



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

Sistema de climatización de un edificio de oficinas en
Albacete

Autor: Pablo Paneque Buiza

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

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

Climatización de un edificio de oficinas en Albacete

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

curso académico 2022/23 es de mi autoría, original e inédito y

no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido

tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Pablo Paneque Buiza Fecha: 21 / 07 / 2023
.....//

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Fernando Cepeda Fernández Fecha: 21/ 07/ 2023



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

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

Autor: Pablo Paneque Buiza

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS DE ALBACETE

Autor: Paneque Buiza, Pablo.

Director: Cepeda Fernández, Fernando.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia de Comillas.

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se va a llevar a cabo un estudio para la climatización de un edificio de oficinas en la provincia de Albacete. Para llevar a cabo este proyecto, se ha tenido en cuenta la normativa vigente, teniendo especial relevancia durante el desarrollo de este proyecto el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

El edificio consta de siete plantas y una cubierta donde se dispondrán los equipos de climatización. Cada planta tendrá cinco salas. En cada planta, cuatro de esas cinco salas serán destinadas a oficinas y la restante será un vestíbulo que dará acceso a las oficinas y conectará las plantas del edificio a través de ascensores. La red de tuberías y la de conducto se dispondrán en el falso techo de cada estancia. La superficie total que se va a climatizar es de 7633 m².

RESUMEN DEL TRABAJO

En primer lugar, se han dividido las plantas en salas de una manera homogénea. Se dividen en cinco estancias cada planta y se miden las áreas de cada una de ellas. Posteriormente, se procede a elaborar el cálculo de cargas térmicas de cada sala teniendo en cuenta factores como la ocupación de personas y equipos, orientación, contacto con superficies que no son climatizadas, presencia de muros y cristales etcétera. Todas esas variables acaban en un valor de carga térmica (tanto de invierno como de verano) de cada sala. De estos valores dependerá toda la instalación.

En segundo lugar, se decide el tipo de instalación que se va a utilizar. En este proyecto, se ha optado por utilizar fancoils de conducto debido a las dimensiones de las salas y a ventajas como una reducción de ruido y labores más sencillas de mantenimiento. Se ha realizado un esquema de la instalación para comprender mejor el diseño.

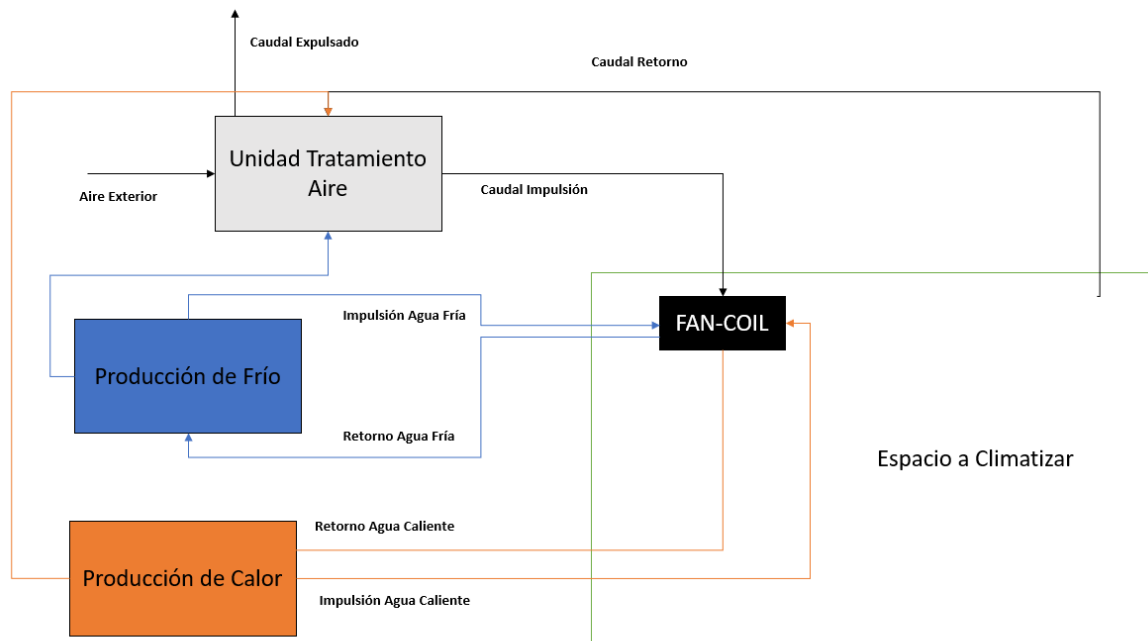


Figura 1- Diagrama de la instalación

Seguidamente, se procede a designar el número de fancoils que deberán disponerse en cada estancia en función de las cargas térmicas de cada sala. Se diseña en base a las cargas de verano ya que son valores mayores que las cargas de invierno. Una vez se tiene el número de fancoils de cada sala, se tratará de colocarlos de la forma más uniforme posible. Aproximadamente, se necesitará un fancoil para cada veinte metros cuadrados.

El siguiente paso es determinar los caudales de agua caliente y agua fría que necesitará cada sala del edificio. Se hará definiendo un salto térmico de agua caliente y agua fría. Con la carga térmica calculada (tanto de invierno como verano) y los saltos térmicos de agua caliente y fría se obtendrán los caudales necesarios en cada sala del edificio. Con estos valores de caudal se calculará el que circulará por cada fancoil y se comprobará que éstos sean admisibles por los equipos. Con estos caudales, se diseñará una red de tuberías por planta. La red tendrá un circuito de impulsión y retorno tanto para agua fría como para agua caliente. En cada planta se calculará la pérdida de carga máxima de la batería más alejada.

Con estos valores se obtendrá una altura efectiva, en metros, que deberá ser tomada en cuenta para dimensionar las bombas que impulsarán el agua hasta los fancoils. A continuación, se diseñará el diámetro de toda la red de tuberías teniendo en cuenta una determinada velocidad y pérdida de carga (unitaria) máxima.

Cuando se ha tenido calculada la red de tuberías, se procede a diseñar la red de conductos de aire. El aire será llevado desde la unidad de tratamiento de aire hasta los fancoils a partir de un sistema de conductos rectangulares. Como en la red de tuberías, habrá un circuito de impulsión y otro de retorno. En este cálculo se utilizará el caudal de aire requerido que se ha obtenido en el cálculo de las cargas térmicas y se determinará la cantidad de aire que circulará en cada fancoil.

Al utilizar fancoils de tipo conducto, se necesitará una rejilla para el circuito de retorno y un difusor rotacional para el circuito de impulsión. Se determinará, como en el cálculo de la red de tuberías, una pérdida de carga máxima en el fancoil más alejado de la planta baja (el elemento terminal). Habrá que tener en cuenta para este cálculo tanto el difusor como la rejilla. Seguidamente, se calculará toda la red de conductos teniendo en cuenta niveles de velocidad máximos. Se determinará un diámetro interior y luego se calculará la sección rectangular equivalente.

Al calcular los caudales de aire y agua necesarios, además de las pérdidas de carga máximas, se diseñarán los equipos necesarios para cumplir con las cargas térmicas de cada sala. Para ello, se elegirán bombas, climatizadores, enfriadoras y calderas, teniendo en cuenta la normativa vigente además de los niveles de potencia y rendimiento de cada equipo, tratando siempre de elegir equipos actualizados y de alta eficiencia.

El presupuesto total para llevar a cabo este sistema de climatización será de 2.128.381,44 euros sin IVA.

Finalmente, hay que mencionar los objetivos de desarrollo sostenible que han sido tenidos en cuenta durante el desarrollo de este proyecto. Los objetivos han sido definidos en la introducción del trabajo y son los siguientes:



Figura 2 - ODS

CLIMATE CONTROL OF AN OFFICE BUILDING IN ALBACETE

Author: Paneque Buiza, Pablo.

Supervisor: Cepeda Fernández, Fernando.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia de Comillas

INTRODUCTION

This project involves conducting a study for the climate control system of an office building in the province of Albacete. To carry out this project, the current regulations have been considered, with relevance given to the Thermal Installations Regulation (RITE) during its development.

The building consists of seven floors and a rooftop where the climate control equipment will be located. Each floor will have four office rooms and a vestibule that provides access to these rooms and connects the building's floors through elevators. The piping and ductwork will be installed in the false ceiling of each room. The total area to be climate controlled is 7633 m².

SUMMARY OF THE WORK

Firstly, the AutoCAD program was used to divide the rooms of the building in a homogeneous manner. Each floor is divided into five rooms, and the area of each room is measured. Subsequently, the calculation of thermal loads for each room is carried out, considering factors such as occupancy, equipment, orientation, contact with non-climatized surfaces, presence of walls and windows, etc. All these variables result in a thermal load value (both for winter and summer) for each room. The entire installation will depend on these values.

Secondly, the type of system to be used is decided. In this project, it has been chosen to use ducted fan coils due to the dimensions of the rooms and advantages such as reduced noise and simpler maintenance tasks. An installation diagram has been created to better understand the design:

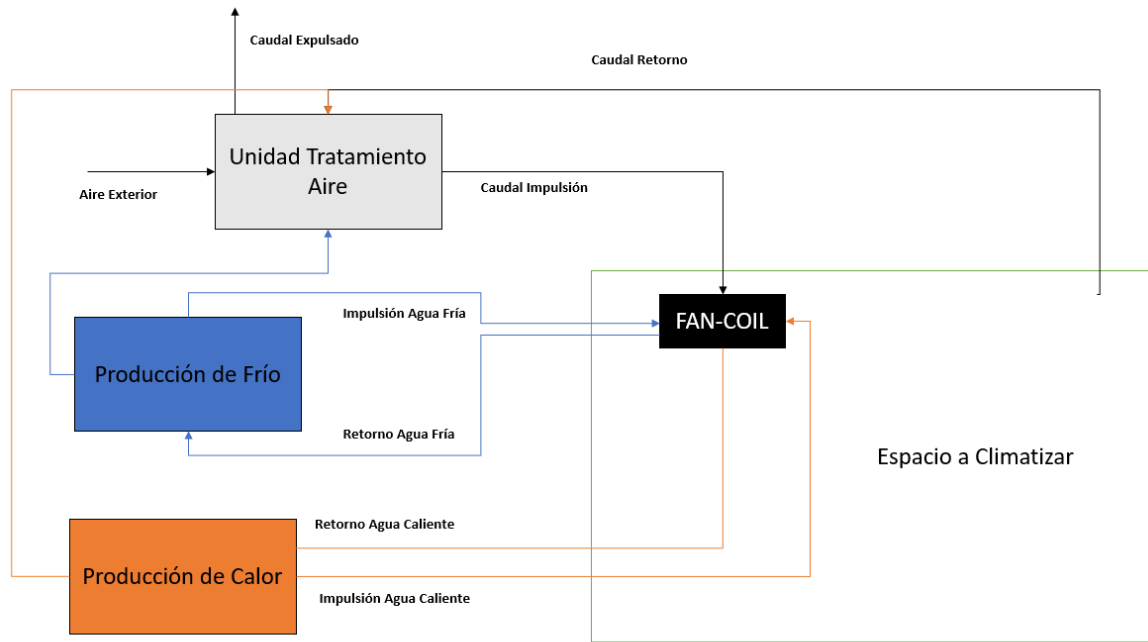


Figura 3 - Diagram

Next, the number of fan coils to be installed in each room is determined based on the thermal loads of each space. The design is based on summer loads since they are higher than winter loads. Once the number of fan coils for each room is determined, they will be distributed as evenly as possible. Approximately, one fan coil will be required for every twenty square meters.

The next step is to determine the hot and cold-water flow rates required for each room in the building. This will be done by defining a temperature difference for hot and cold water. With these flow rate values, the necessary flow rate that will circulate through each fan coil will be calculated, ensuring that the values are acceptable for the equipment. Based on these flow rates, a piping network will be designed for each floor. The network will have separate supply and return circuits for hot and cold water. The maximum pressure drop of the farthest coil will be calculated on each floor.

Using these values, an effective height in meters will be obtained, which needs to be considered when sizing the pumps that will propel the water to the fan coils. Then, the diameter of the entire piping network will be designed, taking into account a specific velocity and maximum pressure drop (per unit length).

Once the piping network is designed, the air duct network will be designed. The air will be delivered from the air handling unit to the fan coils through a system of rectangular ducts.

Like the piping network, there will be separate supply and return circuits. In this calculation, the required airflow obtained from the thermal load calculation will be used to determine the air quantity that will circulate through each fan coil.

When using ducted fan coils, a grille will be required for the return circuit and a rotational diffuser for the supply circuit. Similar to the piping network calculation, a maximum pressure drop will be determined for the farthest fan coil from the ground floor (the terminal unit). Both the diffuser and the grille need to be considered for this calculation. Then, the entire duct network will be calculated, considering maximum velocity levels. An inner diameter will be determined, and then the equivalent rectangular section will be calculated.

When calculating the necessary airflow and water flow rates, along with the maximum pressure drops, the required equipment will be designed to meet the thermal loads of each room. This will involve selecting pumps, air conditioners, chillers, and boilers, considering current regulations as well as the power levels and performance of each equipment. Efforts will be made to choose updated and high-efficiency equipment whenever possible.

The total budget to carry out this air conditioning system will be 2,128,381.44 euros excluding VAT.

Finally, it should be mentioned that the Sustainable Development Goals have been considered throughout the development of this project. The goals were defined in the introduction of the work and are as follows:



Figura 43 - SDG

ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA

2. PRESUPUESTO

3. PLIEGO DE CONDICIONES

4. PLANOS

Índice

Capítulo 1. Memoria.....	8
1.1 Introducción.....	8
1.2 Objetos del proyecto.....	8
1.3 Descripción del edificio y de la instalación.....	8
1.4 Alineación con los objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS).....	11
1.5 Normativa.....	12
1.6 Condiciones climáticas.....	12
1.6.1 Condiciones exteriores	13
1.6.2 Condiciones interiores.....	13
1.7 Cálculo de cargas térmicas	14
1.7.1 Coeficientes de transmisión.....	14
1.7.2 Iluminación y equipos.....	14
1.7.3 Cargas térmicas en verano.....	15
1.7.4 Cargas térmicas en invierno	16
1.7.5 Resumen de cálculo de cargas térmicas.....	16
1.8 Red de tuberías	18
1.8.1 Elección de fancoils.....	18
1.8.2 Cálculo de caudales de agua.....	18
1.8.3 Número de fancoils por estancia	20
1.8.4 Arquitectura de la red de tuberías.....	21
1.8.5 Pérdida de carga de la red de tuberías	24
1.8.6 Red de tuberías de toda la instalación	30
1.9 Red de conductos.....	54
1.9.1 Arquitectura de la red de conductos.....	55
1.9.2 Cálculo de caudales de aire	58
1.9.3 Pérdida de carga de la red de conductos.....	59
1.9.4 Red de conductos de toda la instalación	62
1.10 Selección de equipos	76
1.10.1 Selección de fancoils	76
1.10.2 Selección del climatizador.....	76
1.10.3 Producción de frío.....	77

1.10.4 Producción de calor	77
1.10.5 Selección de bombas.....	78
1.10.6 Selección de difusores	79
1.10.7 Selección de rejillas.....	80
1.11 Justificación del cumplimiento del rite.....	82
Capítulo 2. Presupuesto.....	93
Capítulo 3. Pliego de condiciones	101
3.1 SISTEMAS Y MATERIALES	102
3.1.1 Tuberías.....	102
3.1.2 Conductos.....	120
3.1.3 Distribución de aire.....	126
3.1.4 Equipos.....	130
Capítulo 4. ANEXOS.....	149
4.1 Tablas de cálculo de cargas térmicas.....	149
4.2 Tablas para cálculo de tuberías.....	184
4.3 diagramas para cálculo de conductos	185
4.4 Tablas de accesorios de conductos	187
4.5 Catálogos.....	188
4.5.1 Fancoils.....	188
4.5.2 Bombas.....	192
4.5.3 Climatizador	197
4.5.4 Caldera.....	201
4.5.5 Grupo Frigorífico.....	206
4.5.6 Difusores	210
4.5.7 Rejillas.....	211
Capítulo 5. Bibliografía.....	215
Capítulo 6. Planos.....	216
6.1 Planos de la red de tuberías	216
6.2 Planos de la red de conductos.....	216
6.3 Planos de esquema de conjunto.....	216

Índice de figuras

Figura 1- Diagrama de la instalación.....	7
Figura 2 - ODS	8
Figura 3 - Diagram	10
Figura 43 - SDG	11
Figura 5 - Nomenclatura de plantas del edificio.....	9
Figura 6 - Objetivos Desarrollo Sostenible	11
Figura 7 - Red de tuberías Planta Baja	21
Figura 8 - Red de tuberías Planta Primera.....	22
Figura 9 - Red de tuberías Planta Segunda, Tercera y Cuarta.....	23
Figura 10 - Red de tuberías Planta Quinta.....	23
Figura 11 - Red de tuberías Planta Sexta.....	24
Figura 12- Nomenclatura de tramos Planta Baja.....	31
Figura 13 - Nomenclatura de tramos Planta Primera	36
Figura 14 - Nomenclatura de tramos Plantas Segunda, Tercera y Cuarta.....	41
Figura 15 - Nomenclatura de tramos Planta Quinta	46
Figura 16 - Nomenclatura de tramos Planta Sexta	50
Figura 17 - Red de conductos Planta Baja.....	55
Figura 18 - Red de conductos Planta Primera	56
Figura 19 - Red de conductos Planta Segunda, Tercera y Cuarta	56
Figura 20 - Red de conductos Planta Quinta	57
Figura 21 - Red de conductos Planta Sexta	57
Figura 22 - Pérdida de carga de la red de conductos	60
Figura 23 - Nomenclatura de tramos Planta Baja.....	62
Figura 24 - Nomenclatura de tramos Planta Primera	65
Figura 25 - Nomenclatura de tramos Planta Segunda, Tercera y Cuarta	68
Figura 26 - Nomenclatura de tramos Planta Sexta	73

Índice de tablas

Tabla 1 - Áreas de las estancias del edificio.....	10
Tabla 2 - Condiciones Climáticas Exteriores Verano	13
Tabla 3 - Condiciones Climáticas Exteriores Invierno.....	13
Tabla 4 - Disposición Geográfica.....	13
Tabla 5 - Condiciones Climáticas Interiores	14
Tabla 6 - Coeficientes de Transmisión	14
Tabla 7 - Resumen Cargas Térmicas.....	17
Tabla 8 - Selección de Fancoils.....	18
Tabla 9 - Caudales de agua.....	20
Tabla 10 - Caudales de agua por Fancoil	21
Tabla 11- Pérdida de carga Agua Fría Planta Baja.....	25
Tabla 12 - Pérdida de carga Agua Caliente Planta Baja.....	26
Tabla 13 - Pérdida de carga Agua Fría Planta Primera	26
Tabla 14 - Pérdida de carga agua caliente Planta Primera	26
Tabla 15 - Pérdida de carga agua fría Planta Segunda	27
Tabla 16 - Pérdida de carga agua caliente Planta Segunda	27
Tabla 17 - Pérdida de carga agua fría Planta Tercera.....	28
Tabla 18 - Pérdida de carga agua caliente Planta Tercera.....	28
Tabla 19 - Pérdida de carga agua fría Planta Cuarta	28
Tabla 20 - Pérdida de carga agua caliente Planta Cuarta	29
Tabla 21 - Pérdida de carga agua fría Planta Quinta	29
Tabla 22 - Pérdida de carga agua caliente Planta Quinta	29
Tabla 23 - Pérdida de carga agua fría Planta Sexta	30
Tabla 24 - Pérdida de carga agua caliente Planta Sexta	30
Tabla 25 - Tuberías Agua Fría Planta Baja	33
Tabla 26 - Tuberías Agua Caliente Planta Baja	36
Tabla 27 - Tuberías Agua Fría Planta Primera	38
Tabla 28 - Tuberías Agua Caliente Planta Primera	41

Tabla 29 - Tuberías Agua Fría Plantas Segunda, Tercera y Cuarta	43
Tabla 30 - Tuberías Agua Caliente Planta Segunda, Tercera y Cuarta	45
Tabla 31 - Tuberías Agua Fría Planta Quinta.....	48
Tabla 32 - Tuberías Agua Caliente Planta Quinta.....	50
Tabla 33 - Tuberías Agua Fría Planta Sexta.....	52
Tabla 34 - Tuberías Agua Caliente Planta Sexta.....	54
Tabla 35 - Cálculo de caudales de aire	59
Tabla 36 - Pérdida de carga Circuito de Impulsión	61
Tabla 37 - Pérdida de carga Circuito de Retorno	61
Tabla 38 - Conductos Planta Baja	64
Tabla 39 - Conductos Planta Segunda, Tercera y Cuarta	70
Tabla 40 - Parámetros para selección de bombas.....	79
Tabla 41 - Selección de difusores.....	80

Capítulo 1. MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN

En este proyecto se va a llevar a cabo un estudio para la climatización de un edificio de oficinas en la provincia de Albacete. Para llevar a cabo dicho estudio, se calcularán las cargas más desfavorables tanto de verano como de invierno, además de tener otros factores en cuenta como la orientación del edificio. Se deberá comprobar que los datos de ocupación y caudales de aire cumplen con el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas).

