
- Equipamiento estándar con válvula interior de tres vías de serie, con accionador de activación rápida y señalización visual de la posición.
- Equipamiento FCL_V2 (disponible a pedido), con válvula interior de dos vías, adecuada para instalaciones con caudal de agua variable.
- Equipamiento FCL_ML (disponible a pedido), sin válvula interior.
- 3 configuraciones en un sólo las coil del tipo cassette:
 - aletas orientables desde el mando a distancia y control electrónico, si se combina con el accesorio GCL10R o GCL20R;
 - con aletas orientables manualmente, si se combina con el accesorio GCL10 o GCL20, también requiere un tablero de mandos por cable (accesorio).
- con aletas orientables manualmente, si se combina con el accesorio GCL10 o GCL20, también requiere un tablero de mandos por cable (accesorio).
- Estética de alto nivel.
- VMF System, si se combina con el accesorio GCL10N o GCL20N, con aletas orientables manualmente, si se lo instala individualmente o como master de red requiere también un tablero de mandos por cable (accesorio VMF-04).
- Dimensiones de la rejilla perfectamente integrables en los paneles para cielo raso estándar 600x600 mm y 840x840 mm para las unidades con mayor potencia.
- Ventilador diseñado para lograr una emisión sonora reducida.
- Grupo de ventilación axial-centrífugo de 3 velocidades y de 4 velocidades para mayores tamaños (FCL 42-44-62-64-72-82-84-102-104-122-124), para poder escoger las 3 velocidades que mejor satisfagan las exigencias de potencia suministrada y de funcionamiento silencioso.
- Estructura de ventilación reforzada con laja lateral de chapa de acero zincado, aislada térmicamente con elementos interiores de poliestireno expandido, sellados por moldes de inyección, con funciones de atenuación acústica y direccionador del aire. (FCL 42-44-62-64).
- Estructura totalmente de chapa de acero zincado, aislada internamente con poliestireno expandido de células cerradas y recubierta externamente con fieltro anticondensación (FCL 82-84-102-104-122-124).
- 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.
- Funcionamiento continuo del ventilador para evitar estufificaciones del aire.
- Posibilidad de introducción directa de aire exterior independientemente de la ventilación de la unidad interna.
- Posibilidad de acondicionar también las habitaciones contiguas. Las versiones FCL 82-84-102-104-122-124 permiten la ventilación en 3 direcciones.
- Filtro de 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 VD (UL 94).
- Filtro de aire precargado de manera electrostática regenerable, con clase de resistencia al fuego 2 (UL 960), (FCL 10 accesorio para GCL10 / GCL10R / GCL10M).
- Respeto total de las normas contra accidentes.
- Facilidad de instalación y mantenimiento.

Datos técnicos

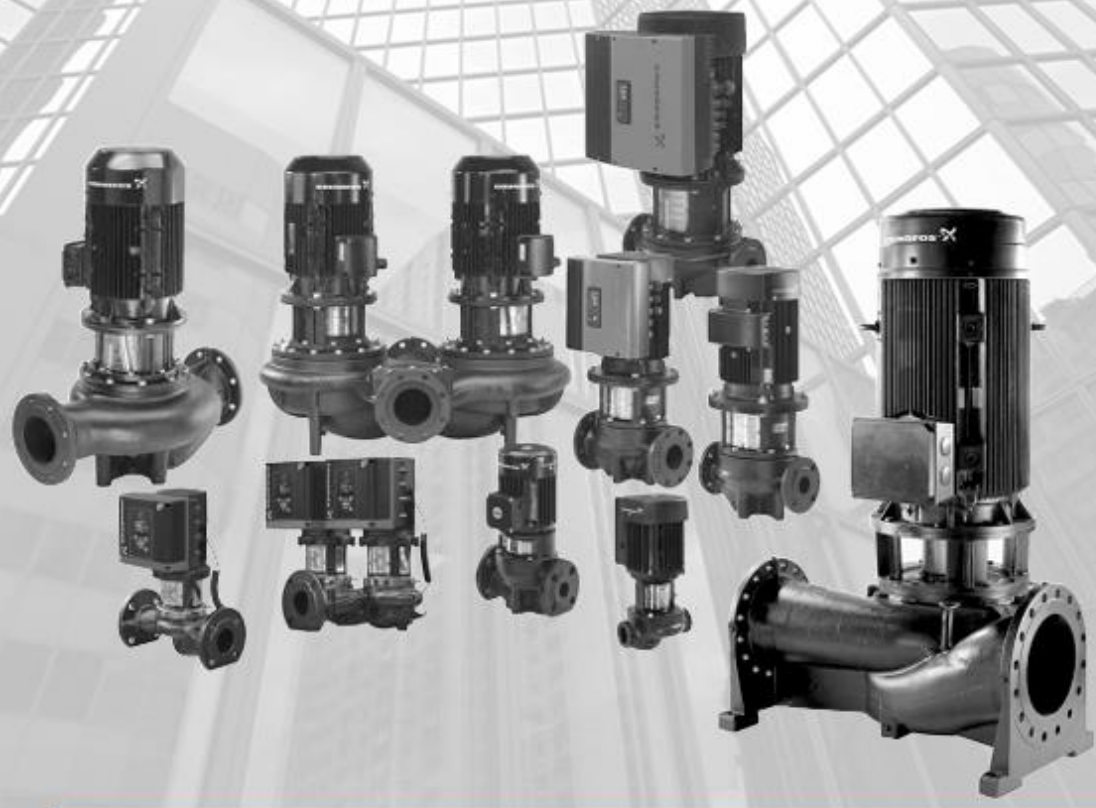
FCL		32			34			36			38			42			44			62			64			
Velocidad del ventilador		H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	
Prestaciones en calefacción																										
Instalación de 2 tubos																										
Potencia térmica (70 °C)	(1)	kW	4,00	2,95	2,22	/	/	/	6,27	4,50	3,42	/	/	/	7,34	4,47	3,32	/	/	/	10,49	6,37	5,19	/	/	/
Caudal de agua	(1)	l/h	350	258	194	/	/	/	549	394	300	/	/	/	642	391	290	/	/	/	918	558	454	/	/	/
Pérdidas de carga	(1)	kPa	10	6	4	/	/	/	19	10	6	/	/	/	24	10	6	/	/	/	42	17	12	/	/	/
Potencia térmica 45°C)	(2)	kW	1,99	1,47	1,10	/	/	/	3,12	2,24	1,70	/	/	/	3,65	2,23	1,65	/	/	/	5,22	3,17	2,58	/	/	/
Caudal de agua	(2)	l/h	345	254	192	/	/	/	541	389	295	/	/	/	633	386	287	/	/	/	905	550	448	/	/	/
Pérdidas de carga	(2)	kPa	10	6	4	/	/	/	19	10	6	/	/	/	23	10	6	/	/	/	41	17	11	/	/	/
Instalaciones de 4 tubos con intercambiador adicional																										
Potencia térmica (65°C)	(3)	kW	/	/	/	2,32	1,96	1,74	/	/	/	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	/	/	/	203	171	152	/	/	/	240	178	153	/	/	/	279	219	194
Pérdidas de carga	(3)	kPa	/	/	/	9	7	5	/	/	/	9	7	5	/	/	/	12	7	5	/	/	/	19	12	10
Rendimientos en enfriamiento																										
Pot. frigorífica total	(5)	kW	1,90	1,47	1,16	1,90	1,47	1,16	3,00	2,25	1,79	2,77	2,08	1,65	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	(5)	kW	0,99	1,25	1,52	1,52	1,25	0,99	2,40	1,78	1,39	2,24	1,66	1,30	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	(5)	l/h	327	253	200	327	253	200	516	387	308	476	358	284	679	437	337	626	396	314	856	551	458	793	510	424
Pérdidas de carga	(5)	kPa	11,7	7,4	4,8	12,7	8	5,2	7,6	11,5	19,3	18,7	11,2	7,4	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	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	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	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"			3/4"			3/4"			
Batería adicional	Ø	1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			
Batería sobredimensionada	Ø	1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			
Características eléctricas																										
Potencia absorbida	W	45	31	21	45	31	21	45	31	21	45	31	21	75	32	22	75	32	22	83	37	26	83	37	26	
Corriente absorbida	A	0,22			0,22			0,22			0,22			0,33			0,33			0,37			0,45			
Conexiones eléctricas		V3	V2	V1	V3	V2	V1	V3	V2	V1	V3	V2	V1	V4	V2	V1	V4	V2	V1	V4	V2	V1	V4	V2	V1	
Alimentación		230V-50Hz																								

FCL		72			82			84			102			104			122			124			
Velocidad del ventilador		H	M	L	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 térmica (70 °C)	(1)	kW	11,32	7,57	6,14	11,88	8,12	5,88	/	/	/	17,73	11,71	8,30	/	/	/	21,75	14,73	10,53	/	/	/
Caudal de agua	(1)	l/h	991	662	538	1039	710	514	/	/	/	1551	1025	726	/	/	/	1903	1289	921	/	/	/
Pérdidas de carga	(1)	kPa	42	20	14	26	13	7	/	/	/	25	12	6	/	/	/	42	21	11	/	/	/
Potencia térmica 45°C)	(2)	kW	5,63	3,77	3,06	5,91	4,04	2,92	/	/	/	8,82	5,83	4,13	/	/	/	10,82	7,33	5,24	/	/	/
Caudal de agua	(2)	l/h	977	654	530	1025	701	507	/	/	/	1530	1011	716	/	/	/	1877	1271	909	/	/	/
Pérdidas de carga	(2)	kPa	41	20	13	25	13	7	/	/	/	25	12	6	/	/	/	41	20	11	/	/	/
instalaciones de 4 tubos con intercambiador adicional																							
Potencia térmica (65°C)	(3)	kW	/	/	/	/	/	/	7,59	5,72	4,74	/	/	/	8,93	6,53	5,27	/	/	/	11,17	8,31	6,30
Caudal de agua	(3)	l/h	/	/	/	/	/	/	664	500	414	/	/	/	782	571	461	/	/	/	977	727	551
Pérdidas de carga	(3)	kPa	/	/	/	/	/	/	12	7	5	/	/	/	16	9	6	/	/	/	25	14	9
Rendimientos en enfriamiento																							
Pot. frigorifera total	(4)	kW	5,45	3,32	2,81	6,00	4,04	2,80	6,00	4,04	2,80	9,00	5,89	4,05	7,20	4,91	3,50	11,00	7,51	5,36	8,80	6,21	4,57
Pot. frigorifera sensible	(4)	kW	4,10	2,34	1,90	4,20	2,76	1,90	4,20	2,76	1,90	6,66	4,29	2,94	5,30	3,53	2,48	8,47	5,74	4,04	6,77	4,67	3,37
Caudal de agua	(4)	l/h	938	571	484	1032	695	482	1032	695	482	1547	1012	697	1238	845	602	1893	1292	921	1513	1068	786
Pérdidas de carga	(4)	kPa	57	23,3	17,3	34,7	17	8,8	31,7	15,6	8,1	43	20	10,2	35,6	17,9	9,7	60,1	30,2	16,4	52,3	28	16,1
Ventilador																							
Ventilador Centrifugo	n°	1																					
Caudal de aire	m3/h	900	520	400	1100	680	460	1100	680	460	1350	830	560	1350	830	560	1750	1100	750	1750	1100	750	
Niveles sonoros																							
Nivel de potencia sonora	(5)	dB(A)	60	49	44	50	43	39	50	43	39	54	45	40	54	45	40	60	50	44	60	50	44
Nivel de presión sonora		dB(A)	51	40	35	41	34	30	41	34	30	45	36	31	45	36	31	51	41	35	51	41	35
Diámetro de los racores																							
Potencia absorbida	Ø	3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			
Corriente absorbida	Ø	/			/			1/2"			/			1/2"			/			1/2"			
Conexiones eléctricas	Ø	/			/			/			/			/			/			/			
Características eléctricas																							
Potencia absorbida	W	110	58	50	150	80	45	150	80	45	155	80	50	155	80	50	175	105	55	175	105	55	
Corriente absorbida	A	0,52			0,70			0,70			0,70			0,70			0,75			0,75			
Conexiones eléctricas		V4	V2	V1	V4	V2	V1	V4	V2	V1	V4	V2	V1	V4	V2	V1	V4	V2	V1	V4	V2	V1	
Alimentación		230V~50Hz																					

GRUNDFOS CATALOGO

TP, TPD, TPE, TPED, TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

Bombas circuladoras en línea
50 Hz

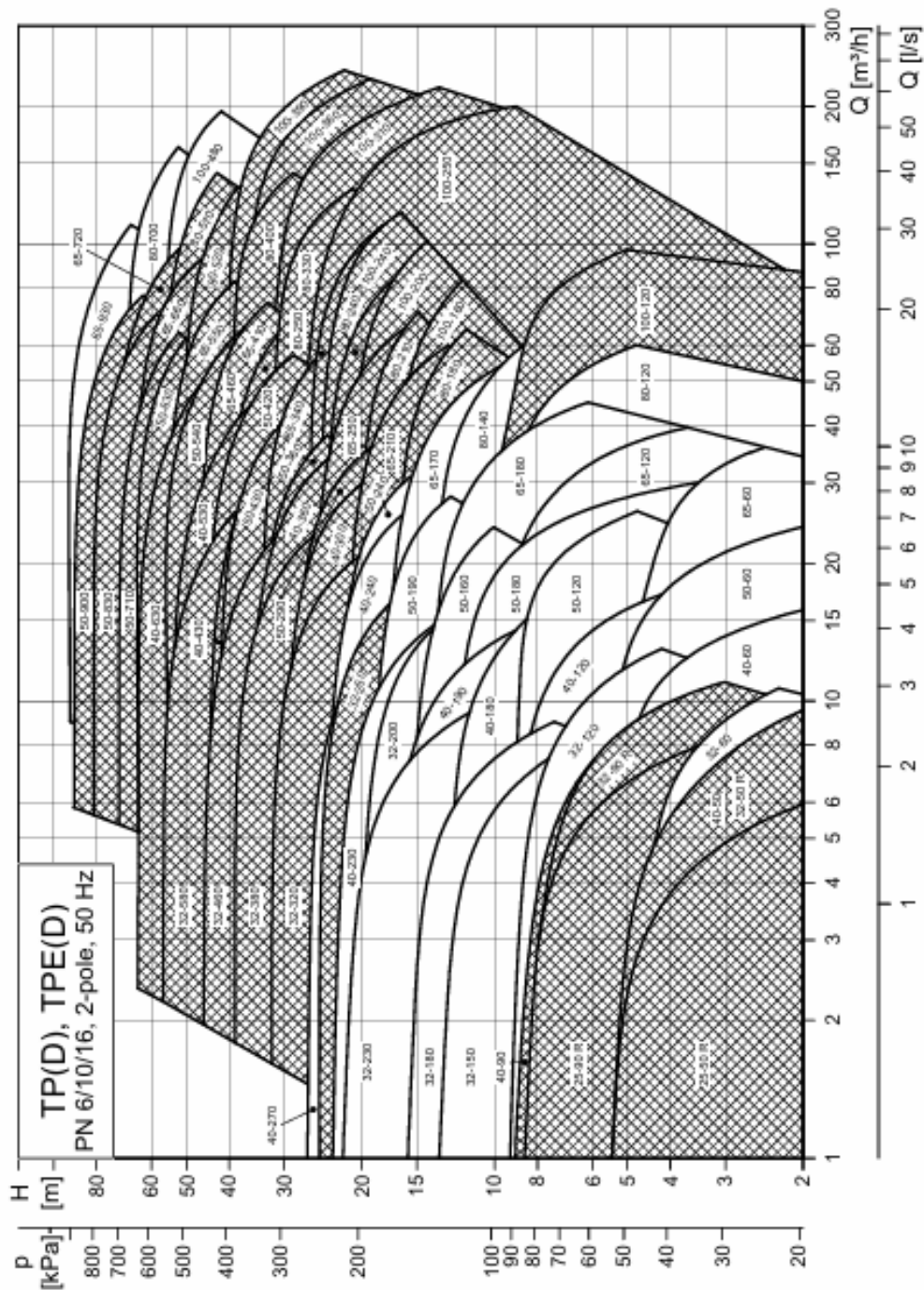


be
think
innovate

GRUNDFOS 

Curvas características, 2 polos, PN 6, 10, 16

Véase la página 130 para curvas de rendimiento.



Nota: Todas las curvas QH se aplican a bombas sencillas. Para obtener más información acerca de las condiciones de la curva, véase la página 117.
El área sombreada muestra el rango de trabajo de las bombas TPE.

TMI02 79530 4814

KOOLAIR

serie

20.2

Rejillas de retorno y ventilación



www.koolair.com



Rejillas de retorno (aletas fijas a 45°)



Descripción

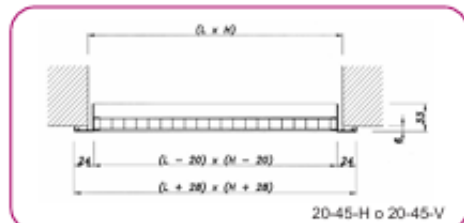
Modelo 20-45, rejilla de aluminio, aletas fijas a 45°. Modelo 21-45, rejilla de chapa de acero, aletas fijas a 45°.

Acabados

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

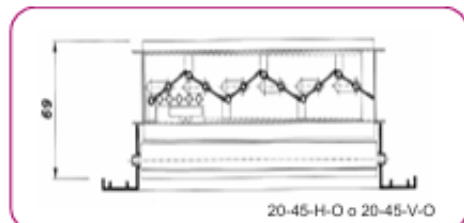
Dimensiones sobre marco de montaje

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



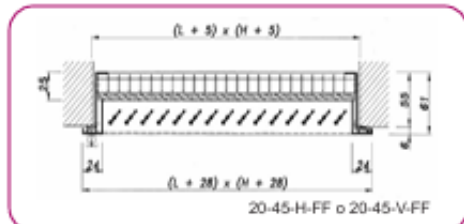
Dimensiones sobre paramento para atornillar

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



Dimensiones de aleta

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



Rejilla con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

Marco portafiltros

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

Identificación

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

Serie 20.2

3



Tablas de selección (rejillas de retorno)

Q	G	D (mm)	Grillas de retorno															
			200 x 100	250 x 125	300 x 150	400 x 100	400 x 150	500 x 100	500 x 150	600 x 100	600 x 150	800 x 100	800 x 150	1000 x 100	1000 x 150	1200 x 100	1200 x 150	
10	13.9	V	0.0016	0.0025	0.0036	0.0056	0.0081	0.0121	0.0176	0.0256	0.0361	0.0544	0.0784	0.1024	0.1440	0.1936	0.2500	
10	15.7	P	1.8	2.1	2.5	3.6	4.5	5.4	7.2	9.0	10.8	14.4	18.0	21.6	28.8	36.0	45.0	
10	16.4	NR	1.8	2.1	2.5	3.6	4.5	5.4	7.2	9.0	10.8	14.4	18.0	21.6	28.8	36.0	45.0	
10	20.2	V	2.3	2.8	3.4	4.9	6.1	7.3	9.5	11.8	14.1	18.5	23.2	27.9	36.5	45.6	56.25	
10	20.2	P	2.3	2.8	3.4	4.9	6.1	7.3	9.5	11.8	14.1	18.5	23.2	27.9	36.5	45.6	56.25	
10	20.2	NR	2.3	2.8	3.4	4.9	6.1	7.3	9.5	11.8	14.1	18.5	23.2	27.9	36.5	45.6	56.25	
10	25.0	V	3.3	4.0	4.8	6.8	8.5	10.2	13.0	15.8	18.6	24.0	30.0	36.0	46.1	57.0	70.31	
10	25.0	P	3.3	4.0	4.8	6.8	8.5	10.2	13.0	15.8	18.6	24.0	30.0	36.0	46.1	57.0	70.31	
10	25.0	NR	3.3	4.0	4.8	6.8	8.5	10.2	13.0	15.8	18.6	24.0	30.0	36.0	46.1	57.0	70.31	
100	27.5	V	3.6	4.3	5.2	7.2	8.9	10.6	13.4	16.2	18.9	24.3	30.4	36.5	46.1	57.0	70.31	
100	27.5	P	3.6	4.3	5.2	7.2	8.9	10.6	13.4	16.2	18.9	24.3	30.4	36.5	46.1	57.0	70.31	
100	27.5	NR	3.6	4.3	5.2	7.2	8.9	10.6	13.4	16.2	18.9	24.3	30.4	36.5	46.1	57.0	70.31	
100	41.7	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	41.7	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	41.7	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	55.3	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	55.3	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	55.3	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	111.1	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	111.1	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	111.1	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	136.9	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	136.9	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	136.9	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	196.7	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	196.7	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	196.7	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	244.4	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	244.4	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	244.4	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	NR	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	V	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2	36.0	43.2	53.1	64.5	78.75	
100	292.5	P	4.6	5.5	6.6	9.2	11.2	13.2	16.4	19.6	22.8	29.2						

3.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL RITE

A continuación, se justifica el cumplimiento exigido según la normativa vigente, es decir, según el RITE o Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios y de acuerdo a lo exigido en la IT 1.2.3 e IT 1.3.3.

a) Eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT 1.2.4.1)

La potencia suministrada por las unidades de producción de frío y calor se ajustan a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, de acuerdo a lo indicado en el capítulo I Resumen de cargas térmicas de esta Memoria.

Las unidades de producción están dispuestas en paralelo pudiendo independizarse entre sí, disponiendo de la posibilidad de su parcialización a cargas parciales con una eficiencia próxima a la máxima.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador de frío o calor se interrumpirá también el funcionamiento de los equipos directamente asociados con el mismo (bombas primarias), de acuerdo a los enclavamientos asociados por el sistema de control centralizado.

Dada la selección de calderas de tipo condensación de alta eficiencia cumplen con lo requerido en el Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero en cuanto a su rendimiento.

Siendo la potencia nominal que instalar para la instalación de calefacción superior a 400 KW se proyecta la instalación de 2 calderas. La producción de A.C.S. cuenta con caldera propia adecuada a la demanda prevista.

Los quemadores de las calderas de calefacción (potencia superior a 400 KW) son modulantes.

El quemador de la caldera de producción de A.C.S. ($70 < 40 \# 400$ KW), dispone de una regulación de 2 marchas.

Dada la calidad del grupo frigorífico seleccionado su EER es de 2,63.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de los grupos frigoríficos se mantendrá constante ($7\text{ }^{\circ}\text{C}$) independientemente del nivel de carga de funcionamiento, gracias al control por microprocesador integrado en los equipos.

Dada la capacidad de regulación de tipo continuo de los grupos frigoríficos se adaptarán perfectamente a la carga del sistema con eficiencia superior a la de máxima carga.

Las unidades de producción de frío condensadas por aire se dimensionan para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, no disponiendo control de presión de condensación dado que nunca funcionarán en modo frío con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo marcado por el fabricante.

b) Eficiencia energética de las redes de tuberías y conductos (IT 1.2.4.2)

Se aislarán todas las tuberías y accesorios en todo su recorrido mediante coquilla de espuma elastómera de espesor igual al exigido en la IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, tanto en su recorrido interior como exterior a la intemperie, disponiendo de acabado de chapa de aluminio como protección en su trazado exterior.

El aislamiento de tuberías de agua fría dispondrá de bañera de vapor con resistencia total superior a $50\text{ MPa m}^2/\text{s/g}$ ($\Phi > 7000$).

Igualmente los conductos de distribución de aire, tanto de impulsión como de retorno de aire, disponen del aislamiento exigido en la IT 1.2.4.2.2 estando debidamente protegidos mediante acabado de chapa de aluminio en su recorrido al exterior, y cumplirán un grado de estanqueidad clase B.

Las baterías de refrigeración de climatizadores se dimensionan con una velocidad frontal ($v < 2,5$ m/s) que no origina arrastre de gotas de agua.

Todos los elementos de la distribución de aire se seleccionan cumpliendo que su caída de presión máxima no supere lo requerido en la IT 1.2.4.2.4.

La potencia específica de los ventiladores de los sistemas de ventilación y extracción será de categoría SFP1 ó SFP2 (Wesp#750) y de categoría SFP3 ó SFP4 los de los sistemas de climatización, teniendo los motores eléctricos correspondientes una eficiencia energética acorde a lo indicado en la IT 1.2.4.2.6.

La eficiencia de los motores eléctricos de bombas y ventiladores cumple con lo exigido en la IT 1.2.4.2.6.

Los trazados de los circuitos de tuberías permiten el aislamiento de cada subsistema, estando perfectamente equilibrados mediante válvulas de regulación y equilibrado.

c) Eficiencia energética del control de las instalaciones térmicas (IT 1.2.4.3)

Todos los locales climatizados disponen de un control automático individual para ajustar el consumo de energía a las variaciones de la carga térmica.

Este control se realizará de forma progresiva mediante escalones (velocidades de ventiladores) o de forma proporcional (válvulas de control), no empleándose controles tipo todo-nada.

Cada subsistema podrá quedar, fuera de servicio cuando no esté ocupado, no afectando al resto.

Las válvulas de control automático se seleccionan de manera que, el caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se produce en ellas está comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

Se proyecta el control de la temperatura de impulsión de agua caliente en circuitos secundarios en función de las condiciones exteriores leídas por el sistema de control automático centralizado.

Los ventiladores de más de 5 m³/s disponen de un control del caudal de aire integrado en el sistema de control.

Se controlará las condiciones termohigrométricas de los ambientes actuando sobre las baterías de refrigeración y calefacción de climatizadores y unidades terminales, humectadores de vapor en climatizadores y unidades de tratamiento de aire primario de ventilación, y sobre el caudal de aire impulsado en los ambientes en los sistemas de caudal variable, clasificándose el sistema de control como categoría THM-C4.

Los generadores de frío y calor tendrán una secuencia de funcionamiento para atender la demanda térmica con la máxima eficiencia.

d) Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)

La instalación de aire acondicionado dispondrá de dispositivo de medición de su consumo eléctrico mediante instalación de analizadores de redes en cuadros eléctricos (ver proyecto de electricidad).

Igualmente se contabilizará de forma diferenciada el consumo eléctrico de la central frigorífica.

Todos los equipos de la instalación de aire acondicionado tendrán registrado su funcionamiento en el sistema de control automático centralizado proyectado con lo que se dispondrá del número de horas de su funcionamiento.

De igual forma se controlará el número de arranques de los compresores del grupo frigorífico al estar integrado su control interno en el sistema de control automático centralizado.

e) Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)

Se aprovechará la capacidad de refrigeración del aire exterior (free-cooling) en los sistemas de climatización del tipo todo aire.

La velocidad frontal máxima en las compuertas de toma y expulsión de aire será inferior a 6 m/s.

Se proyecta la instalación de recuperadores de calor del aire expulsado al exterior, al superar éste un caudal de 0,5 m³/s, instalando una sección de enfriamiento adiabático en la extracción de aire para mejora de su rendimiento en verano.

La eficiencia y pérdida de carga del recuperador de calor cumple lo requerido en la

IT 1.2.4.5.2.

Cada sistema se divide en subsistemas teniendo en cuenta la compartimentación, su uso, su ocupación y su horario de funcionamiento.

f) Aprovechamiento de energías renovables (IT 1.2.4.6)

La producción de agua caliente sanitaria en el Edificio se cubre parcialmente mediante instalación de paneles solares con la eficiencia exigida en el Código Técnico de la Edificación (CT DB HE).

g) Limitación de utilización de energía convencional (IT 1.2.4.7)

No se emplea la energía eléctrica directa por efecto Joule en el sistema de calefacción.

Los locales no habitables no disponen de climatización.

h) Seguridad en la generación de frío y calor (IT 1.3.4.1)

Las calderas proyectadas disponen de la certificación de conformidad con el Real Decreto 1428/1992 de 27 de Noviembre.

Dispondrán de detector de flujo para enclavar su funcionamiento con el de las bombas primarias integrado en el sistema de control automático.

Igualmente dispondrá de detector de flujo el circuito primario de agua fría para enclavamiento del funcionamiento del grupo frigorífico.