1.2 OBJETOS DEL PROYECTO

El objeto principal del proyecto es calcular y dimensionar el equipamiento necesario para conseguir un correcto sistema de climatización del edificio en cuestión. Para ello, se seleccionarán las condiciones climatológicas exteriores e interiores, la ocupación de los habitáculos, los coeficientes de transmisión y las cargas internas producidas por las personas y los sistemas de iluminación, todo bajo la normativa necesaria que está reflejada en el último punto de este documento. Con esta información, se calcularán las cargas térmicas, tanto las de verano como las de invierno y se diseñará una instalación con los equipos necesarios para vencerlas.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA INSTALACIÓN

El sistema de climatización en cuestión consiste en una producción centralizada de frío (refrigeración) y de calor (calefacción). Está provisto de enfriadoras y calderas de condensación, respectivamente. El emplazamiento de la maquinaria, tanto la de refrigeración como la de calefacción, estará emplazada en la cubierta del edificio. Para el tratamiento de aire se utilizarán unidades de tratamiento de aire (UTAs) con baterías de

frío y calor, situadas sobre la cubierta. Finalmente, para vencer las cargas térmicas, tanto internas como externas, se utilizan unidades terminales tipo fan-coil.

Para el cálculo de las cargas térmicas, se van a dividir las plantas del edificio en cinco estancias por planta. En cada planta se mantiene la misma disposición: cuatro salas de oficinas y un vestíbulo que las conecta. Se va a dividir en cinco salas debido a las orientaciones de cada una de ellas. Además, se buscará una uniformidad entre salas de oficinas para tener la posibilidad de alquiler o venta de alguna de ellas, pudiendo emplazar varias empresas en el mismo edificio. El edificio cuenta con una planta baja, seis plantas con estancias destinadas al trabajo de oficina y una cubierta donde irán los equipos de producción de frío y calor. A continuación, se presenta un plano, correspondiente a la planta baja, para entender la dotación que se le dará a cada estancia durante este trabajo. Esta numeración se mantendrá con el resto de las plantas.

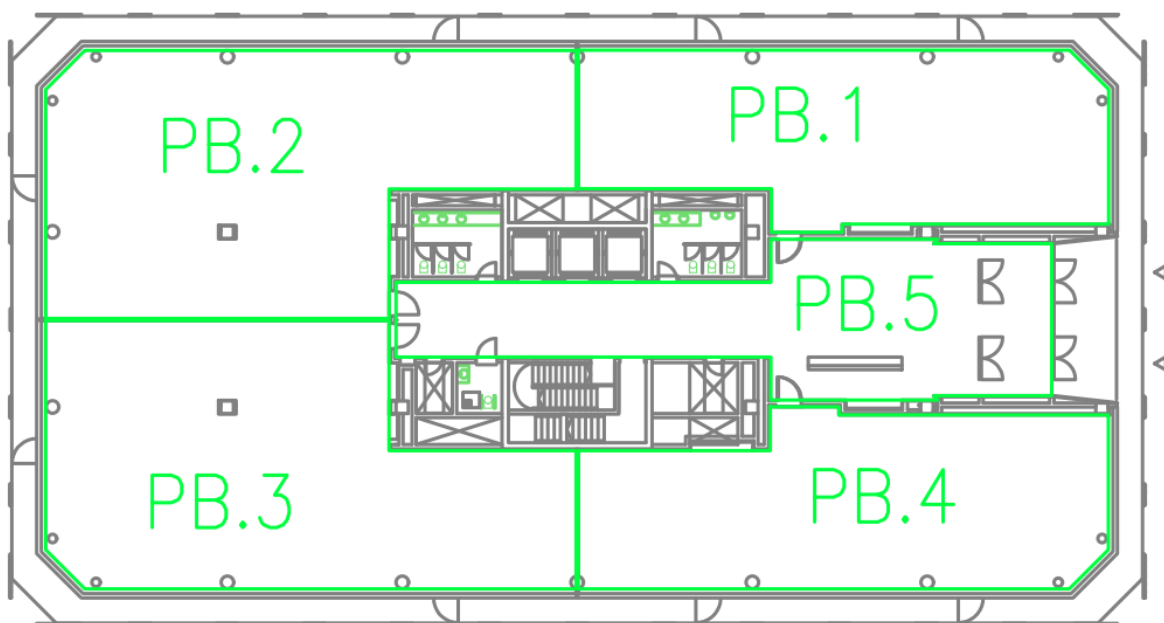


Figura 5 - Nomenclatura de plantas del edificio

Los valores de superficie de cada estancia del edificio se recogen en la siguiente tabla:

PLANTA	ESTANCIA	ÁREA (M2)
B	PB.1	196,2

PLANTA	ESTANCIA	ÁREA (M2)
B	PB.2	269,9
B	PB.3	269,9
B	PB.4	196,2
B	PB.5	166,33
1	P1.1	278,4
1	P1.2	278,944
1	P1.3	278,8
1	P1.4	278,903
1	P1.5	62,18
2	P2.1	278,4
2	P2.2	278,944
2	P2.3	278,8
2	P2.4	278,903
2	P2.5	62,18
3	P3.1	278,4
3	P3.2	278,944
3	P3.3	278,8
3	P3.4	278,903
3	P3.5	62,18
4	P4.1	278,4
4	P4.2	278,944
4	P4.3	278,8
4	P4.4	278,903
4	P4.5	62,18
5	P5.1	233,78
5	P5.2	233,78
5	P5.3	233,35
5	P5.4	233,62
5	P5.5	62,18
6	P6.1	191,49
6	P6.2	191,49
6	P6.3	191,41
6	P6.4	191,44
6	P6.5	62,19

Tabla 1 - Áreas de las estancias del edificio

La instalación del sistema de climatización, objeto de este proyecto, contará con una producción de frío y calor. La producción de frío será a cargo de un grupo frigorífico y la de calor por medio de una caldera. Estos equipos llevarán el agua fría y caliente a través de

tuberías a las baterías fancoils de todas las salas del edificio. El aire exterior necesario entrará a través de una unidad de tratamiento de aire, que llevará este aire a los fancoils. La superficie total que se va a aclimatar es de 7366 m².

1.4 ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

En este proyecto se va a tener en cuenta los Objetivos para el Desarrollo Sostenible, tratando de estar alineado con el mayor número de objetivos posible. A continuación, se muestran dichos objetivos.



Figura 6 - Objetivos Desarrollo Sostenible

Se tratará con especial interés los apartados siete, nueve, once y doce. A rasgos generales, cada apartado recoge las siguientes consideraciones:

Apartado 7. Energía asequible y no contaminante: Se centra en promover fuentes de energía renovable, mejorar la eficiencia energética y desarrollar una infraestructura energética confiable y moderna.

Apartado 9. Industria, Innovación e Infraestructura: Busca impulsar el desarrollo de infraestructuras sólidas, sostenibles y de calidad, promover la industrialización sostenible, fomentar la innovación tecnológica y facilitar el acceso a servicios básicos para todos.

Apartado 11. Ciudades y comunidades sostenibles: Busca promover el acceso a viviendas adecuadas, el transporte sostenible, el desarrollo urbano planificado, la protección del patrimonio cultural y natural, y mejorar la gestión de los desechos para crear ciudades más seguras, resilientes y sostenibles para todos.

Apartado 12. Producción y consumo responsable: Se centra en promover patrones de consumo responsables, fomentar la eficiencia en el uso de energía y materiales, y promover prácticas de producción más sostenibles para impulsar un desarrollo más sostenible y equitativo.

1.5 NORMATIVA

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE)
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)
- Certificación Energética de los Edificios
- Normas UNE de referencia

1.6 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para calcular las cargas térmicas de cada estancia hace falta tener en cuenta las condiciones térmicas del espacio donde se va a emplazar el edificio y las condiciones térmicas que deben cumplirse dentro de éste. Para las condiciones exteriores del edificio se consultará la

anteriormente mencionada Guía Técnica para las Condiciones Climáticas Exteriores de proyecto, emitida por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE). Para las condiciones climáticas interiores, se consultará el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios.

1.6.1 CONDICIONES EXTERIORES

Los datos obtenidos de la guía técnica son los tomados en la estación de bomberos de Hellín. En las siguientes tablas se recoge la información obtenida de dicha guía.

Verano	Valor
Tª SECA MÁXIMA (°C)	38,2
Tª HÚMEDA COINCIDENTE (°C)	22,2
Variación Media Diaria (ΔT)	20,3

Tabla 2 - Condiciones Climáticas Exteriores Verano

Invierno	Valor
Tª SECA MÍNIMA (°C)	0
HR (%)	70,4

Tabla 3 - Condiciones Climáticas Exteriores Invierno

Disposición Geográfica	Valor
ALTITUD (m)	520
LATITUD	38° 30' 31"
LONGITUD	01° 42' 18"

Tabla 4 - Disposición Geográfica

1.6.2 CONDICIONES INTERIORES

En la siguiente tabla se muestran las condiciones interiores del edificio para el diseño de la instalación. Estos datos son de acuerdo con la normativa IT 1.4.1.1, teniendo en cuenta una actividad metabólica sedentaria de las personas y grados de vestimenta estándar tanto para verano como invierno.

Estación	Temperatura Operativa (°C)	Humedad Relativa (%)
Verano	23-25	45-60
Invierno	21-23	40-50

Tabla 5 - Condiciones Climáticas Interiores

1.7 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Una vez se tienen las condiciones exteriores e interiores para el diseño de la instalación del edificio, se eligen unos valores como coeficientes de transmisión para, posteriormente, calcular las cargas térmicas en cada estancia, tanto las de verano como las de invierno. El cálculo de estas cargas térmicas es necesario para dimensionar toda la instalación de climatización, y se calculan las cargas de verano y de invierno al ser las condiciones más desfavorables.

1.7.1 COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN

En la siguiente tabla se adjuntan los valores de los coeficientes de transmisión establecidos.

Coeficiente	Valor
CRISTALES (F.G.S.)	0,48
CRISTALES (K)	2,6
MUROS EXTERIORES (K)	0,65
TABIQUE (K)	1,2
TEJADOS (K)	0,455
SUELOS INTERIORES (K)	1,1
SUELOS EXTERIORES (K)	1,1
TECHOS (K)	2,02
PUERTAS (K)	2
VENTILACIÓN (K)	0,3

Tabla 6 - Coeficientes de Transmisión

1.7.2 ILUMINACIÓN Y EQUIPOS

Se han considerado unos coeficientes de transmisión a cuenta de la iluminación y equipos de 12 W/m² y de 25 W/m², respectivamente.

1.7.3 CARGAS TÉRMICAS EN VERANO

Cada planta del edificio tiene varias estancias y de cada una de ellas se va a hacer un cálculo de la carga térmica durante el verano que debe vencer la instalación de climatización. Para realizar este cálculo hay que tener en cuenta factores internos y externos. Los factores internos son la ocupación, la iluminación y los equipos que hay en cada sala. Por otro lado, los factores externos son la orientación, la existencia de muros o vidriería, el contacto con otras superficies no climatizadas y el contacto con el exterior. Estos dos últimos factores pueden darse a través de suelos, muros o tabiques.

La carga térmica tendrá una componente de calor sensible y otra de calor latente. La instalación deberá ser capaz de vencer el calor total (sensible más latente).

1.7.3.1 Calor Total Sensible Efectivo

La fórmula del calor sensible es la misma para cada factor. Lo que cambia entre cada uno de ellos es el factor de transmisión o la ganancia solar.

$$Q = A \cdot Fs \cdot f$$

Donde Q es el calor obtenido, A es el área de transmisión en m^2 y f es el coeficiente de transmisión definido en el punto 1.8.1. Dependiendo del origen del calor, el coeficiente de transmisión variará. Este calor es generado por la radiación solar y por la transmisión con otras superficies no climatizadas o cristales y muros. Cada factor de aportación de carga sensible producirá por tanto un calor y éstos se sumarán para obtener el calor sensible de la sala, que se mayorará con un coeficiente de seguridad del 10%. A este calor mayorado habrá que sumar la parte correspondiente a la ventilación de la sala, que se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Q_v = C_v \cdot Fs \cdot f_v$$

Donde Q_v es el calor sensible aportado por la ventilación de la sala, C_v es el caudal de ventilación, Fs es la ganancia solar y f_v es el coeficiente de transmisión.

Finalmente, se debe añadir la carga térmica que está asociada al aire exterior. El caudal de ventilación se calcula como el producto entre el aforo de la estancia y una dotación de 45 m³/h/persona.

1.7.4 CARGAS TÉRMICAS EN INVIERNO

El cálculo de cargas térmicas de invierno es más sencillo que el de cargas de verano ya que factores que contribuyen a aportar calor sensible como la ocupación o la radiación solar, en este caso, son positivos y reducen la potencia total térmica que debe aportar el sistema de climatización. En cada estancia se tendrá en cuenta la presencia de muros acristalados, el contacto con la cubierta (en la planta superior) y el contacto con superficies no climatizadas. La carga térmica de invierno de cada estancia (en Kcal/h) se calculará como la suma de los factores que entren en juego en la sala. Cada factor tendrá la siguiente fórmula:

$$Q \left(\frac{Kcal}{h} \right) = S \cdot K \cdot (T_{int}^a - T_{ext}^a) \cdot f_v \cdot C_p$$

En esta fórmula, S , representa la superficie de transmisión de calor, en metros cuadrados. El valor K es el coeficiente de transmisión, dependerá de la superficie de transmisión de calor y los distintos valores han sido definidos anteriormente en el apartado 1.8.1. La diferencia de temperaturas corresponde a las temperaturas interior y exterior de la sala y del ambiente. El coeficiente f_v es el coeficiente del factor de viento y es una mayoración que dependerá de los vientos predominantes y la orientación de la estancia. Finalmente, C_p es el coeficiente de puesta a régimen. Este coeficiente se utiliza para compensar el enfriamiento del edificio tras un fin de semana o un tiempo prolongado de parada en la actividad empresarial.

1.7.5 RESUMEN DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

En el Anexo I y mediante tablas, se calculan todas las cargas térmicas de cada sala del edificio. A continuación, se presenta una tabla resumen con los resultados obtenidos. Estos resultados serán imprescindibles para dimensionar la red de tuberías y conductos.

EDIFICIO		VERANO		INVIERNO
PLANTA	ESTANCIA	CALOR EFECTIVO TOTAL (KW)	GRAN CALOR TOTAL (KW)	CALOR TOTAL (KW)
B	PB.1	28,54	26.114	22,98
B	PB.2	38,83	36.547	27,83
B	PB.3	38,66	36.405	25,1
B	PB.4	37,18	33.946	20,01
B	PB.5	17,39	14.956	4,19
1	P1.1	37,2	34.195	28,43
1	P1.2	28,54	33.896	28,08
1	P1.3	45,99	42.799	25,26
1	P1.4	45,31	41.530	25,28
1	P1.5	4,26	3.659	1,65
2	P2.1	37,2	34.195	28,43
2	P2.2	38,58	36.425	28,08
2	P2.3	45,99	42.799	25,26
2	P2.4	41,32	38.101	25,28
2	P2.5	4,26	3.659	1,65
3	P3.1	37,14	34.141	28,43
3	P3.2	38,58	36.425	28,08
3	P3.3	45,99	42.799	25,26
3	P3.4	41,25	38.040	25,28
3	P3.5	4,26	3.659	1,65
4	P4.1	37,16	34.159	28,43
4	P4.2	39,07	36.845	28,08
4	P4.3	46,32	43.085	25,26
4	P4.4	41,3	38.083	25,28
4	P4.5	4,84	3.659	1,65
5	P5.1	32,45	29.734	24,97
5	P5.2	33,73	31.698	25,75
5	P5.3	40,91	37.874	22,19
5	P5.4	40,27	36.755	22,18
5	P5.5	4,26	3.659	1,65
6	P6.1	28,54	26.056	22,26
6	P6.2	31,37	29.200	22,19
6	P6.3	38,83	35.618	19,81
6	P6.4	37,37	26.056	19,91
6	P6.5	4,91	4.225	1,65

Tabla 7 - Resumen Cargas Térmicas

1.8 RED DE TUBERÍAS

1.8.1 ELECCIÓN DE FANCOILS

En este apartado se va a diseñar la red de tuberías que llevarán tanto el agua caliente como el agua fría a los fancoils. Para ello, se deben tomar los valores de potencia de carga térmica calculados en el apartado anterior. Los fancoils deberán vencer esa carga con un circuito de agua fría (verano) y con otro de agua caliente (invierno).

En primer lugar, se debe saber el número de fancoils que hay en cada estancia del edificio. Este número se obtendrá redondeando al mayor número entero el cociente entre el calor sensible efectivo (en kW) y el rendimiento de enfriamiento sensible. Esto se debe a que la carga de enfriamiento es mayor que la de calentamiento y será más restrictiva. Para este proyecto, se han elegido tres fancoils diferentes, tomando una velocidad de trabajo media. La información de estos fancoils, de la marca GALLETTI, queda resumida en la siguiente tabla.

MODELO	RENDIMIENTO O TOTAL (KW)	RENDIMIENTO ENFRIAMIENTO O SENSIBLE (KW)	RENDIMIENTO CALENTAMIENTO O (KW)	CAUDAL FRÍA (L/H)	CAUDAL CALIENTE
DUCTIMAX I 44	3,82	2,66	3,82	664	334
DUCTIMAX I 54	4,88	3,43	5,17	846	452
DUCTIMAX I 64	7,64	5,38	6,73	1332	589

Tabla 8 - Selección de Fancoils

1.8.2 CÁLCULO DE CAUDALES DE AGUA

En segundo lugar, se deben obtener los caudales de agua fría y agua caliente que discurrirán en cada espacio. Para ello se fija un salto térmico de agua fría de 5°C y uno de 10°C para el agua caliente.

$$Q_{\text{agua fría}} = \frac{P_{\text{enfriamiento}} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right)}{\Delta T_{\text{FRÍA}} (^{\circ}\text{C})}$$

$$Q_{agua\ caliente} = \frac{P_{calentamiento} \left(\frac{kcal}{h} \right)}{\Delta T_{CALIENTE} (^{\circ}C)}$$

Los caudales obtenidos en cada sala se recogen en la siguiente tabla:

PLANTA	ESTANCIA	CAUDAL AGUA FRÍA (L/H)	CAUDAL AGUA CALIENTE (L/H)
B	PB.1	4907,16	1976,2
B	PB.2	6677,3	2393,1
B	PB.3	6648,9	2158,13
B	PB.4	6393,33	1720,78
B	PB.5	2991,14	360,53
1	P1.1	6397,18	2444,57
1	P1.2	4907,16	2414,36
1	P1.3	7909,13	2171,74
1	P1.4	7792,01	2174
1	P1.5	731,83	142,26
2	P2.1	6397,18	2444,57
2	P2.2	6634,29	2414,36
2	P2.3	7909,13	2171,74
2	P2.4	7106,21	2174
2	P2.5	731,83	142,26
3	P3.1	6386,38	2444,57
3	P3.2	6634,29	2414,36
3	P3.3	7909,13	2171,74
3	P3.4	7094,01	2174
3	P3.5	731,83	142,26
4	P4.1	6389,98	2444,57
4	P4.2	6718,29	2414,36
4	P4.3	7966,33	2171,74
4	P4.4	7102,61	2174
4	P4.5	731,83	142,26
5	P5.1	5580,81	2146,79
5	P5.2	5800,55	2214,29
5	P5.3	7035,66	1908,1
5	P5.4	6925,03	1907,19
5	P5.5	731,83	142,26
6	P6.1	4908,27	1913,68
6	P6.2	5393,94	1907,78
6	P6.3	6677,37	1703,18
6	P6.4	6426,43	1712,1

PLANTA	ESTANCIA	CAUDAL AGUA FRÍA (L/H)	CAUDAL AGUA CALIENTE (L/H)
6	P6.5	845,03	142,26

Tabla 9 - Caudales de agua

1.8.3 NÚMERO DE FANCOILS POR ESTANCIA

Una vez se eligen los fancoils y se ha calculado el caudal necesario para vencer las cargas térmicas, se obtienen el número de fancoils por estancia como se ha explicado en el apartado 1.9.1. En la siguiente tabla se recogen el número de fancoils que deben ir en cada sala y el caudal unitario que pasa por cada dispositivo.