Las salas de máquinas proyectadas cumplirán con lo siguiente:

- Sus puertas tienen una permeabilidad no mayor a 1 l/s.m³ bajo una presión diferencial de 100 Pa.
- Las dimensiones de las puertas de acceso son suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de los equipos que deben ser reparados fuera de la sala.
- Las puertas disponen de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- Se instalará en el exterior de la puerta un cartel con la inscripción “Sala de Máquinas Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”.
- No se dispone de ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los elementos de cerramiento de la sala no permiten filtraciones de humedad.
- Las salas disponen de sistema de saneamiento para desagüe por gravedad.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala de máquinas está situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.

- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será superior a 200 lux con una uniformidad media de 0,5 (ver proyecto de electricidad).
- Los motores y sus transmisiones contarán con elementos de protección contra accidentes fortuitos del personal.
- Se dispondrá de los espacios libres suficientes en el interior de la sala de máquinas para permitir el movimiento de equipos, o parte de ellos, desde la sala al exterior o viceversa.
- Será totalmente accesible la conexión entre calderas y chimeneas.
- Se dispondrá en el interior de la sala de máquinas de las indicaciones siguientes:
 - Instrucciones para efectuar la parada de la instalación.
 - Nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
 - Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo y del responsable del edificio.
 - Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
 - Plano enmarcado del esquema de principio de la instalación.
- La central térmica cuenta con pared débil de dimensiones adecuadas.

Se proyecta la instalación de un sistema de detección de fugas y corte de gas. Los detectores serán conformes a las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1 y UNE-EN 61779-4.

La altura libre de la sala de máquinas supera 2,50 m no existiendo obstáculos y tuberías sobre calderas a menos de 0,5 m.

Las calderas disponen lateralmente de más de 0,5m de espacio libre, pudiendo abrir su puerta sin necesidad de desmontar el quemador y existiendo más de 0,7 m entre el fondo de la caja de humos y la pared de la sala. El espacio libre en su parte frontal es superior a la profundidad de la caldera.

Se dispondrá de los necesarios huecos de ventilación natural de la sala de calderas a nivel superior o inferior de acuerdo a normas.

Las chimeneas de evacuación de los productos de combustión llegarán hasta cubierta del edificio, disponiendo cada caldera de su propio conducto de evacuación. Se diseña su dimensionamiento de acuerdo a normas UNE-EN 13384-1, UNE-EN 13384-2 y UNE 123001.

Las chimeneas disponen de un registro en su parte inferior para permitir la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

Las chimeneas están construidas en acero inoxidable, resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y la temperatura.

i) Seguridad en las redes de tuberías y conductos (IT 1.3.4.2)

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor de 3 KW se efectúan mediante elementos flexibles.

La alimentación y llenado de los circuitos hidráulicos disponen de desconector para evitar el reflujo de forma segura a la red pública en caso de caída de presión de ésta, instalándose antes de este dispositivo una válvula de corte, un filtro y un contador de agua. Igualmente se instalará un presostato conectado al sistema de control automático para gestión de alarmas y parada de los equipos.

El diámetro de la conexión de alimentación es acorde a lo exigido en IT 1.3.4.2.2 (DN-32 para calor y DN-40 para frío al ser $P > 400 \text{ KW}$).

Se dispondrá igualmente una válvula de seguridad tarada a una presión igual a la máxima de servicio más 0,2 a 0,3 bar, y un dosificador volumétrico de producto anticorrosivo al circuito.

Se diseñan los puntos de vaciado parcial necesarios en la red de tuberías.

El vaciado total de cada instalación se situará en el punto más bajo disponiendo de válvula de corte de diámetro acorde a lo exigido en IT 1.3.4.2.3 (DN-40 para calor y DN-50 para frío al ser $P > 400 \text{ KW}$), siendo visible el paso del agua hasta el desagüe. Estas válvulas no dispondrán de maneta para evitar maniobras accidentales.

Los puntos altos de los circuitos hidráulicos dispondrán de dispositivos automáticos o manuales de purga de aire.

Se proyecta la instalación de depósitos de expansión de tipo cerrado para cada sistema diseñados de acuerdo a norma UNE 100155, que dispondrán de válvula de seguridad cuya descarga estará conducida a un lugar seguro siendo visible.

No se proyecta la instalación de válvulas de retención de clapeta.

Todos los circuitos hidráulicos disponen de filtros con una luz como máximo de 1 mm, así como previos a las válvulas automáticas de control.

Los circuitos frigoríficos soportarán la presión establecida por el fabricante estando dimensionados de acuerdo a lo establecido por éste.

Los conductos metálicos de distribución de aire cumplen lo exigido en la norma UNE-EN 12237 y los conductos de plancha de fibra de vidrio lo determinado en la norma UNE-EN 13403, siendo en ambos casos su revestimiento interior el adecuado para poder realizar las operaciones de higienización establecidas en la norma UNE 100012.

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

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

Las unidades terminales de tratamiento de aire elementos dispondrán de elementos de aislamiento en su conexión al circuito de fluido portador de energía.

j) Seguridad de protección contra incendios (IT 1.3.4.3)

Las instalaciones proyectadas cumplen la reglamentación exigida de protección contra incendios (ver proyecto de Protección Contra Incendios).

k) Seguridad de utilización (IT 1.3.4.4)

No existen superficies con posibilidad de contacto accidental con temperatura superior a 60 °C, excepto emisores de calor que tendrán una temperatura menor de 80 °C.

Todos los equipos proyectados están situados de forma que sea posible su limpieza, mantenimiento y utilización, estando todos los elementos de medida, control, protección y maniobra en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Los equipos o aparatos instalados en falsos techos son perfectamente registrables, dado que éstos son desmontables sin necesidad de recurrir a herramientas.

Se proyecta la instalación de elementos de medida suficientes para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los sistemas.

De acuerdo a lo reflejado en el esquema de principio de la instalación de aire acondicionado, existen los siguientes equipos de medida :

- Termómetros en colectores de impulsión y retorno.
- Manómetros en vasos de expansión.
- Termómetros en impulsión y retorno de cada circuito secundario.

- Manómetros para lectura de la diferencia de presión entre aspiración e impulsión de bombas.
- Pirómetro en cada chimenea.
- Termómetros y manómetros en entrada y salida de cada circuito de intercambiadores de calor.
- Termómetros en entrada y salida de agua de baterías de climatizadores.
- Puntos de toma para lectura de magnitudes relativas al aire antes y después de las baterías de climatizadores.
- Puntos de lectura de temperatura de aire antes y después de recuperadores de calor.
- Lectura permanente, a través del sistema de control centralizado, de las temperaturas en impulsión, retorno y aire exterior de climatizadores.

I) Manual de uso y mantenimiento (IT 3.3)

Proyectándose una instalación de potencia térmica > 70 KW deberán realizarse las siguientes operaciones de mantenimiento preventivo con la periodicidad señalada:

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza de evaporadores	t
Limpieza de condensadores	t
Comprobación de estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	m
Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas.	2t
Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea.	2t
Limpieza del quemador de la caldera.	m
Revisión del vaso de expansión.	m

Revisión de los sistemas de tratamiento de agua.	m
Comprobación de material refractario.	2t
Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera.	m
Revisión general de calderas de gas.	t
Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
Revisión y limpieza de filtros de aire	m
Revisión de baterías de intercambio térmico	t
Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	m
Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2t
Revisión de unidades terminales agua-aire	2t
Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2t
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
Revisión de equipos autónomos	2t
Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2t
Instalación de energía solar térmica	*

NOTA:

- s: una vez a la semana.
- m: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada.
- t: una vez por temporada (año)
- 2t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.
- *: De acuerdo a lo establecido en el CTE DB HE.

3.6 *NORMATIVA DE APLICACIÓN*

El proyecto cumple en todo momento con toda la normativa exigida. Esta se presenta a continuación:

- Real Decreto 178/2021 por el cual se modifica el Real Decreto 1027/2007 por el cual se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Normas UNE para climatización, equipos, conductos, tuberías, calefacción, etc.
- Normas DIN para dimensionamiento de tuberías y conductos.
- Real Decreto 2014/61 sobre actividades molestas. Insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 865/2003 por el cual se establecen los criterios higiénicos-sanitarios.
- Ley 34/2007 de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Real Decreto 2060/2008 por el cual se establece el reglamento de equipos a Presión y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Normas tecnológicas de la Construcción (NTE).
- Real Decreto 314/2006 por el cual se establece el Código Técnico de la Edificación.

PARTE 4: PRESUPUESTO

Capítulo 4. PRESUPUESTO

nº orden	DESCRIPCION	Uds.	Venta €/Ud	Venta Tot. €
1	Climatización y ventilación			
1.1	Equipos de frío y calor			
1.1.1	Climatizador de aire primario	2	26.800,00	53.600,00 €
	Climatizador Airlan- Modelo TN 6 del tipo 3-Con batería calefacción y unidad versión potenciada. Caudal nominal de aire aportado -> 13400 m ³ /h. POtencialidad frigorífica con batería 4 filas: 70,7 kW. Potencialidad térmica con batería 4 filas: 162,9 kW. Estructura de perfiles de aluminio con taponamiento mediante paneles sandwich de acero galvanizado. Dimensiones: 1822x828x1984 (mm)			
1.1.2	Caldera	1	14.565	14.565,00 €
	Caldera EuroCondens GME 1-125. Grupos modulares GME para su instalación en el exterior (cubierta). Potencia útil ->165,8 kW. Incluye colectores hidráulicos y de gas, vaso de expansión de seguridad, terminales de evacuación de humos, cuadro eléctrico, sonda exterior y accesorios para gestión de calderas.			
1.1.3	Equipo refrigerador	1	11.3250	113.250,00 €
	Planta enfriadora INTARCON. Modelo FULL INVERTER R-290. Serie MWW-FD-5 3755 con compresor semihermético (375i). Alimentación 400 V 50 Hz. Potencia frigorífica->568 kW. Refrigerante: propano (R290).			
1.1.4	Fancoil 1	69	601,58	41.509,02 €
	Fancoil AIRLAN del tipo cassette. Modelo FCL 34. Instalación de 4 tubos con intercambiador adicional y con válvula interior de tres vías de serie. Instalación en falso techo. Potencia térmica:1,96 kW. Potencia frigorífica total: 1,47 kW. Potencia frigorífica sensible: 1,25 kW.			
1.1.5	Fancoil 2	89	641,03	57.051,67 €
	Fancoil AIRLAN del tipo cassette. Modelo FCL 38. Instalación de 4 tubos con intercambiador adicional y con válvula interior de tres vías de serie. Instalación en falso techo. Potencia térmica:1,96 kW. Potencia frigorífica total: 2,08 kW. Potencia frigorífica sensible: 1,66 kW.			

1.1.6	Fancoil 3	1	690,34	690,34 €
	Fancoil AIRLAN del tipo cassette. Modelo FCL 44. Instalación de 4 tubos con intercambiador adicional y con válvula interior de tres vías de serie. Instalación en falso techo. Potencia térmica:2,04 kW. Potencia frigorífica total: 2,30 kW. Potencia frigorífica sensible: 1,62 kW.			
1.1.7	Fancoil 4	6	739,65	4.437,90 €
	Fancoil AIRLAN del tipo cassette. Modelo FCL 64. Instalación de 4 tubos con intercambiador adicional y con válvula interior de tres vías de serie. Instalación en falso techo. Potencia térmica:2,51 kW. Potencia frigorífica total: 2,96 kW. Potencia frigorífica sensible: 2,08 kW.			
1.1.8	Fancoil 5	56	1045,37	58.540,72 €
	Fancoil AIRLAN del tipo cassette. Modelo FCL 84. Instalación de 4 tubos con intercambiador adicional y con válvula interior de tres vías de serie. Instalación en falso techo. Potencia térmica:5,72 kW. Potencia frigorífica total: 4,04 kW. Potencia frigorífica sensible: 2,76 kW.			
1.1.9	Fancoil 6	32	1084,82	34.714,24 €
	Fancoil AIRLAN del tipo cassette. Modelo FCL 104. Instalación de 4 tubos con intercambiador adicional y con válvula interior de tres vías de serie. Instalación en falso techo. Potencia térmica:6,53 kW. Potencia frigorífica total: 4,91 kW. Potencia frigorífica sensible: 3,53 kW.			
1.1.10	Fancoil 7	1	1124,27	1.124,27 €
	Fancoil AIRLAN del tipo cassette. Modelo FCL 124. Instalación de 4 tubos con intercambiador adicional y con válvula interior de tres vías de serie. Instalación en falso techo. Potencia térmica:8,31 kW. Potencia frigorífica total: 6,21 kW. Potencia frigorífica sensible: 4,67 kW.			
1.1.11	Bomba circuladora 1	2	4460	8.920,00 €
	Bomba circuladora GRUNDFOS TP 50-120. 2 polos. Directamente conectada a la red. Motor convencional. Monocelulares, centrífugas en línea con cierre mecánico. Velocidad de funcionamiento del motor->3000 r.p.m.			
1.1.12	Bomba circuladora 2	4	5026	20.104,00 €
	Bomba circuladora GRUNDFOS TP 50-160. Directamente conectada a la red. Motor convencional. Monocelulares, centrífugas en línea con cierre mecánico. Velocidad de funcionamiento del motor->3000 r.p.m.			

1.1.13	Bomba circuladora 3 Bomba circuladora GRUNDFOS TP 50-180. Directamente conectada a la red. Motor convencional. Monocelulares, centrífugas en línea con cierre mecánico. Velocidad de funcionamiento del motor->3000 r.p.m.	2	5300	10.600,00 €
1.1.14	Bomba circuladora 4 Bomba circuladora GRUNDFOS TPE 25-90 R. 2 polos. Directamente conectada a la red. Motor controlado electrónicamente. Monocelulares, centrífugas en línea con cierre mecánico. Velocidad de funcionamiento del motor->3000 r.p.m.	12	1895	22.740,00 €
1.1.15	Bomba circuladora 5 Bomba circuladora GRUNDFOS TPE 32-120. 2 polos. Directamente conectada a la red. Motor controlado electrónicamente. Monocelulares, centrífugas en línea con cierre mecánico. Velocidad de funcionamiento del motor->3000 r.p.m.	2	3420	6.840,00 €
1.1.16	Bomba circuladora 6 Bomba circuladora GRUNDFOS TPE 100-120. 2 polos. Directamente conectada a la red. Motor controlado electrónicamente. Monocelulares, centrífugas en línea con cierre mecánico. Velocidad de funcionamiento del motor->3000 r.p.m.	2	7560	15.120,00 €
SUBTOTAL 1				463.807,16 €
1.2	Distribución del aire			
1.2.1	Conducto rectangular en plancha de acero galvanizado clase B3. Incluye toda la longitud del sistema de conductos de la instalación (en m ²)	1735	35,93	62.347,89 €
1.2.2	Rejillas 1, 200x100 Rejilla de retorno KOOLAIR Serie 20.2. Modelo 20-45 de aluminio con dimensiones->200x100. Aletas fijas a 45°. Acabados con aluminio anodizado. Chapa de acero pintada en blanco. Caudal máximo->50 m ³ /h	158	22,46	3.548,68 €
1.2.3	Rejillas 2, 200x150 Rejilla de retorno KOOLAIR Serie 20.2. Modelo 20-45 de aluminio con dimensiones->200x150. Aletas fijas a 45°. Acabados con aluminio anodizado. Chapa de acero pintada en blanco. Caudal máximo->90 m ³ /h	47	24,4	1.146,80 €
1.2.4	Rejillas 3, 300x250 Rejilla de retorno KOOLAIR Serie 20.2. Modelo 20-45 de aluminio con dimensiones->300x250. Aletas fijas a 45°. Acabados con aluminio anodizado. Chapa de acero pintada en blanco. Caudal máximo->500 m ³ /h	28	45,34	1.269,52 €

1.2.5	Rejillas 4, 350x300 Rejilla de retorno KOOLAIR Serie 20.2. Modelo 20-45 de aluminio con dimensiones->350x300. Aletas fijas a 45°. Acabados con aluminio anodizado. Chapa de acero pintada en blanco. Caudal máximo->800 m ³ /h	20	56,37	1.127,40 €
1.2.6	Rejillas 5, 400x200 Rejilla de retorno KOOLAIR Serie 20.2. Modelo 20-45 de aluminio con dimensiones->400x200. Aletas fijas a 45°. Acabados con aluminio anodizado. Chapa de acero pintada en blanco. Caudal máximo->300 m ³ /h	1	59,45	59,45 €
1.2.7	Compuerta cortafuego 1 Compuerta cortafuego TROX con carcasa galvanizada. Series FKA2-EU. Dimensiones 700x400. Caudal máximo de aire->6000m ³ /h	4	222,56	890,24 €
1.2.8	Compuerta cortafuego 2 Compuerta cortafuego TROX con carcasa galvanizada. Series FKA2-EU. Dimensiones 700x500. Caudal máximo de aire->8000m ³ /h	2	202,56	405,12 €
1.2.9	Compuerta cortafuego 3 Compuerta cortafuego TROX con carcasa galvanizada. Series FKA2-EU. Dimensiones 600x500. Caudal máximo de aire->7000m ³ /h	2	189,56	379,12 €
1.2.10	Compuerta cortafuego 4 Compuerta cortafuego TROX con carcasa galvanizada. Series FKA-EU. Dimensiones 250x200. Caudal máximo de aire->400m ³ /h	12	85,99	1.031,88 €
1.2.11	Difusor impulsión rotacional 1 Difusor rotacional de aleta curvilínea de chapa de acero y acabado en blanco, insertado en placas cuadradas para su fácil adaptación. KOOLAIR. Serie 40.3. Modelo DAFC-160 Caudal máximo->50 m ³ /h. Pérdida de carga->7 Pa	160	95	15.200,00 €
1.2.12	Difusor impulsión rotacional 2 Difusor rotacional de aleta curvilínea de chapa de acero y acabado en blanco, insertado en placas cuadradas para su fácil adaptación. KOOLAIR. Serie 40.3. Modelo DAFC-200 Caudal máximo->100 m ³ /h. Pérdida de carga->10 Pa	48	115	5.520,00 €
SUBTOTAL 2				92.926,10 €
1.3	Distribución de agua			
1.3.1	Tubería de acero	188	12,07	2.269,52 €

	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN10 (3/8") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.2	Tubería de acero	278	12,07	3.357,39 €
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN15 (1/2") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.3	Tubería de acero	331	13,88	4.589,56 €
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN20 (3/4") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.4	Tubería de acero	326	17,31	5.643,58 €
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN25 (1") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.5	Tubería de acero	293	19,62	5.743,36 €
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN32 (1 1/4") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.6	Tubería de acero	381	23,9	9.109,49 €
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN40 (1 1/2") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.7	Tubería de acero	12	27,31	327,72 €
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN50 (2") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.8	Tubería de acero	27	32,83	886,41 €
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN65 (2 1/2") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.9	Tubería de acero	51	38,72	1.974,72 €
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19052 (1985 -vigente). DN80 (3") con uniones y accesorios soldados.No galvanizados.			
1.3.10	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 3/8"	0	13,775	- €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.11	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 1/2"	11,8	16,35	193,42 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			

1.3.12	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 3/4"	112	18,775	2.106,18 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.13	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 1"	128	20,425	2.613,17 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.14	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 1 1/4"	242	41,175	9.953,23 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.15	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 1 1/2"	360	42,0125	15.130,80 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.16	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 2"	12	43,3125	519,75 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.17	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 2 1/2"	27	46,1125	1.245,04 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.18	Coquillas de aislamiento flexible exterior AF 3"	51	49,6125	2.530,24 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.19	Coquillas de aislamiento flexible exterior AC 3/8"	188	13,775	2.590,11 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.20	Coquillas de aislamiento flexible exterior AC 1/2"	266	16,35	4.354,50 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			

1.3.21	Coquillas de aislamiento flexible exterior AC 3/4"	218	18,775	4.101,96 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.22	Coquillas de aislamiento flexible exterior AC 1"	198	20,425	4.045,99 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.23	Coquillas de aislamiento flexible exterior AC 1 1/4"	51	24,6125	1.255,24 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			
1.3.24	Coquillas de aislamiento flexible exterior AC 1 1/2"	21	28,2125	592,46 €
	Coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del valor superior a 7000 AF de ARMSTRONG. Modelo ARMAFLEX			

SUBTOTAL 3				85.133,84 €
-------------------	--	--	--	--------------------

1.4	Valvulería			
1.4.1	Válvula de Bola de latón 3/8"	5	20,5	102,50 €
1.4.2	Válvula de Bola de latón 1/2"	5	41	205,00 €
1.4.3	Válvula de Bola de latón 3/4"	264	45,88	12.112,32 €
1.4.4	Válvula de Bola de latón 1"	4	53,84	215,36 €
1.4.5	Válvula de Bola de latón 1 1/4"	8	68,62	548,96 €
1.4.6	Válvula de Bola de latón 1 1/2"	8	125,1	1.000,80 €
1.4.7	Válvula de Mariposa 3"	16	245	3.920,00 €
1.4.8	Filtro de agua 3/4"	264	90	23.760,00 €
1.4.9	Filtro de agua 3/8"	5	30	150,00 €
1.4.10	Filtro de agua 1/2"	2	60	120,00 €

1.4.11	Filtro de agua 1"	1	120	120,00 €
1.4.12	Filtro de agua 1 1/4"	2	150	300,00 €
1.4.13	Filtro de agua 1 1/2"	2	180	360,00 €
1.4.14	Filtro de agua 3"	4	270	1.080,00 €
1.4.15	Válvula de Regulación micrométrica 3/4"	264	84	22.176,00 €
1.4.16	Válvula de Regulación micrométrica 3/8"	5	40	200,00 €
1.4.17	Válvula de Regulación micrométrica 1/2"	2	84	168,00 €
1.4.18	Válvula de Regulación micrométrica 1"	1	130	130,00 €
1.4.19	Válvula de Regulación micrométrica 1 1/4"	2	162	324,00 €
1.4.20	Válvula de Regulación micrométrica 1 1/2"	2	176	352,00 €
1.4.21	Válvula de Regulación micrométrica 3"	4	610	2.440,00 €
1.4.22	Válvula de Retención 1/2"	1	25	25,00 €
1.4.23	Válvula de Retención 1"	261	57,56	15.023,16 €
1.4.24	Válvula de Retención 1 1/4"	2	68,7	137,40 €
1.4.25	Válvula de Retención 1 1/2"	2	125,3	250,60 €
1.4.26	Válvula de Retención 3"	4	349,14	1.396,56 €
1.4.27	Llenado de red de agua caliente	1	1500	1.500,00 €
1.4.28	Llenado de red de agua fría	1	1500	1.500,00 €
1.4.29	Manómetros diferenciales (1 por bomba)	20	100	2.000,00 €
1.4.30	Termómetro vertical articulado (ida y retorno de circuitos de tuberías)	10	75	750,00 €
1.4.31	Manguito elástico antivibratorio. Diámetro 15 mm. (1/2")	1	30,06	30,06 €

1.4.32	Manguito elástico antivibratorio. Diámetro 25 mm. (1")	261	33,06	8.628,66 €
1.4.33	Manguito elástico antivibratorio. Diámetro 32 mm. (1 1/4")	2	35,14	70,28 €
1.4.34	Manguito elástico antivibratorio. Diámetro 40 mm. (1 1/2")	2	43	86,00 €
1.4.35	Manguito elástico antivibratorio. Diámetro 80 mm. (3")	4	134,49	537,96 €

SUBTOTAL 4				101.720,62 €
-------------------	--	--	--	---------------------

1.5	Gestión y control del sistema			
1.5.1	Sistema de control centralizado	1	99.263,73	99.263,73 €

Incluye todo el puesto central, bus de vehiculación, procesadores de control, así como equipos auxiliares y resto de equipos y sondas de control para el sistema.

SUBTOTAL 5				99.263,73 €
-------------------	--	--	--	--------------------

TOTAL				842.851,46 €
--------------	--	--	--	---------------------

El presupuesto total del proyecto es de OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UNO CON CUARENTA Y SEIS EUROS.

PARTE 5: PLIEGO DE CONDICIONES

Capítulo 5. PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 *CONDICIONES GENERALES (G)*

G.1.1. FINALIDAD DEL PLIEGO

Tiene por finalidad el presente pliego la determinación y definición de los siguientes conceptos:

- 1) Extensión de los trabajos a realizar por el instalador y por lo tanto, plenamente incluidos en su oferta.
- 2) Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el presupuesto pero que, por su lógica aplicación, quedan incluidos en el suministro del instalador.
- 3) Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.
- 4) Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes o finales provisionales y definitivos de las correspondientes recepciones.
- 5) Las garantías exigidas tanto en los materiales, como en su montaje o en su funcionamiento conjunto.

Es de total competencia del instalador y por lo tanto queda incluido en el precio ofertado, el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y, en general, aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones, tal y como se describen en la memoria, son representados en planos, quedan relacionados de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

Queda entendido que los cuatro documentos de proyecto: Memoria, Presupuesto, Planos y Pliego de Condiciones Técnicas, forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese una

posible discrepancia entre los cuatro documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección Facultativa.

Cualquier exclusión incluida por el instalador en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que en el contrato, de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

Es de responsabilidad del instalador el cumplimiento de la normativa oficial vigente al respecto del proyecto. Si en el mismo existiesen conceptos ocultos que se desviasen o no cumpliesen las mismas, es obligación del instalador comunicarlo a la Dirección Técnica y Propiedad en la forma que se describirá más adelante y, en ningún caso, efectuar un montaje o un suministro que contravenga la normativa. Son extensivos también a los trabajos del instalador la gestión y confección de toda la documentación técnica necesaria para su tramitación ante los diferentes Organismos Oficiales con el objeto de obtener todos los permisos requeridos de acuerdo a la legislación, no pudiéndose proceder a una recepción provisional si todo lo anterior no estuviese debidamente cumplimentado.

Es por tanto responsabilidad del instalador la presentación en tiempo, modo y forma de la documentación mencionada, así como la consecución de los permisos.

En general solamente quedan excluidos de realización por parte del instalador los conceptos que responden a actividades de albañilería, resumidos en los siguientes puntos:

- 1) Bancadas de obra civil para maquinaria.
- 2) Andamiajes o elementos de soportería para zonas altas o fachadas, necesarios para el montaje de las instalaciones.
- 3) Protección de canalizaciones, cuyo montaje sea realizado por el suelo. Esta protección se refiere al mortero de cemento y arena u hormigón para proteger las mencionadas canalizaciones del tránsito de la obra.
- 4) Apertura de rozas y posterior recibido de las instalaciones con el mortero correspondiente.

- 5) Apertura de huecos en suelos, paredes, forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las diferentes canalizaciones. Así mismo queda excluido el recibido del correspondiente pasamuros, marco, bastidor, etc., en los huecos abiertos. Es, sin embargo, competencia del instalador el correspondiente elemento a recibir en la obra civil, bien sea marco, bastidor, etc., y la determinación de los huecos en la forma y modo que se indicará más adelante.
- 6) Recibido de soportería de instalaciones, siempre que en los mismos se utilice material de construcción. Cuando el recibido pueda efectuarse por un tipo mecánico como disparos, taladros, etc. será a costa del instalador. La soportería siempre será a costa del instalador.
- 7) Ayudas de estricto peonaje y maquinaria para carga y descarga y elevación de materiales hasta el lugar de ejecución.
- 8) En general cualquier tipo de albañilería necesaria para el montaje de las instalaciones.

G.1.3. CONCEPTOS NO COMPRENDIDOS

- 9) Suministro de agua y electricidad necesarios para el montaje.

Al igual que en anteriores capítulos todo lo anterior se entiende excluido, salvo que en el contrato, de forma concreta o explícita, se incluya cualquiera de los puntos anteriores.

G.1.4. COORDINACIÓN

El instalador coordinará y pondrá los medios necesarios para que esta coordinación tenga la efectividad consecuente, tanto con la empresa constructora, como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes del edificio.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección de obra.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y dentro del acabado arquitectónico del edificio, esmerando principalmente los trazados de las redes y soporterías, de forma que respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Todos los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar, agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y, en general, afectaciones de construcción u otros oficios, reservándose la Dirección el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acopiaje, bien en almacén o montado, juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el instalador debe proceder a una limpieza general y eliminación del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

Tanto la Dirección de obra como la Propiedad podrá realizar todas las revisiones o inspecciones, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos correspondientes con esta instalación, pudiendo ser las mencionadas inspecciones totales o parciales, según los criterios que la Dirección dictamine al respecto.

Si para la verificación de calidad o capacidad de un material o equipo fuese necesario la asistencia a pruebas o ensayos fuera de la obra, tanto el coste de los ensayos como el desplazamiento de la Dirección al lugar donde se realicen, serán a costa del instalador.

Sólo serán admitidas modificaciones a lo indicado en el proyecto por alguna de las siguientes causas:

- a)** Mejoras en la calidad, cantidad o montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o, en todo caso, sea

disminuido, no repercutiendo en ningún caso este cambio con compensación de otros materiales.

- b)** Modificaciones en la arquitectura del edificio y, consecuentemente, variación de su instalación correspondiente. En este caso la variación de instalaciones será exclusivamente la que defina la Dirección de obra o, en su caso, el instalador con la aprobación de aquella. Al objeto de matizar este apartado se indica que se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una zona amplia del edificio. Las pequeñas variaciones debidas a los normales movimiento de obra quedan incluidos en el precio del instalador.

Cualquier elemento, máquina, material y, en general, cualquier concepto en el que pueda ser definible una calidad, será el indicado en el proyecto, bien determinado por una marca comercial o por una especificación concreta. Si no estuviese definida una calidad, la Dirección podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles de primera calidad.

Si el instalador propusiese una calidad similar, exclusivamente la Dirección de obra definirá si es o no similar, por lo que todo aquello que no sea lo específicamente indicado en el presupuesto o proyecto deberá haber sido aprobado por escrito por la Dirección de obra para su instalación, pudiendo ser eliminado por tanto, sin ningún perjuicio para la Propiedad, si no fuese cumplido este requisito.

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto, es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento que afecte a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómico, municipal, de Compañías o, en general, de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria para la consecución de las funciones del edificio, siendo por tanto competencia y responsabilidad del instalador la previa revisión del proyecto antes de que realice ningún pedido ni que ejecute ningún montaje y su denuncia a la Dirección y Propiedad de cualquier concepto no compatible con la reglamentación exigida. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la Dirección de obra.

Los materiales, equipos y trabajos precisos para identificar la instalación a la reglamentación de obligado cumplimiento no supondrán ningún sobre costo sobre la cifra contratada con el instalador. Si además fuese preciso reformar la instalación montada por incumplimiento de la reglamentación, no sólo los trabajos de reforma y nuevos materiales y equipos serán totalmente a cargo del instalador, sino también los daños y perjuicios que los mismos puedan ocasionar a la obra. Por todo ello el instalador, previa a la realización de ningún montaje o pedido de materiales, deberá haber presentado y conformado la documentación precisa en los organismos y entidades pertinentes.

En ningún caso el instalador podrá justificar incumplimiento de normativas por identificación de proyecto o por instrucciones directas de la Dirección de obra.

El instalador debe preparar todos los planos, tanto de taller como de montaje, necesarios, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes por sus montadores para pleno conocimiento de la Dirección y de los diferentes oficios y empresas constructoras que concurren en la edificación. Entre otros puntos los mencionados planos deben determinar la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc y todo ello dentro de los plazos de tiempo exigidos para no entorpecer el programa general de construcción y acabado, bien sea por zonas o bien sea general. Independiente de lo anterior el instalador debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y, en general todas aquellas señalizaciones necesarias, tanto para sus montadores como de otros oficios o empresas constructoras.

Según se ha indicado en puntos anteriores, es así mismo competencia del instalador la presentación de los escritos y planos correspondientes para la legalización de su instalación ante los diferentes entes u organismos. También es obligación del instalador la realización del diseño del plano base de su instalación, en colores, para la realización del panel sinóptico del cuadro eléctrico, todo ello según instrucciones de la Dirección de obra.

Así mismo, al final de la obra, el instalador deberá entregar unos planos de construcción y diferentes esquemas de funcionamiento o conexionado necesarios para que en el futuro haya una determinación precisa de cómo es su instalación, tanto en sus elementos vistos como ocultos, con especial atención a las verticales y su identificación en patinillos.

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador sólo tendrá validez si está visada por la Dirección de obra, entendiéndose que esta aprobación es general y no releva de ningún modo al instalador de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y reparación de planos por su parte.

Toda la documentación gráfica referida en este capítulo será realizada por diseño asistido por ordenador en el sistema que previamente determine la Propiedad o Dirección de obra, debiendo entregar en su momento dos copias de los diferentes disquetes generados.

Tanto los componentes de la instalación como su montaje y funcionamiento deben quedar garantizados por un año, como mínimo, a partir de la recepción provisional y, en ningún caso, esta garantía cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva.

Es facultad exclusiva y determinante de la Dirección de obra:

- El criterio de inclusión en garantía del defecto manifestado.
- La necesidad de renovación o reparación del material afectado.
- La extensión del concepto de garantía a posibles daños y perjuicios.
- La determinación de defectos ocultos decenales.

Consecuentemente con lo anterior, Propiedad e Instalador se someterán al criterio de la Dirección de obra a este particular.

La interpretación del proyecto corresponde en primer lugar al Ingeniero autor del mismo o, en su defecto, a la persona que ostente la Dirección de obra. Se entiende el proyecto en su ámbito total de todos los documentos: Memoria, Planos, Presupuesto y Pliego de Condiciones Técnicas, quedando por tanto el instalador enterado por este pliego de condiciones técnicas que cualquier interpretación del proyecto para cualquier fin y entre otros para una aplicación de contrato, debe atenerse a las dos figuras (Autor o Director) indicadas anteriormente.

5.2 *CONDICIONES TÉCNICAS (CT)*

CT 2.1. MATERIALES COMPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS

Dentro de los conceptos generales comprendidos indicados en las condiciones generales, a continuación, se indican algunos puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros:

- Soporterías, perfiles, estribos, tornillería y, en general, elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos por pinturas o tratamientos electroquímicos.
- Bancadas metálicas, antivibradores coaxiales de tuberías, bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos o elementos elásticos de soporterías, lonas de conductos y, en general, todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.
- Dilatadores de resorte, liras, uniones extensibles, rodillos, manguitos deslizantes y, en general, todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilatadores de obra civil.
- Acoplamiento elásticos en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.
- Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivas, tanto en intemperie como en interiores, enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y, en general, todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.
- Pinturas y tratamientos de terminación, tanto de equipos, canalizaciones y accesorios, como de flechas y claves de identificación.
- Acabados exteriores de aislamientos, para protección del mismo por lluvia o acción solar.
- Gases de soldadura, pastas, masticos, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.

- Válvulas de corte, regulación, seguridad, filtros, aparatos de medida, reductores y en general, cualquier accesorio precios para el correcto funcionamiento o cumplimiento de la normativa.

CT 2.1. MATERIALES COMPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS (2)

- Manguitos pasamuros, marcos de madera, bastidores y, en general, todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes de la instalación.
- Inserciones por vaina (“dedo de guante”) en tuberías para los aparatos de medida y control considerados en el proyecto, así como en las entradas y salidas de fluidos en elementos con transferencia o generación energética (grupos frigoríficos, calderas, torres, baterías de climatizadores, etc).
- Canalizaciones y accesorios de desaire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe debidamente sifonadas, necesarios para el desarrollo funcional de la instalación .
- Protecciones acústicas necesarias, acordes a cumplimiento de normativas.
- Canalizaciones eléctricas para maniobra, control o mando, desde los regleteados previstos a tal efecto en los cuadros eléctricos (es responsabilidad del instalador el suministro de los planos de enclavamiento correspondiente y su verificación funcional, aunque el montaje se haya realizado dentro de los cuadros eléctricos de fuerza). Las calidades de estas canalizaciones serán acordes a las contiguas paralelas cuando existan o a las adoptadas en el montaje eléctrico.
- Conectores, clemas, terminales de presión, prensas de salida de cajas, cuadros y canaletas y demás accesorios y elementos eléctricos precisos para el correcto montaje de la instalación.
- Cuadros de control, relés, contactores, transformadores y en general cualquier elemento preciso para el correcto funcionamiento y acabado de los sistemas de control y mando considerados en el proyecto.

CT 3.3.1.1. MONTAJE Y MATERIALES EN REDES DE AGUA

CT 3.3.1.1.1. 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 documentos de proyecto.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas de edificio, a menos que se indique de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil. Toda la tubería, válvulas, etc., deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm/m. en sentido ascendente para la evacuación de aire o descendente para desagüe de punto bajo. Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente, 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. Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tubería de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas, botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajante, red de desagüe o sumidero. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de ½” en general y de ¾” en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre expansión, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo al cual se encuentre conectada equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de reducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

CT 3.3.1.1.1. GENERAL (2)

Las tuberías de drenaje deberán tener una pendiente descendente en la dirección del agua de 10 mm. por metro lineal y en ningún caso esta pendiente será inferior a 6 mm. por metro lineal, en cuyo caso deberá comunicarlo a la Dirección para la determinación oportuna.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio sin rebabas.

Todas las derivaciones de tubería se harán con piezas prefabricadas en T, soldadas en tres cordones (entrada, salida y derivación) para diámetros inferiores a 2", y con derivaciones tipo "ZAPATO", en sentido de los flujos correspondientes para diámetros iguales o superiores a 2". Los extremos de las tuberías se limpiarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, amianto, Klingerit o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva.

Una vez recibidas en obra, y antes de su correcto acopiaje, las tuberías de acero negro (forjado o estirado) serán pintadas con una primera capa de minio. Si se acopiasen en exteriores, las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá de la siguiente forma:

- Llenado de la instalación y prueba estática conjunta a vez y media la presión de trabajo (mínimo 600 Kpa).
- Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.

CT 3.3.1.1.1.

GENERAL (3)

- Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.
- Vaciado por todos los puntos bajos.
- Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.

En las acometidas a bombas, la identificación al diámetro de acometida se realizará con reducción tronco-cónica concéntrica de 30 °. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe salvo que exista en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

CT 3.3.1.1.2. SOPORTES DE TUBERÍAS

Las tuberías de circulación de agua a baja temperatura serán provistas de soportes que permitan la continuidad del aislamiento. Para tal fin, el aislamiento será abrazado por un manguito de chapa, al cual se fijará el soporte. Los soportes serán de abrazadera. Las varillas de suspensión de los soportes serán de los diámetros siguientes:

<u>TUBERÍA</u>	<u>VARILLA</u>
Hasta 2"	3/8"
De 2 ½ a 3"	½"
De 4 a 5"	5/8"
De 6"	¾"
De 7" en adelante	7/8"

Las varillas serán fijadas a encastres recibidos en los techos.

Los soportes estarán distanciados 2 m. para tuberías hasta 1 ½" y 3 m. para tuberías mayores de 1 ½". El soporte de las tuberías se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos a tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc. La unión entre soporte y tubería se realizará por medio de elemento elástico.

Cuando Dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo de lo indicado en la normativa. Los extremos de las varillas serán roscados de 500 mm. como mínimo, para permitir regulación en altura de la tuberías.

CT 3.3.1.1.3.

MANGUITOS PASAMUROS

Siempre que la tubería atravesase obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica. Estos manguitos sean de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados con los pisos o tabiques en los que queden empotrados. En paredes exteriores y pisos serán de acero negro y en el resto serán galvanizados. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de amianto. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

CT 3.3.1.1.4. MATERIALES Y NORMATIVA DE TUBERÍAS DE ACERO

Todas las tuberías cumplirán los requisitos que a continuación se indican:

- Las designaciones, espesores, tolerancias, etc., se ajustarán a las normas siguientes:
 - * Tuberías hasta 6". Según norma DIN 2440
 - * Tuberías de 6" y superiores. Según norma DIN 2448
 - * Curvas y accesorios según normas de su tubería correspondiente.
- El hierro presentará una estructura fibrosa, con una carga de rotura a la tracción superior a 40 Kg/cm² y un alargamiento mínimo del 15%. En los ensayos de curvado de tubo a 180° con un radio interior de cuatro veces su diámetro, no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.
- La tubería deberá haber sido probada en fábrica a una presión de 50 Kg/cm². En obra serán probadas a una presión dobles de la prevista como trabajo, con un mínimo de 6 Kg/cm².
- Cumplirán en cualquier caso los mínimos exigidos por la normativa UNE (19040 ó 19041).

Los materiales de las tuberías y su montaje se realizarán de la siguiente forma:

Tubería de agua caliente o fría en circuito cerrado

Acero forjado negro para diámetros inferiores a 6" y estirado para 6" y superiores. Las uniones de tuberías serán soldadas mientras que los accesorios y válvulas estarán unidos por rosca para diámetros de 2" e inferiores y embridados para diámetros superiores.

CT 3.3.1.1.4. MATERIALES Y NORMATIVA DE TUBERÍAS DE ACERO (2)

Tuberías de circuito de condensación, desagüe o circuitos abiertos

En acero galvanizado, con todas las uniones y accesorios con rosca para diámetros de 2" e inferiores y embridados para diámetros superiores a 2". En caso de soldadura, inmediata a la aplicación de la misma, deberá limpiarse y pintarse con doble capa de pintura antioxidante y las piezas o figuras especiales, una vez conformadas deberán galvanizarse.

CT 3.3.1.1.5. TUBERÍAS DE COBRE

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de cobre, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. Las características del tubo responderán al tipo M. de IBERCOBRE, excepto en tuberías enterradas, combustibles, refrigerantes y presiones excesivas donde será de tipo G. para diámetros superiores a 54 mm. los espesores responderán a la normalización N.F.A. 68-201 con presión de trabajo superior a 30 Kg/cm². En cualquier caso, cumplirán la norma UNE (37107, 37116, 37117, 37131 y 37141).

Las pruebas de presión se realizarán a un valor doble del previsto de trabajo durante una hora. En ningún caso la presión de prueba puede ser inferior a 10 Kg/cm².

Las uniones serán por manguitos, siendo soldados por capilaridad utilizándose el tipo de soldadura “fuerte” de no haber indicación en contra de la Dirección de Obra. El metal de aportación será “platex” o similar respetándose estrictamente las indicaciones del fabricante en cuanto a temperaturas de fusión, y no sobrepasándose en ningún caso los 950 °C. Los curvados necesarios se realizarán en frío, sin necesidad de relleno a no ser que la fisura así lo requiriese.

En caso de poder utilizar soldadura blanda (solo en instalaciones sanitarias y con aprobación de la Dirección técnica), el metal de aportación será aleación de estaño – plata (Sn Ag 3,5) con punto de fusión próximo a los 260 °C.

Allá donde la tubería haya de ser arriostrada con elementos de obra, se dotará a la misma de funda plástica termoadaptable de tal forma que el cobre no esté en contacto directo con los materiales de obra.

CT 3.3.1.1.6. TUBERÍAS DE PVC

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de PVC, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las tuberías 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 la norma UNE (53110, 53112 y 53114).

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.

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.

CT 3.3.2.1. VALVULERÍA EN REDES DE AGUA

CT 3.3.2.1.1. GENERAL

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la valvulería, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades indicadas en proyecto o que por conveniencia de equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad según el trazado juzgue necesario para los circuitos hidráulicos la Dirección de Obra.

El acopio de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.) Hasta el momento del montaje las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas.

En la elección de las válvulas se tendrá en cuenta las presiones tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante el año de garantía. Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 Kpa, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida. Todas aquellas que dispongan de volante o mariposa estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano, sin necesidad de apalancamientos no forzamientos del vástago. Las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, asegurando vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 600 Kp. En las que tenga sus uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera ni dañe la maniobra.

Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de Obra, debiendo ser aprobada por ésta la marca elegida antes de efectuarse el pedido correspondiente.

Al final de los montajes cada válvula llevará una identificación que corresponde al esquema de principio existente en sala de máquinas y a las instrucciones de funcionamiento.

CT 3.3.2.1.1. GENERAL (2)

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias por parte de otras válvulas, equipos, tuberías, etc. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive, se suministrarán roscadas y de 2 ½" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

Estarán construidas para soportar tanto temperaturas, como presiones estáticas y diferenciales (cierre), vez y media las previstas como máximas.

CT 3.3.2.1.2. VÁLVULAS DE BOLA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades indicadas en proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra. El objeto fundamental de esta válvulas será el corte plenamente estanco con maniobra rápida, no debiendo emplearse para regulación.

Los materiales admisibles serán:

- Cuerpo: Latón, fundición o bronce.
- Bola: Latón o hierro con durcromado.
- Eje: Latón niquelado o acero inox.
- Asientos y estopa: Teflón.
- Palanca: Latón o fundición.

La bola estará especialmente pulimentada, siendo estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60 °C, el instalador presentará certificado del fabricante indicando la presión admisible a 100 °C, que en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista.

La maniobra de apertura será por giro de 90 °C completo sin dureza y sin interferencias con otros elementos o aislamientos. La posición de la palanca indicará el grado de apertura. La presión en ningún caso variará la posición de la válvula.

CT 3.3.2.1.3. VÁLVULAS DE MARIPOSA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades indicadas en proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su principal misión será el corte de fluido no debiéndose utilizar, salvo en caso de emergencia, como unidad reguladora.

El cuerpo será monobloc de hierro fundido y sin bridas. Llevará forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 3”) y de hierro fundido con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.

Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2”. Su maniobra será de tipo palanca, pudiéndose efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas. En diámetro de 4” y superiores, irán provistas de desmultiplicador que facilite su accionamiento. En cualquier caso se deberá apreciar el grado de apertura.

CT 3.3.2.1.4. VÁLVULAS DE GLOBO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de asiento, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades indicadas en proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar así mismo como corte. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo conformado y pudiéndose efectuar aquellas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro. Cuando su diámetro de acople de 1 ½” o inferior, será totalmente de bronce estando sus extremos preparados para la soldadura. En las de vástago largo éste irá apoyado sobre horquilla de forma que no sufra deformación.

CT 3.3.2.1.5. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE RESORTE

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su misión es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso. Constructivamente estas unidades tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte.

Estas unidades serán del tipo “resorte” y aptas para un buen funcionamiento en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes.

El montaje de las válvulas deberá ser tal que éstas puedan ser fácilmente registrables.

CT 3.3.2.1.8. FILTROS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra.

Los filtros se instalarán en todos los puntos requeridos por la reglamentación vigente y, en general, en todas aquellas zonas de los sistemas en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea, serán del tipo “Y”, con mallas del 36% de área libre. Los filtros hasta 2½ DN serán de bronce y por encima de 2½ DN serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable en ambos casos.

CT 3.3.5.2. AISLAMIENTOS CONFORMADOS FLEXIBLES

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamientos conformados flexibles de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto y, en general, siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40 °C y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

En el acopiaje se prestará especial atención a su apilamiento, de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas. El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que le confiera propiedades de autoextinguible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductibilidad térmica será inferior a 35 W/m. C a 20 °C y formará barrera de vapor. Es recomendable siempre que sea posible su montaje por embutición en el tubo, previo al montaje del mismo. Si no fuera por este sistema se utilizará el de apertura longitudinal. Los codos, valvulería y accesorios se realizarán aparte, utilizando plantillas y medios indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará exclusivamente con el adhesivo indicado por el fabricante. La aplicación solo se hará con temperaturas superficiales del tubo comprendidas entre los 15 y 30 °C, con un tiempo de secado mínimo de 24 horas antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos ni compresión.

Los espesores del aislamiento serán los denominados NOMINAL 3/4", en ningún caso inferiores a IT.IC.19.1. Si la tubería discurre por exteriores se montará una segunda capa de aislamiento, con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, recomendando dos capas de solución de polietileno o lo indicado por el fabricante al respecto.

CT 3.3.5.3. FORROS DE ALUMINIO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y terminación del forrado de aluminio de todas aquellas canalizaciones de agua, aire o cualquier otro fluido que estén aisladas, así como de aquellos equipos o accesorios así mismo aislados en obra que estén situados o ubicados en zonas vistas, aunque sean de servicios, tales como salas de máquinas, corredores, pasillos, etc. y exteriores. No estarán forrados, por tanto las ubicaciones en falsos techos, patinillos, zanjales registrables o galerías subterráneas de distribución, salvo indicación en contra en proyecto.

El forrado se realizará con chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, de la misma calidad, no debiéndose apreciar matices de terminación por diferencia de partida. Las juntas, siempre que sea posible, quedarán en las zonas ocultas. Las tomas por aparatos de medida, control, derivaciones, etc., dispondrán de sus escudos o embellecedores de remate correspondientes. Es recomendable la utilización de pegamentos. En cualquier caso los remaches serán los mínimos y por las zonas ocultas. Especial atención se prestará al forrado de válvulas y accesorios, tanto en su acabado estético como en su maniobra y posibilidad de registro sin afectación a las líneas contiguas. Los cortes y pliegues serán limpios, sin rebabas y en ningún caso presentando canto vivo en los remates que puedan producir cortes a los futuros usuarios.

En el forrado de las tuberías exteriores, las costuras deberán situarse de forma que impidan las entradas de agua. En la recepción todo el forrado estará limpio y no podrá presentar deformaciones o abombamientos.

F 3.8. DESAGÜES EN PVC

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesores indicados en las mediciones. Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones. Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, no aceptándose bajo ningún concepto los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular mínimo para su movilidad y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para que el tubo pueda trabajar libremente. Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a un metro.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

Todos los aparatos sanitarios que no tengan incluido cierre hidráulico dispondrán en su desagüe de un sifón. Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con espesor mínimo de 3 mm. El diámetro del sifón debe ser del tamaño mínimo del tubo de desagüe.

La cota que define la altura del agua del cierre hidráulico no debe ser menor de 5 cm. ni superior a 10 cm. Es conveniente que no pase de 6 a 7 cm. para las aguas negras y debe ser de 10 cm. para desagües de agua de lluvia o sucias sin materias sólidas y con uso poco frecuente. Los sifones serán accesibles y llevarán un tapón roscado de bronce o latón para su posterior limpieza.

Los elementos de registro serán en cantidad suficientes para permitir la limpieza y comprobación en cada punto de la red, serán estanco y fáciles de limpiar y las tapas de cierre serán seguras y practicables, sin que se emplee cemento o yeso en el cierre de una tapa de registro.

Los registros, como norma general, se situarán perpendicularmente a la dirección de las aguas residuales.

F 3.8. DESAGÜES EN PVC (2)

Se colocarán registros en:

- Los cambios de dirección o pendiente.
- Al pie de cada bajante.
- En los encuentros de las tuberías.
- Al comienzo de todo albañal o conducto colector.
- Antes de la acometida a la red de alcantarillado.
- Cada 15 m. si es de diámetro 100 mm. o inferior y cada 30 m. si los diámetros son mayores.

CT 3.8.1.1. CUERPO DE CLIMATIZADOR

CT 3.8.1.1.1. GENERAL

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los climatizadores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. Deberá así mismo suministrar los diferentes planos de montaje de los mismos, para aprobación por la Dirección de obra, con la definición de bancadas para ser construida por la empresa constructora.

CT 3.8.1.1.2. CARACTERÍSTICAS

El cuerpo del climatizador estará formado por paneles normalizados, contruidos en chapa galvanizada de primera calidad de 1,5 o 2 mm. de espesor, según el tipo. Toda la superficie interior deberá estar tratada con 2" mínimas de aislamiento termoacústico de fibra de vidrio de alta densidad, con acabado interior de panel metálico perforado o material similar, quedando garantizada la imposibilidad de desprendimientos o arrastres del mismo.

La sección del ventilador irá unida a las secciones contiguas mediante acoplamientos estancos de lona u otro material elástico que anule las vibraciones apoyándose dicha sección sobre antivibradores, bien de muelle o goma, según lo requieran las características del ventilador. las diferentes secciones que forman parte de la unidad deberán ir selladas con selladores especiales tipo 3M o similar, de forma que garantice la estanqueidad del cuerpo, siendo todas ellas perfectamente registrables, tanto para su entretenimiento y limpieza, como para la extracción de cualquier elemento deteriorado. El registro de las diferentes secciones será con puerta abisagrada, estanca y aislada, con ojo de buey transparente en las secciones iluminadas o de previsible inspección interior

Integrado con el climatizador pero estanco al mismo, quedará un armario, con puerta abisagrada en metacrilato donde se alojarán las panoplias y valvulería de control, así como los elementos precisos de control o eléctricos (cuadros, paneles, reguladores, indicadores, etc, que sean precisos, de forma que externamente al mueble sólo tenga

que acometer con las tuberías de agua fría y caliente, desagües y acometida eléctricas. El cableado de potencia desde este cuadro hasta los ventiladores, así como el de control vendría prefabricado de origen.

CT 3.8.1.1.2. CARACTERÍSTICAS (2)

El techo de todas las secciones de que se componga el climatizador, cuando este sea a instalar en intemperie, tendrá una terminación de tela asfáltica y homogénea que garantice la hermeticidad e impermeabilización del conjunto, evitando en cualquier caso la posibilidad de balsas residuales de agua en su superficie.

El suelo de todas las secciones tendrá una terminación con chapa lisa reforzada, que garantice la suficiente rigidez para el tránsito preciso en las mismas.

CT 3.8.1.2. PLÉNUM DE MEZCLA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del Plénium de mezcla de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Su acoplamiento a la sección contigua será completamente estanco, así como a los conductos de toma de aire exterior y retorno. Dispondrá de compuertas montadas sobre bastidor de forma que se facilite la regulación de la mezcla desde el exterior, así mismo deberá quedar previsto para recibir las compuertas de control, si existieran. Se pondrá especial cuidado en que la mezcla sea uniforme, evitando las estratificaciones que, por su disposición o temperaturas, puedan originarse.

El cuerpo de esta unidad estará montado según los materiales que se indican en el punto CT 3.8.1.1. Si la unidad estuviera acoplada directamente a un muro o pared exterior, se dispondrá así mismo espacio para situación de las rejillas vierteaguas y antipájaro.

Esta sección será perfectamente registrable desde el espacio de climatizadores. Si desde esta sección se observase el filtro, dispondrá la puerta abisagrada de registro, mirilla transparente, ojo de buey e iluminación interior.

CT 3.8.1.2.2. HUMECTADORES A VAPOR COMPACTOS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los humectadores a vapor compactos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

La producción de vapor se realizará en el propio humectador, a partir del suministro de agua y por procedimientos eléctrico-electrónico.

El humectador incorporará todos los dispositivos de producción e inyección de vapor, incluyendo unidad de generación de vapor, cilindro de vapor, puntos de conexión de agua y acometida eléctrica, equipo electrónico y lanzadera. El equipo electrónico consistirá en un microprocesador que regulará toda la actuación del humectador e indicará a cada instante los parámetros de funcionamiento.

Todo el conjunto se suministrará montado en el interior de un panel compacto, preparado para su montaje superficial sobre el climatizador o conducto.

Los dispositivos garantizarán la correcta producción y distribución del vapor, evitando goteos o condensaciones y, en su caso, las mismas estarán debidamente drenadas y conducidas.

CT 3.8.1.3. FILTROS DE FIBRA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros de fibra de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estos elementos estarán constituidos por filamentos de vidrio continuos englobados en un aglutinante especial termoplástico con densidad creciente en el sentido del flujo del aire, de forma que pueda cargarse y saturarse uniformemente a lo largo de su espesor.

La unidad estará formada por paneles normalizados, montados sobre bastidor y hermético entre sí. Así mismo cada panel llevará su marco metálico y sus mallas frontales protectoras. Los filtros deberán estar limpios cuando la instalación sea recibida y entregada, por lo que se podrá desechar cualquier filtro que durante los ensayos de ajuste, necesite, a juicio de la Dirección de obra, de una sustitución. Todo ello sin ningún perjuicio o gasto adicional a la Propiedad.