Planta	Estancia	Nº de FCs	Caudal Agua Fría (l/h)	Caudal Agua Caliente (l/h)
B	PB.1	11	446,1	179,7
B	PB.2	11	607	217,6
B	PB.3	11	604,4	196,2
B	PB.4	11	581,2	156,4
B	PB.5	6	498,5	60,1
1	P1.1	11	581,6	222,2
1	P1.2	10	490,7	241,4
1	P1.3	13	608,4	167,1
1	P1.4	13	599,4	167,2
1	P1.5	1	731,8	142,3
2	P2.1	11	581,6	222,2
2	P2.2	11	603,1	219,5
2	P2.3	13	608,4	167,1
2	P2.4	12	592,2	181,2
2	P2.5	1	731,8	142,3
3	P3.1	11	580,6	222,2
3	P3.2	11	603,1	219,5
3	P3.3	13	608,4	167,1
3	P3.4	12	591,2	181,2
3	P3.5	1	731,8	142,3
4	P4.1	11	580,9	222,2
4	P4.2	11	610,8	219,5
4	P4.3	13	612,8	167,1
4	P4.4	12	591,9	181,2
4	P4.5	1	832	142,3
5	P5.1	9	620,1	238,5
5	P5.2	10	580,1	221,4

Planta	Estancia	Nº de FCs	Caudal Agua Fría (l/h)	Caudal Agua Caliente (l/h)
5	P5.3	12	586,3	159
5	P5.4	12	577,1	158,9
5	P5.5	1	731,8	142,3
6	P6.1	9	545,4	212,6
6	P6.2	10	539,4	190,8
6	P6.3	12	556,4	141,9
6	P6.4	12	535,5	142,7
6	P6.5	1	845	142,3

Tabla 10 - Caudales de agua por Fancoil

1.8.4 ARQUITECTURA DE LA RED DE TUBERÍAS

Para el diseño de la red de tuberías se tendrá en cuenta reducir al máximo el número de codos, tratando de hacer los tramos lo más rectos posible. En las siguientes imágenes se muestra un esquema del diseño de las tuberías por cada planta.

Planta Baja

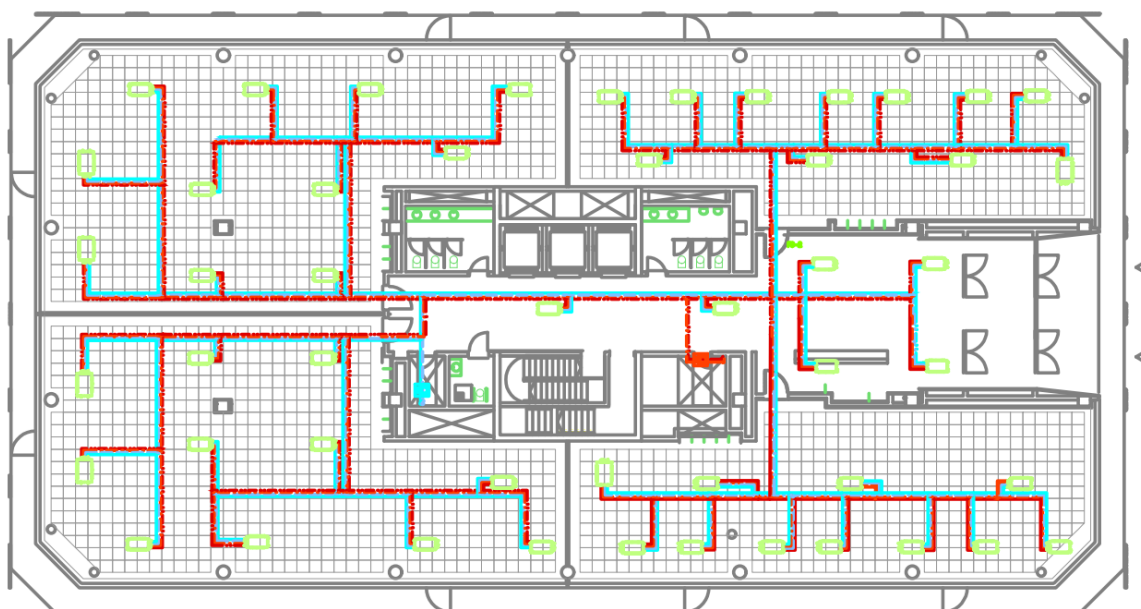


Figura 7 - Red de tuberías Planta Baja

Planta Primera

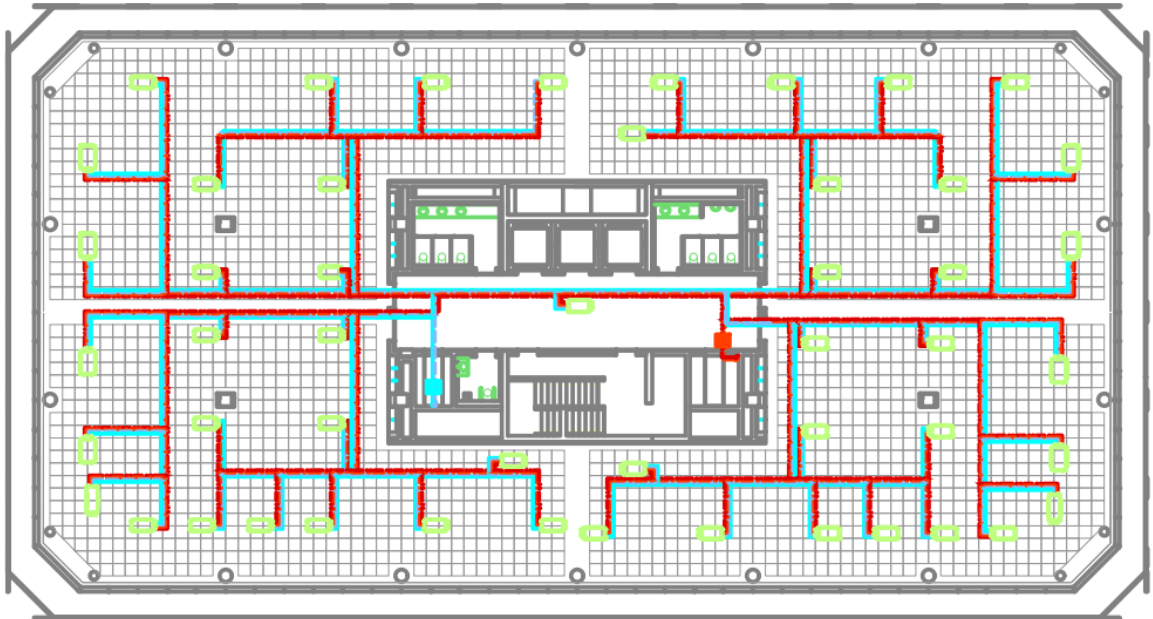


Figura 8 - Red de tuberías Planta Primera

Planta Segunda, Tercera y Cuarta (misma disposición)

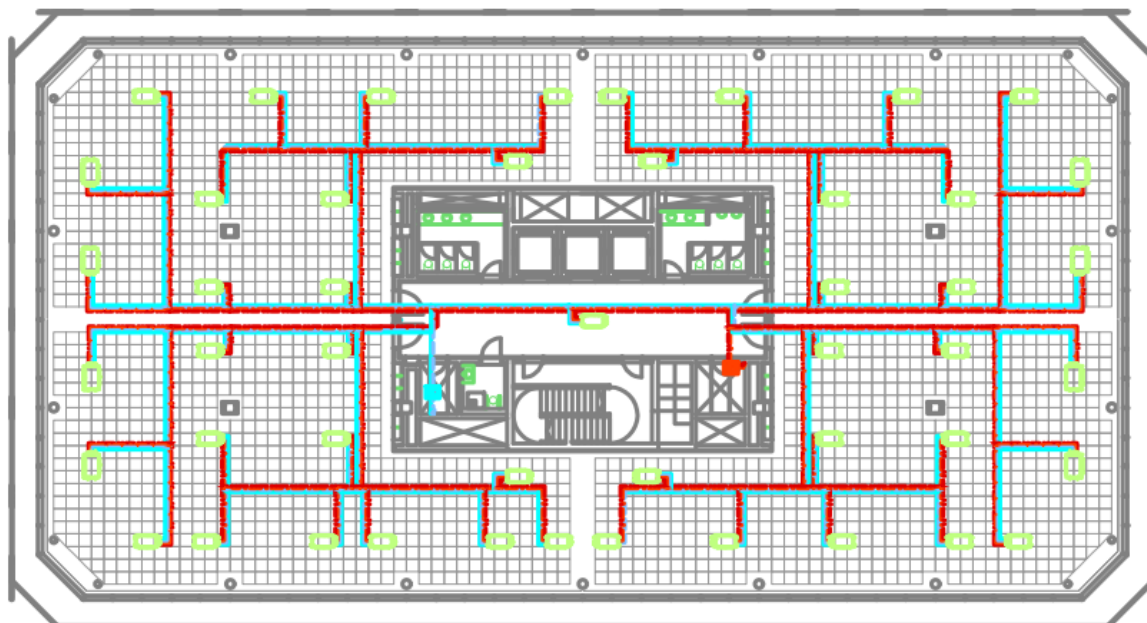


Figura 9 - Red de tuberías Planta Segunda, Tercera y Cuarta

Planta Quinta

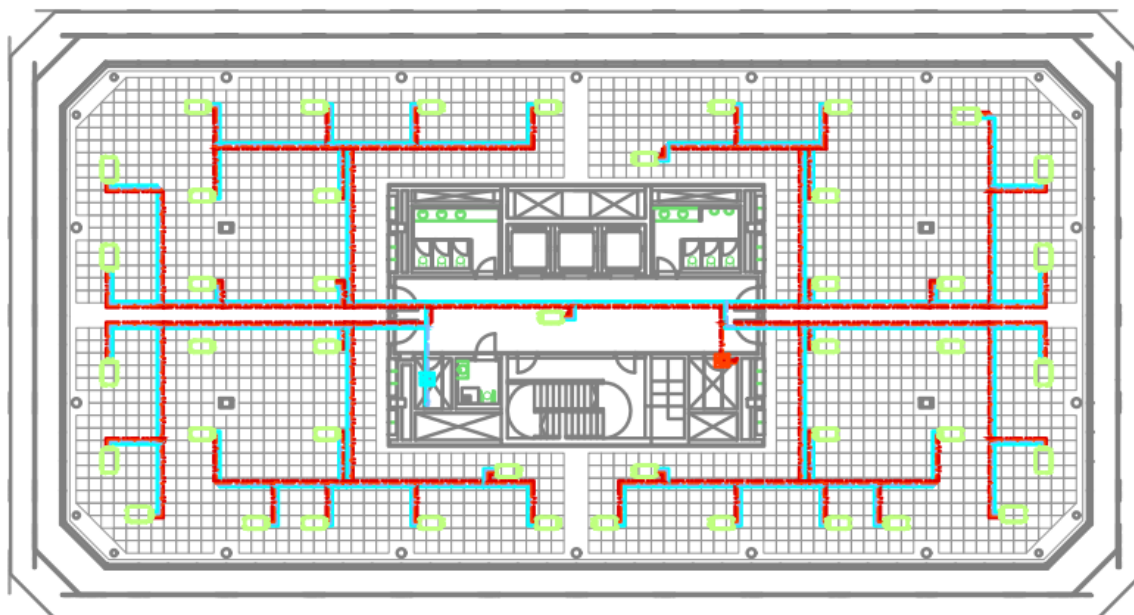


Figura 10 - Red de tuberías Planta Quinta

Planta Sexta

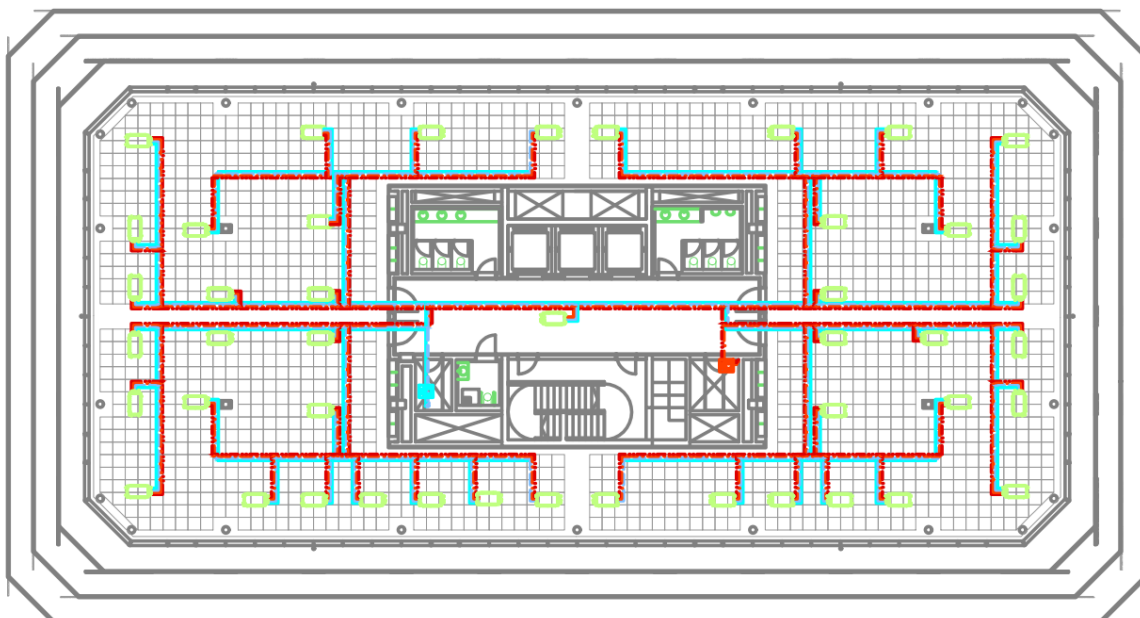


Figura 11 - Red de tuberías Planta Sexta

1.8.5 PÉRDIDA DE CARGA DE LA RED DE TUBERÍAS

Una vez se definen el número de fancoils necesarios en cada estancia, el caudal que debe llegar a cada uno de ellos y la red de conductos por donde circulará el agua, se debe calcular la pérdida de carga máxima en cada planta. Con esta pérdida de carga se busca encontrar el punto más desfavorable en cada planta, de tal forma que el agua requerida llegue a cada punto de la instalación. En cada planta habrá un circuito de agua fría y otro de agua caliente. Habrá una bomba para cada circuito que se encargue de llevar el agua a todos los fancoils.

Con la pérdida de carga se diseñarán los diámetros admisibles de las tuberías, teniendo en cuenta que en cada tramo la pérdida de carga no deberá ser mayor de 30mmca/ml, ni la velocidad deberá superar los 2m/s. El procedimiento consiste en ir sumando caudales por tramos, teniendo en cuenta las bifurcaciones de caudal, partiendo desde el elemento terminal más desfavorable hasta la llegada del agua a la planta con su respectivo contador (uno para agua caliente y otro para agua fría). Como se ha de diseñar un circuito de

impulsión y retorno, la pérdida de carga final en el último tramo se deberá multiplicar por dos. Además, se tendrán en cuenta la presencia de codos y accesorios de valvulería en cada tramo, ya que éstos también originan una pérdida de carga que dependerá también del diámetro del tramo.

Para la pérdida de carga de agua fría se tomará como elemento terminal el fancoil situado en la esquina superior de las estancias PX.1. Para el circuito de agua caliente será el fancoil situado en la esquina superior de las estancias PX.2. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en cada planta.

Circuito Agua Fría Planta Baja

TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.	Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd			uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1-2	446,1	3/4"	12	0,394	3,15	1	0,6						0,6												0	45,00	45,00	
2-3	892,2	1"	14	0,505	5,657	0	0						0													79,20	124,20	
3-4	1338,3	1 1/4"	4	0,462	5,194	0	0						0													20,78	144,97	
4-5	1784,4	1 1/4"	12	0,616	4,693	0	0						0													56,32	201,29	
5-6	2230,5	1 1/4"	19	0,77	5,693	0	0						0													108,17	309,46	
6-7	3122,7	1 1/2"	12	0,69	6,351	0	0						0													76,21	385,67	
7-8	4907,1	2"	11	0,694	7,243	1	0,6			1	3		3,6													119,27	504,94	
8-9	13294,43	2 1/2"	20	1,113	3,64	1	0,6			1	3,6		4,2													156,80	661,74	
9-10	13792,93	2 1/2"	22	1,155	6,332	1	0,6			1	3,6		4,2													231,70	893,45	
10-11	14291,43	2 1/2"	23	1,196	7,338	0	0						0													168,77	1.062,22	
11-12	20968,73	3"	21	1,159	2,3	1	0,6			1	4,5		5,1													155,40	1.217,62	
12-13	27362,06	4"	9	0,968	3,091	0	0						0													27.819	1.245,44	
RETORNO																										1.245,44	2.463,06	
Valv. Batería		3/4"	12	0,394										1	0,27			1	1,8					1	8	120,84	2.583,90	
Valv. Bomba		4"	9	1,159												4	3,6	1	9				1	4,2	1	12	356,40	2.940,30
Subtotal																												2.968,12
batería (mm.c.a.)																												2.000,00
válv control																												2.000,00
total																												6.968,12
% segur.																												10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																												7,66

Tabla 11- Pérdida de carga Agua Fría Planta Baja

Circuito Agua Caliente Planta Baja



MEMORIA

Tabla 12 - Pérdida de carga Agua Caliente Planta Baja

Tabla 13 - Pérdida de carga Aqua Fría Planta Primera

Tabla 14 - Pérdida de carga agua caliente Planta Primera

26



MEMORIA

Tabla 15 - Pérdida de carga agua fría Planta Segunda

Tabla 16 - Pérdida de carga agua caliente Planta Segunda

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds
1-2	580.6	3/4"	19	0,513	4,628	1	0,6							0,6														99,33	99,33	
2-3	1161.2	1"	22	0,657	5,56																							122,32	221,65	
3-4	1741.8	1 1/4"	12	0,802	2,843	1	0,6			1	1,8			2,4														62,92	284,57	
4-5	2322.4	1 1/4"	20	0,802	6,262																							125,24	409,81	
5-6	6386,6	2"	19	0,904	3,789																							71,99	481,80	
6-7	13480,61	2 1/2"	21	1,128	8,256																							173,38	655,18	
7-8	14212,44	2 1/2"	23	1,19	5,856																							134,69	789,86	
8-9	20846,73	3"	21	1,152	1,3	1	0,6			1	4,5			5,1														134,40	924,26	
9-10	28755,86	4"	10	1,017	4,197																							41,97	966,23	
RETORNO																												966,23	1.932,47	
Valv. Batería		3/4"	19	0,513											1	0,27				1	1,8					1	8		191,33	2.123,80
Valv. Bomba		4"	10	1,017													4	3,6		1	9			1	4,2	1	12		396,00	2.519,80
Subtotal																														2.519,80

Tabla 17 - Pérdida de carga agua fría Planta Tercera

Circuito Agua Caliente Planta Tercera

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1-2	219,5	1/2"	17	0,345	4,628	1	0,6							0,6														88,88	88,88
2-3	439	3/4"	12	0,388	5,56																							66,72	155,60
3-4	658,5	3/4"	25	0,582	2,843	1	0,6					1																86,08	241,67
4-5	878	1"	14	0,497	6,262																							87,67	329,34
5-6	2414,5	1 1/4"	22	0,202	3,789																							83,36	412,70
6-7	4586,24	2"	10	0,649	8,256																							82,56	495,26
7-8	4728,5	2"	11	0,669	5,856																							64,42	559,67
8-9	7173,07	2"	23	1,015	1,3	1	0,6					1	3															112,70	672,37
9-10	9347,07	2 1/2"	11	0,782	4,197																							46,17	718,54
RETORNO																												718,54	1.437,08
Valv. Batería		1/2"	17	0,345											1	0,27			1	1,8					1	8		171,19	1.608,27
Valv. Bomba		4"	11	0,782													4	3,6	1	9			1	4,2	1	12		435,60	2.043,87
Subtotal															2.043,87														
batería (mm.c.a.)															2.000,00														
válv control															2.000,00														
															6.043,87														
															10,00%														
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)															6,65														

Tabla 18 - Pérdida de carga agua caliente Planta Tercera

Circuito Agua Fría Planta Cuarta

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1-2	580,9	3/4"	19	0,514	4,628	1	0,6							0,6														99,33	99,33
2-3	1161,8	1"	22	0,657	5,56																							122,32	221,65
3-4	1742,7	1 1/4"	12	0,602	2,843	1	0,6					1	1,8	2,4														62,92	284,57
4-5	2323,6	1 1/4"	20	0,803	6,262																							125,24	409,81
5-6	6389,9	2"	19	0,904	3,789																							71,99	481,80
6-7	13482,51	2 1/2"	21	1,129	8,256																							173,38	655,18
7-8	14324,54	2 1/2"	23	1,199	5,856																							134,69	789,86
8-9	21042,83	3"	21	1,163	1,3	1	0,6					1	4,5	5,1														134,40	924,26
9-10	29009,16	4"	10	1,026	4,197																							41,97	966,23
RETORNO																												966,23	1.932,47
Valv. Batería		3/4"	19	0,514											1	0,27			1	1,8					1	8		191,33	2.123,80
Valv. Bomba		4"	10	1,026													4	3,6	1	9			1	4,2	1	12		396,00	2.519,80
Subtotal															2.519,80														
batería (mm.c.a.)															2.000,00														
válv control															2.000,00														
															6.519,80														
															10,00%														
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)															7,17														

Tabla 19 - Pérdida de carga agua fría Planta Cuarta

Circuito Agua Caliente Planta Cuarta

TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1-2	219,5	1/2"	17	0,345	4,628	1	0,6							0,6														88,88	88,88
2-3	439	3/4"	12	0,388	5,56																							66,72	155,60
3-4	658,5	3/4"	25	0,582	2,843	1	0,6				1																	86,08	241,67
4-5	878	1"	14	0,497	6,262																							87,67	329,34
5-6	2414,5	1 1/4"	22	0,202	3,789																							83,36	412,70
6-7	4586,24	2"	10	0,649	8,256																							82,56	495,26
7-8	4728,5	2"	11	0,669	5,856																							64,42	559,67
8-9	7173,07	2"	23	1,015	1,3	1	0,6				1	3																112,70	672,37
9-10	9347,07	2 1/2"	11	0,782	4,197																							46,17	718,54
RETORNO																												718,54	1.437,08
Valv. Batería		1/2"	17	0,345											1	0,27			1	1,8					1	8		171,19	1.608,27
Valv. Bomba		2 1/2"	11	0,782													4	3,6	1	9			1	4,2	1	12		435,60	2.043,87
Subtotal																												2.043,87	
batería (mm.c.a.)																												2.000,00	
válv control																												2.000,00	
																											total	6.043,87	
																											% segur.	10,00%	
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																											6,65		

Tabla 20 - Pérdida de carga agua caliente Planta Cuarta

Circuito Agua Fría Planta Quinta

TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds
1-2	620.1	3/4"	22	0,548	4,079	1	0,6							0,6														102,94	102,94	
2-3	1240.2	1"	7	0,702	5,56																							38,92	141,86	
3-4	1860.3	1 1/4"	13	0,643	2,843	1	0,6			1	1,8			2,4														68,16	210,02	
4-5	2480.4	1 1/4"	22	0,857	5,867																							129,07	339,09	
5-6	5580.9	2"	15	0,79	4,183																							62,75	401,84	
6-7	12505.93	2 1/2"	18	1,047	7,28																							131,04	532,88	
7-8	13237.76	2 1/2"	20	1,108	7,174																							143,48	676,36	
8-9	19038.31	3"	18	1,052	1,3	1	0,6			1	4,5			5,1														115,20	791,56	
9-10	26073.97	4"	9	0,922	3,853																							34,68	826,23	
RETORNO																												826,23	1.652,47	
Valv. Bateria		3/4"	22	0,548											1	0,27			1	1,8					1	8		221,54	1.874,01	
Valv. Bomba		4"	9	0,922													4	3,6	1	9			1	4,2	1	12		356,40	2.230,41	
Subtotal																														2.230,41
															bateria (mm.c.a.)															2.000,00
															valv control															2.000,00
																												total		6.230,41
																												% segur.		10,00%
															ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)															6,85

Tabla 21 - Pérdida de carga agua fría Planta Quinta

Circuito Agua Caliente Planta Quinta

TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1-2	221.4	1/2"	15	0,348	7.9544	2	0,6							1,2														137,32	137,32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2-3	442.8	3/4"	12	0,392	2,843	1	0,6			1																		41,32	178,63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3-4	664.2	3/4"	25	0,587	5,861																							146,53	325,16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4-5	2214	1 1/4"	18	0,765	4,183																							75,29	400,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
5-6	4122.1	1 1/2"	27	0,911	6,574																							177,50	577,95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
6-7	4264.36	1 1/2"	29	0,943	7,28																							211,12	789,07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
7-8	6411.15	2"	19	0,907	0,7	1	0,6			1	3																	81,70	870,77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
8-9	8318.34	2 1/2"	9	0,696	2,499																							22,49	893,26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
RETORNO																												893,26	1.786,52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Valv. Bateria		1/2"	15	0,348											1	0,27			1	1,8					1	8		151,05	1.937,57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Valv. Bomba		2 1/2"	9	0,696													4	3,6	1	9			1	4,2	1	12		356,40	2.293,97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Subtotal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

Tabla 22 - Pérdida de carga agua caliente Planta Quinta

Circuito Agua Fría Planta Sexta

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1-2	545,4	3/4"	17	0,482	5,672	1	0,6							0,6														106,62	106,62
2-3	1090,8	1"	19	0,617	2,764																							52,52	159,14
3-4	1636,2	1 1/4"	11	0,565	8,484	1	0,6			1	1,8			2,4														119,72	278,86
4-5	2181,6	1 1/4"	18	0,753	4,404																							79,27	358,14
5-6	4908,6	2"	12	0,694	7,186																							86,23	444,37
6-7	11335,03	2 1/2"	15	0,949	7,265																							108,98	553,34
7-8	12180,06	2 1/2"	17	1,02	7,174																							121,96	675,30
8-9	17574	3"	15	0,971	1,3	1	0,6			1	4,5			5,1														96,00	771,30
9-10	24251,37	3"	28	1,34	3,853																							107,88	879,19
RETORNO																												879,19	1.758,37
Valv. Batería		3/4"	17	0,482											1	0,27			1	1,8					1	8		171,19	1.929,56
Valv. Bomba		3"	28	1,34													4	3,6	1	9			1	4,2	1	12		1.108,90	3.038,36
															Subtotal														3.038,36
															batería (mm.c.a.)														2.000,00
															válv control														2.000,00
															total														7.038,36
															% segur.														10,00%
															ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)														7,74

Tabla 23 - Pérdida de carga agua fría Planta Sexta

Circuito Agua Caliente Planta Sexta

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1-2	190,8	1/2"	12	0,3	5,649	2	0,6							1,2														82,19	82,19
2-3	381,6	3/4"	9	0,337	2,764	1	0,6			1																		30,28	112,46
3-4	572,4	3/4"	19	0,506	3,743																							71,12	183,58
4-5	1908	1 1/4"	14	0,659	4,74																							66,36	249,94
5-6	3611,18	1 1/2"	21	0,798	4,404																							92,48	342,43
6-7	3753,44	1 1/2"	22	0,83	6,665																							146,63	489,06
7-8	5667,12	2"	15	0,802	0,7	1	0,6			1	3																	64,50	553,56
8-9	7379,22	2"	25	1,044	2,499																							62,48	616,03
RETORNO																												616,03	1.232,06
Valv. Batería			12	0,3											1	0,27			1	1,8					1	8		120,84	1.352,90
Valv. Bomba			25	1,044													4	3,6	1	9			1	4,2	1	12		990,00	2.342,90
															Subtotal														2.342,90
															batería (mm.c.a.)														2.000,00
															válv control														2.000,00
															total														6.342,90
															% segur.														10,00%
															ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)														6,98

Tabla 24 - Pérdida de carga agua caliente Planta Sexta

1.8.6 RED DE TUBERÍAS DE TODA LA INSTALACIÓN

Una vez se define el recorrido con mayor pérdida de carga, se diseñarán todas las tuberías por donde circulará el agua. Hay que recordar que la instalación consta de dos circuitos, el circuito de agua fría y el de agua caliente. Ambos circuitos tendrán circuito de retorno y para el presupuesto se deberá tener en cuenta.

En primer lugar, hay que definir una numeración de tramos de tubería en cada planta. Posteriormente, habrá que calcular los caudales que discurren por cada tramo, teniendo en cuenta las bifurcaciones de caudal. Luego se definirá la sección de cada tramo teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas en el anterior apartado de velocidad máxima a 2 m/s y de pérdida de carga unitaria menor de 30 mmca/ml.

Planta Baja

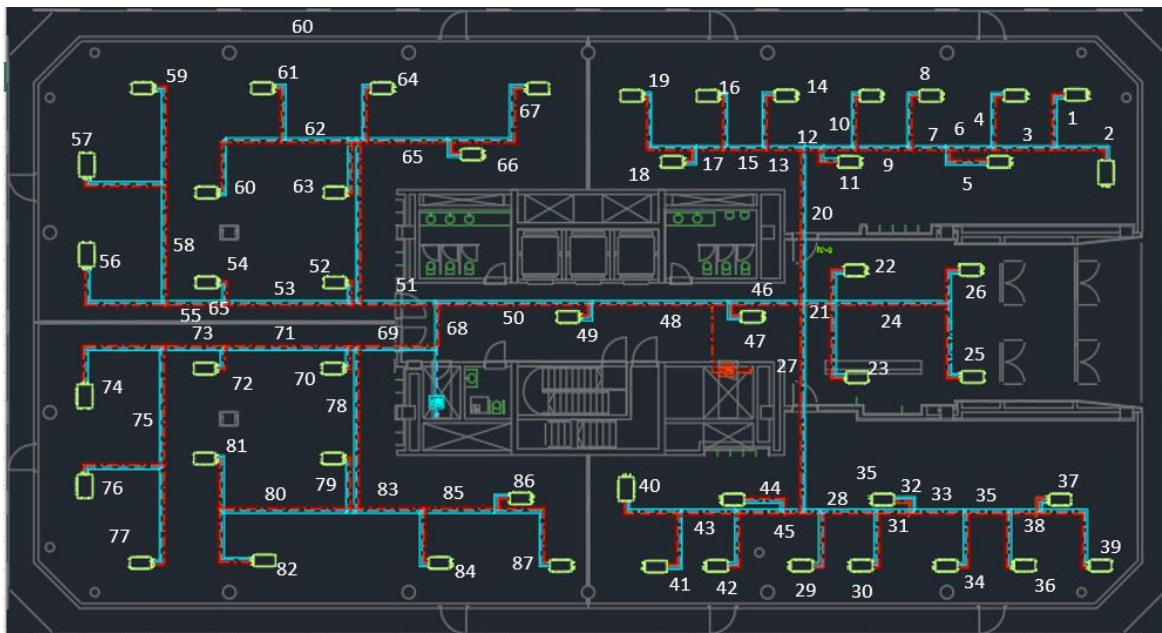


Figura 12- Nomenclatura de tramos Planta Baja

CIRCUITO AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	446,1	3/4"	0,394	2,577
2	446,1	3/4"	0,394	3,15
3	892,2	1"	0,505	5,66
4	446,1	3/4"	0,394	2,577
5	446,1	3/4"	0,394	2,89
6	1338,3	1 1/4"	0,462	2,127
7	1784,4	1 1/4"	0,616	1,8
8	446,1	3/4"	0,394	2,577
9	2230,5	1 1/4"	0,77	2,6
10	446,1	3/4"	0,394	2,577
11	446,1	3/4"	0,394	0,7
12	3122,7	1 1/2"	0,69	0,7
13	1784,4	1 1/4"	0,616	1
14	446,1	3/4"	0,394	2,577
15	1338,3	1 1/4"	0,462	1
16	446,1	3/4"	0,394	2,577

CIRCUITO AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
17	892,2	1"	0,505	0,7
18	446,1	3/4"	0,394	0,7
19	446,1	3/4"	0,394	3,57
20	4907,1	2"	0,694	7,25
21	1994	1 1/4"	0,689	0,7
22	498,5	3/4"	0,441	1,607
23	498,5	3/4"	0,441	3,82
24	997	1"	0,564	5,371
25	498,5	3/4"	0,441	3,82
26	498,5	3/4"	0,441	1,607
27	6393,2	2"	0,904	9,74
28	4068,4	2"	0,576	3,23
29	581,2	3/4"	0,514	2,577
30	581,2	3/4"	0,514	2,577
31	2906	1 1/2"	0,642	1,23
32	581,2	3/4"	0,514	0,7
33	2324,8	1 1/4"	0,803	2,2
34	581,2	3/4"	0,514	2,577
35	1743,6	1 1/4"	0,602	2,26
36	581,2	3/4"	0,514	2,577
37	581,2	3/4"	0,514	0,7
38	1162,4	1"	0,658	0,8
39	581,2	3/4"	0,514	3,57
40	581,2	3/4"	0,514	2,56
41	581,2	3/4"	0,514	2,55
42	581,2	3/4"	0,514	2,577
43	1162,4	1"	0,658	3,12
44	581,2	3/4"	0,514	1
45	2324,8	1 1/4"	0,803	3,43
46	13294,3	2 1/2"	1,113	3,45
47	498,5	3/4"	0,441	0,8
48	13792,8	2 1/2"	1,155	6,332
49	498,5	3/4"	0,441	0,8
50	14291,3	2 1/2"	1,196	7,374
51	6677	2"	0,945	3,691
52	607	3/4"	0,537	0,7
53	2428	1 1/4"	0,839	5,863
54	607	3/4"	0,537	0,7
55	1821	1 1/4"	0,629	1,52
56	607	3/4"	0,537	4,948

CIRCUITO AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
57	607	3/4"	0,537	3,823
58	1214	1"	0,687	5,321
59	607	3/4"	0,537	4,233
60	607	3/4"	0,537	2,82
61	607	3/4"	0,537	2,577
62	1214	1"	0,687	3,571
63	607	3/4"	0,537	2,421
64	607	3/4"	0,537	2,577
65	1214	1"	0,687	4
66	607	3/4"	0,537	0,7
67	607	3/4"	0,537	6
68	20968,3	3"	1,159	2,3
69	6648,4	2"	0,941	3,691
70	604,4	3/4"	0,534	0,8
71	2417,6	1 1/4"	0,835	5,863
72	604,4	3/4"	0,534	0,8
73	1813,2	1 1/4"	0,626	1,52
74	604,4	3/4"	0,534	4,948
75	1208,8	1"	0,684	5,321
76	604,4	3/4"	0,534	3,823
77	604,4	3/4"	0,534	4,233
78	3626,4	1 1/2"	0,802	7,25
79	604,4	3/4"	0,534	2,413
80	1208,8	1"	0,684	5,85
81	604,4	3/4"	0,534	2,56
82	604,4	3/4"	0,534	2,743
83	1813,2	1 1/4"	0,626	4,14
84	604,4	3/4"	0,534	2,57
85	1208,8	1"	0,684	3,833
86	604,4	3/4"	0,534	0,7
87	604,4	3/4"	0,534	3,578
88	27616,7	4"	0,977	3,091

Tabla 25 - Tuberías Agua Fría Planta Baja

CIRCUITO AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	179,7	1/2"	0,282	2,577
2	179,7	1/2"	0,282	3,15
3	359,4	1/2"	0,565	5,66

CIRCUITO AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
4	179,7	1/2"	0,282	2,577
5	179,7	1/2"	0,282	2,89
6	539,1	3/4"	0,477	2,127
7	718,8	3/4"	0,636	1,8
8	179,7	1/2"	0,282	2,577
9	898,5	3/4"	0,794	2,6
10	179,7	1/2"	0,282	2,577
11	179,7	1/2"	0,282	0,7
12	1257,9	1"	0,712	0,7
13	718,8	3/4"	0,636	1
14	179,7	1/2"	0,282	2,577
15	539,1	3/4"	0,477	1
16	179,7	1/2"	0,282	2,577
17	359,4	1/2"	0,565	0,7
18	179,7	1/2"	0,282	0,7
19	179,7	1/2"	0,282	3,57
20	1976,7	1 1/4"	0,683	7,25
21	240,4	1/2"	0,378	0,7
22	60,1	3/8"	0,213	1,607
23	60,1	3/8"	0,213	3,82
24	120,2	3/8"	0,425	5,371
25	60,1	3/8"	0,213	3,82
26	60,1	3/8"	0,213	1,607
27	1720,4	1 1/4"	0,594	9,74
28	1094,8	1"	0,62	3,23
29	156,4	1/2"	0,246	2,577
30	156,4	1/2"	0,246	2,577
31	782	3/4"	0,691	1,23
32	156,4	1/2"	0,246	0,7
33	625,6	3/4"	0,553	2,2
34	156,4	1/2"	0,246	2,577
35	469,2	3/4"	0,415	2,26
36	156,4	1/2"	0,246	2,577
37	156,4	1/2"	0,246	0,7
38	312,8	1/2"	0,492	0,8
39	156,4	1/2"	0,246	3,57
40	156,4	1/2"	0,246	2,56
41	156,4	1/2"	0,246	2,55
42	156,4	1/2"	0,246	2,577
43	312,8	1/2"	0,492	3,12

CIRCUITO AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
44	156,4	1/2"	0,246	1
45	625,6	3/4"	0,553	3,43
46	3937,5	1 1/2"	0,87	3,45
47	60,1	3/8"	0,213	0,8
48	4611,9	2"	0,652	6,332
49	60,1	3/8"	0,213	0,8
50	4551,8	2"	0,644	7,374
51	2393,6	1 1/4"	0,827	3,691
52	217,6	1/2"	0,342	0,7
53	870,4	3/4"	0,77	5,863
54	217,6	1/2"	0,342	0,7
55	652,8	3/4"	0,577	1,52
56	217,6	1/2"	0,342	4,948
57	217,6	1/2"	0,342	3,823
58	435,2	3/4"	0,385	5,321
59	217,6	1/2"	0,342	4,233
60	217,6	1/2"	0,342	2,82
61	217,6	1/2"	0,342	2,577
62	435,2	3/4"	0,385	3,571
63	217,6	1/2"	0,342	2,421
64	217,6	1/2"	0,342	2,577
65	435,2	3/4"	0,385	4
66	217,6	1/2"	0,342	0,7
67	217,6	1/2"	0,342	6
68	2158,2	1 1/4"	0,745	2,3
69	2158,2	1 1/4"	0,745	3,691
70	604,4	3/4"	0,534	0,8
71	2417,6	1 1/4"	0,835	5,863
72	604,4	3/4"	0,534	0,8
73	1813,2	1 1/4"	0,626	1,52
74	604,4	3/4"	0,534	4,948
75	1208,8	1"	0,684	5,321
76	604,4	3/4"	0,534	3,823
77	604,4	3/4"	0,534	4,233
78	3626,4	1 1/2"	0,802	7,25
79	604,4	3/4"	0,534	2,413
80	1208,8	1"	0,684	5,85
81	604,4	3/4"	0,534	2,56
82	604,4	3/4"	0,534	2,743
83	1813,2	1 1/4"	0,626	4,14

CIRCUITO AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
84	604,4	3/4"	0,534	2,57
85	1208,8	1"	0,684	3,833
86	604,4	3/4"	0,534	0,7
87	604,4	3/4"	0,534	3,578
89	8609,5	2 1/2"	0,721	3,091