El filtro deberá resistir el flujo de aire, quedando garantizada la imposibilidad del arrastre de fibras en el mismo. No afectará a su rendimiento posibles compresiones y retorcimientos. La velocidad de paso por el mismo será la óptima recomendada por su respectivo fabricante, no siendo nunca superior a 2,5 m/seg., siendo las pérdidas de carga no superiores a 3 mm.c.a. en estado inicial y 12 mm.c.a. en estado saturado. Su espesor será de 50 mm. a no ser que se indique expresamente otra medida en el presupuesto.

CT 3.8.1.11. HUMECTADORES DE AGUA PULVERIZADA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los humectadores de agua pulverizada de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

La sección correspondiente dispondrá de iluminación hermética interior y ojo de buey o visor de forma que desde el exterior sea perfectamente visible el estado de funcionamiento del pulverizador. Las toberas de inyección serán de bronce y a prueba de obstrucción, estando orientadas a contracorriente del flujo de aire, de forma que se cumplan las condiciones de salida de aire, indicadas en el plano correspondiente en tablas de características. El distribuidor estará construido en acero galvanizado, disponiendo de elemento regulador de presión en toberas. Se podrá efectuar también en plástico rígido, siempre que haya sido aprobado por la Dirección de obra. La bandeja de recogida será así mismo de acero galvanizado con dos capas de impermeabilizante, con una superficie igual a la sección de humectación y disponiendo de desagüe, rebosadero y acometida automática de agua. El humectador estará alimentado por bomba centrífuga de características adecuadas a la inyección que se precise en las toberas. El aislamiento de esta sección deberá protegerse contra humedad. Así mismo y a la salida de esta sección se dispondrá de doble separador de gotas en plástico, de forma que se garantice la ausencia de las mismas a la salida.

Quedará incluido en el suministro del instalador la tubería de recirculación, así como sus accesorios. Todo ello en acero galvanizado.

CT 3.8.1.16. BATERÍAS DE AGUA FRÍA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las baterías de agua fría de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán fabricadas con tubos de cobre y aletas de aluminio con disposición al tresbolillo. Una vez montadas las aletas sobre los tubos, serán expansionadas mecánicamente, de forma que quede garantizado un íntimo contacto entre ambos materiales en las variaciones previstas de temperatura. El número de filas de la batería será el necesario para que, de acuerdo con la velocidad caudal y temperatura del agua, se alcance el punto de rocío indicado, así como las condiciones de salida de aire expresadas en la tabla de características. La unidad irá encajada en bastidor de acero galvanizado al cuerpo del climatizador, siendo fácil su registro. Las aletas deberán estar perfectamente peinadas, sin roces ni desperfectos. El instalador deberá suministrar el documento acreditativo de la prueba de presión (mínimo doble de la presión estática a soportar), así como la duración de la misma. La unidad deberá disponer así mismo de elemento de purga automática y punto bajo de desagüe, debidamente conducido. Toda la sección irá sobre bandeja de recogida de aguas en plástico o acero galvanizado impermeabilizado, debidamente protegida, con sumidero y rejilla de retención. La velocidad de paso del aire por la batería será máxima de 2,5 m/seg. disponiendo en el sentido de flujo de separador de gotas, de forma que se garantice totalmente la ausencia de agua en las secciones posteriores.

CT 3.8.1.18. BATERÍAS DE AGUA CALIENTE

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las baterías de agua caliente de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán fabricadas con tubos de cobre y aletas de aluminio con disposición al tresbolillo. Una vez montadas las aletas sobre los tubos, serán expansionados mecánicamente, de forma que quede garantizado un íntimo contacto entre ambos materiales en las variaciones previstas de temperatura. El número de filas de la batería será el necesario para que, de acuerdo con la velocidad, caudal y temperatura del agua, se alcance las condiciones de salida del aire expresadas en la tabla de características. La unidad irá encajada en bastidor de acero galvanizado al cuerpo del climatizador, siendo fácil su registro. Las aletas deberán estar perfectamente peinadas sin roces ni desperfectos.

El instalador deberá suministrar el documento acreditativo de la prueba de presión (mínimo doble de la presión estática a soportar) así como la duración de la misma.

La unidad deberá disponer así mismo de elemento de purga automático y punto bajo de desagüe.

CT 3.8.1.21. VENTILADOR CENTRÍFUGO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los ventiladores centrífugos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Irá montado en la sección correspondiente del climatizador con el motor interior al mismo, a no ser que indique la Dirección de obra lo contrario. Estará formado por cinco elementos principales: envolvente, turbina, oído de aspiración, transmisión y motor.

La envolvente estará construida en acero, reforzada por pasamanos angulares si fuese necesario. Deberá presentarse exenta de raspaduras o abollamientos. La turbina será de reacción, con forma alabeada y perfil de ala de avión. El oído de aspiración estará perfilado, tipo Vénturi, de forma que no se produzcan turbulencias. La transmisión será por medio de poleas acanaladas y correas trapezoidales en número adecuado al servicio y potencia previstos, con su debida protección cubre-correas, salvo que el motor esté en el interior del climatizador. El eje será de acero de primera calidad, continuo y apoyado sobre cojinetes de bronce lubricados con grasa, perfectamente equilibrado estática y dinámicamente. La velocidad periférica de la turbina no será superior a 51 m/seg. si pertenece a clase I y 73 m/seg. si fuese a clase II.

Esta sección dispondrá de iluminación, mirilla de inspección en la puerta abisagrada de registro e interruptor de potencia para seguridad en mantenimiento.

CT 3.9.1. CONDUCTOS RECTANGULARES EN BAJA VELOCIDAD (CLASE B3)

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los conductos rectangulares en chapa metálica en baja velocidad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto, cumpliendo la norma UNE-100-102-88 y ASHRAE. Todos los conductos descritos deberán obtener la prueba de estanqueidad según norma UNE 100-104.

CT 3.9.1.1. CARACTERÍSTICAS

Los conductos de aire de baja presión serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad, de construcción engatillada longitudinal, tipo Pittsburgh, de dimensiones indicadas en los planos.

Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los espesores de chapa serán los siguientes:

<u>LADO MAYOR CONDUCTO</u>	<u>ESPESOR CHAPA GALVANIZADA</u>
-----------------------------------	---

L < 800	0,8 mm
---------	--------

L < 1000	1 mm
----------	------

L < 1500	1,2 mm
----------	--------

CT 3.9.1.2. TIPOS DE CONSTRUCCIÓN, BRIDAS Y REFUERZOS

Las bridas para refuerzos de chapa hasta 500 mm. de lado serán del tipo de vaina con refuerzos en L (tipo UT 1-R-1) y los conductos serán contruidos en secciones de 2 m. Las bridas para conductos de 600 a 1.500 mm. de lado serán del tipo T (tipo UT 15)y los conductos serán contruidos en secciones de 1 m. Las bridas para conductos mayores de 1.500 mm. serán de angular laminado de 40 x 40 x 4, con una capa de pintura de imprimación los lados de los conductos serán reforzados con angulares montados diagonalmente.

Todas la uniones de los conductos serán estancas y a prueba de fugas de aire, para lo cual se procederá a aplicar sellador 3M en las esquinas de las uniones de los conductos.

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.

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 para realizar pruebas.

Todas las chapas vendrán debidamente matrizadas en prisma piramidal, prestando especial atención durante el montaje de forma que la punta del prisma queda hacia el exterior en los conductos normalmente funcionando en sobrepresión o hacia el interior cuando funcionen en depresión.

El instalador adoptará las medidas de refuerzo necesarias, de forma que cuando se origine la arrancada o parada de los sistemas no se produzca ruido por deformación de la chapa.

CT 3.9.1.3. SOPORTES DE CONDUCTOS

Los conductos de chapa hasta 450 mm. de anchura serán suspendidos de los techos por medio de pletinas galvanizadas de 1,5 mm., abrazando el conducto por su cara inferior y fijadas al sistema por medio de tornillos Parker de rosca de chapa. Los conductos mayores de 450 mm. de anchura serán suspendidos por medio de varillas de acero laminado y angulares montados en cara inferior a los conductos. Estos materiales llevarán una capa de pintura antioxidante.

La distancia entre soportes de los conductos no será mayor a 2m. el varillaje tendrá doble tuerca. Cada tres soportes, uno tendrá “mordaza” superior para su debido arriostramiento.

Los soportes dispondrán de un elemento elástico entre soporte y conducto para evitar transmisión de vibraciones al edificio.

Las reducciones de sección se realizarán con figuras normalizadas, cuyos ángulos de encuentro en ningún caso superarán los 30°.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores serán pintadas en negro.

Todas las embocaduras de rejillas de impulsión indicadas en los planos serán provistas con aletas deflectoras de aire para ser accionadas desde el frente de la rejilla.

Todos los codos rectos indicados en los planos serán provistas con aletas de dirección de doble chapa.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será, como máximo, de 4. Si, por necesidades de montaje, se superase esta relación deberá comunicarse a la dirección y, si ésta lo considera oportuno, adoptar los consecuentes separadores.

CT 3.9.1.3. SOPORTES DE CONDUCTOS (2)

Siempre que los conductos atraviesen un muro, tabiquería, forjado o cualquier elemento de obra civil, deberá protegerse a su paso con manguito conformado de fibra de vidrio o proviespan, de forma que, en ningún caso, morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa.

Cuando los conductos puedan estar sometidos a acciones de lluvia o sol (intemperie), se dispondrá en su cara superior de una chapa “escudo” protectora en todo su desarrollo, con pendiente lateral, bordes nervados y vueltos y ancho 5 cm superior a la cara protegida. Este escudo se dispondrá en superficie paralela a 5 cm de la cara superior.

CT 3.9.3. SPIRODUCTOS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los spiroductos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

CT 3.9.3.1. GENERAL

Estos canales serán de sección circular, de las dimensiones indicadas en los planos y fabricados en brida o fleje de chapa galvanizada para formar el conducto denominado es espiral. ateniéndose en su construcción y montaje a los mínimos establecidos en IT.IC.15

Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los espesores de chapa serán los que se indican a continuación.

TAMAÑO DE CONDUCTOS ESPESOR CHAPA GALVANIZADA

Hasta 200	5/10 mm.
De 225 a 500	7/10 mm.
De 525 a 1.000	1 mm.
De 1.000 a 2.500	1,2 mm.

Las uniones entre secciones de conductos serán realizadas por medio de manguitos de chapa, fijados a los conductos con tornillos Parker, aplicándose previamente sellador 3M. Todas las derivaciones serán con elementos tronco-cónicos y, salvo imposibilidad física, a 45

Los accesorios para estos conductos serán de chapa galvanizada y soldados.

CT 3.9.3.1. GENERAL (2)

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 párrafo siguiente, será lo suficientemente estanco para realizar las pruebas.

Durante el montaje todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo y otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

CT 3.9.3.2. SOPORTES DE CONDUCTOS

Los conductos hasta 450 mm. de diámetro serán suspendidos del techo por medio de pletinas galvanizadas de 40 x 1,5 mm., abrazando al conducto. Los conductos mayores de 450 mm. de diámetro serán suspendidos del techo por medio de pletinas galvanizadas de 40 x 3 mm., abrazando al conducto.

Bajo ningún concepto las pletinas indicadas anteriormente serán fijadas a los conductos con tornillos pasantes para evitar problemas de fugas y silbidos, debido a la alta velocidad del aire.

CT 3.9.6. AISLAMIENTO DE CONDUCTOS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todos aquellos conductos metálicos en los que pueda existir una diferencial de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 2 °C, a excepción de los conductos de extracción y los de aire exterior, a no ser que se indique lo contrario en presupuesto.

En los conductos de aire caliente se usará manta aisladora, compuesta de fibra de vidrio flexible, con una densidad de $17 \times 10^{-3} \text{ kg/dm}^3 (\pm 10\%)$ y un coeficiente de transmisión por pulgada de espesor de 1,25 Kcal/hm² °C para una temperatura media del aire de 24 °C. El espesor de la manta será de 40 mm. si el conducto discurre por áreas internas y de 60 mm. si fuera por el exterior. La sujeción de la manta al conducto será mediante fajas de adhesivo de 15 cm. de anchura cada 60 cm. de conducto, uniendo los bordes del aislador a tope, sellando las juntas con cinta de zuncho adherida sobre pintura. Posteriormente se asegurará el aislamiento con malla metálica de 10 cm. máximo entre nudos. Caso de estar el conducto a la intemperie deberá llevar un acabado asfáltico.

En los conductos de aire frío el aislamiento y su montaje es similar, añadiendo a la manta aislante barrera de vapor, estando la superficie exterior acabada en hoja o papel de aluminio. El sellado de rebordes y juntas será con cintas o adhesivos de barrera contra-vapor. El instalador deberá proteger estos materiales durante la obra, rechazándose cualquier material que a la hora de la entrega resultase defectuoso por rasgados, humedades, etc.

CT 3.9.8. CONDUCTO FLEXIBLE

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del conducto flexible de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El conducto estará formado por tela plastificada, imputrescible, grapada al esqueleto de espiral de acero, garantizando su estanqueidad para un mínimo de 1,5 veces la presión nominal de trabajo. Su unión a los conductos o elementos a alimentar será por medio de abrazaderas en acero galvanizado de tornillo. Entre el conducto y el elemento abrazado se dispondrá material comprensible de forma que la junta sea perfectamente estanca. El material no debe ser afectado en ningún momento por temperaturas comprendidas entre los -20 °C y los 90 °C. El desarrollo del conducto flexible tendrá una longitud mínima del 20% superior a la distancia en línea recta, es decir, el desarrollo no será totalmente recto, sino que permitirá holguras de adaptación.

CT 3.10.1.2. GRUPO DE PRESIÓN AGUA SANITARIA CON VARIADOR DE FRECUENCIA

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del grupo de presión de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El grupo se suministrará completo y constará de depósito a presión, grupos electrobombas, cuadro eléctrico y control con variador de frecuencia y demás valvulería y accesorios. Los grupos electrobombas serán del tipo vertical y estarán contruidos en acero inoxidable AISI 304, con motor y bomba montados sobre el mismo eje de acero inoxidable. Cada bomba irá sobre bancada metálica y amortiguadores de muelle metálicos, todo ello dimensionado para la correcta eliminación de vibraciones. El depósito tendrá la capacidad indicada en los planos y estará contruido en chapa de acero con membrana de aire. El depósito estará timbrado por la Delegación de Industria para soportar la presión máxima de trabajo aumentado en 2 Kg/cm², y válvula de seguridad.

El montaje de tubería y valvulería entre los diferentes equipos (bombas, tanque, depósito, colectores, etc), se realizará en obra no admitiéndose grupos prefabricados, salvo previa aprobación por Dirección Facultativa.

El cuadro eléctrico quedará incluido en el suministro, excepto que expresamente se indique lo contrario en proyecto, y estará formado por un armario metálico ubicado en pared independiente del grupo en el lugar señalado en planos o fijado por la Dirección de obra, conteniendo en su interior todos los elementos de maniobra, protección y seguridad necesarios, incluido conmutador automático de secuencia de bombas, protecciones magnetotérmicas y diferencial (0,3 m.A) general, magnetotérmica y con relé de protección térmica por cada bomba, arrancador estrella triángulo (para motores superiores a 5,5 CV) y

contactos auxiliares para control. La maniobra de cada bomba tendrá conmutador 0-MAN-AUT. También se incluyen pilotos señalizadores de funcionamiento y señal derivada de los mismos para su señalización en Data Center o panel sinóptico. Se incluye asimismo el cableado y canalización eléctrica entre el cuadro y los equipos, con materiales y montajes acordes al resto de la instalación eléctrica.

CT 3.10.1.2. GRUPO DE PRESIÓN AGUA SANITARIA CON VARIADOR DE FRECUENCIA (2)

El suministro del grupo incluye también todos los accesorios necesarios, tales como válvulas de corte de tipo bola, manguitos flexibles de conexión, válvulas de retención, inyector de aire (uno por bomba), reguladores automáticos de nivel de aire, manómetros, presostatos, indicador exterior del nivel de agua en el depósito tipo capilla, con válvulas de acción y purga, vaciado de lodos, colectores, bancadas de perfiles de acero, antivibradores de bancada y coaxiales de tubería, así como sonda y cableado de mínimo nivel de agua del depósito de aspiración, con piloto y zumbador de alarma correspondiente y previsión de señal a centro de control. Se dispondrá también by-pass automático del agua de acometida y válvula eléctrica de corte con mecanismo horario que permita la utilización del grupo 1 día a la semana, independientemente de la presión suficiente de red.

El equipo incorporará cuadro de control que realice al menos las siguientes funciones:

- ☐ Control de funcionamiento
- ☐ Comunicación con sistemas de control centralizado
- ☐ Control en cascada
- ☐ Alternancia automática
- ☐ Programas horarios
- ☐ Funciones digitales de control remoto
- ☐ Funciones de corrección del punto de ajuste

Se dispondrá de selector para poder funcionar ① en modo propio por presostatos (standard) ② control automático por módulo de control con variador de frecuencia ③ control remoto para actuar desde centro de control.

CT 3.11.2. CONTROL ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto en servicio de control eléctrico o electrónico de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Queda incluido dentro del suministro, todo el cableado necesario para la actuación del control, desde el regleteado dispuesto a tal efecto en el cuadro eléctrico, hasta todos y cada uno de los terminales. El cableado irá canalizado en PVC rígido, flexible armado o acero según determine la Dirección, acorde con el resto de las canalizaciones eléctricos, con los registros necesarios.

El dimensionado será tal que no afecte a la medición y en ningún caso inferior a 1,5 mm² de sección. El aislamiento será de 750 V., estando apantallado si la medida o acción lo requiriera.

Los cuadros de control de cada subsistema será de plástico o metálicos, de la dimensión adecuada para el correcto alojamiento de los elementos y sus canalizaciones. El frontis será registrable, estanco y en metacrilato transparente. En señales proporcionales, con variación de tensión, se dispondrá indicador transductor de la medida correspondiente (C, % HR, etc, etc). Al lado de cada cuadro y debidamente plastificado y enmarcado se ubicará el esquema de control correspondiente, con indicación de los puntos de consigna.

El instalador debe suministrar cuando la planificación de la obra lo demande, los planos de enclavamiento eléctrico, par que el suministrador de los cuadros, los tenga en consideración, para la construcción de los mismo. Previamente éstos planos serán visados por la Dirección.

Quedan incluidos todos los elementos accesorios tales como relés, potenciómetros, pilotos, interruptores, fusibles, transformadores, etc, que

para el buen funcionamiento del sistema sean necesarios, siempre y cuando queden fuera de los cuadros eléctricos generales.

CT 3.11.2. CONTROL ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO (2)

En general todo el montaje y elementos que compongan la instalación de control deberán atenerse a la reglamentación al respecto y más en particular a lo indicado en IT.IC.13.

El conexionado de los diferentes terminales en el regleteado del cuadro eléctrico, lo realizará el instalador electricista, en presencia del instalador de aire acondicionado, siendo responsabilidad de éste la adecuada conexión, el cumplimiento de las funciones de maniobra y enclavamiento.

CT 3.11.3. INSTALACIÓN DE CONTROL ANEXO METROVACESA

Se ha proyectado una red, de tipo abierto, basada en LonMark, estándar con el que pueden trabajar la mayoría de los fabricantes de sistemas de control, y se ha previsto la posible integración en el sistema de otros protocolos, como: BACnet, JDBC, XML, Modbus, etc.; de esta forma se tiene un sistema que permite integrar en la misma red los equipos más óptimos de cada fabricante, en función del control preciso en cada punto, obteniéndose la máxima fiabilidad, junto con la máxima flexibilidad.

La red de comunicaciones de la red a instalar se divide en tres partes: la interconexión entre los distintos controladores se hará mediante una red tipo TP/FT-10, que cumplirá, como mínimo, los requisitos que a continuación se detalla. Cada red TP/FT-10 se conoce como segmento:

- ✖ En cada segmento de la red, la distancia máxima entre los dos controladores más alejados entre sí será de 500 m. no existiendo límite en la longitud total de la red.
- ✖ La velocidad de comunicación será de 78,125 kbps.
- ✖ La capacidad de cada segmento será de 128 nodos, incluyendo la conexión a otros segmentos.
- ✖ La configuración de la red podrá ser de tipo bus, estrella, bucle cerrado o cualquier combinación de las anteriores.
- ✖ Deberá existir una topología de red única para todos sus controladores siendo compatible con todos los modelos antiguos o de nueva generación.
- ✖ Comunicación Peer to peer.
- ✖ Integridad de la red.

- ✖ Se generará una red de alta flexibilidad que permita ampliar fácilmente el número de controladores.
- ✖ Inteligencia totalmente distribuida.
- ✖ Auto-chequeo. Esta característica le permitirá la búsqueda automática de fallos.

La unión entre los distintos segmentos que hay en el edificio se hará mediante una red Ethernet 10BASE-T. Los distintos segmentos podrán intercambiar información entre sí, conectándose a la red Ethernet mediante routers con puerto FTT-10. Se instalará un SWITCH para hacer la conexión entre routers.

La instalación se dividirá en tres niveles fundamentales:

Nivel 1

Lo forma el equipo de campo, como los sensores y actuadores, que reciben órdenes y transmiten información al segundo nivel.

Nivel 2

En este nivel están los procesadores distribuidos, en los que se programan las distintas funciones de regulación, mando y control; correspondientes a las diferentes instalaciones. Esta programación será ampliable y modificable en todo momento.

Estarán interconectando entre sí y con el tercer nivel: el Puesto de Control; a través del bus de comunicaciones. Cada controlador podrá funcionar de manera autónoma, aún en el caso de quedar totalmente aislado del resto de la instalación.

Los controladores enviarán al Puesto de Control la información sobre el funcionamiento de la instalación.

Cada controlador dispondrá como mínimo de las siguientes funciones:

- ✖ Reloj en tiempo real.
- ✖ Calendarios y horarios.
- ✖ Control de alarmas.
- ✖ Funcionamiento independiente del resto de la red, incluso en caso de pérdida de las comunicaciones.
- ✖ Atributos de direccionamiento.
- ✖ Autochequeo (Watch dog)
- ✖ Ejecutar de forma automática y sistemática de programas de supervisión de funcionamiento y de comunicación entre procesadores, con controles cruzados, punto de encuentro, intercambio de comunicación, etc.
- ✖ Puerto de conexión para poder interactuar directamente con el controlador de forma local.

- ✖ Modificación de parámetros en memoria fija no volátil (límites de contadores, temporizadores, puntos de consigna, límites de alarma, etc.) en tiempo real, sin parar el control de proceso.

- ✖ Los controladores se comportarán como se indica, en los siguientes casos:

- ✖ Pérdida de comunicaciones. Almacenarán en su propio archivo histórico los distintos valores leídos, para su volcado al restaurarse las comunicaciones. Durante el tiempo que dure el corte se asignará un valor predeterminado a las variables provenientes de otros procesadores.

- ✖ Fallo de alimentación de red. Almacenará los datos y parámetros de funcionamiento que tenía antes del corte y el reloj seguirá funcionando. Cuando se restablezca la tensión el controlador arrancará automáticamente e informará al Sistema del fallo de tensión.

Los controladores permitirán las siguientes programaciones:

a)Regulación

Podrán incorporar las siguientes funciones de control y procesado analógico:

- ✖ Regulación con algoritmo P.I.D. con las siguientes características:

- ✖ Número de bucles definibles.

- ✖ Algoritmo de Control P-PI-PD-PID.

- ✖ Tipo de control: Posición o velocidad.
- ✖ Modos de operación: Manual o automático.
- ✖ Eliminación del efecto sacudida (bump) en el cambio de modo.
- ✖ Posibilidad de banda muerta de error (no actuación para errores pequeños).
- ✖ Algoritmo de aproximación con definición de los umbrales inferior para la entrada, salida, consigna y error.
- ✖ Selección de nivel de Histéresis de alarma configurable.
- ✖ Filtrado paso-bajo con recortador picos para las variables analógicas de entrada.
- ✖ Filtrado Elimina-banda para las medidas analógicas afectadas por frecuencias parásitas.
- ✖ Eliminador por pendiente: Se configurará hasta limitadores de pendiente para las distintas variables de proceso. Mediante esta función se podrá conseguir que la consigna, la salida o la variable evolucionen de una forma predeterminada o con unas pendientes escalonadas a lo largo del tiempo.
- ✖ Integrador/totalizador: Dispondrán de funciones para asociar a cualquier variable o medida del proceso definibles y configurables, incluyendo las distintas unidades de ingeniería.

b) Cálculos

Permitirán la obtención de resultados parciales o totales de algoritmos lógicos o aritméticos, partiendo de los valores físicos directos o de los cálculos previos.

Incluirán el cálculo de kWh para control de energía.

c) Ahorro de Energía

Incorporarán como mínimo los programas automáticos siguientes:

- ✖ Cicleado automático de cargas compensado por temperatura.
- ✖ Horario y calendario semanal y anual de festivos.
- ✖ Arranque y parada optimizados, con precisión del momento de acción con experiencia acumulada en días anteriores, anulación de la regulación en los tiempos de precalentamiento y control de nivel de confort temperatura horaria y valores establecidos.
- ✖ Regulación optimizada y reajuste de cargas.
- ✖ Cálculo de rendimientos y relaciones entre variables.
- ✖ Cálculo de potencia y energía calorífica.
- ✖ Cálculo de potencia y energía eléctrica.
- ✖ Control entálpico.
- ✖ Doble compensación de la regulación por temperaturas exteriores y ambiente función de las cargas externas e internas.

d) Lecturas analógicas

Todas las entradas incorporarán al menos:

- ✖ Dos alarmas por alta y por baja por comparación el valor medio con niveles establecidos.
- ✖ Archivo histórico de datos y alarmas.
- ✖ Anulación de alarmas por enclavamiento a su suceso.
- ✖

e) Salidas analógicas

Con las salidas analógicas se podrán realizar:

- ✖ Acción proporcional, integral y derivativa (PID) sobre actuadores analógicos en función de entradas analógicas, cálculos aritméticos, eventos, etc...).
- ✖ Limitación de regulación (mínimo y máximo) en los extremos del ancho de banda.
- ✖ Lectura de la posición del actuador controlado.
- ✖ Incorporación de alarmas de máxima y mínima posición.

f) Maniobras

- ✖ Maniobra de arranque y parada por relé.
- ✖ Lectura del estado de funcionamiento por contacto digital.
- ✖ Alarma con temporización de fallo de arranque y de parada por no coincidencia entre el estado y la orden dada por el controlador, por avería o por acción manual desde el cuadro eléctrico.
- ✖ Actuación automática por horarios, calendario, evento exterior, resultados de cálculos lógicos o aritméticos.
- ✖ Anulación de alarmas analógicas asociadas por enclavamiento lógico.
- ✖ Contar horas de funcionamiento.
- ✖ Archivo de datos y alarmas.

g) Entradas digitales

- ✖ Lectura del estado de funcionamiento.
- ✖ Contar horas de estado de funcionamiento.
- ✖ Contar número de veces de activación.
- ✖ Archivo histórico.

✕ Enclavamiento con otros procesos.

h) Simulaciones

Todas las entradas o salidas podrán ser bloqueadas a valores o posiciones prefijados para análisis de comportamientos, etc. (valores internos).

i) Funciones de conversión a magnitudes físicas.

Las señales analógicas o digitales correspondientes a canales de 16 funciones lineales podrán ser convertidas a magnitudes físicas en unidades de ingeniería.

Nivel 3

Este nivel lo ocupa el Puesto de Control del edificio, consistente en un ordenador tipo PC, con sus periféricos, en el que se instala el software supervisor o Scada.

Este Puesto Central es el punto de la instalación que sirve como interface de usuario, pudiendo visualizar el funcionamiento de las distintas partes de la instalación y, si es preciso, modificarlo, bien de manera puntual, bien permanentemente.

También se encarga de almacenar los datos recibidos desde los controladores y almacenarlos en archivos históricos, en función de las preferencias dadas por el usuario.

La actuación con el sistema se realiza por medio de un interface gráfico, con esquemas sinópticos que representan las distintas partes de la instalación, y con gráficos dinámicos o códigos de colores para indicar el estado de los distintos elementos controlados.

Por defecto se considera el siguiente código de colores:

- ✖ Verde = elemento funcionando (motores, interruptor de flujo activado, etc.)
- ✖ Azul = elemento parado (motores) o en estado normal (detector de flujo desactivado, depósito por encima del nivel mínimo, etc.)
- ✖ Rojo = elemento en alarma (motor, con orden de marcha, parado, depósito por debajo del nivel mínimo)
- ✖ Amarillo = elemento en prealarma.

El estado de aquellas variables con valores analógicos se indicará con un número, junto al elemento que controlan (actuador) o del que toman lectura

(sensores). Este número será una medida, en el caso de sensores, y un porcentaje, en el caso de los actuadores.

El acceso de los usuarios al Puesto de Control será por medio de claves, con distintos niveles de acceso al programa, en función de los conocimientos y responsabilidad del usuario. El programa almacenará los accesos de cada usuario y las operaciones realizadas, incluyendo el reconocimiento de alarmas.

Desde el Puesto de Control se harán las siguientes funciones:

- ✕ Automatización de arranque y parada de equipos.
- ✕ Registradores gráficos y numéricos para seguir la evolución de las señales de la instalación, siendo éstos configurables en número de señales y escalas de los ejes de coordenadas.
- ✕ Registro cronológico de eventos de alarmas de las diversas instalaciones y de comandos de usuario, anotándose en este caso el nombre del usuario que solicitó en comando.
- ✕ Control de acceso al Sistema, mediante un sistema de claves configurables por el usuario. Éste podrá definir, para cada usuario, el nivel de acceso que otorga para cada instalación.
- ✕ Toda la información presentada en pantalla puede ser impresa en papel o archivada informáticamente.
- ✕ Generación de informes de alarmas y sucesos.

- ✖ Posibilidad de modificación de los parámetros de usuario de los automatismos que gestionan cada edificio, desde cualquier puesto con acceso a la red.
- ✖ Ayudas al operador.
- ✖ Herramientas para diseño de gráficos y librerías.
- ✖ Creación de páginas de usuario para facilitar el mantenimiento de los equipos.
- ✖ Calendario.
- ✖ Posibilidad de cambiar la ingeniería de los controladores en línea.
- ✖ Banco Histórico de datos.

4. GESTIÓN DE ALARMAS

Al producirse una alarma aparecerá un cuadro con la descripción de la alarma, un botón para su reconocimiento y un botón para acceder a la pantalla del sistema donde se muestra el equipo en alarma, situado en los planos del edificio.

Al reconocerse la alarma quedará grabado en un archivo: la alarma, la fecha y la hora en que se ha producido, el operario que la ha reconocido y la fecha y hora en que lo ha hecho.

En caso de no haber ningún operario reconocido en el sistema al producirse la alarma, ésta se mostrará igual pero no podrá ser reconocida hasta que acceda al sistema un operario con el nivel suficiente.

El usuario podrá asignar a cada alarma un texto, por ejemplo; pasos a seguir para solucionar el problema.

Las alarmas que se produzcan aparecerán en el Puesto de Control del módulo en el que se produzcan. Las alarmas críticas se mostrarán simultáneamente en todos los ordenadores.

Una vez reconocida una alarma, se seguirá mostrando cada hora en tanto no desaparezca la condición de alarma.

Relación de alarmas:

Críticas

- ✖ Cualquier alarma procedente de la centralita de incendios.
- ✖ Aljibe de incendios por debajo del 95% de su capacidad.

- ✕ Disparo de cualquier protección del cuadro general.
- ✕ Alarma general del grupo electrógeno.
- ✕ Nivel del depósito de los grupos electrógenos bajo.
- ✕ Cualquier alarma del centro de transformación.
- ✕ Exceso de CO en aparcamiento.
- ✕ Temperatura de impulsión de los climatizadores de aire primario inferior a 5 °C.

No críticas

- ✕ No coincidencia entre orden de Marcha - Paro y Estado.
- ✕ Alarma general en cualquier equipo.
- ✕ Temperatura de impulsión de los climatizadores fuera de rango. (Esta alarma no se activará hasta los 60 minutos de la puesta en marcha de la instalación)
- ✕ Alarma de filtro sucio en climatizadores y equipos autónomos.
- ✕ Cualquier otra alarma de la relación de señales.

CT 3.11.12. CENTRO DE CONTROL DE INSTALACIONES TÉCNICAS

CT 3.11.12.1. EQUIPAMIENTO (HARDWARE)

CT 3.11.12.1.1. GENERALIDADES

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos los diferentes elementos que componen el sistema de control, tanto en su centralización como en los diferentes subsistemas de actuación, todo ello formando una unidad completa de suministro, quedando solamente excluidos los conceptos de aplicación indicados en el punto G.1.3. de este Pliego de Condiciones.

Todos los materiales que compongan el sistema de control, ya sean sus equipos principales, como los secundarios, accesorios, cableados, etc., etc., serán con las calidades definidas en los apartados correspondientes del proyecto, bien sea en Memoria, Presupuesto o en Planos y en todos aquellos que, por su seguridad o amplitud de concreción en la definición no queden expresamente definidos, siempre serán considerados como de la mejor calidad y en este sentido se someterá al criterio de la Dirección Facultativa. Este mismo criterio se aplicará a las posibles configuraciones de los sistemas en las que muchas veces es difícil de determinar plenamente su arquitectura total.

En relación a la configuración de los sistemas, ésta será realizada de forma que cada subsistema o elemento de control sea autónomo, significando por ello que cualquier avería en la unidad central o en los sistemas de transmisión de voz y datos, permita seguir el funcionamiento del bucle unitario de control, dejando consecuentemente al sistema central las funciones de vigilancia, maniobra, programaciones, etc., pero no dependiendo el propio control del mismo. En aquellos casos que la función de control dependa de un

parámetro compartido entre varios subsistemas (p.e. compensación por temperatura exterior), el funcionamiento autónomo se programará eliminando de la mejor forma esta dependencia de parámetros centralizados.

CT 3.11.12.1.2. PUESTO CENTRAL

El puesto central de control estará conformado con los equipos indicados en el presupuesto pero que, como mínimo, deberán cumplir con las siguientes características:

- Tipo Pentium 300. Disco duro de 4 Gb ampliable. Memoria Ram de 64 Mb ampliable.
- Monitor de 17" digital SVGA 2 Mb de PCI con filtro de protección.
- Teclado profesional y ratón.
- Impresora de color de la mejor calidad para formato DIN A-3.

Estos equipos se suministrarán con el correspondiente mueble que permita la cómoda ubicación de los diferentes elementos y el trabajo en los mismos, disponiendo de cajoneras para el archivo de la documentación correspondiente.

CT 3.11.12.1.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

Se diferencian dos tipos de red de distribución; la propia de fuerza de alimentación del sistema de control en toda su extensión a los largo del edificio y la red de voz y datos correspondientes a transmisión y recepción de las diferentes señales necesarios. La red general de distribución eléctrica tendrá un único punto de alimentación a través de una fuente ininterrumpida (S.A.I.). Esta red eléctrica se montará con materiales y formas similares al resto de las redes eléctricas que se están realizando en el edificio, si bien los tubos serán de un color diferente y las cajas tendrán la debida señalización de identificación propia.

Así mismo en la red de voz y datos se emplearán los cableados y apantallamientos precisos para garantizar el absoluto aislamiento sobre

cualquier interferencia en las señales transmitidas. Así mismo las cajas, canalizaciones, etc. tendrán el montaje en calidades y formas similares a las eléctricas, con identificación en colores y claves correspondientes. Especial atención se prestará a la diferenciación de las tierras eléctricas correspondientes para evitar influencias por la mismas. En los replanteos iniciales del trazado se prestará especial cuidado en la futura accesibilidad y registrabilidad de las redes.

CT 3.11.12.1.4. PROCESADORES DE CONTROL

Se entiende por procesadores de control al conjunto de elementos electrónicos debidamente configurados y alojados en armario o caja correspondiente que recibe y procesa las diferentes señales de control. La arquitectura de conformación de estos elementos tendrá un primer nivel en el que actúan el control autónomo de cada subsistema de control. A continuación se irán reuniendo a otros procesadores por zona o planta para reunir en verticales o generales de subgrupo y de él al sistema central. El dimensionamiento de las cajas o armarios deberá ser tal que admita un 20% más de equipos para futuras ampliaciones y todos ellos estarán diseñados de forma que permita su correcta evacuación de calor y su mínima afectación del entorno en el que se encuentran alojados.

CT 3.11.12.1.5. EQUIPOS AUXILIARES Y COMPLEMENTARIOS

En general y como se ha indicado anteriormente, queda incluido en el suministro y competencia del instalador todo aquel equipo, elemento o concepto que sea preciso para la correcta terminación y puesta a punto de los sistemas considerados. En este sentido todos aquellos relés, contactores, filtros electrónicos, transformadores, etc., quedan comprendidos y consecuentemente deben ser suficientemente previstos.

En la actuación sobre los cuadros eléctricos, el instalador finalizará su instalación en el embornamiento de las clemas de control que a tal efecto habrá dispuesto el instalador eléctrico en el cuadro correspondiente. Previamente y por parte del instalador termomecánico le habrá definido las necesidades de enclavamientos y actuaciones precisas a considerar en la propia configuración eléctrica del cuadro, así como el tipo de contacto que necesita. Si por una falta de

información o defecto en la misma hubiera que realizar alguna instalación complementaria, la misma será a cargo del instalador termomecánico. Las informaciones anteriormente referidas deberán ser siempre remitidas con copia la Dirección de obra para su visto bueno y aprobación y deberán ser realizadas con la previsión en tiempo adecuada para mantener la planificación de la obra.

CT 3.11.12.1.6. EQUIPOS DE CAMPO

Se entiende por equipos de campo todos aquellos elementos sensores, actuadores y transductores precisos para el correcto funcionamiento del control. Tanto el planos como en presupuesto se da una relación básica de los mismos, pero entendiendo que la misma podrá ser complementada con aquellos elementos que sean precisos para el correcto funcionamiento, tal y como se ha indicado con anterioridad. Tanto los sensores como los actuadores estarán dispuestos para trabajar en las condiciones normalmente previstas, tanto de temperaturas, presiones, presiones diferenciales, etc., etc. En el caso de las sondas, las mismas estarán dotadas de aquellos elementos precisos para su correcta sensibilidad y mantenimiento en especial con grasas de contacto, fundas “dedo de guante”, etc., para su reposición sin vaciado de sistemas, acoplamientos de conductos, etc.. Así mismo la situación de los elementos sensores será tal que no desvirtúe el parámetro de medición. Sobre los elementos actuadores se insiste sobre el criterio de gran calidad, indicado anteriormente, así como de su conformación para soportar los aspectos operacionales correspondientes (presiones diferenciales, presiones absolutas, fluidos trasegados en sus condiciones y calidades, etc., etc.).

Tanto los actuadores de válvulas como las compuertas tendrán muelle o mecanismo de retorno de forma que, sin tensión sean normalmente cerradas, salvo que en algún documento de proyecto se indique lo contrario de forma particular y concreta.

CT 3.11.12.2. PROGRAMACIONES (SOFTWARE)

CT 3.11.12.2.1. GENERALIDADES

Es competencia del instalador el suministro de las diferentes programaciones precisas para los diversos funcionamiento en los documentos de proyecto.

En principio se realizarán en los entornos MS-DOS y WINDOWS, pero puede quedar a criterio de la Dirección la modificación si se creyese oportuno para el buen rendimiento y potenciación de las respuestas. En cualquier caso las mismas deben ser lo suficientemente rápidas para que permitan la adecuada operatividad o información correspondiente.

Todas las informaciones, referencias y, en general, informaciones suministradas deberán ser realizadas en castellano. Las representaciones de parámetros en pantalla quedarán perfectamente diferenciadas en relación al tipo de información suministrado (parámetro de medición, punto de ajuste, nivel de alarma, etc., etc.). Su configuración será clara y precisa, evitando posibles errores de interpretación. Así mismo los dibujos o representaciones gráficas base serán lo suficientemente significativas para identificar correctamente la máquina, ambiente, o entorno vigilado y siempre existirán leyendas que definan claramente el edificio, el sector y el sistema considerado. Todas las máquinas estarán referenciadas con las claves y códigos de identificación del proyecto. De forma permanente en la pantalla siempre se indicará la hora, minuto, el día, el mes, el año, así como la temperatura y la humedad relativa exterior.

En el suministro se incluirá la modificación de programas o configuraciones en los dos primeros años después de la recepción provisional según modificaciones evolutivas del usuario.

CT 3.11.12.2.2. PROGRAMACIONES DE CONTROL

Se suministrarán todas las programaciones precisas para el funcionamiento de los controles, tal y como se indica en el resto de los documentos de proyecto.

Siempre se dispondrá de holguras, tanto en los puntos de ajuste como en sus bandas diferenciales para identificar realmente los parámetros controlados a las necesidades reales de puesta en marcha, debiendo considerar los parámetros indicados en proyecto solamente a título orientativo. Todos los parámetros controlados, así como sus actuaciones y bandas deberán poder quedar reflejados en las presentaciones de monitor.

CT 3.11.12.2.3. PROGRAMACIONES DE ACTUACIÓN

Se suministrarán todos los programas precisos para las actuaciones que se indican en los apartados correspondientes de presupuesto, especialmente en los correspondientes a las programaciones horarias, actuaciones de enclavamiento, de seguridad, especiales, de emergencia, etc.

En las actuaciones sobre equipos con posibilidad de actuación en paralelo se tendrá en cuenta para las intervenciones el número de horas de funcionamiento de cada equipo, lógicamente ello implica que en la unidad central se llevará la contabilidad de cada uno de los equipos con actuación centralizada. Tendrán maniobra centralizada todos aquellos equipos que se indique en el apartado correspondiente del presupuesto, que no sólo serán termomecánicos, sino que podrán ser de otro tipo de instalaciones. A este particular habrá una especial coordinación sobre el punto de encuentro de los dos instaladores y, en caso de duda, se someterán al criterio de la Dirección Facultativa. En el caso de

actuaciones sobre encendidos eléctricos, el instalador llevará a cada cuadro de posible actuación las a señales que se indican en el presupuesto. Lógicamente la señal a un cuadro no significa que solamente actúa sobre un equipo, ya que puede actuar simultáneamente sobre varios equipos de ese cuadro o sobre ninguno.

Cuando haya que realizar una medición de tipo eléctrico, en principio el elemento de medida corresponde al instalador termomecánico. En cualquier caso todos estos puntos deben ser resueltos previamente en reunión conjunta entre Instaladores, Coordinador de obra y Dirección Facultativa y en cualquier caso, someterse a la decisión de ésta.

CT 3.11.12.2.4. PROGRAMACIONES DE SEGURIDAD

Se suministrarán todos aquellos programas precisos para garantizar la seguridad de la instalación como conjunto, sus equipos y sus usuarios.

A este particular quedarán incluidas las programaciones especiales para el caso de fuego, fallo de suministro eléctrico, reposición de energía eléctrica, evacuación del edificio y, en general, aquellas que sean precisas en un evento lógicamente previsible.

CT 3.11.12.2.5. PROGRAMACIONES DE ALARMA

Se suministran los diferentes programas para identificar correctamente las alarmas detectadas. Las alarmas tendrán la debida programación para evitar falsas actuaciones de períodos inoperativos, de puesta a régimen, de pruebas, etc., etc.

Se establecerán tres niveles de alarma, con las siguientes actuaciones:

- En el nivel primero la detección de la alarma provocará la aparición en pantalla del monitor o monitores del sistema afectado, pulsando,

en intermitencia, el parámetro concreto desviado. En la base de la pantalla pondrá “alarma nivel 1” y la descripción breve de la misma. En la impresora simultáneamente, en color rojo y en letras mayúsculas saldrá la leyenda correspondiente identificativa de la alarma. En el recinto de Data Center sonará una alarma acústica en la intensidad adecuada para su lógica identificación en el entorno de esa planta y, así mismo, en el puesto de información, conserjería o de mayor atención en el edificio, se repetirá una alarma acústica y óptica.

- En el nivel 2 se mantendrá todo lo indicado en el nivel 1, excepto las alarmas ópticas y acústicas y la impresión será en mayúsculas pero en color negro.
- En el nivel 3 solamente se reflejará en la impresora.

La anulación de alarmas en el nivel 1 y en el nivel 2 tendrá que hacerse por identificación escrita de la persona que la anula.

La determinación de los diferentes niveles de alarma se realizará la propuesta del instalador con las reconsideraciones correspondientes de la Dirección de obra y usuarios.

CT 3.11.12.2.6. GRÁFICOS

El sistema estará dotado de capacidad suficiente para almacenar todos los datos de la instalación como mínimo durante un año, en períodos de diez minutos. La presentación de estos datos en impresora se realizará bien por tratamiento de texto correspondiente, bien por gráficos.

En el caso de gráficos, los mismos se definirán al final de la obra, según indicaciones de la Dirección de obra o el usuario. Las periodicidades podrán ser diarias, semanales, mensuales o las que sean precisas para el

análisis de los datos. Lógicamente la concurrencia de varios parámetros en un gráfico quedarán identificados los mismos con diferentes colores.

En la conformación de los gráficos siempre se identificará el inmueble a que hace referencia, la representación considerada y las escalas precisas para su rápida identificación. Los dimensionamientos de ordenadas y abcisas con los parámetros correspondientes se realizarán identificando su extensión a la medida considerada o en una medida fija, si fuera preciso para ver resúmenes anuales, mensuales o semanales.

Las programaciones o equipos tendrán suficientemente potencia para que la generación de un gráfico se realice introduciendo exclusivamente los datos correspondientes al período de tiempo y tipo de gráfico, debiendo a continuación reunir por programa toda esa información y representarla en gráfico, debiendo a continuación reunir por programa toda esa información y representarla en gráfico en un tiempo en ningún caso superior a los 15 min. Así mismo se dispondrá de la programación suficiente para que los servicios de mantenimiento, por la noche, y con una programación o introducción de datos inferior a 15 min. deje de forma automática la impresora para poder elaborar los gráficos durante la noche de forma totalmente autónoma y automática.

CT 3.11.12.3. DOCUMENTACIÓN

En relación al control y dentro de la documentación a entregar por el instalador para futuro mantenimiento, deberán ser considerados los siguientes:

- Catálogo descriptivo de mantenimiento de todos y cada uno de los elementos de campo.
- Síntesis del funcionamiento de control, tomando como base los planos de control del proyecto original.
- Memoria extensiva sobre el funcionamiento del control.
- Instrucciones de uso y funcionamiento del sistema de control y su mantenimiento.
- Dos copias en diskette de las diferentes programaciones introducidas.
- Alarmas consideradas en cada uno de los niveles.
- Programaciones horarias establecidas y posibilidades de otras programaciones horarias.
- Memoria explicativa de actuaciones de los programas de seguridad y alarma.

CT 3.11.12. CENTRO DE CONTROL DE INSTALACIONES TÉCNICAS

CT 3.11.12.1. EQUIPAMIENTO (HARDWARE)

CT 3.11.12.1.1. GENERALIDADES

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos los diferentes elementos que componen el sistema de control, tanto en su centralización como en los diferentes subsistemas de actuación, todo ello formando una unidad completa de suministro, quedando solamente excluidos los conceptos de aplicación indicados en el punto G.1.3. de este Pliego de Condiciones.

Todos los materiales que compongan el sistema de control, ya sean sus equipos principales, como los secundarios, accesorios, cableados, etc., etc., serán con las calidades definidas en los apartados correspondientes del proyecto, bien sea en Memoria, Presupuesto o en Planos y en todos aquellos que, por su seguridad o amplitud de concreción en la definición no queden expresamente definidos, siempre serán considerados como de la mejor calidad y en este sentido se someterá al criterio de la Dirección Facultativa. Este mismo criterio se aplicará a las posibles configuraciones de los sistemas en las que muchas veces es difícil de determinar plenamente su arquitectura total.

En relación a la configuración de los sistemas, ésta será realizada de forma que cada subsistema o elemento de control sea autónomo, significando por ello que cualquier avería en la unidad central o en los sistemas de transmisión de voz y datos, permita seguir el funcionamiento del bucle unitario de control, dejando consecuentemente al sistema central las funciones de vigilancia, maniobra, programaciones, etc., pero no dependiendo el propio control del mismo. En aquellos casos que la función de control dependa de un

parámetro compartido entre varios subsistemas (p.e. compensación por temperatura exterior), el funcionamiento autónomo se programará eliminando de la mejor forma esta dependencia de parámetros centralizados.

CT 3.11.12.1.2. PUESTO CENTRAL

El puesto central de control estará conformado con los equipos indicados en el presupuesto pero que, como mínimo, deberán cumplir con las siguientes características:

- Tipo Pentium 300. Disco duro de 4 Gb ampliable. Memoria Ram de 64 Mb ampliable.
- Monitor de 17" digital SVGA 2 Mb de PCI con filtro de protección.
- Teclado profesional y ratón.
- Impresora de color de la mejor calidad para formato DIN A-3.

Estos equipos se suministrarán con el correspondiente mueble que permita la cómoda ubicación de los diferentes elementos y el trabajo en los mismos, disponiendo de cajoneras para el archivo de la documentación correspondiente.

CT 3.11.12.1.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

Se diferencian dos tipos de red de distribución; la propia de fuerza de alimentación del sistema de control en toda su extensión a los largo del edificio y la red de voz y datos correspondientes a transmisión y recepción de las diferentes señales necesarios. La red general de distribución eléctrica tendrá un único punto de alimentación a través de una fuente ininterrumpida (S.A.I.). Esta red eléctrica se montará con materiales y formas similares al resto de las redes eléctricas que se están realizando en el edificio, si bien los tubos serán de un color diferente y las cajas tendrán la debida señalización de identificación propia.

Así mismo en la red de voz y datos se emplearán los cableados y apantallamientos precisos para garantizar el absoluto aislamiento sobre

cualquier interferencia en las señales transmitidas. Así mismo las cajas, canalizaciones, etc. tendrán el montaje en calidades y formas similares a las eléctricas, con identificación en colores y claves correspondientes. Especial atención se prestará a la diferenciación de las tierras eléctricas correspondientes para evitar influencias por la mismas. En los replanteos iniciales del trazado se prestará especial cuidado en la futura accesibilidad y registrabilidad de las redes.

CT 3.11.12.1.4. PROCESADORES DE CONTROL

Se entiende por procesadores de control al conjunto de elementos electrónicos debidamente configurados y alojados en armario o caja correspondiente que recibe y procesa las diferentes señales de control. La arquitectura de conformación de estos elementos tendrá un primer nivel en el que actúan el control autónomo de cada subsistema de control. A continuación se irán reuniendo a otros procesadores por zona o planta para reunir en verticales o generales de subgrupo y de él al sistema central. El dimensionamiento de las cajas o armarios deberá ser tal que admita un 20% más de equipos para futuras ampliaciones y todos ellos estarán diseñados de forma que permita su correcta evacuación de calor y su mínima afectación del entorno en el que se encuentran alojados.

CT 3.11.12.1.5. EQUIPOS AUXILIARES Y COMPLEMENTARIOS

En general y como se ha indicado anteriormente, queda incluido en el suministro y competencia del instalador todo aquel equipo, elemento o concepto que sea preciso para la correcta terminación y puesta a punto de los sistemas considerados. En este sentido todos aquellos relés, contactores, filtros electrónicos, transformadores, etc., quedan comprendidos y consecuentemente deben ser suficientemente previstos.

En la actuación sobre los cuadros eléctricos, el instalador finalizará su instalación en el embornamiento de las clemas de control que a tal efecto habrá dispuesto el instalador eléctrico en el cuadro correspondiente. Previamente y por parte del instalador termomecánico le habrá definido las necesidades de enclavamientos y actuaciones precisas a considerar en la propia configuración eléctrica del cuadro, así como el tipo de contacto que necesita. Si por una falta de

información o defecto en la misma hubiera que realizar alguna instalación complementaria, la misma será a cargo del instalador termomecánico. Las informaciones anteriormente referidas deberán ser siempre remitidas con copia la Dirección de obra para su visto bueno y aprobación y deberán ser realizadas con la previsión en tiempo adecuada para mantener la planificación de la obra.

CT 3.11.12.1.6. EQUIPOS DE CAMPO

Se entiende por equipos de campo todos aquellos elementos sensores, actuadores y transductores precisos para el correcto funcionamiento del control. Tanto el planos como en presupuesto se da una relación básica de los mismos, pero entendiendo que la misma podrá ser complementada con aquellos elementos que sean precisos para el correcto funcionamiento, tal y como se ha indicado con anterioridad. Tanto los sensores como los actuadores estarán dispuestos para trabajar en las condiciones normalmente previstas, tanto de temperaturas, presiones, presiones diferenciales, etc., etc. En el caso de las sondas, las mismas estarán dotadas de aquellos elementos precisos para su correcta sensibilidad y mantenimiento en especial con grasas de contacto, fundas “dedo de guante”, etc., para su reposición sin vaciado de sistemas, acoplamientos de conductos, etc.. Así mismo la situación de los elementos sensores será tal que no desvirtúe el parámetro de medición. Sobre los elementos actuadores se insiste sobre el criterio de gran calidad, indicado anteriormente, así como de su conformación para soportar los aspectos operacionales correspondientes (presiones diferenciales, presiones absolutas, fluidos trasegados en sus condiciones y calidades, etc., etc.).

Tanto los actuadores de válvulas como las compuertas tendrán muelle o mecanismo de retorno de forma que, sin tensión sean normalmente cerradas, salvo que en algún documento de proyecto se indique lo contrario de forma particular y concreta.

CT 3.11.12.2. PROGRAMACIONES (SOFTWARE)

CT 3.11.12.2.1. GENERALIDADES

Es competencia del instalador el suministro de las diferentes programaciones precisas para los diversos funcionamiento en los documentos de proyecto.

En principio se realizarán en los entornos MS-DOS y WINDOWS, pero puede quedar a criterio de la Dirección la modificación si se creyese oportuno para el buen rendimiento y potenciación de las respuestas. En cualquier caso las mismas deben ser lo suficientemente rápidas para que permitan la adecuada operatividad o información correspondiente.

Todas las informaciones, referencias y, en general, informaciones suministradas deberán ser realizadas en castellano. Las representaciones de parámetros en pantalla quedarán perfectamente diferenciadas en relación al tipo de información suministrado (parámetro de medición, punto de ajuste, nivel de alarma, etc., etc.). Su configuración será clara y precisa, evitando posibles errores de interpretación. Así mismo los dibujos o representaciones gráficas base serán lo suficientemente significativas para identificar correctamente la máquina, ambiente, o entorno vigilado y siempre existirán leyendas que definan claramente el edificio, el sector y el sistema considerado. Todas las máquinas estarán referenciadas con las claves y códigos de identificación del proyecto. De forma permanente en la pantalla siempre se indicará la hora, minuto, el día, el mes, el año, así como la temperatura y la humedad relativa exterior.

En el suministro se incluirá la modificación de programas o configuraciones en los dos primeros años después de la recepción provisional según modificaciones evolutivas del usuario.

CT 3.11.12.2.2. PROGRAMACIONES DE CONTROL

Se suministrarán todas las programaciones precisas para el funcionamiento de los controles, tal y como se indica en el resto de los documentos de proyecto.

Siempre se dispondrá de holguras, tanto en los puntos de ajuste como en sus bandas diferenciales para identificar realmente los parámetros controlados a las necesidades reales de puesta en marcha, debiendo considerar los parámetros indicados en proyecto solamente a título orientativo. Todos los parámetros controlados, así como sus actuaciones y bandas deberán poder quedar reflejados en las presentaciones de monitor.