Tabla 26 - Tuberías Agua Caliente Planta Baja

Planta Primera

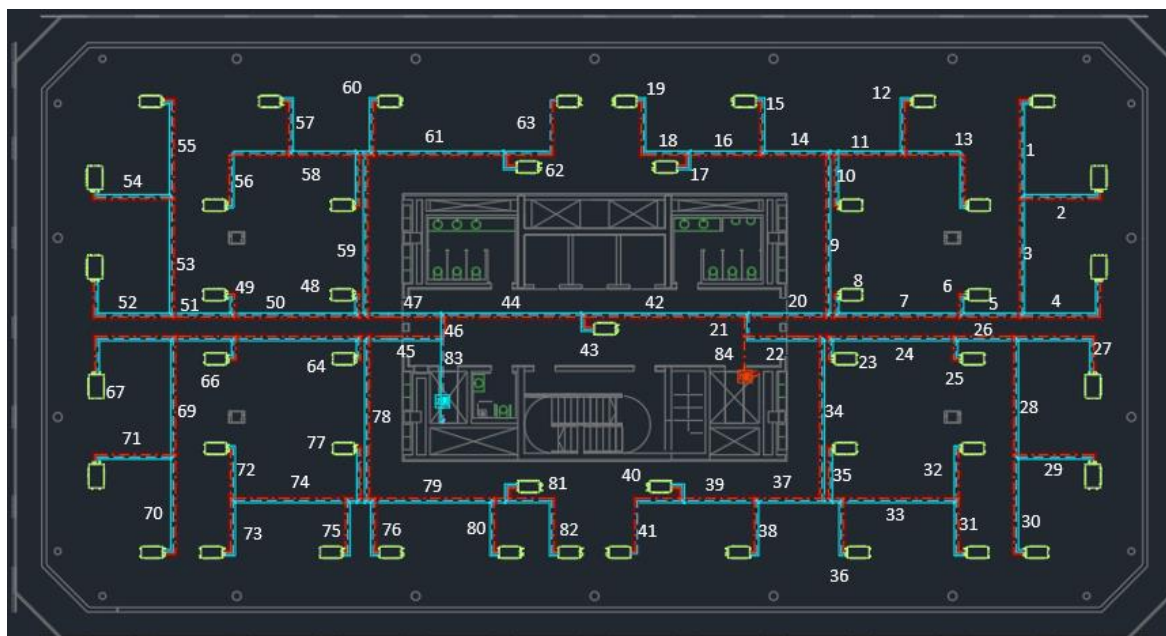


Figura 13 - Nomenclatura de tramos Planta Primera

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	581,6	3/4"	0,514	4,628
2	581,6	3/4"	0,514	3,35
3	1163,2	1"	0,658	5,56
4	581,6	3/4"	0,514	4,9
5	1744,8	1 1/4"	0,603	2,843
6	581,6	3/4"	0,514	0,67
7	2326,4	1 1/4"	0,804	6,262
8	581,6	1"	0,329	0,67

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
9	3489,6	1 1/2"	0,771	7,596
10	581,6	3/4"	0,514	2,37
11	1163,2	1"	0,658	3,3
12	581,6	3/4"	0,514	3,1
13	581,6	3/4"	0,514	5,17
14	1744,8	1 1/4"	0,603	3,08
15	581,6	3/4"	0,514	3,1
16	1163,2	1"	0,658	3,08
17	581,6	3/4"	0,514	0,67
18	581,6	3/4"	0,514	2,93
19	581,6	3/4"	0,514	2,93
20	6397,6	2"	0,905	3,1
21	7792,01	2"	1,102	0,72
22	7792,01	2"	1,102	3,15
23	599,4	3/4"	0,53	0,67
24	2397,6	3/4"	2,12	6,32
25	599,4	3/4"	0,53	0,67
26	1798,2	1 1/4"	0,621	2,95
27	599,4	3/4"	0,53	4,9
28	1198,8	1"	0,678	6
29	599,4	3/4"	0,53	3,42
30	599,4	3/4"	0,53	4,65
31	599,4	3/4"	0,53	3,2
32	599,4	3/4"	0,53	3,25
33	1198,8	1"	0,678	6,32
34	4195,8	1 1/2"	0,927	7,72
35	599,4	3/4"	0,53	2,43
36	599,4	3/4"	0,53	3,2
37	1798,2	1 1/4"	0,621	3,13
38	599,4	3/4"	0,53	3,2
39	1198,8	1"	0,678	3,15
40	599,4	3/4"	0,53	0,67
41	599,4	3/4"	0,53	3,2
42	14189,19	2 1/2"	1,188	8,26
43	731,83	3/4"	0,647	0,72
44	14921,02	2 1/2"	1,249	5,86
45	7909,13	2"	1,119	3,18
46	19828,18	3"	1,096	0,72
47	4907,16	2"	0,694	3,09
48	490,7	3/4"	0,434	0,72

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
49	490,7	3/4"	0,434	0,72
50	1962,8	1 1/4"	0,678	6,31
51	1472,1	1 1/4"	0,508	2,81
52	490,7	3/4"	0,434	4,9
53	981,4	1"	0,555	5,58
54	490,7	3/4"	0,434	3,35
55	490,7	3/4"	0,434	4,64
56	490,7	3/4"	0,434	5,21
57	490,7	3/4"	0,434	3,1
58	981,4	1"	0,555	3,3
59	490,7	3/4"	0,434	2,37
60	490,7	3/4"	0,434	3,1
61	981,4	1"	0,555	6,32
62	490,7	3/4"	0,434	0,7
63	490,7	3/4"	0,434	2,93
64	608,4	3/4"	0,538	0,7
65	2433,6	1 1/4"	0,841	6,31
66	608,4	3/4"	0,538	0,7
67	608,4	3/4"	0,538	4,9
68	1825,2	1 1/4"	0,63	2,81
69	1216,8	1"	0,689	5,58
70	608,4	3/4"	0,538	4,64
71	608,4	3/4"	0,538	3,35
72	608,4	3/4"	0,538	3,25
73	608,4	3/4"	0,538	3,2
74	1216,8	1"	0,689	6,4
75	608,4	3/4"	0,538	3,2
76	608,4	3/4"	0,538	3,2
77	608,4	3/4"	0,538	3,2
78	4867,2	1 1/2"	1,076	7,72
79	1825,2	1 1/4"	0,63	6,33
80	608,4	3/4"	0,538	3,2
81	608,4	3/4"	0,538	0,7
82	608,4	3/4"	0,538	3,8
83	27737,31	4"	0,981	4,19

Tabla 27 - Tuberías Agua Fría Planta Primera

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
-------	--------------	----	-----------------	--------------

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	222,2	1/2"	0,349	4,628
2	222,2	1/2"	0,349	3,35
3	444,4	3/4"	0,393	5,56
4	222,2	1/2"	0,349	4,9
5	666,6	3/4"	0,589	2,843
6	222,2	3/4"	0,349	0,67
7	888,8	1"	0,503	6,262
8	222,2	1/2"	0,349	0,67
9	1333,2	1"	0,754	7,596
10	222,2	1/2"	0,349	2,37
11	444,4	3/4"	0,393	3,3
12	222,2	1/2"	0,349	3,1
13	222,2	1/2"	0,349	5,17
14	666,6	3/4"	0,589	3,08
15	222,2	1/2"	0,349	3,1
16	444,4	3/4"	0,393	3,08
17	222,2	1/2"	0,349	0,67
18	222,2	1/2"	0,349	2,93
19	222,2	1/2"	0,349	2,93
20	2222	1 1/4"	0,767	3,1
21	2174	1 1/4"	0,751	0,72
22	2174	1 1/4"	0,751	3,15
23	167,2	1/2"	0,263	0,67
24	668,8	1"	0,378	6,32
25	167,2	1/2"	0,263	0,67
26	501,6	3/4"	0,444	2,95
27	167,2	1/2"	0,263	4,9
28	334,4	3/4"	0,296	6
29	167,2	1/2"	0,263	3,42
30	167,2	1/2"	0,263	4,65
31	167,2	1/2"	0,263	3,2
32	167,2	1/2"	0,263	3,25
33	334,4	3/4"	0,296	6,32
34	1170,4	1"	0,662	7,72
35	167,2	1/2"	0,263	2,43
36	167,2	1/2"	0,263	3,2
37	501,6	3/4"	0,444	3,13
38	167,2	1/2"	0,263	3,2
39	334,4	3/4"	0,296	3,15
40	167,2	1/2"	0,263	0,67
41	167,2	1/2"	0,263	3,2

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
42	4618,57	2"	0,653	8,26
43	142,26	1/2"	0,224	0,72
44	4760,83	2"	0,674	5,86
45	7909,13	2"	1,119	3,18
46	7175,19	2"	1,015	0,72
47	2414,36	1 1/4"	0,834	3,09
48	241,4	1/2"	0,379	0,72
49	241,4	1/2"	0,379	0,72
50	965,6	1"	0,546	6,31
51	724,2	3/4"	0,64	2,81
52	241,4	1/2"	0,379	4,9
53	482,8	3/4"	0,427	5,58
54	241,4	1/2"	0,379	3,35
55	241,4	1/2"	0,379	4,64
56	241,4	1/2"	0,379	5,21
57	241,4	1/2"	0,379	3,1
58	482,8	3/4"	0,427	3,3
59	241,4	1/2"	0,379	2,37
60	241,4	1/2"	0,379	3,1
61	482,8	3/4"	0,427	6,32
62	241,4	1/2"	0,379	0,7
63	241,4	1/2"	0,379	2,93
64	167,1	1/2"	0,263	0,7
65	668,4	3/4"	0,591	6,31
66	167,1	1/2"	0,263	0,7
67	167,1	1/2"	0,263	4,9
68	501,3	3/4"	0,443	2,81
69	334,2	3/4"	0,295	5,58
70	167,1	1/2"	0,263	4,64
71	167,1	1/2"	0,263	3,35
72	167,1	1/2"	0,263	3,25
73	167,1	1/2"	0,263	3,2
74	334,2	3/4"	0,295	6,4
75	167,1	1/2"	0,263	3,2
76	167,1	1/2"	0,263	3,2
77	167,1	1/2"	0,263	3,2
78	1336,8	1"	0,756	7,72
79	501,3	3/4"	0,443	6,33
80	167,1	1/2"	0,263	3,2
81	167,1	1/2"	0,263	0,7
82	167,1	1/2"	0,263	3,8

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
84	27737,31	2 1/2"	2,322	3,2

Tabla 28 - Tuberías Agua Caliente Planta Primera

Planta Segunda, Tercera y Cuarta

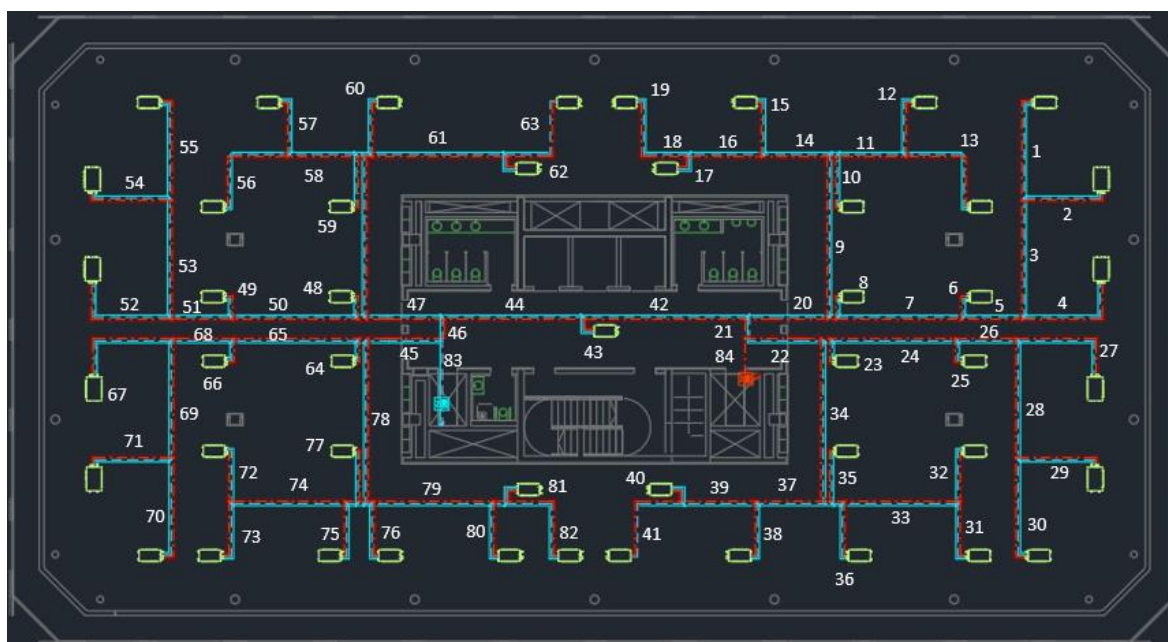


Figura 14 - Nomenclatura de tramos Plantas Segunda, Tercera y Cuarta

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	581,6	3/4"	0,514	4,628
2	581,6	3/4"	0,514	3,35
3	1163,2	1"	0,658	5,56
4	581,6	3/4"	0,514	4,9
5	1744,8	1 1/4"	0,603	2,843
6	581,6	3/4"	0,514	0,67
7	2326,4	1 1/4"	0,804	6,262
8	581,6	1"	0,329	0,67
9	3489,6	1 1/2"	0,771	7,596
10	581,6	3/4"	0,514	2,37
11	1163,2	1"	0,658	3,3
12	581,6	3/4"	0,514	3,1
13	581,6	3/4"	0,514	5,17

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
14	1744,8	1 1/4"	0,603	3,08
15	581,6	3/4"	0,514	3,1
16	1163,2	1"	0,658	3,08
17	581,6	3/4"	0,514	0,67
18	581,6	3/4"	0,514	2,93
19	581,6	3/4"	0,514	2,93
20	6397,6	2"	0,905	3,1
21	7106,21	2"	1,005	0,72
22	7106,21	2"	1,005	3,15
23	592,2	3/4"	0,524	0,67
24	2368,8	3/4"	2,094	6,32
25	592,2	3/4"	0,524	0,67
26	1776,6	1 1/4"	0,614	2,95
27	592,2	3/4"	0,524	4,9
28	1184,4	1"	0,67	6
29	592,2	3/4"	0,524	3,42
30	592,2	3/4"	0,524	4,65
31	592,2	3/4"	0,524	3,2
32	592,2	3/4"	0,524	3,25
33	1184,4	1"	0,67	6,32
34	4145,4	1 1/2"	0,916	7,72
35	592,2	3/4"	0,524	2,43
36	592,2	3/4"	0,524	3,2
37	1776,6	1 1/4"	0,614	3,13
38	592,2	3/4"	0,524	3,2
39	1184,4	1"	0,67	3,15
40	592,2	3/4"	0,524	0,67
41	592,2	3/4"	0,524	3,2
42	13503,39	2 1/2"	1,13	8,26
43	731,83	3/4"	0,647	0,72
44	14235,22	2 1/2"	1,192	5,86
45	7909,13	2"	1,119	3,18
46	20869,51	3"	1,153	0,72
47	6634,29	2"	0,939	3,09
48	603,1	3/4"	0,533	0,72
49	603,1	3/4"	0,533	0,72
50	2412,4	1 1/4"	0,833	6,31
51	1809,3	1 1/4"	0,625	2,81
52	603,1	3/4"	0,533	4,9
53	1206,2	1"	0,683	5,58

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
54	603,1	3/4"	0,533	3,35
55	603,1	3/4"	0,533	4,64
56	603,1	3/4"	0,533	5,21
57	603,1	3/4"	0,533	3,1
58	1206,2	1"	0,683	3,3
59	603,1	3/4"	0,533	2,37
60	603,1	3/4"	0,533	3,1
61	1206,2	1"	0,683	6,32
62	603,1	3/4"	0,533	0,7
63	603,1	3/4"	0,533	2,93
64	608,4	3/4"	0,538	0,7
65	2433,6	1 1/4"	0,841	6,31
66	608,4	3/4"	0,538	0,7
67	608,4	3/4"	0,538	4,9
68	1825,2	1 1/4"	0,63	2,81
69	1216,8	1"	0,689	5,58
70	608,4	3/4"	0,538	4,64
71	608,4	3/4"	0,538	3,35
72	608,4	3/4"	0,538	3,25
73	608,4	3/4"	0,538	3,2
74	1216,8	1"	0,689	6,4
75	608,4	3/4"	0,538	3,2
76	608,4	3/4"	0,538	3,2
77	608,4	3/4"	0,538	3,2
78	4867,2	1 1/2"	1,076	7,72
79	1825,2	1 1/4"	0,63	6,33
80	608,4	3/4"	0,538	3,2
81	608,4	3/4"	0,538	0,7
82	608,4	3/4"	0,538	3,8
83	28779,06	4"	1,018	4,19

Tabla 29 - Tuberías Agua Fría Plantas Segunda, Tercera y Cuarta

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	222,2	1/2"	0,349	4,628
2	222,2	1/2"	0,349	3,35
3	444,4	3/4"	0,393	5,56
4	222,2	1/2"	0,349	4,9
5	666,6	3/4"	0,589	2,843

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
6	222,2	3/4"	0,349	0,67
7	888,8	1"	0,503	6,262
8	222,2	1/2"	0,349	0,67
9	1333,2	1"	0,754	7,596
10	222,2	1/2"	0,349	2,37
11	444,4	3/4"	0,393	3,3
12	222,2	1/2"	0,349	3,1
13	222,2	1/2"	0,349	5,17
14	666,6	3/4"	0,589	3,08
15	222,2	1/2"	0,349	3,1
16	444,4	3/4"	0,393	3,08
17	222,2	1/2"	0,349	0,67
18	222,2	1/2"	0,349	2,93
19	222,2	1/2"	0,349	2,93
20	2444,2	1 1/4"	0,844	3,1
21	2174	1 1/4"	0,751	0,72
22	2174	1 1/4"	0,751	3,15
23	181,2	1/2"	0,285	0,67
24	724,8	1"	0,41	6,32
25	181,2	1/2"	0,285	0,67
26	543,6	3/4"	0,481	2,95
27	181,2	1/2"	0,285	4,9
28	362,4	3/4"	0,32	6
29	181,2	1/2"	0,285	3,42
30	181,2	1/2"	0,285	4,65
31	181,2	1/2"	0,285	3,2
32	181,2	1/2"	0,285	3,25
33	362,4	3/4"	0,32	6,32
34	1268,4	1"	0,718	7,72
35	181,2	1/2"	0,285	2,43
36	181,2	1/2"	0,285	3,2
37	543,6	3/4"	0,481	3,13
38	181,2	1/2"	0,285	3,2
39	362,4	3/4"	0,32	3,15
40	181,2	1/2"	0,285	0,67
41	181,2	1/2"	0,285	3,2
42	4618,57	2"	0,653	8,26
43	142,26	1/2"	0,224	0,72
44	4760,83	2"	0,674	5,86
45	7909,13	2"	1,119	3,18
46	7175,19	2"	1,015	0,72
47	2414,36	1 1/4"	0,834	3,09
48	219,5	1/2"	0,345	0,72

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE					
TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)	
49	219,5	1/2"	0,345	0,72	
50	878	1"	0,497	6,31	
51	658,5	3/4"	0,582	2,81	
52	219,5	1/2"	0,345	4,9	
53	439	3/4"	0,388	5,58	
54	219,5	1/2"	0,345	3,35	
55	219,5	1/2"	0,345	4,64	
56	219,5	1/2"	0,345	5,21	
57	219,5	1/2"	0,345	3,1	
58	439	3/4"	0,388	3,3	
59	219,5	1/2"	0,345	2,37	
60	219,5	1/2"	0,345	3,1	
61	439	3/4"	0,388	6,32	
62	219,5	1/2"	0,345	0,7	
63	219,5	1/2"	0,345	2,93	
64	167,1	1/2"	0,263	0,7	
65	668,4	3/4"	0,591	6,31	
66	167,1	1/2"	0,263	0,7	
67	167,1	1/2"	0,263	4,9	
68	501,3	3/4"	0,443	2,81	
69	334,2	3/4"	0,295	5,58	
70	167,1	1/2"	0,263	4,64	
71	167,1	1/2"	0,263	3,35	
72	167,1	1/2"	0,263	3,25	
73	167,1	1/2"	0,263	3,2	
74	334,2	3/4"	0,295	6,4	
75	167,1	1/2"	0,263	3,2	
76	167,1	1/2"	0,263	3,2	
77	167,1	1/2"	0,263	3,2	
78	1336,8	1"	0,756	7,72	
79	501,3	3/4"	0,443	6,33	
80	167,1	1/2"	0,263	3,2	
81	167,1	1/2"	0,263	0,7	
82	167,1	1/2"	0,263	3,8	
84	9347,17	2 1/2"	0,782	3,2	

Tabla 30 - Tuberías Agua Caliente Planta Segunda, Tercera y Cuarta

Planta Quinta

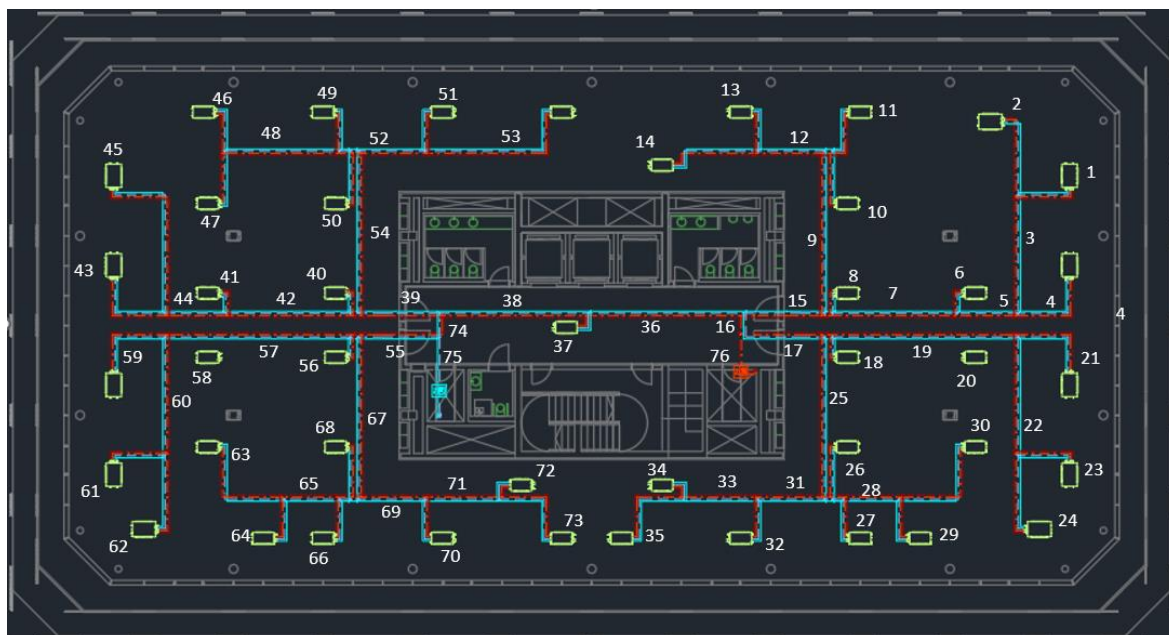


Figura 15 - Nomenclatura de tramos Planta Quinta

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	620,1	3/4"	0,548	2,15
2	620,1	3/4"	0,548	4,079
3	1240,2	1"	0,702	5,56
4	620,1	3/4"	0,548	3,74
5	1860,3	1 1/4"	0,643	2,84
6	620,1	3/4"	0,548	0,7
7	2480,4	1 1/4"	0,857	6,262
8	620,1	3/4"	0,548	0,6
9	2480,4	1 1/4"	0,857	7,599
10	620,1	3/4"	0,548	2,37
11	620,1	3/4"	0,548	2,13
12	1240,2	1"	0,702	3,771
13	620,1	3/4"	0,548	2,56
14	620,1	3/4"	0,548	4,1
15	5580,9	2"	0,79	3,23
16	7441,2	2"	1,053	0,8
17	7441,2	2"	1,053	3,25
18	577,1	3/4"	0,51	0,7
19	2308,4	1 1/4"	0,797	9,102
20	577,1	3/4"	0,51	0,7
21	577,1	3/4"	0,51	2,9

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
22	1154,2	1"	0,653	5,78
23	577,1	3/4"	0,51	2,66
24	577,1	3/4"	0,51	3,71
25	4039,7	1 1/2"	0,893	7,632
26	577,1	3/4"	0,51	2,37
27	577,1	3/4"	0,51	2,67
28	1154,2	1"	0,653	2,54
29	577,1	3/4"	0,51	2,67
30	577,1	3/4"	0,51	5,57
31	1731,3	1 1/4"	0,598	4,2
32	577,1	3/4"	0,51	2,56
33	1154,2	1"	0,653	4,32
34	577,1	3/4"	0,51	0,7
35	577,1	3/4"	0,51	2,67
36	13022,1	2 1/2"	1,09	7,98
37	731,8	1"	0,414	0,7
38	13753,9	2 1/2"	1,151	7,54
39	5801	2"	0,821	3,78
40	580,1	3/4"	0,513	0,707
41	580,1	3/4"	0,513	0,7
42	1740,3	1 1/4"	0,601	6,32
43	580,1	3/4"	0,513	4,11
44	1160,2	1"	0,657	3,6
45	580,1	3/4"	0,513	9,22
46	580,1	3/4"	0,513	2,67
47	580,1	3/4"	0,513	3,67
48	1160,2	1"	0,657	6,43
49	580,1	3/4"	0,513	2,67
50	580,1	3/4"	0,513	3
51	580,1	3/4"	0,513	2,67
52	3480,6	1 1/2"	0,769	3,78
53	580,1	3/4"	0,513	7,15
54	3480,6	1 1/2"	0,769	7,7
55	1758,9	1 1/4"	0,608	3,8
56	577,1	3/4"	0,51	0,7
57	2308,4	1 1/4"	0,797	9,22
58	577,1	3/4"	0,51	0,7
59	577,1	3/4"	0,51	2,64
60	1154,2	1"	0,653	6,89
61	577,1	3/4"	0,51	3

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
62	577,1	3/4"	0,51	3,56
63	577,1	3/4"	0,51	5,67
64	577,1	3/4"	0,51	2,56
65	1154,2	1"	0,653	2,89
66	577,1	3/4"	0,51	2,76
67	4039,7	1 1/2"	0,893	7,65
68	577,1	3/4"	0,51	3,1
69	1731,3	1 1/4"	0,598	3,89
70	577,1	3/4"	0,51	2,76
71	1154,2	1"	0,653	2,98
72	577,1	3/4"	0,51	0,7
73	577,1	3/4"	0,51	2,67
74	19554,9	3"	1,081	0,8
75	26073,88	3"	1,441	4,12

Tabla 31 - Tuberías Agua Fría Planta Quinta

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	238,5	3/4"	0,211	2,15
2	477	3/4"	0,422	4,079
3	715,5	1"	0,405	5,56
4	238,5	3/4"	0,211	3,74
5	954	1 1/4"	0,329	2,84
6	238,5	3/4"	0,211	0,7
7	954	1 1/4"	0,329	6,262
8	238,5	3/4"	0,211	0,6
9	954	1 1/4"	0,329	7,599
10	238,5	3/4"	0,211	2,37
11	238,5	3/4"	0,211	2,13
12	477	1"	0,27	3,771
13	238,5	3/4"	0,211	2,56
14	238,5	3/4"	0,211	4,1
15	2146,5	2"	0,304	3,23
16	1906,8	2"	0,27	0,8
17	1906,8	2"	0,27	3,25
18	158,9	3/4"	0,14	0,7
19	635,6	1 1/4"	0,22	9,102
20	158,9	3/4"	0,14	0,7
21	158,9	3/4"	0,14	2,9

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
22	317,8	1"	0,18	5,78
23	158,9	3/4"	0,14	2,66
24	158,9	3/4"	0,14	3,71
25	1112,3	1 1/2"	0,246	7,632
26	158,9	3/4"	0,14	2,37
27	158,9	3/4"	0,14	2,67
28	317,8	1"	0,18	2,54
29	158,9	3/4"	0,14	2,67
30	158,9	3/4"	0,14	5,57
31	476,7	1 1/4"	0,165	4,2
32	158,9	3/4"	0,14	2,56
33	317,8	1"	0,18	4,32
34	158,9	3/4"	0,14	0,7
35	158,9	3/4"	0,14	2,67
36	4053,3	2 1/2"	0,339	7,98
37	142,3	1"	0,081	0,7
38	4195,6	2 1/2"	0,351	7,54
39	2214	2"	0,313	3,78
40	221,4	3/4"	0,196	0,707
41	221,4	3/4"	0,196	0,7
42	664,2	1 1/4"	0,229	6,32
43	221,4	3/4"	0,196	4,11
44	442,8	1"	0,251	3,6
45	221,4	3/4"	0,196	9,22
46	221,4	3/4"	0,196	2,67
47	221,4	3/4"	0,196	3,67
48	442,8	1"	0,251	6,43
49	221,4	3/4"	0,196	2,67
50	221,4	3/4"	0,196	3
51	221,4	3/4"	0,196	2,67
52	1771,2	1 1/2"	0,392	3,78
53	221,4	3/4"	0,196	7,15
54	1771,2	1 1/2"	0,392	7,7
55	1908	1 1/4"	0,659	3,8
56	159	3/4"	0,141	0,7
57	636	1 1/4"	0,22	9,22
58	159	3/4"	0,141	0,7
59	159	3/4"	0,141	2,64
60	318	1"	0,18	6,89
61	159	3/4"	0,141	3

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
62	159	3/4"	0,141	3,56
63	159	3/4"	0,141	5,67
64	159	3/4"	0,141	2,56
65	318	1"	0,18	2,89
66	159	3/4"	0,141	2,76
67	1113	1 1/2"	0,246	7,65
68	159	3/4"	0,141	3,1
69	477	1 1/4"	0,165	3,89
70	159	3/4"	0,141	2,76
71	318	1"	0,18	2,98
72	159	3/4"	0,141	0,7
73	159	3/4"	0,141	2,67
74	6409,6	3"	0,354	0,8
75	8317,6	3"	0,46	4,12

Tabla 32 - Tuberías Agua Caliente Planta Quinta

Planta Sexta

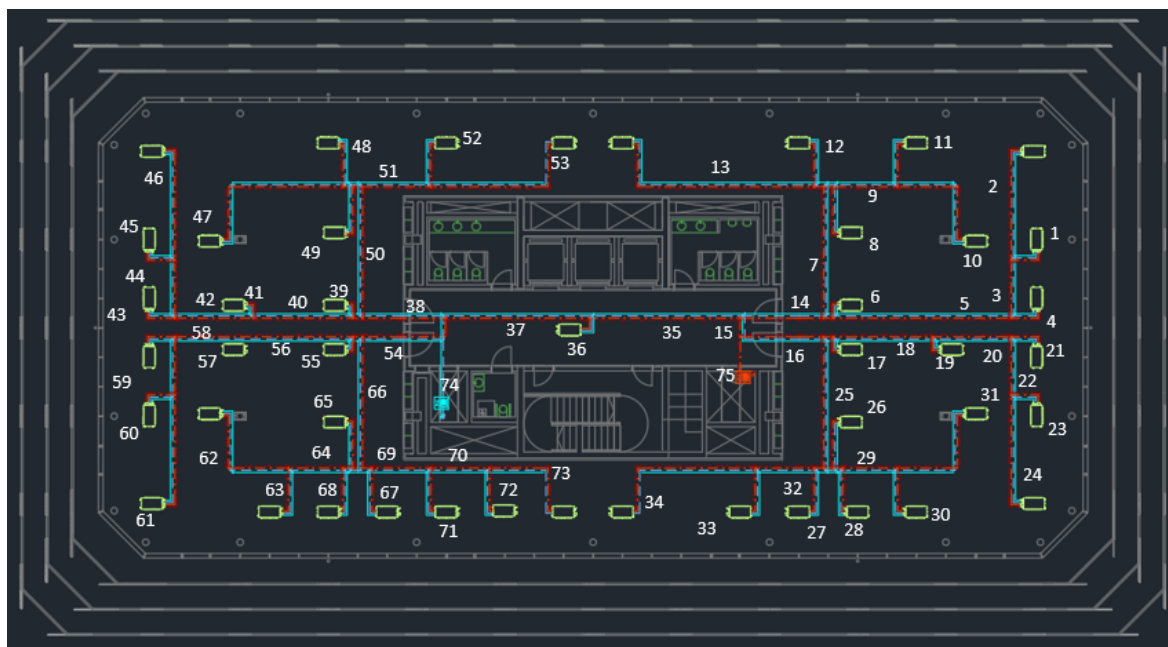


Figura 16 - Nomenclatura de tramos Planta Sexta

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	545,4	3/4"	0,482	2,15
2	545,4	3/4"	0,482	4,079
3	1090,8	1"	0,617	5,56
4	545,4	3/4"	0,482	3,74
5	1636,2	1 1/4"	0,565	2,84
6	545,4	3/4"	0,482	0,7
7	2181,6	1 1/4"	0,753	6,262
8	545,4	3/4"	0,482	0,6
9	1090,8	1"	0,617	7,599
10	545,4	3/4"	0,482	2,37
11	545,4	3/4"	0,482	2,13
12	545,4	3/4"	0,482	3,771
13	545,4	3/4"	0,482	2,56
14	4908,6	2"	0,694	4,1
15	6426	2"	0,909	3,23
16	6426	2"	0,909	0,8
17	535,5	3/4"	0,473	3,25
18	2142	1 1/4"	0,74	0,7
19	535,5	3/4"	0,473	9,102
20	1606,5	1 1/4"	0,555	0,7
21	535,5	3/4"	0,473	2,9
22	1071	1"	0,606	5,78
23	535,5	3/4"	0,473	2,66
24	535,5	3/4"	0,473	3,71
25	3748,5	1 1/2"	0,829	7,632
26	535,5	3/4"	0,473	2,37
27	535,5	3/4"	0,473	2,67
28	535,5	3/4"	0,473	2,54
29	1071	1"	0,606	2,67
30	535,5	3/4"	0,473	5,57
31	535,5	3/4"	0,473	4,2
32	1071	1"	0,606	2,56
33	535,5	3/4"	0,473	4,32
34	535,5	3/4"	0,473	0,7
35	11334,6	2 1/2"	0,949	2,67
36	845,03	3/4"	0,747	7,98
37	12179,63	2 1/2"	1,02	0,7
38	5394	2"	0,763	7,54
39	539,4	3/4"	0,477	3,78
40	2157,6	1 1/4"	0,745	0,707
41	539,4	3/4"	0,477	0,7

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
42	1618,2	1 1/4"	0,559	6,32
43	539,4	3/4"	0,477	4,11
44	1078,8	1"	0,61	3,6
45	539,4	3/4"	0,477	9,22
46	539,4	3/4"	0,477	2,67
47	539,4	3/4"	0,477	3,67
48	539,4	3/4"	0,477	6,43
49	539,4	3/4"	0,477	2,67
50	2697	1 1/2"	0,596	3
51	2697	1 1/2"	0,596	2,67
52	539,4	3/4"	0,477	3,78
53	539,4	3/4"	0,477	7,15
54	6676,8	2"	0,945	7,7
55	556,4	3/4"	0,492	3,8
56	556,4	3/4"	0,492	0,7
57	556,4	3/4"	0,492	9,22
58	1669,2	1 1/4"	0,577	0,7
59	556,4	3/4"	0,492	2,64
60	556,4	3/4"	0,492	6,89
61	1112,8	1"	0,63	3
62	556,4	3/4"	0,492	3,56
63	556,4	3/4"	0,492	5,67
64	1112,8	1"	0,63	2,56
65	556,4	3/4"	0,492	2,89
66	4451,2	2"	0,63	2,76
67	556,4	3/4"	0,492	7,65
68	556,4	3/4"	0,492	3,1
69	2225,6	1 1/4"	0,769	3,89
70	1112,8	1"	0,63	2,76
71	556,4	3/4"	0,492	2,98
72	556,4	3/4"	0,492	0,7
73	556,4	3/4"	0,492	2,67
74	24250,43	3"	1,34	4,12

Tabla 33 - Tuberías Agua Fría Planta Sexta

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
1	212,6	1/2"	0,334	1,1
2	212,6	1/2"	0,334	5,1

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
3	425,2	3/4"	0,376	2,8
4	212,6	1/2"	0,334	1,1
5	637,8	3/4"	0,564	8,9
6	212,6	1/2"	0,334	0,6
7	850,4	3/4"	0,752	6,24
8	212,6	1/2"	0,334	1,78
9	425,2	3/4"	0,376	2,5
10	212,6	1/2"	0,334	4,8
11	212,6	1/2"	0,334	2,56
12	212,6	1/2"	0,334	2,56
13	212,6	1/2"	0,334	10,13
14	1913,4	1 1/4"	0,661	4
15	5666,66	2"	0,802	0,8
16	1712,4	1 1/4"	0,591	4
17	142,7	1/2"	0,224	0,6
18	570,8	3/4"	0,505	4,2
19	142,7	1/2"	0,224	0,6
20	428,1	3/4"	0,379	4,7
21	142,7	1/2"	0,224	1
22	285,4	1/2"	0,449	2,8
23	142,7	1/2"	0,224	1
24	142,7	1/2"	0,224	5,2
25	998,9	1"	0,565	6,2
26	142,7	1/2"	0,224	1,81
27	142,7	1/2"	0,224	2,56
28	142,7	1/2"	0,224	2,56
29	285,4	1/2"	0,449	2,45
30	142,7	1/2"	0,224	2,56
31	142,7	1/2"	0,224	5,23
32	285,4	1/2"	0,449	4,18
33	142,7	1/2"	0,224	2,56
34	142,7	1/2"	0,224	6,72
35	3753,22	1 1/2"	0,83	7,89
36	142,26	1/2"	0,224	0,7
37	3610,96	1 1/2"	0,798	7,67
38	1908	1 1/4"	0,659	4
39	190,8	1/2"	0,3	0,6
40	763,2	3/4"	0,675	4,66
41	190,8	1/2"	0,3	0,6
42	572,4	3/4"	0,506	4,22

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE				
TRAMO	CAUDAL (L/H)	DN	VELOCIDAD (M/S)	LONGITUD (M)
43	190,8	1/2"	0,3	1,1
44	381,6	3/4"	0,337	2,55
45	190,8	1/2"	0,3	1,1
46	190,8	1/2"	0,3	6,56
47	190,8	1/2"	0,3	8,12
48	190,8	1/2"	0,3	2,56
49	190,8	1/2"	0,3	2
50	954	3/4"	0,844	6,2
51	954	3/4"	0,844	4,44
52	190,8	1/2"	0,3	2,56
53	190,8	1/2"	0,3	7,71
54	1702,8	1 1/4"	0,588	4
55	141,9	1/2"	0,223	0,6
56	141,9	1/2"	0,223	4,98
57	141,9	1/2"	0,223	0,6
58	425,7	3/4"	0,376	3,5
59	141,9	1/2"	0,223	1,1
60	141,9	1/2"	0,223	1,1
61	283,8	1/2"	0,446	9,23
62	141,9	1/2"	0,223	5,05
63	141,9	1/2"	0,223	2,56
64	283,8	1/2"	0,446	3,12
65	141,9	1/2"	0,223	1,78
66	1135,2	1"	0,642	6,2
67	141,9	1/2"	0,223	2,56
68	141,9	1/2"	0,223	2,56
69	567,6	3/4"	0,502	3,6
70	283,8	1/2"	0,446	2,76
71	141,9	1/2"	0,223	2,56
72	141,9	1/2"	0,223	2,56
73	141,9	1/2"	0,223	2,56
75	7379,06	2"	1,044	3

Tabla 34 - Tuberías Agua Caliente Planta Sexta

1.9 RED DE CONDUCTOS

Para el diseño de la arquitectura de la red de conductos habrá que, en primer lugar, diseñar por donde circularán los conductos que llevarán el aire necesario a los fancoils. La

metodología de diseño de la red de conductos es parecida a la de la red de tuberías: se ha de tener en cuenta las pérdidas de carga y hay que regular las velocidades y caudales que recorrerán la red de conductos.

En este caso, los fancoils ya se encuentran definidos y, por tanto, se empieza diseñando la disposición física de los conductos y luego se definirán las secciones a través de las velocidades máximas y caudales requeridos.

1.9.1 ARQUITECTURA DE LA RED DE CONDUCTOS

Para elegir por dónde irán los conductos se tratará reducir al máximo el número de bifurcaciones y codos, tratando de hacer los tramos lo más rectos posible.