CT 3.11.12.2.3. PROGRAMACIONES DE ACTUACIÓN

Se suministrarán todos los programas precisos para las actuaciones que se indican en los apartados correspondientes de presupuesto, especialmente en los correspondientes a las programaciones horarias, actuaciones de enclavamiento, de seguridad, especiales, de emergencia, etc.

En las actuaciones sobre equipos con posibilidad de actuación en paralelo se tendrá en cuenta para las intervenciones el número de horas de funcionamiento de cada equipo, lógicamente ello implica que en la unidad central se llevará la contabilidad de cada uno de los equipos con actuación centralizada. Tendrán maniobra centralizada todos aquellos equipos que se indique en el apartado correspondiente del presupuesto, que no sólo serán termomecánicos, sino que podrán ser de otro tipo de instalaciones. A este particular habrá una especial coordinación sobre el punto de encuentro de los dos instaladores y, en caso de duda, se someterán al criterio de la Dirección Facultativa. En el caso de

actuaciones sobre encendidos eléctricos, el instalador llevará a cada cuadro de posible actuación las a señales que se indican en el presupuesto. Lógicamente la señal a un cuadro no significa que solamente actúa sobre un equipo, ya que puede actuar simultáneamente sobre varios equipos de ese cuadro o sobre ninguno.

Cuando haya que realizar una medición de tipo eléctrico, en principio el elemento de medida corresponde al instalador termomecánico. En cualquier caso todos estos puntos deben ser resueltos previamente en reunión conjunta entre Instaladores, Coordinador de obra y Dirección Facultativa y en cualquier caso, someterse a la decisión de ésta.

CT 3.11.12.2.4. PROGRAMACIONES DE SEGURIDAD

Se suministrarán todos aquellos programas precisos para garantizar la seguridad de la instalación como conjunto, sus equipos y sus usuarios.

A este particular quedarán incluidas las programaciones especiales para el caso de fuego, fallo de suministro eléctrico, reposición de energía eléctrica, evacuación del edificio y, en general, aquellas que sean precisas en un evento lógicamente previsible.

CT 3.11.12.2.5. PROGRAMACIONES DE ALARMA

Se suministran los diferentes programas para identificar correctamente las alarmas detectadas. Las alarmas tendrán la debida programación para evitar falsas actuaciones de períodos inoperativos, de puesta a régimen, de pruebas, etc., etc.

Se establecerán tres niveles de alarma, con las siguientes actuaciones:

- En el nivel primero la detección de la alarma provocará la aparición en pantalla del monitor o monitores del sistema afectado, pulsando,

en intermitencia, el parámetro concreto desviado. En la base de la pantalla pondrá “alarma nivel 1” y la descripción breve de la misma. En la impresora simultáneamente, en color rojo y en letras mayúsculas saldrá la leyenda correspondiente identificativa de la alarma. En el recinto de Data Center sonará una alarma acústica en la intensidad adecuada para su lógica identificación en el entorno de esa planta y, así mismo, en el puesto de información, conserjería o de mayor atención en el edificio, se repetirá una alarma acústica y óptica.

- En el nivel 2 se mantendrá todo lo indicado en el nivel 1, excepto las alarmas ópticas y acústicas y la impresión será en mayúsculas pero en color negro.
- En el nivel 3 solamente se reflejará en la impresora.

La anulación de alarmas en el nivel 1 y en el nivel 2 tendrá que hacerse por identificación escrita de la persona que la anula.

La determinación de los diferentes niveles de alarma se realizará la propuesta del instalador con las reconsideraciones correspondientes de la Dirección de obra y usuarios.

CT 3.11.12.2.6. GRÁFICOS

El sistema estará dotado de capacidad suficiente para almacenar todos los datos de la instalación como mínimo durante un año, en períodos de diez minutos. La presentación de estos datos en impresora se realizará bien por tratamiento de texto correspondiente, bien por gráficos.

En el caso de gráficos, los mismos se definirán al final de la obra, según indicaciones de la Dirección de obra o el usuario. Las periodicidades podrán ser diarias, semanales, mensuales o las que sean precisas para el

análisis de los datos. Lógicamente la concurrencia de varios parámetros en un gráfico quedarán identificados los mismos con diferentes colores.

En la conformación de los gráficos siempre se identificará el inmueble a que hace referencia, la representación considerada y las escalas precisas para su rápida identificación. Los dimensionamientos de ordenadas y abcisas con los parámetros correspondientes se realizarán identificando su extensión a la medida considerada o en una medida fija, si fuera preciso para ver resúmenes anuales, mensuales o semanales.

Las programaciones o equipos tendrán suficientemente potencia para que la generación de un gráfico se realice introduciendo exclusivamente los datos correspondientes al período de tiempo y tipo de gráfico, debiendo a continuación reunir por programa toda esa información y representarla en gráfico, debiendo a continuación reunir por programa toda esa información y representarla en gráfico en un tiempo en ningún caso superior a los 15 min. Así mismo se dispondrá de la programación suficiente para que los servicios de mantenimiento, por la noche, y con una programación o introducción de datos inferior a 15 min. deje de forma automática la impresora para poder elaborar los gráficos durante la noche de forma totalmente autónoma y automática.

CT 3.11.12.3. DOCUMENTACIÓN

En relación al control y dentro de la documentación a entregar por el instalador para futuro mantenimiento, deberán ser considerados los siguientes:

- Catálogo descriptivo de mantenimiento de todos y cada uno de los elementos de campo.
- Síntesis del funcionamiento de control, tomando como base los planos de control del proyecto original.
- Memoria extensiva sobre el funcionamiento del control.
- Instrucciones de uso y funcionamiento del sistema de control y su mantenimiento.
- Dos copias en diskette de las diferentes programaciones introducidas.
- Alarmas consideradas en cada uno de los niveles.
- Programaciones horarias establecidas y posibilidades de otras programaciones horarias.
- Memoria explicativa de actuaciones de los programas de seguridad y alarma.

CT 3.12. DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los elementos de distribución de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Todos los elementos tanto de impulsión como de retorno o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regulación del volumen del aire, con fácil control desde el exterior. Su acabado y terminación será el que determine la Dirección de obra (anodizado, lacado, pintado al horno, etc.), así como el tipo de color.

Las rejillas, difusores o 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.

Las dimensiones de los elementos en cualquier caso respetarán las velocidades de difusión o aspiración, según normativa ASHRAE, no provocando en ningún caso en las áreas de ocupación niveles acústicos superiores a 45 db.A, ni velocidades residuales superiores a 0,30 m/seg.

Junto con cada unidad deberá suministrarse los marcos de madera, 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. Así mismo el instalador deberá suministrar elementos regulares de caudal en las derivaciones principales de conductos para una mejor regulación en el sistema de distribución de aire. Estas compuertas estarán montadas sobre bastidor, de las dimensiones del conducto correspondiente, siendo de lamas opuestas, todo ello en acero galvanizado. El

mando de las mismas será mecánico, por varilla, accionado desde el exterior del conducto.

Todas las tomas de aire exterior o extracción serán suministradas con tela mecánica de protección y persiana vierteaguas. Cualquier modificación que por interferencia con los paneles de falso techo, puntos de luz u otros elementos, exija la nueva situación de las unidades, deberá ser aprobada por la Dirección de obra, según plano de replanteo presentado por el instalador.

El material y su montaje cumplirán los mínimos exigidos en IT.IC.15.

CT 3.12.12. COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las compuertas cortafuegos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las compuertas cortafuego serán del tipo basculante en el flujo de aire y se instalarán de forma que queden exentas de traqueteos y vibraciones y de manera tal que sean fácilmente accesibles.

Las compuertas estarán construidas totalmente en chapa de acero galvanizado de primera calidad y se suministrarán con sistemas de accionamiento por fusible o a distancia a través de un relé, según figure en presupuesto. El sistema de accionamiento mediante relé permitirá actuar sobre la compuerta a distancia, de forma automática, mediante el envío de una señal eléctrica desde un detector de humos, pupitre de mando, etc.

El sistema de actuación mediante fusible será convencional, con fusible tarado a 70 °C.

Las compuertas cortafuegos se instalarán en todos los conductos que atraviesan sectores de incendios independientes o muros de resistencia al fuego y la resistencia de las mismas será la que indique en cada caso la normativa vigente, debiendo ser como mínimo igual a la resistencia al fuego del muro que en cada caso atraviesan. Serán estancas en su posición cerrada, tanto al humo frío como al caliente y deberán adjuntar certificado acreditativo de su homologación en las dimensiones más grande que se monte en obra.

Estarán dotadas de electroimán y señalización de fin de carrera para la información de su estado desde la central de detección.

CT 3.13.1.1 VENTILADORES CENTRÍFUGOS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los ventiladores centrífugos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán formados por cinco elementos principales: envolvente, turbina, oído de aspiración, transmisión y motor.

La envolvente estará construida en chapa de acero, reforzada con pasamuros o angulares si fuese necesario. Deberá presentarse exenta de raspaduras o abollamientos. Las palas de la turbina será de reacción, con forma alabeada y perfil de ala de avión. El oído de aspiración estará perfilado, tipo Venturi, de forma que no se produzcan turbulencias. La transmisión será por medio de poleas acanaladas y correas trapezoidales en número adecuado al servicio y potencia previstos, con su debida protección cubrecorreas. El eje será de acero de primera calidad, continuo y apoyado sobre cojinetes de bronce lubricados con grasa, perfectamente equilibrados estática y dinámicamente. La velocidad periférica de la turbina no será superior a 51 m/seg. si pertenece a clase I y a 73 m/seg. si fuera de clase II. Esta unidad deberá cumplir las características. El apoyo del ventilador, deberá realizarse por medio de elementos antivibradores tipo LENTBLOC.

Si esta unidad estuviese presupuestada, con cuerpo metálico de protección, éste estará realizado con chapa metálica galvanizada de 1,5 a 2 mm. de espesor, reforzada con perfiles o no, según los casos, aislada interiormente con dos pulgadas de aislamiento acústico de alta densidad, con acabado interior de malla afónica, no siendo necesario protección cubre-correas. El portillón de registro será hermético, abisagrado y con manivela de apertura.

CT 3.14.3. SISTEMAS DE VOLUMEN DE REFRIGERANTE VARIABLE

CT3.14.3.1. 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.

Al final de la instalación el Instalador presentará certificado del fabricante del sistema acreditando haber realizado una revisión integral de los circuitos confirmando su correcto funcionamiento en parámetros, variables ausencia de fallos, idoneidad de la instalación, etc..

CT3.14.3.2. UNIDADES EXTERIORES

El tipo de unidad tipo recuperación condensado por aire o por agua, bomba de calor ó solo frío, se definirá en otros documentos del proyecto y se mantendrá la calidad definida en presupuesto.

Las unidades se montarán sobre estructura metálica a modo de bancada formando filas ordenadas agrupándose adecuadamente. En el caso del sistema condensado por agua, las unidades se instalarán en armario o sala, según se describa en planos.

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 de 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.

En los sistemas condensados por agua, cada unidad exterior incluirá válvulas de corte de agua de bola, válvula de regulación-medición, latiguillos de conexión flexible, dedos de guante, purgas y vaciados y demás accesorios y elementos necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

En la partida de unidad exterior se incluye así mismo la parte proporcional de tubería de refrigerante y de control necesaria entre el puesto de control que se instale, tarjetas de comunicación y cajas de derivación de refrigerante.

CT3.14.3.3. 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 garantice 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 la soportación de las unidades, se instalarán silentblocks, tacos de neopreno ó similar.

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.

Se incluye en la partida correspondiente la parte proporcional de tubería de refrigerante y de control entre el separador o distribuidor anterior y la unidad interior.

CT3.14.3.4. TUBERÍA Y AISLAMIENTO

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

Los tubos de cobre frigorífico desfosforado sin costura dispondrán de tapones en todos sus extremos. Deben utilizarse tubos largos ó tubos enrollados (tubo de cobre con revestimiento termoaislante) para evitar numerosos puntos de soldadura. No se puede emplear curvadora, debiéndose recurrir a curvas de fábrica.

La tubería frigorífica debe cortarse siempre con cortatubos. Una vez cortada, los extremos se deben limpiar de rebabas con un escariador. Los tubos que vayan a permanecer sin conectar, se dispondrán tapados hasta el momento de su conexión. Cuando un tramo del circuito, vaya a permanecer más de 2 semanas sin conectar, se taparán los extremos, se soldará válvula obus y se presurizará el circuito hasta 5 Kg/cm² con nitrógeno.

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). Se debe dejar marcado por la parte exterior del aislamiento, el punto donde se haya realizado una soldadura, para localizar fugas. Las derivaciones en planta se realizarán paralelas al plano horizontal preferentemente y nunca con ángulo mayor a 30°. En vertical se dispondrán paralelas al plano vertical.

Especial atención se tendrá en la realización de instalaciones con refrigerante R-407c y R-410^a. Sólo se podrán utilizarse aceite sintéticos base éter. Estos se acopiarán tapados en recipientes pequeños. Se rechazará todo aceite expuesto más tiempo del estrictamente necesario. De esta forma, no se podrán utilizar las herramientas que se utilizan con el R-22 y que están en contacto con aceite mineral. Las bocardas se realizarán impregnando en el macho del abocardador de aceite sintético del mismo tipo que el utilizado para el circuito frigorífico. Asimismo en las uniones con brida se impregnarán tanto la empaquetadura como las bridas del mismo aceite que el utilizado por el circuito frigorífico.

CT3.14.3.4. TUBERÍA Y AISLAMIENTO (2)

Una vez completadas las soldaduras se realizará una limpieza de los circuitos con descarga de gas nitrógeno a presión (5Kg/m^2) 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 obturadores en las unidades interiores y verificar que el nitrógeno pase por el tubo de líquido de todas las unidades. Una vez verificado esto se realizará en las tuberías de gas.

Todos los extremos de los tubos deben permanecer cerrados en todo momento por el método de pinchado, taponado ó 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 28Kg/cm^2 para R-407c y 38 Kg/cm^2 en instalaciones con R-410a). Hasta alcanzar la presión de 28 Kg/cm^2 se realizará el siguiente escalonamiento (3 Kg/cm^2 durante 3 m; 15 Kg/cm^2 durante 3 m; 28 kg/cm^2 durante 24 horas 38 Kg/cm^2 para R-410a). Para finalizar se procederá a un secado en vacío de toda la instalación mezclado con introducción de nitrógeno alterna. (vacío superior a 5 mm 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 de refrigerante.

Todas las derivaciones se realizarán con piezas especiales suministradas por el fabricante ó 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 AF de ARMSTRONG, KAIMANFLEX.

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 conjunto mediante cinta, de remate especial frigorífica exterior, abrazando ambos tubos.

CT3.14.3.4. TUBERÍA Y AISLAMIENTO (3)

El espesor de los aislamientos se regirá por la siguiente tabla:

<i>Diámetro de tubería</i>	<i>Espesor aislamiento por interior</i>	<i>Espesor aislamiento por exteriores</i>
$< 20,4 \text{ mm}$	10 mm	20 mm
$> 20,4 \text{ mm}$	20 mm	30 mm

En instalaciones con refrigerante R410a al espesor de la tubería frigorífica se corresponderá con la siguiente tabla:

<i>Diámetro (")</i>	$1 \frac{5}{8}$	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{3}{8}$	$1 \frac{1}{4}$	1	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ y $\frac{1}{4}$
<i>Diámetro mm</i>	41,3	38	34,9	31,8	25,4	22,2	19,1	15,9	12,7	9,5 y 6,4
<i>Espesor mm</i>	1,25	1,25	1,25	1,2	1	1	1	0,8	0,8	0,8
<i>Tipos de tubería</i>		<i>Rígida</i>				<i>Recocida</i>				

Todos los elementos de derivación ó colectores de distribución dispondrán de aislamientos conformados especiales suministrados por el fabricante.

No se perderá la continuidad en la soportería disponiendo de soportes especiales con aislamiento rígido incorporado, evitando estrangulamientos. Los soportes de la tubería estarán separados entre sí una distancia definida por la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	Ø 20	Ø 40	Ø 50
Separación máxima (m)	1	1,5	2

CT3.14.3.4. **TUBERÍA Y AISLAMIENTO** (4)

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 ó 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 ó alturas entre unidades exteriores e interiores ó entre unidades interiores entre sí.

Si las unidades exteriores se instalan por debajo de las interiores los tramos horizontales se realizarán con pendiente hacia abajo para recogida de aceite.

Todos los circuitos en sus recorridos se terminarán con la adecuada señalización, tanto en tratados vistos como ocultos, en tramos no inferiores a 3 m.

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 próximo al centro de gravedad físico de las unidades a las que atiende, y de acuerdo a las disponibilidades físicas para su alojamiento. También se dispondrán de los medios necesarios de aislamiento acústico para suministrar la transmisión de ruido, bien aislando el elemento o la zona en un radio de 2 m.

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

CT3.14.3.5. 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.

Cada unidad dispondrá de sifón con sello hidráulico. El diámetro individual de cada unidad interior será 25 mm. Cuando se agrupen 5 ó más unidades, el diámetro del colector será 40/42 mm pudiendo existir en ese caso sifón único, prefabricado y registrable.

Estas tuberías desaguarán preferentemente en el desagüe del lavabo más próximos o bote sifónico, de no ser así deberá 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 circulan libremente.

En los inicios ó finales de colectores de condensado, se dejarán tomas para impulsar o limpiar de forma forzada.

CT3.14.3.6. CONTROL

Toda unidad interior dispondrá de equipo de control termostato acoplado a la unidad directamente ó en pared, techo ó similar unido a la unidad mediante cable o por sistema inalámbrico según se indique en proyecto. Este termostato permitirá como mínimo arrancar-parar la unidad, seleccionar la velocidad del ventilador y variar la temperatura de consigna.

Por grupo de unidades interiores ó zona característica (definida en proyecto), se dispondrá de dispositivo superior que duplicará las funciones de cada termostato unitario, limitando las acciones de estos, y permitirán una programación horaria de encendido anual con selección de puesto en manual para ocasiones extraordinarias fuera de horario normal.

Todo dispositivo interior irá entre sí unido mediante cable apantallado de 1,25 mm² a dos hilos. Se utilizará cable sin apantallar según indicaciones recomendadas por fabricante. Todas las uniones se realizarán con bornes de conexión clemas o regletas normalizadas, asegurando una correcta unión entre sí.

Los cableados de control se conducirán bajo canalización de protección y cajas y de derivación adecuadas. Estas canalizaciones serán bandejas metálicas de varilla, tubos de PVC rígido, o flexible y tubo de acero según trazado, registrabilidad que se disponga según criterio de la dirección facultativa se señalizarán en todo su recorrido, y se evitarán recorridos paralelos con cableados de fuerza. Se mantendrán distancias superiores a 30 cm entre cableados de fuerza y control.

En caso de que se dote a la instalación de centro de control propio o se integre con sistema general de las instalaciones, se incluirán los distintos equipos de intercomunicación, tarjetas de control, etc. en armarios metálicos adecuados en puesto de control definido. Se incluye todo el

cableado de control y fuerza necesarios desde cada unidad interior, exterior o equipo periférico hasta el puesto de control, así como las programaciones necesarias para una correcta gestión y representación de toda la información.

F.3.16.1. TUBERÍA ENTERRADA PVC A PRESIÓN

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de las redes de PVC a presión enterradas, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

Las tuberías serán de PVC a presión UNE 53112, de 10 Kg/cm², con uniones por enchufes soldados mediante el líquido soldador recomendado por el fabricante.

Los accesorios serán igualmente de enchufe soldado y serán fabricados por inyección. Las bridas para las uniones con la valvulería serán de cara plana enchufe soldado y las juntas de cara completa, de 3,2 mm. de espesor, goma EPT.

En el acopio se apilarán sobre una superficie plana y en alturas inferiores a 1,50 m. protegiéndolas del sol.

Se instalarán en zanja sobre un lecho de arena exenta de piedras, de 10 cm. de espesor como mínimo. Para evitar daños producidos por las dilataciones se colocarán serpenteando a lo largo de la zanja, nunca en línea recta.

El líquido soldador se aplicará posteriormente a un líquido limpiador que se aplicará tanto en el extremo liso como en el abocardado. Las piezas se introducirán sin girar y se limpiará el líquido sobrante pues es un disolvente del PVC.

No se dejará la tubería sin cubrir, excepto en las uniones para detectar fugas, evitándose que, en caso de anegarse de agua la zanja, se deteriore al flotar la red instalada.

La red se probará a 1,5 veces la presión de funcionamiento durante 8 horas, utilizándose agua como medio de prueba.

F.3.16.2. TUBERÍA DE POLIETILENO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de polietileno, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

Se utilizará tubería de polietileno a 10 atm. de baja densidad hasta las de diámetro exterior 63 mm. (DN 50) y de alta densidad a partir de las de diámetro exterior, 75 (DN 65). Las primeras se adaptarán a la UNE 53131 y las segundas a la 53133.

Las uniones se realizarán mediante accesorios de bronce o fundición nodular según UNE 36118.

Los accesorios serán roscados y se adaptarán a la UNE 19009 (rosca WITHWRTH según DIN 259).

Los ensayos de estanqueidad serán según UNE 53405 a 53408.

En el acopio se cuidarán especialmente de la radiación solar, apilándolas sobre superficies planas.

Se probará la red instalada con agua a 10 atm. durante 8 horas.

F 3.17. APARATOS SANITARIOS

El instalador suministrará e instalará los aparatos sanitarios que figuren en los planos y según lo indicado en documentos técnicos de proyecto. Serán también de aplicación, y por lo tanto de cumplimiento, la normativa UNE 67-001-88

Las unidades se recibirán en obra con el embalaje original siendo declarados utilizables aquellos que no presenten desperfectos de fabricación. Deben de tener una dureza tal que no deber ser rallado por el feldespató y resistir un peso de hasta 100 Kg. Se instalarán correctamente nivelados y basados, con sus correspondientes soportes, tirafondos, etc., de manera que queden perfectamente encajados y ajustados. Los aparatos que se apoyen sobre el suelo tales como bidés inodoros, pedestal de lavabo, etc, se recibirá con cemento blanco PB-350 para poder conseguir un buen apoyo, totalmente hermético y las juntas de unión de aparatos con paneles se sellarán con masilla plástica aceptada por la Dirección técnica. Así mismo deberá soportar incrementos de temperatura de 80 °C en un tiempo de dos minutos mínimo sin que aparezcan grietas ni cuarteos en los mismos y no deberán perder el brillo por la acción de los siguientes reactivos:

- Ácido clorhídrico al 10%
- Amoníaco al 10% durante un período de al menos 12 días.

Las llaves de corte general de los aseos hasta 1" (26/28 cu) de diámetro se instalarán empotradas en la tabiquería y serán cromadas de la misma serie que la grifería de los aparatos sanitarios. Para tuberías de tamaños superiores la valvulería será la misma que en la red general, de tipo bola. Los sifones, tubería de alimentación y desagües que se instalen de forma visible serán cromados y rematados con escudos igualmente cromados. Así mismo todos los aparatos sanitarios llevarán sus propias llaves de paso en cada una de las acometidas que dispongan.

Las bañeras serán para revestir, de fundición esmaltada o de chapa de acero esmaltada. Las duchas serán de porcelana vitrificada así como los bidés, inodoros y lavabos y los fregadores serán de gres fino o de porcelana vitrificada, según lo especificado en proyecto. Así mismo el color de los deferentes aparatos será el especificado en proyecto o en su defecto, será a determinar en obra por la Dirección Facultativa.

F 3.17. APARATOS SANITARIOS (2)

Quedan incluidos los soportes y demás accesorios necesarios par el correcto montaje, incluso toma de conexión a tierra a ambos lados del desagüe para las bañeras, según la normativa vigente, así como la realización de las pruebas según la mencionada normativa UNE 67-001-88 cuando la Dirección lo requiera.

F 3.18. GRIFERÍA

El instalador suministrará e instalará la grifería que figure en documentos del proyecto, las unidades se recibirán en obra con su embalaje original, siendo declarados utilizables aquellos que no presenten desperfectos de fabricación u ocasionados en obra.

La grifería será tal que su apertura y regulación y cierre de caudal y mezcla de agua se realice de una manera suave, sin tener que forzar ningún elemento para ello. Deberán llevar arandelas de goma sin que sobresalgan de los cuellos para asegurar una perfecta estanqueidad y para que ningún cuerpo extraño pueda introducirse entre los discos cerámicos. Así mismo las unidades deberán llevar todos los elementos y accesorios correspondientes, incluso rejilla para caño (aireador) en todos los aparatos para su correcto funcionamiento. Los mandos deberán llevar los índices de color azul para el agua fría y rojo para el agua caliente.

CT 3.18.3. MOTORES ELÉCTRICOS

El instalador suministrará toda la maquinaria con los motores eléctricos correspondientes, la marca de los motores estará unificada en toda la instalación, siendo ASEA o SIEMENS. Si por causas de fuerza mayor, no pudiese cumplir este criterio, se comunicará por escrito a la Dirección, dictaminando ésta la alternativa oportuna.

Los motores deberán estar equilibrados dinámica y estáticamente, disponiendo de ventilador de refrigeración. En bornes se indicarán e identificarán los conexiones de bobinas. Los cojinetes y elementos de apoyo serán de primera calidad. La carcasa exterior será de fundición con aletas refrigeradoras.

Su construcción y aplicación deberá cumplir la reglamentación vigente, adoptándose la normativa DIN, tanto en su construcción (42.950) como en la clase de protección (40.050). Las bobinas estarán preparadas para alcanzar temperaturas de 75 °C según normas VDE. Deberá admitir desviaciones sobre sus parámetros eléctricos (tensión y frecuencia) de un $\pm 10\%$ sin que afecte a su respuestas funcionales o componentes. Llevará placa de características en castellano, con unidades S.I. y marcadas de forma indeleble donde se indique.

- Marca y tipo
- Potencia (Kw y CV)
- Tensiones (V)
- Intensidad (A)
- Velocidad de giro (R.P.M.)
- Tipo de construcción y protecciones.

Todos los motores, cuya situación no permita la vigilancia de su conmutador de accionamiento, deberá disponer de un interruptor de seguridad en su proximidad.

PI 2.1. ESPECIFICACIÓN DE MANGUERAS CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS

Las BIE's de 25 mm. estarán compuestas por los siguientes elementos, con las características que a continuación se detallan:

- * Boquilla lanza de 25 mm. de diámetro de tres efectos (chorro-niebla-cierre) en material resistente al impacto y ala corrosión, con racord del tipo LBM-25 de INLUGASA, Kugel Saeta modelo V-7 de RIBO o similares.
- * 20 metros de manguera de 25 mm. de diámetro, semirígida, no autocolapsable y recorada tipo RIBO “Arflex” o similar. En todo caso las mangueras utilizadas cumplirán los requisitos de la norma UNE 23-091/3 A.
- * Válvula de asiento de latón de 1” de diámetro, PN 16 y de apertura manual.
- * Manómetro con lectura de 0 a 16 Kg/cm², a instalar en la línea de alimentación antes de la válvula de asiento, preferiblemente en baño de glicerina y tipo Bourdon con llave de corte.
- * Racores tipo “Barcelona” de 25 mm., según norma UNE 23.400 de aleación de aluminio estampado tipo “FORTEX” o de ligman tipo “KUGEL-FORTEX” con junta de caucho RLH de la firma RIBO o similares.
- * Devanadera circular de chapa de acero de al menos 1,5 mm. de espesor. Las devanaderas podrán ser fijas o pivotantes, dependiendo del tipo y según se indica más adelante.

El conjunto tendrá unas dimensiones máximas de 700 x 700 x 250 mm. con armario, y se fijará a paredes o muros, mediante pernos de resistencia adecuada, de forma que no quede impedido su giro o extensión en cualquier dirección.

PI 2.1. ESPECIFICACIÓN DE MANGUERAS CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS (2)

Las BIE's a instalar en plantas de oficinas se suministrarán sin armario para montaje empotrado (oculto) y dispondrán de una placa exterior, en acero inoxidable, de aproximadamente 300 x 150 mm., estando dotados de doble juego de rodillos para guía de la manguera, y aberturas circulares para el paso del volante de la válvula y disposición del correspondiente manómetro; las placas exteriores antes mencionadas llevarán impresas la identificación del elemento interior.