Planta Baja

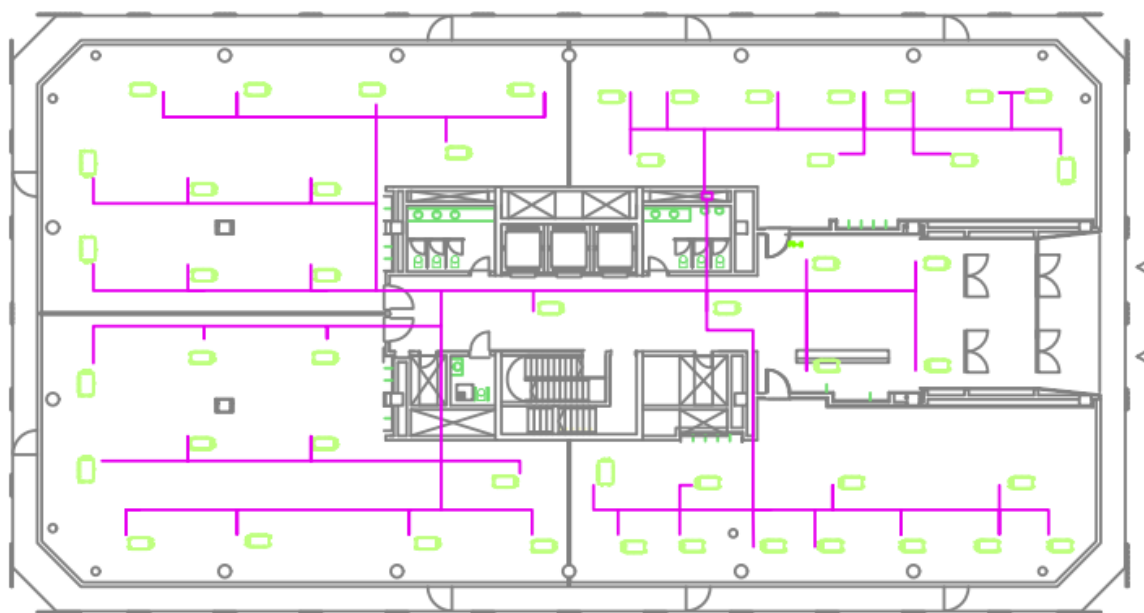


Figura 17 - Red de conductos Planta Baja

Planta Primera

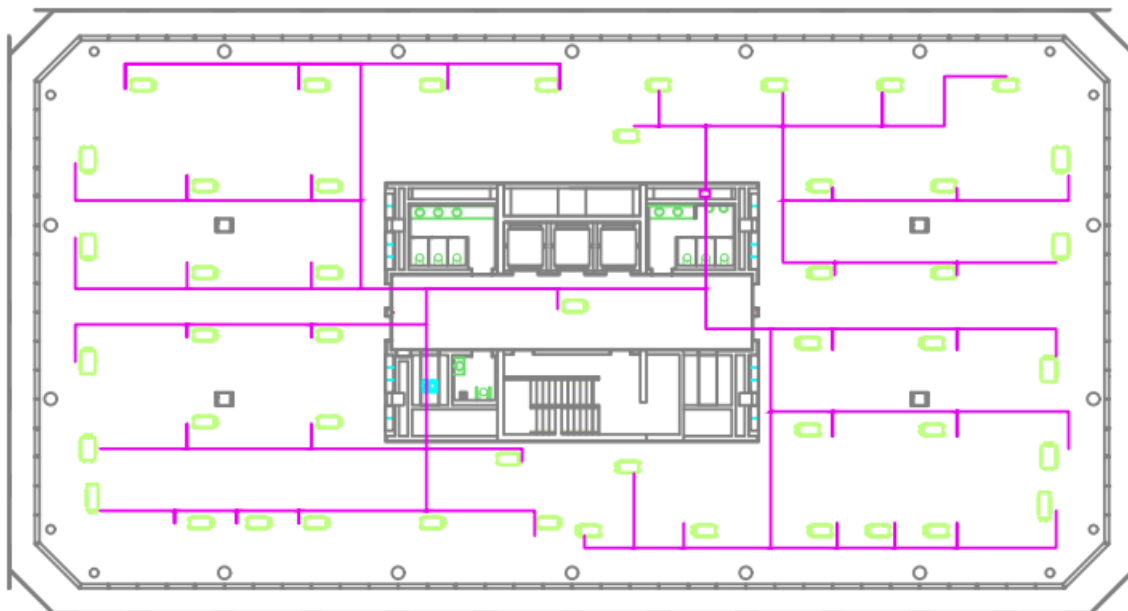


Figura 18 - Red de conductos Planta Primera

Planta Segunda, Tercera y Cuarta

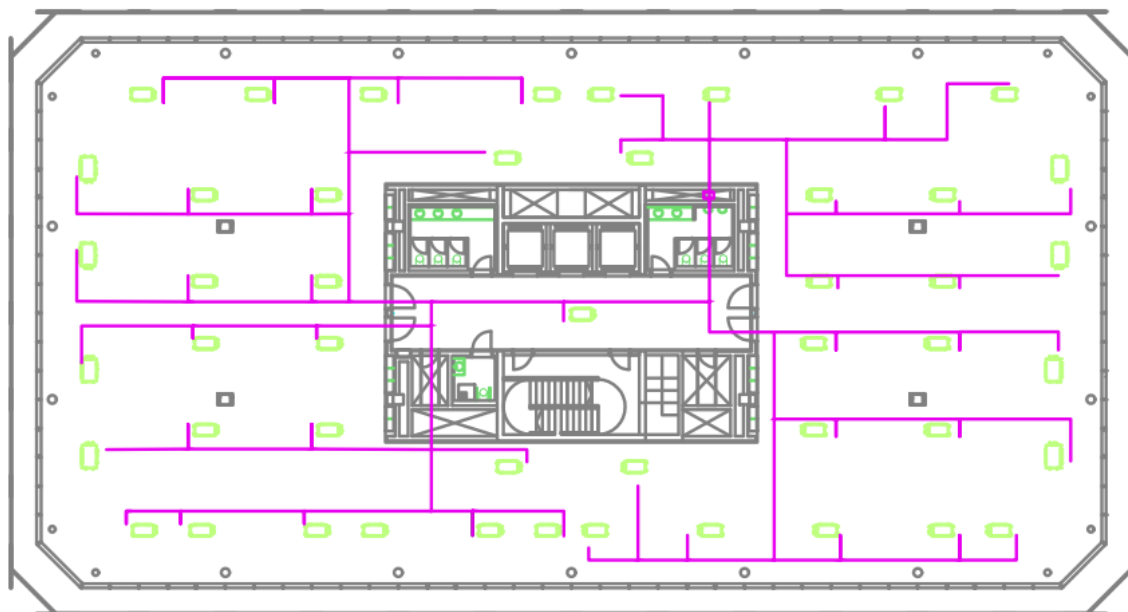


Figura 19 - Red de conductos Planta Segunda, Tercera y Cuarta

Planta Quinta

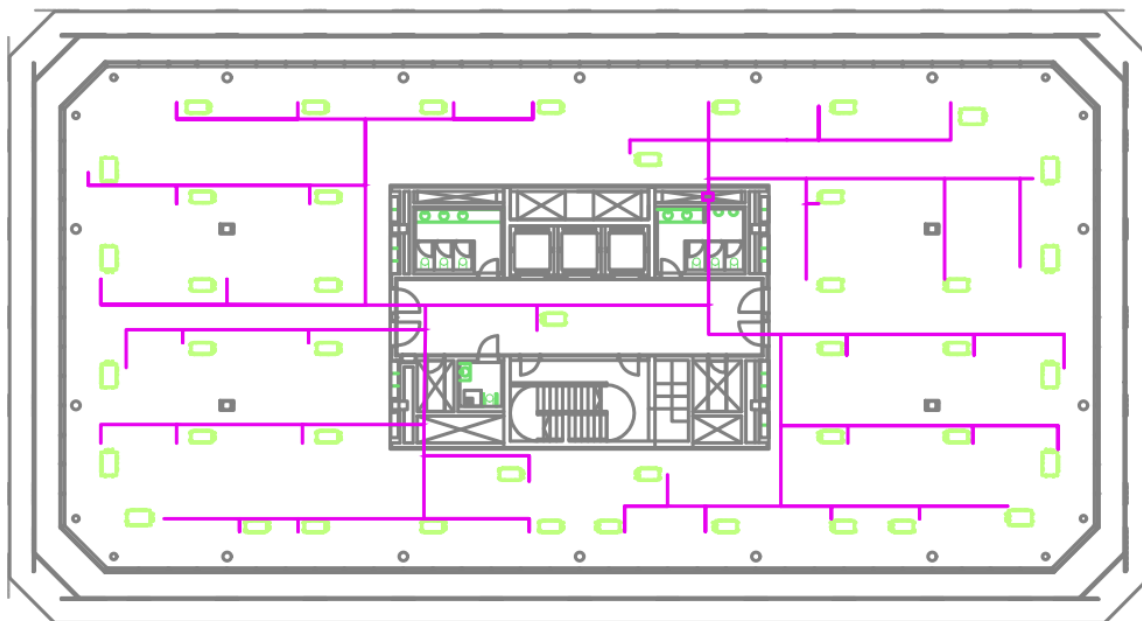


Figura 20 - Red de conductos Planta Quinta

Planta Sexta

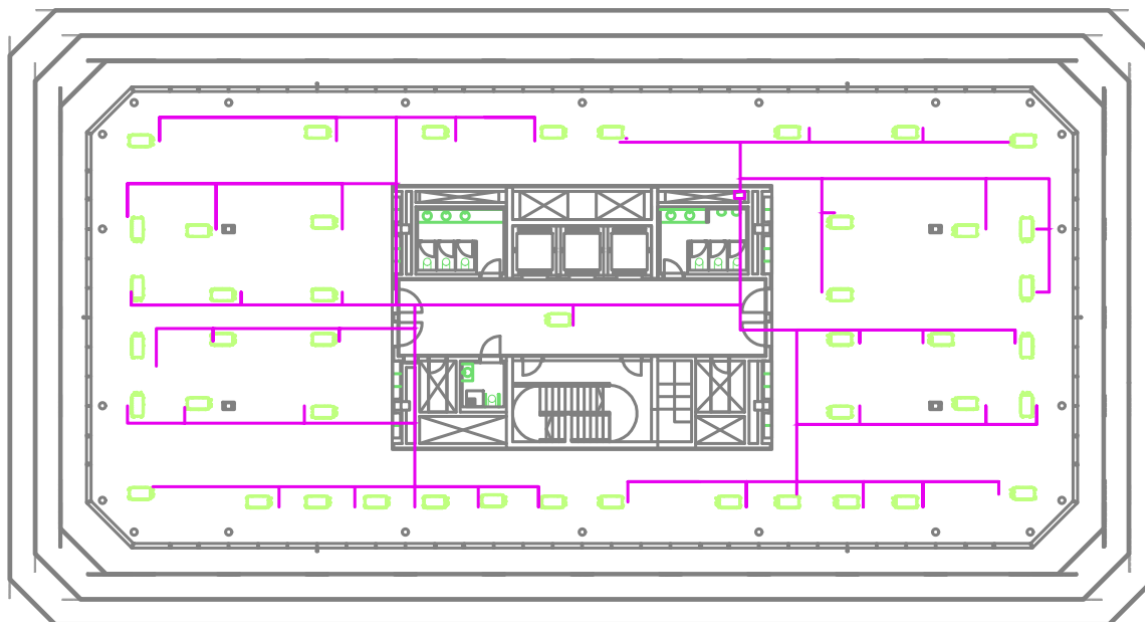


Figura 21 - Red de conductos Planta Sexta

1.9.2 CÁLCULO DE CAUDALES DE AIRE

Para determinar los caudales de aire que deben circular por la red de conductos, en primer lugar, hay que utilizar el caudal de aire exterior que se obtuvo en el cálculo de cargas térmicas. Dicho caudal dependerá de la ocupación permanente en cada sala y del tamaño de ésta. Este caudal será el que se tome en cuenta en el circuito de impulsión. En los vestíbulos (estancias PX.5), donde la ocupación permanente es de cero personas, se toma otro caudal explicado más adelante.

Por otro lado, el caudal del circuito de retorno será la diferencia entre el caudal de aire exterior y el caudal de sobrepresión. Este último, en m^3/h , se calculará multiplicando el área de la sala y la altura de la planta. De esta forma:

$$Q_{imp} = Q_{aire\ exterior} \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

$$Q_{ret} = Q_{aire\ exterior} - Q_{sobrepresión} \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

Para los vestíbulos (PX.5) el caudal de retorno será tomado como cero y el de impulsión será igual al caudal de sobrepresión de esas salas.

Los caudales calculados con estas consideraciones se recogen en la siguiente tabla:

PLANTA	ESTANCIA	Q AIRE EXTERIOR (M3/H)	Q SOBREPRESIÓN (M3/H)	Q RETORNO (M3/H)
B	PB.1	1.125,00	649,42	475,58
B	PB.2	1.530,00	893,37	636,63
B	PB.3	1.530,00	893,37	636,63
B	PB.4	1.125,00	649,42	475,58
B	PB.5	0,00	550,55	0,00
1	P1.1	1.575,00	921,50	653,50
1	P1.2	1.575,00	923,30	651,70
1	P1.3	1.575,00	922,83	652,17
1	P1.4	1.575,00	923,17	651,83
1	P1.5	0,00	205,82	0,00
2	P2.1	1.575,00	921,50	653,50
2	P2.2	1.575,00	923,30	651,70
2	P2.3	1.575,00	922,83	652,17

PLANTA	ESTANCIA	Q AIRE EXTERIOR (M3/H)	Q SOBREPRESIÓN (M3/H)	Q RETORNO (M3/H)
2	P2.4	1.575,00	923,17	651,83
2	P2.5	0,00	205,82	0,00
3	P3.1	1.575,00	921,50	653,50
3	P3.2	1.575,00	923,30	651,70
3	P3.3	1.575,00	922,83	652,17
3	P3.4	1.575,00	923,17	651,83
3	P3.5	0,00	205,82	0,00
4	P4.1	1.575,00	921,50	653,50
4	P4.2	1.575,00	923,30	651,70
4	P4.3	1.575,00	922,83	652,17
4	P4.4	1.575,00	923,17	651,83
4	P4.5	0,00	205,82	0,00
5	P5.1	1.305,00	773,81	531,19
5	P5.2	1.305,00	773,81	531,19
5	P5.3	1.305,00	772,39	532,61
5	P5.4	1.305,00	773,28	531,72
5	P5.5	0,00	205,82	0,00
6	P6.1	1.080,00	633,83	446,17
6	P6.2	1.080,00	633,83	446,17
6	P6.3	1.080,00	633,57	446,43
6	P6.4	1.080,00	633,67	446,33
6	P6.5	0,00	205,85	0,00

Tabla 35 - Cálculo de caudales de aire

1.9.3 PÉRDIDA DE CARGA DE LA RED DE CONDUCTOS

Para calcular la pérdida de carga de la red de conductos, lo primero que hay que hacer es identificar los tramos por los que se va a evaluar la pérdida de carga. Se medirá la distancia entre la llegada (o retorno) del aire hasta el elemento de difusión de caudal más lejano. A partir de dicho elemento, se calcularán los caudales de aire en cada tramo.

Tanto el circuito de impulsión como el de retorno tendrán como punto inicial el climatizador situado en cubierta y como punto final (para la pérdida de cargas) la batería más alejada de la plana baja del edificio.

Los tramos que se han tenido en cuenta en la planta baja (horizontales) se muestran en el siguiente esquema:

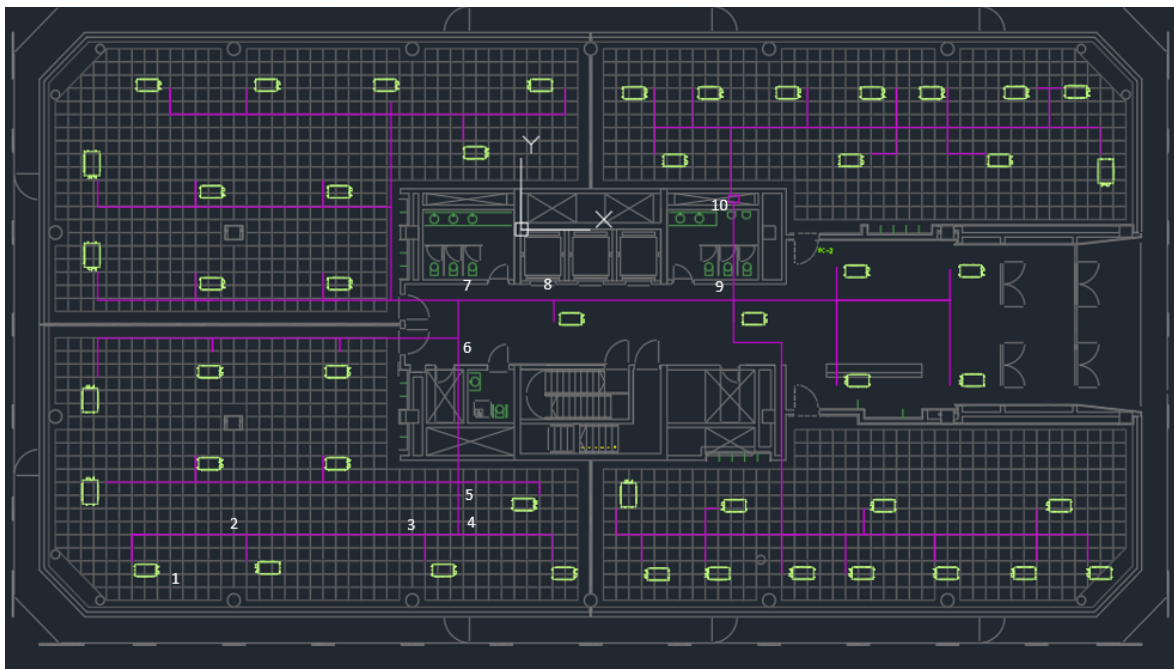


Figura 22 - Pérdida de carga de la red de conductos

Con estos tramos, además de los verticales, se obtienen los caudales de cada tramo. El siguiente paso es obtener los diámetros equivalentes de cada tramo. Esta medida dependerá del caudal y de la pérdida de carga unitaria (en mmca/ml). Se ha definido un valor máximo de pérdida de 0,1mmca/ml. Para determinar los diámetros se utilizará el primer diagrama del Anexo 5.3. Este diagrama relaciona a través de curvas cuatro variables: pérdida de carga, caudal, diámetro y velocidad.

Por otro lado, habrá que tener en cuenta las reducciones de caudal en cada tramo y los codos que se producen en el recorrido. Estos accesorios del recorrido tienen una longitud equivalente que dependerá de la velocidad del tramo y se traducirán, mediante las tablas del Anexo 5.4, en longitudes equivalentes que serán añadidas a la distancia total del tramo.

Finalmente, en los tramos 1-2 de las siguientes tablas, junto a la batería, habrá unos difusores rotativos que también producirán una pérdida de carga. La pérdida de carga producida por los difusores queda definida por los difusores elegidos en el siguiente apartado y su valor se encuentra en los catálogos del Anexo 4.5.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos tras las anteriores consideraciones.

Circuito de Impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	139,09	140	150 x 150	6,8	Reducción	1,83	1	8,63	0,1	0,863
2-3	278,18	180	200 x 150	8,4	Reducción	1,83	1	10,23	0,1	1,023
3-4	417,27	200	200 x 175	1,54	Reducción	2,5	1	4,04	0,1	0,404
4-5	556,36	220	350 x 125	2,4	Codo	1,16	1	3,56	0,1	0,356
5-6	1112,73	300	275 x 275	6,577	Reducción	5,09	1	11,667	0,1	1,1667
6-7	1530,00	340	400 x 250	1,735	Reducción	5,09	1	6,825	0,1	0,6825
7-8	3060,00	450	500 x 350	4,5	Codo	2,66	1	7,16	0,1	0,716
8-9	3151,76	500	550 x 400	8,464	Reducción	7,34	1	15,804	0,1	1,5804
9-10	5860,55	550	650 x 400	4,452	Codo	2,95	1	7,402	0,1	0,7402
10-P1	12366,37	800	800 x 700	3,31	Reducción	9,98	1	13,29	0,1	1,329
P1-P2	18872,18	900	1000 x 700	3,31	Reducción	16,5	1	19,81	0,1	1,981
P2-P3	25378,00	1000	1100 x 800	3,31	Reducción	20,38	1	23,69	0,1	2,369
P3-P4	31883,82	1100	1300 x 800	3,31	Reducción	20,38	1	23,69	0,1	2,369
P4-P5	37309,63	1100	1300 x 800	3,31	Reducción	20,38	1	23,69	0,1	2,369
P5-P6	41835,48	1200	1100 x 1000	3,31	Reducción	20,38	1	23,69	0,1	2,369
CLIMA	41835,48	1200	1100 x 1000							
Subtotal										20,3178
Pérdida en difusión										2,5
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										25,1

Tabla 36 - Pérdida de carga Circuito de Impulsión

Circuito de Retorno

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	57,88	100	100 x 100	6,8	Reducción	1,27	1	8,07	0,1	0,807
2-3	115,75	120	125 x 100	8,4	Reducción	1,83	1	10,23	0,1	1,023
3-4	173,63	160	175 x 125	1,54	Reducción	1,83	1	3,37	0,1	0,337
4-5	231,50	160	175 x 125	2,4	Codo	0,88	1	3,28	0,1	0,328
5-6	463,00	220	350 x 125	6,577	Reducción	2,5	1	9,077	0,1	0,9077
6-7	636,63	240	225 x 225	1,735	Reducción	3,26	1	4,995	0,1	0,4995
7-8	1273,26	300	275 x 275	4,5	Codo	2,05	1	6,55	0,1	0,655
8-9	1365,02	300	275 x 275	8,464	Reducción	5,09	1	13,554	0,1	1,3554
9-10	2316,18	380	350 x 350	4,452	Codo	7,34	1	11,792	0,1	1,1792
10-P1	4925,37	500	550 x 400	3,31	Reducción	9,98	1	13,29	0,1	1,329
P1-P2	7740,38	600	550 x 550	3,31	Reducción	11,46	1	14,77	0,1	1,477
P2-P3	10349,58	700	750 x 550	3,31	Reducción	13,04	1	16,35	0,1	1,635
P3-P4	12958,77	700	750 x 550	3,31	Reducción	14,72	1	18,03	0,1	1,803
P4-P5	15085,48	800	800 x 700	3,31	Reducción	16,5	1	19,81	0,1	1,981
P5-P6	16870,58	900	1000 x 700	3,31	Reducción	16,5	1	19,81	0,1	1,981
CLIMA	16870,58	900	1000 x 700							
Subtotal										17,2978
Pérdida en difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										21,01

Tabla 37 - Pérdida de carga Circuito de Retorno

1.9.4 RED DE CONDUCTOS DE TODA LA INSTALACIÓN

Una vez se define el recorrido con mayor pérdida de carga, se diseñarán todos los conductos por donde circulará el aire. El diseño de los conductos se realizará en base al circuito de impulsión.