Las BIE's de 45 mm. se componen de los mismos elementos que las de 25 mm., en sus correspondientes diámetros, situándose en armario metálico con tapa de marco metálico y provisto de cristal, y con sistema de apertura y rejilla de ventilación.

Las uniones lanza-manguera y manguera-devanadera deberán ser racoradas, mediante racores tipo "Barcelona" según la norma UNE 23.400.

La tubería de alimentación a cada BIE de 25 mm. será de al menos 1"; toda tubería que alimente a más de 1 BIE de 25 mm. tendrá un diámetro de al menos 1 ½".

Las BIE's de 25 mm. de diámetro se instalarán a una altura máxima de 1,50 metros con relación al suelo.

Las lanzas de 25 mm. deberán suministrar un caudal de 100 lpm a 5 Kg/cm², por lo que a efectos del cálculo se considera como factor $K = 45$.

Las lanzas de 45 mm. deberán suministrar un caudal de 350 lpm a 4 Kg/cm², por lo que el factor $K = 175$.

Las lanzas, boquillas y mangueras deberán presentarse con certificado de laboratorio reconocido, justificando el cumplimiento de las normas UNE antes mencionadas, y los requisitos de caudal/presión indicados en este apartado.

PI 2.2. GRUPO DE PRESIÓN AGUA CONTRA INCENDIOS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del grupo de presión de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El grupo se suministrará completo y constará de depósito antiarriete a presión, grupos electrobombas (principal y jockey), cuadro eléctrico, colector de prueba conducido a aljibes o sumidero, según se determine por la Dirección Facultativa y demás valvulería y accesorios. El equipo cumplirá normativa Cepreven, así como las normativas locales, nacionales y de la Comunidad Europea que le sean de aplicación.

Cuando así quede indicado en documentos de proyecto o las condiciones de espacio y montaje lo aconsejen, las bombas serán del tipo vertical, con motor y bomba montados sobre el mismo eje.

El depósito estará timbrado por la Delegación de Industria para soportar la presión máxima de trabajo aumentada en 2 Kg/cm².

El montaje de tubería y valvulería entre los diferentes equipos (bombas, tanque, depósito, colectores, etc), se realizará en obra no admitiéndose grupos prefabricados, salvo previa aprobación por Dirección Facultativa.

El cuadro eléctrico quedará incluido en el suministro, excepto que expresamente se indique lo contrario en proyecto, y estará formado por un armario metálico ubicado en pared independiente del grupo en el lugar señalado en planos o fijado por la Dirección de obra, conteniendo en su interior todos los elementos de maniobra, protección y seguridad necesarios, siendo estos únicamente del tipo magnético para la(s) bomba(s) principal, cuya alimentación dispondrá de diferencial de aviso enclavado con centro de control. La bomba jockey dispondrá de diferencial (0,3 A) y protecciones magnetotérmicas. Se dispondrá arrancador estrella triángulo (para motores superiores a 5,5 CV) y contactos auxiliares para

control. La maniobra de cada bomba tendrá conmutador 0-MAN-AUT. También se incluyen pilotos señalizadores de funcionamiento y señal derivada de los mismos para su señalización en Data Center o panel sinóptico. Se incluye asimismo el cableado y canalización eléctrica entre el cuadro y los equipos, con materiales y montajes acordes al resto de la instalación eléctrica.

PI 2.2. GRUPO DE PRESIÓN AGUA CONTRA INCENDIOS (2)

El suministro del grupo incluye también todos los accesorios necesarios, tales como válvulas de corte de tipo bola, manguitos flexibles de conexión, válvulas de retención, válvulas de acción y purga, vaciado de lodos, colectores, bancadas de perfiles de acero, antivibradores de bancada y coaxiales de tubería, así como sonda y cableado de mínimo nivel de agua del depósito de aspiración, con piloto y zumbador de alarma correspondiente y previsión de señal a centro de control o puesto de conserjería, en cuyo caso se incluirá cableado, piloto y zumbador. Se dispondrá también by-pass automático del agua de acometida.

PI 2.15. EXTINTORES MANUALES

Todos los extintores manuales que se incluyen en el presente proyecto serán de tipos homologados por la Delegación de Industria, con la Placa de Timbre, de acuerdo con el Reglamento de Recipientes a Presión vigente del Ministerio de Industria y Energía en la ITC correspondiente.

En cuanto a la eficacia extintora, o clasificación por el “Hogar tipo” apagado en los ensayos de eficacia, según la Norma UNE-23-110, deberá ser probada mediante Certificado expedido por el laboratorio oficialmente reconocido en el que se realizaron dichos ensayos.

Las características constructivas para los distintos tipos y tamaños serán, además de las prescritas en las normas UNE 23-110 y 23-111, las siguientes:

Tipo 1.- Extintores portátiles de agua

Clasificación 8 A.

Recipiente de acero, con tres piezas soldadas como máximo, protegido interiormente contra la corrosión a base de zinc proyectado o resinas exponi, aunque se prefiere que fuera en su totalidad de acero inoxidable. Se preferirán los extintores en los que las partes roscadas al cuerpo lo hagan sobre la misma clase de material (latón con latón, bronce con bronce, etc.).

Presión incorporada o adosada (por botellín de CO₂ con salida calibrada para evitar congelación). Si es incorporada (contante) se deberá garantizar la estanqueidad con un “sello” de cierre que se perforará en el momento del disparo. Los de “presión incorporada” estarán dotados de manómetros y de conexión para su contraste.

La válvula de descarga será del tipo “asiento” con palanca para interrupción de la descarga, aunque ésta puede ir incorporada en el extremo de la manguera con la boquilla de descarga.

PI 2.15. EXTINTORES MANUALES (2)

La manguera será de una longitud mínima del 80% de la altura del aparato.

La boquilla de descarga será con posibilidad de lanzar en chorro y pulverizado.

Tipo 2.- Extintor portátil de polvo

Clasificación 13 A y hasta 89 B

Cargado con polvo químico “Polivalente”.

El recipiente será de similares características a los de agua, pero protección interior normal. Así mismo la presión será similar a lo fijado para los de agua así como la válvula de descarga y la manguera.

La boquilla de descarga será especialmente diseñada para descargar el polvo contenido. Incorporará palanca de interrupción de la descarga si no existe en la válvula.

S.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO EN PVC

S.1.1. TUBERIAS

Estas serán de PVC. rígido, exento de plastificantes, Sistema TERRAIN-SDP.

Las destinadas a conducciones de desagües, bajantes fecales, pluviales y mixtas serán lisas por ambos extremos (sin encopar) y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE-53.114 partes I y II) así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha normativa, y de forma especial los funcionales, (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica.)

Las tuberías que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no, (colectores y redes de saneamiento) deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones (UNE-53.332-81) así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial los funcionales.

Para conducciones de desagüe y bajantes, tanto fecales como mixtas, se emplearán únicamente tuberías con un espesor mínimo de pared de 3,2 mm. cualquiera que sea su diámetro nominal.

La sujeción de las tuberías, se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado o PVC., según los casos, que actuarán única y exclusivamente como soportes-guía (Puntos deslizantes). Bajo ningún concepto dichas abrazaderas serán del tipo de apriete.

Se evitará que los tubos queden fijos en los pasos de forjados, muros o soleras, para lo cual, se dotará de pasatubos a todos los taladros.

Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas (cortatubos o sierra para metales o madera). Después de cada corte, deberán eliminarse cuidadosamente, mediante lijado, las rebabas que hayan podido quedar, tanto interior como exteriormente. Todos los cortes se realizarán utilizando accesorios estándar inyectados.

S.1.2. ACCESORIOS

Serán de PVC. rígido, exento de plastificantes, Sistema TERRAIN-SDP.

Los destinados a redes de desagües, bajantes fecales, pluviales y mixtas, así como colectores, serán fabricados por inyección y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE-53.114 parte I y II) así como la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial los funcionales (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica).

Los accesorios que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no, (colectores y redes de saneamiento) deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones (UNE-53.332-81) así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial los funcionales. Cuando se empleen accesorios manipulados estándar, estos deberán a su vez, responder a los requisitos exigidos en la mencionada norma (UNE-53.332-81). Todos los accesorios así elaborados, irán provistos, exteriormente, de cartelas soldadas que refuercen su conformación.

Todos los accesorios inyectados, deberán ser de bocas hembras, disponiendo, externamente, de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera que, sin apretar el accesorio, pueda determinar los puntos fijos, la configuración de sus bocas permitirá al montaje, en cualquiera de ellas y donde fuese necesario, del accesorio encargado de absorber las dilataciones.

Será imprescindible que todos los accesorios, de cambio direccional, inyectados (codos y tes), dispongan de un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces su diámetro.

La unión, entre accesorios y tubería, podrá realizarse, bien por junta deslizante (anillo adaptador) o bien por soldadura en frío. Estas se realizarán desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar, mediante liquido limpiador, aplicándose a continuación el correspondiente liquido soldador en tubo y pieza. En las juntas deslizantes deberá utilizarse el lubricante específico que permite el montaje y garantiza la autolubricación.

Bajo ningún concepto se manipularán los accesorios estándar.

Todos los elementos metálicos, excepto abrazaderas, serán de acero inoxidable, (Tapa de bote sifónico, sumideros, tornillería, etc.) e irán protegidos, con una filmación plástica, hasta su puesta en servicio

S.1.3. BAJANTES

La sección de cualquier bajante se mantendrá constante en todo su recorrido, cuidando de forma especial, el mantener su verticalidad, no permitiéndose, en ningún caso inclinaciones superiores a 2° con respecto a la vertical.

Todas las bajantes fecales y mixtas irán dotada de ventilación primaria, superando esta la cubierta del edificio en una altura mínima de 0,5 mts. para cubiertas no visitables y de 2,00 mts. para las visitables. Estas ventilaciones primarias, irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería (Solapador). El extremo superior irá protegido con un terminal de ventilación que impida la entrada de objetos extraños.

En las bajantes mixtas, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. De ser posible, se aplicará la misma solución para las bajantes pluviales.

En las bajantes fecales o mixtas, que vayan dotadas de columna de ventilación. De ser posible, se aplicará la misma solución para las bajantes pluviales.

En las bajantes fecales o mixtas, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima a la bajante; empleando para la interconexión entre ambas, accesorios estándar, que garanticen la absorción de las distintas dilaciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. La interconexión entre ambas, se realizará en el sentido inverso al del flujo de las aguas residuales, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

En las bajantes pluviales, para la recogida de aguas, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes, se emplearán sumideros, sinfónicos o no, de PVC. rígido, exento de plastificantes, Sistema TERRAIN-SDP. capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm^2 . El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante el apriete mecánico “tipo brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico. El sumidero permitirá, en su montaje, absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

S.1.3. BAJANTES (2)

La unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media cerrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Se crearán puntos fijos en todos los accesorios de la bajante, situando la correspondiente abrazadera en el alojamiento previsto en el accesorio para tal fin, y recibiendo las mismas a los elementos estructurales.

La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de junta deslizante (anillo adaptador), a fin de poder desmontarla, en caso de avería, sin precisar cortar la conducción.

S.1.4. DESAGÜES INTERIORES

Se utilizara única y exclusivamente tubería de 3,2 mm. de espesor mínimo de pared, excepto para ventilación de aparatos sanitarios.

No se empleará, en ningún caso, conducciones de diámetro inferior a 32 mm.

La tubería, de ir colgada la instalación, se soportará mediante abrazaderas de PVC. con varillas recibidas al forjado inmediato superior. En todos los casos, tanto instalaciones colgadas como no, se colocarán los absorbedores de dilatación necesarios (anillos adaptadores), proveyéndose los puntos fijos precisos, para poder contrarrestar dichas dilataciones.

Cada cuarto de baño, o de aseo, irá dotado de su correspondiente cierre hidráulico, bien, centralizado por dependencia (bote sinfónico). o bien, individual por aparato. (sifones independiente).

En ningún caso, se podrá utilizar un bote sinfónico, como cierre hidráulico de más de un cuarto de baño aseo.

A los botes sinfónicos que recojan desagües de urinarios, no se podrán, bajo concepto alguno, conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario.

En cocinas se empleará, única y exclusivamente, el Sistema de sifones independientes por aparato sanitario. No permitiéndose la instalación de bote sinfónico centralizado.

La altura de cierre hidráulico, en todos los sifones o botes sinfónicos, no será en ningún caso inferior a 50 mm. y se procurará que no sea superior a 70 mm.

Todos los cierres hidráulicos deberán ser registrables y su acceso e inspección, se realizará desde el propio cuarto de baño, aseo o cocina. Bajo ningún concepto,

dichos cierres hidráulicos, quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc. que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento.

S.1.4. DESAGÜES INTERIORES (2)

En ningún caso, se permitirá la instalación de botes sinfónicos, cuyo diseño pueda permitir, por sifoneamiento, el vaciado del mismo.

Bajo ningún concepto, se permitirá el montaje de dos, ó más, cierres hidráulicos en serie.

Las tapas de todos los botes sinfónicos, dispondrán de un cierre hermético; siendo éste, estanco al aire y al agua.

Para la interconexión entre aparatos sanitarios e instalación de desagües, se utilizarán, única y exclusivamente, accesorios y tubería de color blanco o cromados; rematándose el taladro de la pared, mediante el correspondiente florón.

S.1.5. REDES DE SANEAMIENTO

La unión de cada bajante al colector se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de un anillo adaptador, a fin de que la unión sea deslizante, para en caso necesario, poder desmontarlo sin necesidad de cortar la conducción.

S.1.5.1. REDES DE SANEAMIENTO NO ENTERRADAS

La sustentación de la red se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado, recibidas en el forjado inmediatamente superior y encastradas, sin apriete, en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos. Los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo, quede a más de 25 cms. del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirante anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios.

En todos los cambios de sentido, así como en su arranque inicial, la red de Saneamiento irá dotada en la cabeza del colector, y aguas arriba, con un registro roscado para permitir su inspección y mantenimiento.

En los tramos rectos, se instalarán bocas o tapas de registro cada 15 mts. como máximo. Estos registros se instalarán siempre en la mitad superior de la tubería.

S.1.5.2. REDES DE SANEAMIENTO ENTERRADAS

En las redes de saneamiento enterradas y con interconexión por arquetas de fábrica, la unión de la tubería de PVC. a la arqueta, se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta.

Este arenado permite ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

En las redes de saneamiento enterradas sin arquetas, sistema TERRAIN-SDP, en las que estas son sustituidas por interconexión mediante accesorios estandar , se montarán los registros a cota de suelo terminado y con tapa estanca de acero inoxidable. Se preverán registros en todos los arranques de red, así como en todos los cambios direccionales. En los tramos rectos se instalarán registros cada 15 mts. como máximo.

En todos los casos, las redes de saneamiento enterradas, se montarán sobre un lecho de arena de río lavada, de 15 cms. de altura como mínimo. De ser necesarios, las abrazaderas se emplazarán exactamente igual que si la red fuera aérea, dejando estas para ser recibidas en la losa de hormigón que conformara la solera.

S.1.6. VALVULERIA Y SIFONES

Serán de polipropileno blanco ó cromado Sistema TERRAIN.SDP. Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas (Tuerca y junta tórica). Todas irán dotadas de su correspondiente tapón, cadeneta y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado en aparatos sanitarios y de acero inoxidable para fregaderos. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En ningún caso se permitirá la conexión del desagüe de electrodomésticos al sifón de otro aparato.

En el montaje de válvulas y sifones no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando expresamente prohibidas las uniones mediante enmasillado. El líquido soldador no debe usarse con material de polipropileno.

CT 4. ENSAYOS Y RECEPCIONES

CT 4.1. ENSAYOS E INSPECCIÓN EN FABRICA

La Dirección Técnica de obra realizará todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con ésta instalación. El instalador incluirá en su presupuesto los importes derivados en estas inspecciones, así como de las pruebas y ensayos que sean necesarios realizar en los organismos oficiales, tales como pruebas acústicas, mediciones de potencia en banco, etc.

Las pruebas y ensayos se realizarán en organismo oficial o Escuela Técnica de Ingeniería que determine la Dirección de Obra.

CT 4.2. ENSAYOS PARCIALES EN OBRA

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Técnica de Obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin haber sido conectado el equipo principal. De cada ensayo parcial el instalador emitirá el informe correspondiente que deberá ser visado por la Dirección Facultativa.

CT 4.3. ENSAYOS DE MATERIALES

El instalador garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final. Cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado a expensas del instalador. Les ensayos de tipo mecánico se llevarán a cabo en caso necesario en el Instituto Eduardo Torroja.

CT 4.4. PRUEBAS FINALES DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

CT 4.4.0. GENERALIDADES

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas pudiendo la Dirección, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación o seguridad de la instalación.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad. En cualquier caso la forma interpretación de resultados y necesidad de repetición es competencia exclusiva de la Dirección.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo así mismo las mediciones para el contraste de éstos.

La prestación de energía, agua y combustible necesarios será totalmente a cargo del instalador, salvo que el contrato de forma expresa contemple una forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirán en un documento denominado “PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL” en el que deberá indicarse para cada prueba:

- Croquis del sistema ensayado, con identificación y localización 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 y fecha de realización.

Las principales medidas a realizar se indican a continuación, bien entendido que por el carácter generalizado de este documento, se pueden indicar algunas en que no exista el equipo. Lógicamente en ese caso no serán aplicables.

CT 4.4.1. MEDICIONES A REALIZAR

CT 4.4.1.1. EFICIENCIAS EQUIPOS FRIGORÍFICOS

Se realizará por cada equipo frigorífico existente las siguientes mediciones:

- Temperatura fluidos entrada y salida enfriador y condensador.
- Presiones de evaporador y condensador.
- Temperaturas seca y húmeda aire exterior.
- Potencia absorbida en bornes.
- Caudales de fluidos en enfriador y condensador.
- Potencias frigoríficas por doble método (caudal- ΔT ; potencia absorbida y curvas del equipo).

Con las mediciones indicadas y realizadas en la forma prescrita en ITE.06., se redactará el correspondiente protocolo, determinando los CEE (Coeficientes de Eficiencia Energética), tanto de enfriador como de condensador.

CT 4.4.1.2. RENDIMIENTO DE CALDERAS DE COMBUSTIÓN

Se realizarán por cada caldera existente las siguientes medidas:

- Temperatura ambiente en sala de máquinas
- Temperatura de salida de humos
- Índice opacimétrico (Escala Bacharach)
- Temperatura entrada y salida agua caliente
- Caudales de agua
- Consumo de combustible
- Contenido de CO₂ o de CO y O₂ según sea el combustible, líquido o gaseoso, en humos (% con analizador Orsat)

CT 4.4.1.3. MEDIDAS DE TEMPERATURAS Y HUMEDADES AMBIENTALES ACONDICIONADOS

1 Medida por fachada y planta cada 18 m. de fachada

1 Medida en zona interior por planta y cada 200 m²

2 Medidas de condiciones exteriores en puntos diferentes

CT 4.4.1.4. MEDIDAS DE TEMPERATURA DE FLUIDOS

- Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos calientes.
- Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos fríos.
- Temperatura de aire exterior, mezcla e impulsión de cada climatizador, zonal o central.
- Temperatura de impulsión y retorno de circuitos secundarios.
- Temperatura del agua de impulsión y retorno de cada batería.
- Temperaturas en recuperadores de aire.

CT 4.4.1.5. MEDIDAS CUANTITATIVAS DE FLUIDOS

- Caudal de cada bomba (obtenida por medición directa sobre válvula medidora y por aplicación sobre curva de funcionamiento de la potencia absorbida y la presión de manómetros).
- Caudal de cada ventilador (medición directa con anemómetro o pitot en conducto general de impulsión. Comprobación con curva de características, potencia absorbida y presión diferencial).
- Caudal de aire de impulsión, aire exterior y retorno en cada climatizador. (Medición directa sobre compuertas correspondientes o sección de filtrado).
- Caudal de aire en cada equipo de zona.
- Caudal de impulsión en cada rejilla y difusor.(Medición directa con anemómetro sobre el terminal).
- Caudables medibles en todas y cada una de las válvulas especiales de medición tipo T&A o similar.

A 4.4.1.6. MEDIDAS DE CONSUMO

- Potencia absorbida para cada uno de los motores que componen la instalación.

Si el motor acciona una máquina cuyo funcionamiento normal tenga un control de capacidad, la potencia absorbida se realizará a 100, 70 y 35 % del máximo nominal.

CT 4.4.1.7. MEDIDAS ACÚSTICAS DE VIBRACIÓN

- 1 Medición con instalación parada en cada uno de los puntos indicados en el punto CT 4.4.1.3. y sala de máquinas.
- 1 Medición con toda la instalación en marcha en los mismos puntos.
- 1 Medición es espacios de cumplimiento de normativas.

CT 4.4.1.8. MEDIDAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Sólo se realizarán a petición de la Dirección, en la forma que ésta dictamine, siendo, en cualquier caso, los valores mínimos admisibles los indicados en la normativa aplicable.

CT 4.4.1.9. MEDIDAS ELECTRICAS

Las medidas 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 o máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada máquina se realizarán en la prueba particular de cada una.

En el protocolo de medidas se indicará además:

- Prueba de diferenciales.
- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.
- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos.

CT 4.4.2. NUMERO DE MEDICIONES

Las mediciones indicadas en el apartado anterior son las mínimas exigidas, siendo optativo de la Dirección de Obra otro tipo de mediciones o pruebas si lo considerara necesario para la recepción provisional.

Las pruebas indicadas en CT 4.4.1.1. y CT 4.4.1.2. se realizarán 2 veces como mínimo y a máximas potencias.

Las pruebas indicadas en los puntos CT 4.4.1.3. y CT 4.4.1.4. se realizarán 3 veces al día durante 5 días mínimos. Las correspondientes a los puntos CT 4.4.1.5. y CT 4.4.1.6. serán realizadas una vez como mínimo.

Estas pruebas se podrán realizar conjuntamente con un representante de la Propiedad y aquellas personas que la Dirección determine.

La forma de realizar las mediciones será acorde con la norma ASHRAE.

CT 4.4.3. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos serán presentados en el protocolo de pruebas correspondientes dentro de los 15 días siguientes a la realización de las mismas.

La cuantificación de éstos, serán, salvo que se especifique otra cosa en otro documento de proyecto, los siguientes:

- 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 $\pm 5\%$ en humedad relativa.
- Medidas de temperatura de fluidos. Las indicadas en las tablas de características con las siguientes desviaciones admisibles:

Agua caliente	± 5 °C
Agua fría	± 1 °C
Aire caliente	± 3 °C
Aire frío	$\pm 1,5$ °C

Medidas cuantitativas de fluidos. Las indicadas en las tablas de características con una desviación máxima del 10%.

Medidas acústicas y de vibración. Dentro de los márgenes que según uso se indican en la normativa o protocolos ASHRAE

CT 4.4.4. VERIFICACIÓN A CONDICIONES MÁXIMAS

Posteriormente a la recepción provisional y antes de realizar la recepción definitiva, todas las mediciones indicadas anteriormente serán realizadas 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.

Previamente a estas mediciones, se notificará a la Dirección de Obra la realización de las mismas.

CT 4.5. RECEPCIONES DE OBRA

CT 4.5.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador según indicaciones de la Dirección de Obra y acordes a la normativa vigente, aquel deberá presentar la siguiente documentación, debidamente encuadernada y archivada:

- 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 en soporte informático habitual).
- Manual de mantenimiento (original y copia en soporte informático habitual).
- Proyecto actualizado (original, copia y soporte informático habitual), tal y como se describe en IT 06 y en el apartado G.1.9.
- Esquemas de principio y control, coloreados y enmarcados para su ubicación en salas de máquinas.
- Cualquier documentación legal u homologación precisa para los equipos y sistemas.

El manual de Instrucciones deberá comprender, como mínimo, los siguientes conceptos:

- a) Descripción de la instalación.
- b) Tablas de características actualizadas de los diferentes equipos.

- c) Instrucciones de puesta en marcha, conducción y emergencia de los sistemas.
- d) Catálogos específicos y direcciones comerciales de los suministradores de zona de todos y cada uno de los componentes. (En los catálogos se adjuntarán instrucciones de uso y mantenimiento cuando haya lugar).
- e) Lista de repuestos recomendada.

CT 4.5.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL (2)

Ante 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 adjuntar con el acta, relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador de su corrección en el menor plazo.

Desde el momento en que la Dirección acepte la recepción provisional se contabilizarán los períodos de garantía establecidos, tanto de los elementos como de su montaje. Durante éste período es obligación la modificación por el instalador de cualquier defecto o anomalía, (salvo los originados por uso o mantenimiento) advertido, todo ello sin ningún coste a la Propiedad y programado según ésta, para que no afecte al uso y explotación del edificio.

CT 4.5.2. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en el mismo, el instalador notificará a la Propiedad con 15 días mínimos de antelación el cumplimiento del período. Caso de que la Propiedad no objetara ningún punto pendiente, la Dirección 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.

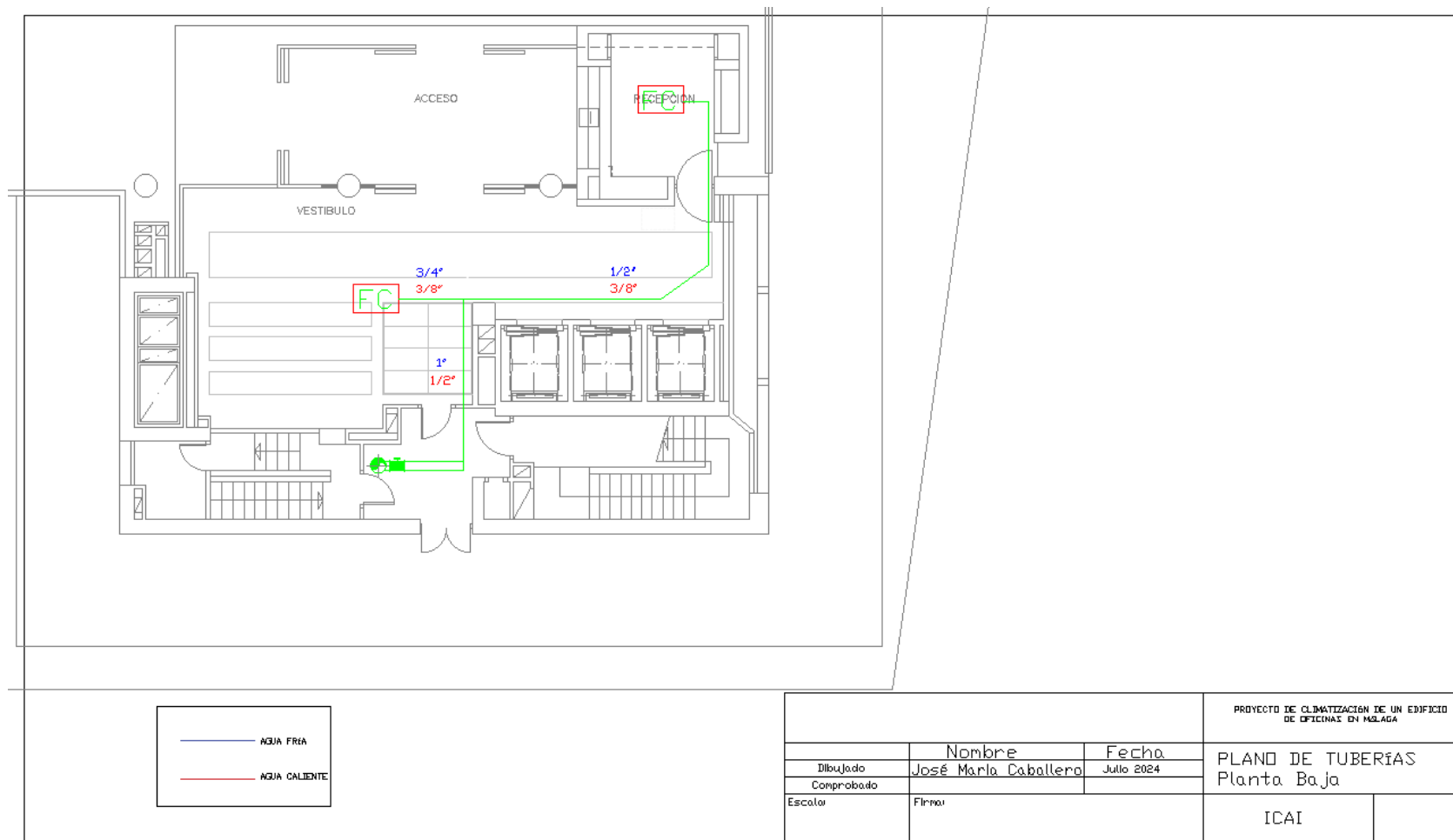
PARTE 6: PLANOS

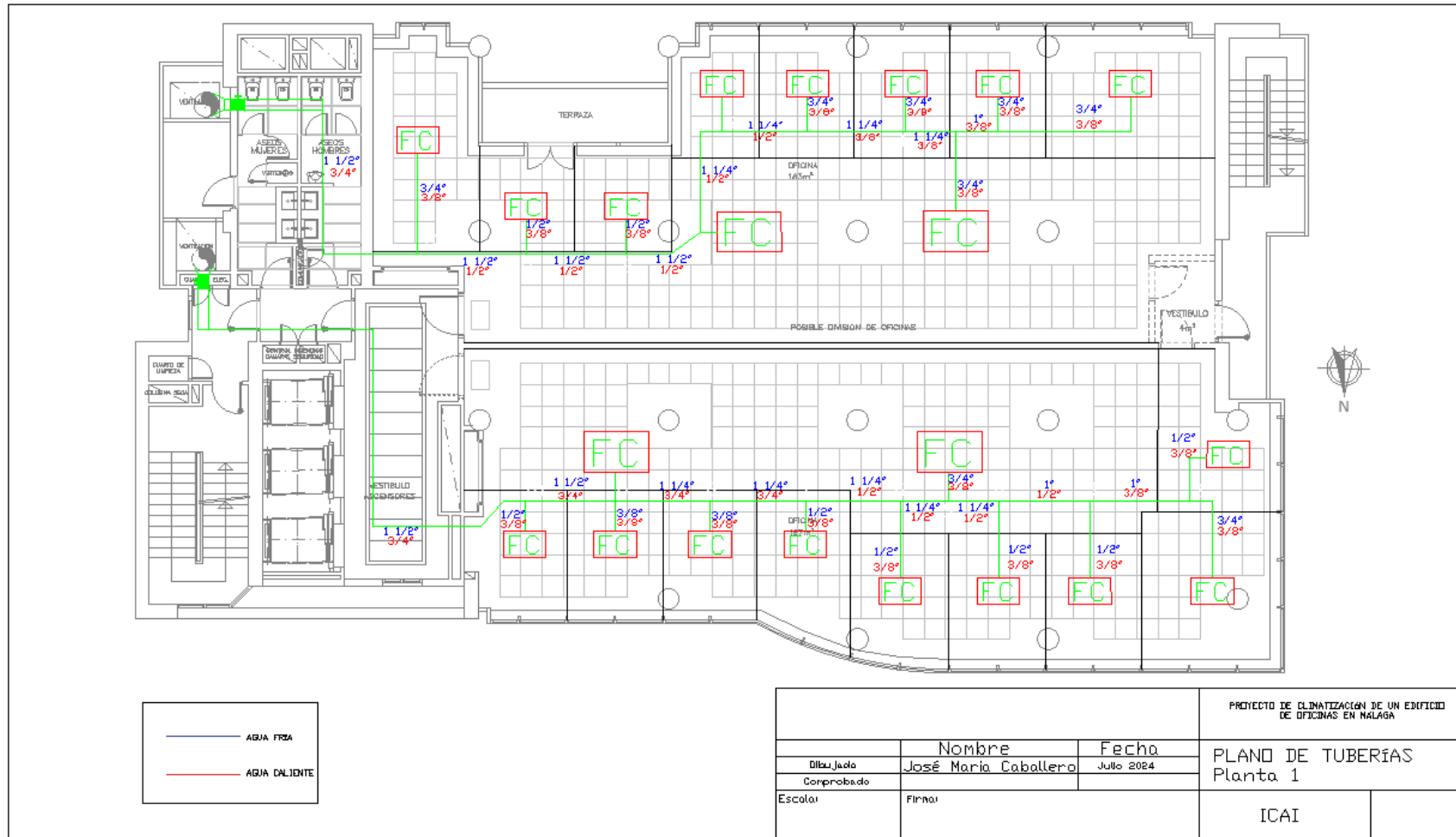
Capítulo 6. PLANOS

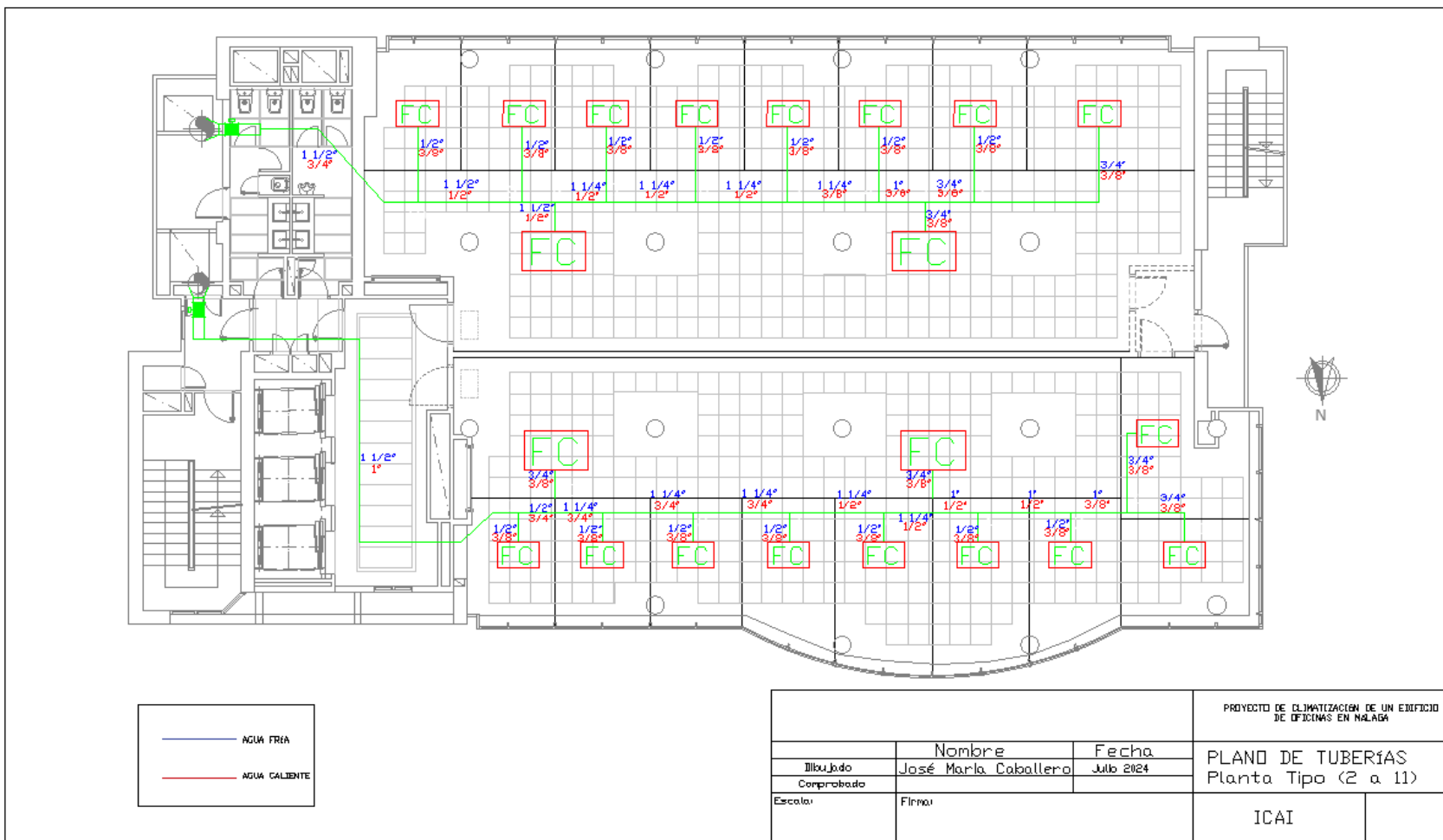
A continuación, se presentan los planos de conductos y tuberías con las respectivas dimensiones de cada tramo.

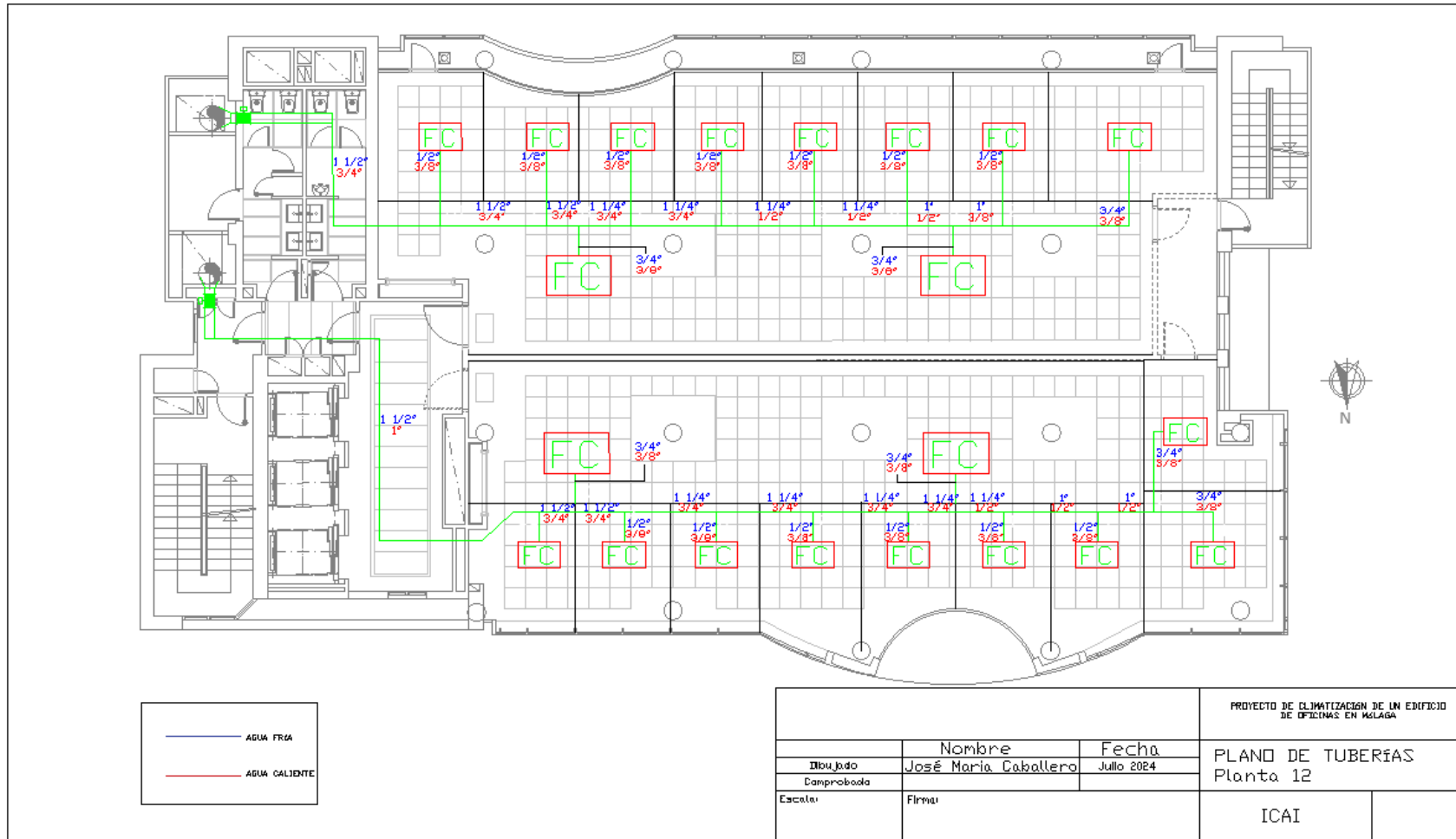
6.1 CIRCUITOS DE TUBERÍAS

A continuación se presentan los planos de la red de tuberías para cada circuito.



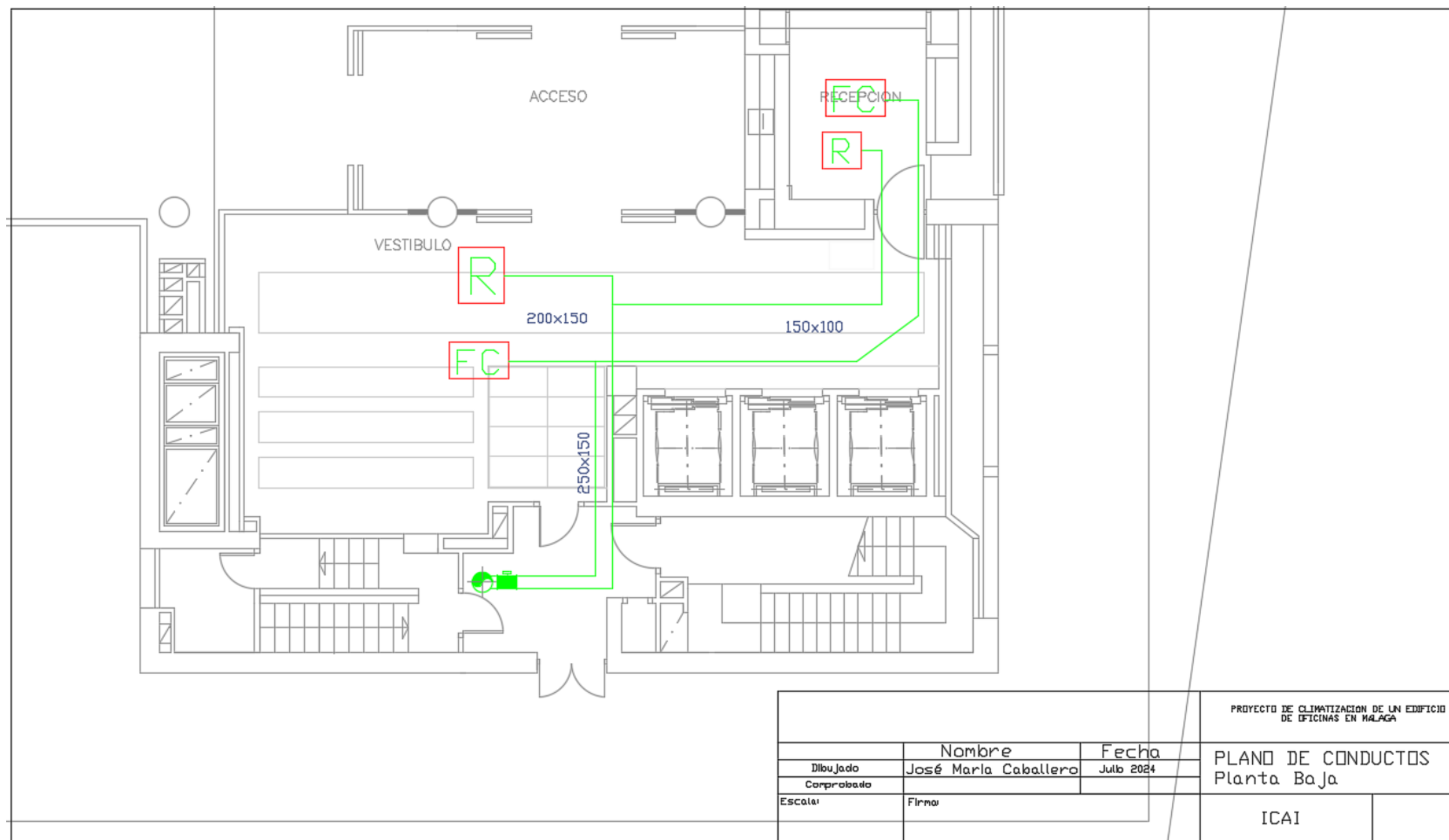


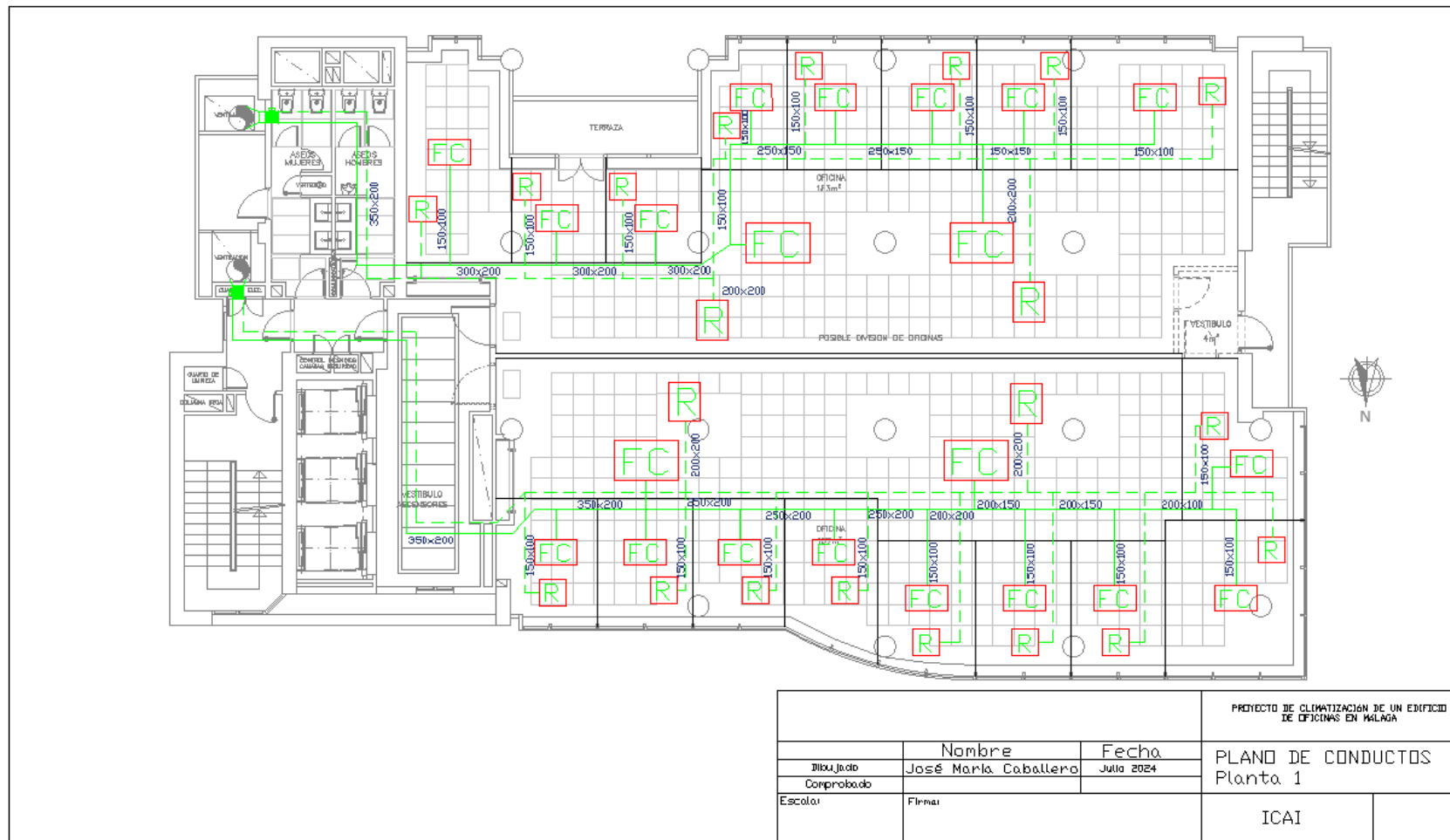


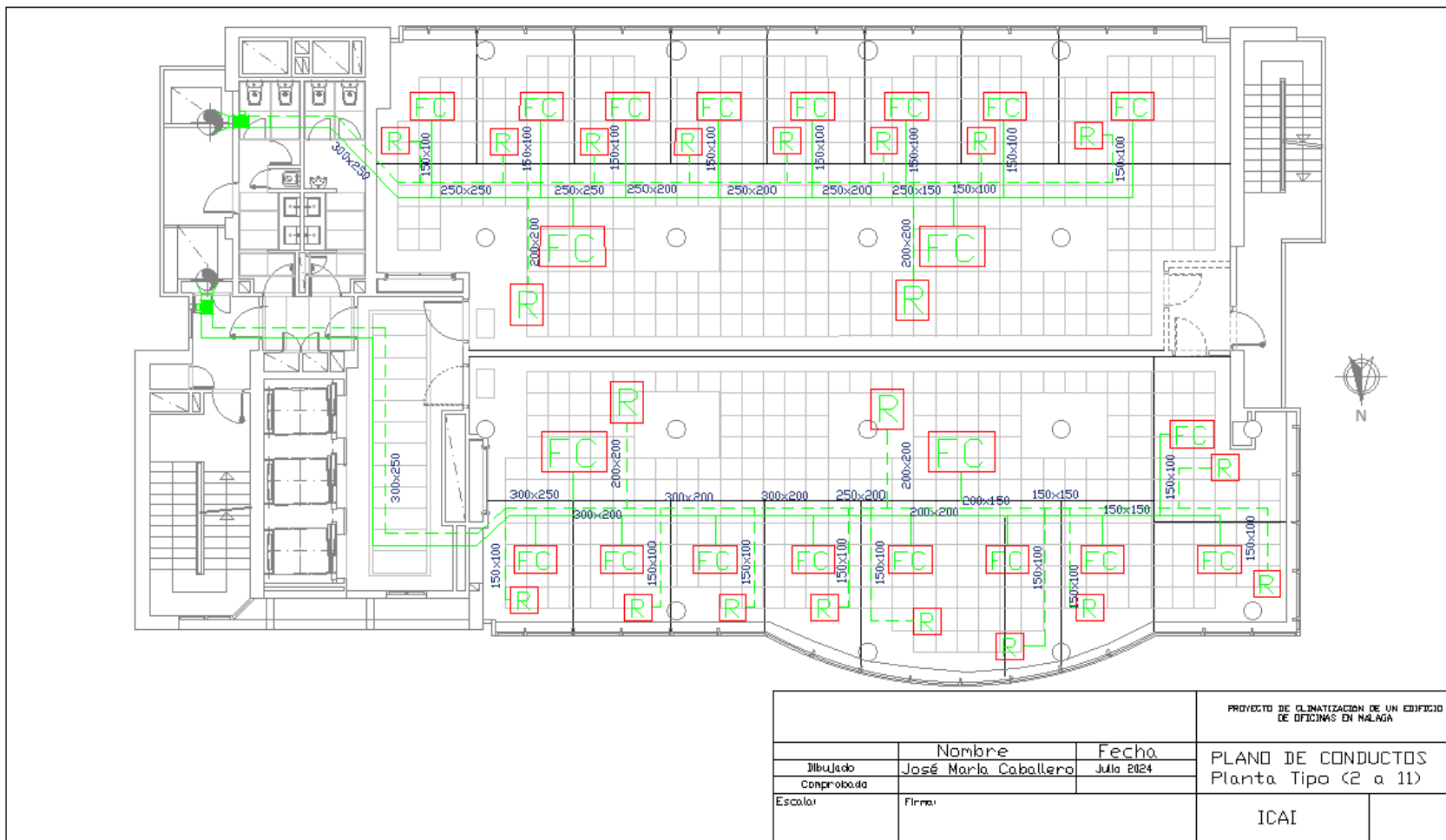


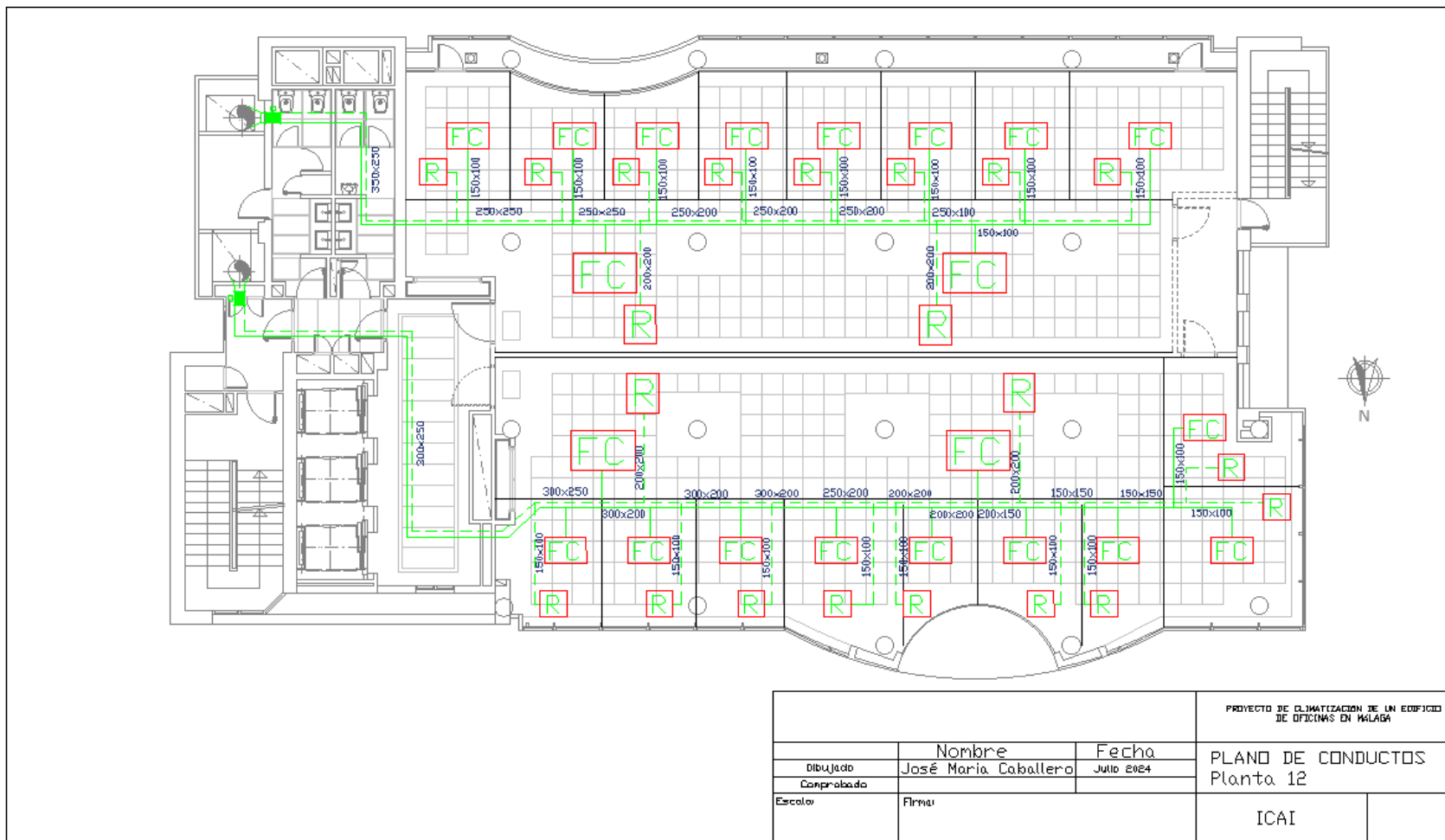
6.2 CIRCUITOS DE CONDUCTOS

Las dimensiones indicadas en los planos son aplicables tanto al conducto de impulsión como al de retorno/extracción, de la misma zona o tramo.









6.3 ESQUEMAS DE PRINCIPIO