Planta Baja

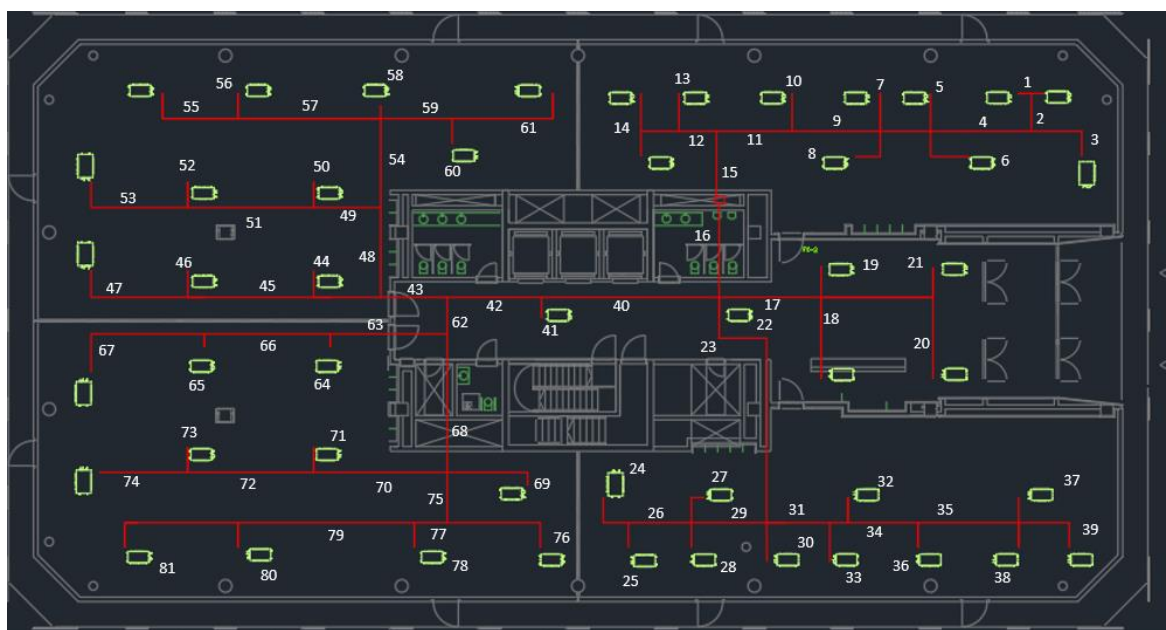


Figura 23 - Nomenclatura de tramos Planta Baja

CAUDAL DE IMPULSIÓN					
TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)	
1	204,55	160	175 x 125	1,2	
2	204,55	160	175 x 125	1,8	
3	102,27	120	125 x 100	3,6	
4	306,82	200	200 x 175	4,8	
5	102,27	120	125 x 100	1,8	
6	102,27	120	125 x 100	3	
7	102,27	120	125 x 100	1,2	
8	102,27	120	125 x 100	2,4	
9	715,91	260	300 x 200	4,2	
10	102,27	120	125 x 100	1,2	
11	818,18	260	300 x 200	3,6	
12	306,82	200	200 x 175	1,2	

CAUDAL DE IMPULSIÓN

TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)
13	102,27	120	125 x 100	1,2
14	204,55	160	175 x 125	1,8
15	1125,00	300	275 x 275	3
16	4735,55	500	550 x 400	6,2
17	367,03	200	200 x 175	4,23
18	91,76	120	125 x 100	4
19	91,76	120	125 x 100	1,8
20	91,76	120	125 x 100	4
21	91,76	120	125 x 100	1,8
22	91,76	120	125 x 100	0,6
23	1125,00	300	275 x 275	13,29
24	102,27	120	125 x 100	2,4
25	102,27	120	125 x 100	1,2
26	204,55	160	175 x 125	3
27	102,27	120	125 x 100	1,2
28	102,27	120	125 x 100	1,8
29	409,09	200	200 x 175	3
30	102,27	120	125 x 100	1,2
31	613,64	240	250 x 200	3,6
32	102,27	120	125 x 100	1,2
33	102,27	120	125 x 100	1,2
34	511,36	220	350 x 125	4,2
35	306,82	200	200 x 175	5,4
36	102,27	120	125 x 100	1,2
37	102,27	120	125 x 100	1,2
38	102,27	120	125 x 100	1,2
39	102,27	120	125 x 100	3
40	3151,76	450	500 x 350	8,46
41	91,76	120	125 x 100	0,6
42	3049,49	450	500 x 350	4,5
43	1530,00	340	400 x 250	3,6
44	139,09	140	150 x 150	1,2
45	278,18	180	200 x 125	4,75
46	139,09	140	150 x 150	1,2
47	139,09	140	150 x 150	5,2
48	1112,73	300	275 x 275	4,27
49	417,27	200	200 x 175	3,19
50	139,09	140	150 x 150	1,2
51	278,18	180	200 x 125	4,75
52	139,09	140	150 x 150	1,2
53	139,09	140	150 x 150	5,2

CAUDAL DE IMPULSIÓN					
TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)	
54	695,45	240	250 x 200	3,6	
55	139,09	140	150 x 150	4,2	
56	139,09	140	150 x 150	1,2	
57	278,18	180	200 x 125	6,33	
58	139,09	140	150 x 150	0,6	
59	278,18	180	200 x 125	3,6	
60	139,09	140	150 x 150	1,2	
61	139,09	140	150 x 150	5,2	
62	1530,00	340	400 x 250	1,87	
63	139,09	140	150 x 150	5,57	
64	139,09	140	150 x 150	0,6	
65	139,09	140	150 x 150	0,6	
66	278,18	180	200 x 125	4,55	
67	139,09	140	150 x 150	5,8	
68	1112,73	300	275 x 275	6,58	
69	139,09	140	150 x 150	5,2	
70	417,27	200	200 x 175	5,57	
71	139,09	140	150 x 150	1,2	
72	278,18	180	200 x 125	4,6	
73	139,09	140	150 x 150	1,2	
74	139,09	140	150 x 150	4,2	
75	556,36	220	350 x 125	2,4	
76	139,09	140	150 x 150	5,9	
77	417,27	200	200 x 175	1,5	
78	139,09	140	150 x 150	1,2	
79	278,18	180	200 x 125	7,87	
80	139,09	140	150 x 150	1,2	
81	139,09	140	150 x 150	6,44	

Tabla 38 - Conductos Planta Baja

Planta Primera

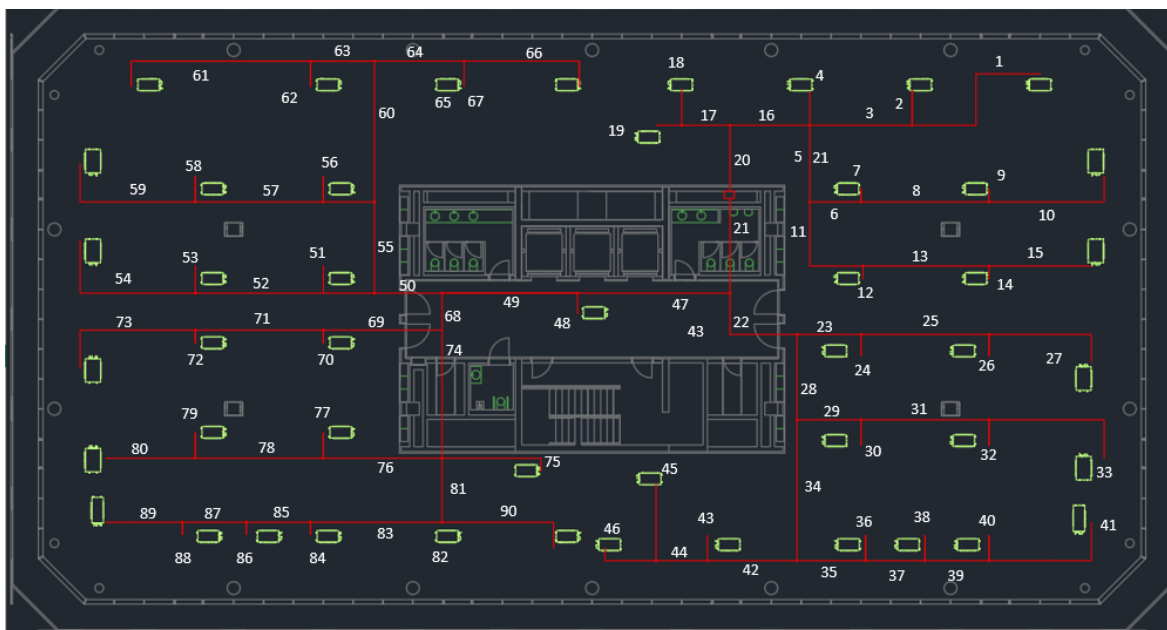


Figura 24 - Nomenclatura de tramos Planta Primera

CAUDAL DE IMPULSIÓN					
TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)	
1	143,18	140	150 x 150	5,72	
2	143,18	140	150 x 150	3	
3	286,36	180	200 x 125	1,62	
4	286,36	180	200 x 125	4,8	
5	859,09	260	300 x 200	3,74	
6	429,55	200	200 x 175	1,79	
7	143,18	140	150 x 150	2,26	
8	286,36	180	200 x 125	4,17	
9	143,18	140	150 x 150	2,63	
10	143,18	140	150 x 150	3,6	
11	429,55	200	200 x 175	2,4	
12	143,18	140	150 x 150	0,6	
13	286,36	180	200 x 125	6	
14	143,18	140	150 x 150	0,6	
15	143,18	140	150 x 150	6,64	
16	1288,64	340	400 x 250	3	
17	286,36	180	200 x 125	2,47	
18	143,18	140	150 x 150	6	
19	1288,64	340	400 x 250	0,6	
20	1575,00	340	400 x 250	4,73	
21	4930,82	500	550 x 400	2,53	
22	1575,00	340	400 x 250	4,97	

CAUDAL DE IMPULSIÓN

TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)
23	363,46	200	200 x 175	4,53
24	121,15	140	150 x 150	3,5
25	242,31	180	200 x 125	0,6
26	121,15	140	150 x 150	6
27	121,15	140	150 x 150	0,6
28	1211,54	320	300 x 300	5,33
29	363,46	200	200 x 175	3,6
30	121,15	140	150 x 150	3,5
31	242,31	180	200 x 125	0,6
32	121,15	140	150 x 150	6
33	121,15	140	150 x 150	0,6
34	848,08	260	300 x 200	5,33
35	484,62	220	350 x 125	6,6
36	121,15	140	150 x 150	3,5
37	363,46	200	200 x 175	0,6
38	121,15	140	150 x 150	6
39	242,31	180	200 x 125	0,6
40	121,15	140	150 x 150	2,1
41	121,15	140	150 x 150	0,6
42	363,46	200	200 x 175	7,11
43	121,15	140	150 x 150	0,6
44	242,31	180	200 x 125	6,42
45	121,15	140	150 x 150	0,6
46	121,15	140	150 x 150	4
47	3355,82	500	550 x 400	5,8
48	205,82	160	175 x 125	1,8
49	3234,66	500	550 x 400	0,6
50	1575,00	340	400 x 250	6,03
51	157,50	160	175 x 125	0,6
52	315,00	200	200 x 175	7,89
53	157,50	160	175 x 125	4,27
54	157,50	160	175 x 125	1,74
55	1102,50	300	275 x 275	0,6
56	157,50	160	175 x 125	6,03
57	315,00	200	200 x 175	0,6
58	157,50	160	175 x 125	7,89
59	157,50	160	175 x 125	3,1
60	630,00	240	250 x 200	7,65
61	157,50	160	175 x 125	4,23
62	157,50	160	175 x 125	3,6
63	315,00	200	200 x 175	0,6

CAUDAL DE IMPULSIÓN					
TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)	
64	315,00	200	200 x 175	7,4	
65	157,50	160	175 x 125	3	
66	157,50	160	175 x 125	0,6	
67	157,50	160	175 x 125	0,6	
68	1575,00	340	400 x 250	8,11	
69	363,46	200	200 x 175	0,6	
70	121,15	140	150 x 150	6	
71	242,31	180	200 x 125	0,6	
72	121,15	140	150 x 150	7,82	
73	121,15	140	150 x 150	6,03	
74	1211,54	340	400 x 250	5,8	
75	121,15	140	150 x 150	0,6	
76	363,46	200	200 x 175	6	
77	121,15	140	150 x 150	0,6	
78	242,31	180	200 x 125	3,93	
79	121,15	140	150 x 150	5,23	
80	121,15	140	150 x 150	3,1	
81	726,92	240	250 x 200	5,8	
82	121,15	140	150 x 150	6	
83	484,62	220	350 x 125	0,6	
84	121,15	140	150 x 150	3,8	
85	363,46	200	200 x 175	0,6	
86	121,15	140	150 x 150	0,6	
87	242,31	180	200 x 125	1,2	
88	121,15	140	150 x 150	0,6	
89	121,15	140	150 x 150	5,64	
90	121,15	140	150 x 150	3	

Tabla 39 - Conductos Planta Primera

Planta Segunda, Tercera y Cuarta

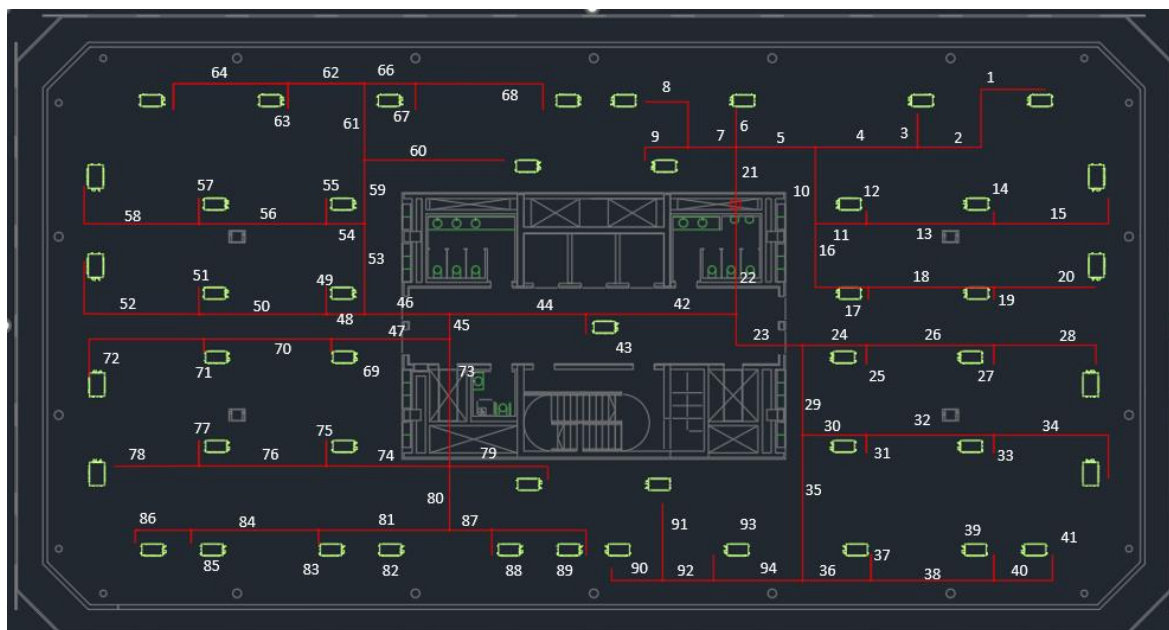


Figura 25 - Nomenclatura de tramos Planta Segunda, Tercera y Cuarta

CAUDAL DE IMPULSIÓN

TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)
1	143,18	140	150 x 150	5,72
2	143,18	140	150 x 150	3
3	143,18	140	150 x 150	1,62
4	286,36	180	200 x 150	4,8
5	1145,45	300	275 x 275	3,74
6	143,18	140	150 x 150	1,79
7	286,36	180	200 x 150	2,26
8	143,18	140	150 x 150	4,17
9	143,18	140	150 x 150	2,63
10	859,09	260	300 x 200	3,6
11	429,55	200	200 x 175	2,4
12	143,18	140	150 x 150	0,6
13	286,36	180	200 x 150	6
14	143,18	140	150 x 150	0,6
15	143,18	140	150 x 150	6,64
16	429,55	200	200 x 175	3
17	143,18	140	150 x 150	2,47
18	286,36	180	200 x 150	6
19	143,18	140	150 x 150	0,6
20	143,18	140	150 x 150	4,73
21	1575,00	340	400 x 250	2,53
22	4930,82	500	550 x 400	4,97

CAUDAL DE IMPULSIÓN

TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)
23	1575,00	140	150 x 150	4,53
24	393,75	200	200 x 175	3,5
25	131,25	140	150 x 150	0,6
26	262,50	180	200 x 150	6
27	131,25	140	150 x 150	0,6
28	131,25	140	150 x 150	5,33
29	1181,25	300	275 x 275	3,6
30	393,75	200	200 x 175	3,5
31	131,25	140	150 x 150	0,6
32	262,50	180	200 x 150	6
33	131,25	140	150 x 150	0,6
34	131,25	140	150 x 150	5,33
35	787,50	260	300 x 200	6,6
36	393,75	200	200 x 175	3,5
37	131,25	140	150 x 150	0,6
38	262,50	180	200 x 150	6
39	131,25	140	150 x 150	0,6
40	131,25	140	150 x 150	2,1
41	131,25	140	150 x 150	0,6
42	3355,82	500	550 x 400	7,11
43	205,82	160	150 x 150	0,6
44	3150,00	500	550 x 400	6,42
45	1575,00	340	400 x 250	0,6
46	1575,00	340	400 x 250	4
47	363,46	200	200 x 175	5,8
48	429,55	200	200 x 175	1,8
49	143,18	140	150 x 150	0,6
50	143,18	140	150 x 150	6,03
51	143,18	140	150 x 150	0,6
52	143,18	140	150 x 150	7,89
53	1145,45	300	275 x 275	4,27
54	429,55	200	200 x 175	1,74
55	143,18	140	150 x 150	0,6
56	286,36	180	200 x 150	6,03
57	143,18	140	150 x 150	0,6
58	143,18	140	150 x 150	7,89
59	715,91	260	300 x 200	3,1
60	143,18	140	150 x 150	7,65
61	572,73	220	350 x 125	4,23
62	286,36	180	200 x 150	3,6
63	143,18	140	150 x 150	0,6

CAUDAL DE IMPULSIÓN					
TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)	
64	143,18	140	150 x 150	7,4	
65	143,18	140	150 x 150	3	
66	286,36	180	200 x 150	0,6	
67	143,18	140	150 x 150	0,6	
68	143,18	140	150 x 150	8,11	
69	121,15	140	150 x 150	0,6	
70	242,31	180	200 x 150	6	
71	121,15	140	150 x 150	0,6	
72	121,15	140	150 x 150	7,82	
73	1211,54	320	300 x 275	6,03	
74	363,46	200	200 x 175	5,8	
75	121,15	140	150 x 150	0,6	
76	242,31	180	200 x 150	6	
77	121,15	140	150 x 150	0,6	
78	121,15	140	150 x 150	3,93	
79	121,15	140	150 x 150	5,23	
80	726,92	260	300 x 200	3,1	
81	484,62	220	350 x 125	5,8	
82	121,15	140	150 x 150	6	
83	121,15	140	150 x 150	0,6	
84	242,31	180	200 x 150	3,8	
85	121,15	140	150 x 150	0,6	
86	121,15	140	150 x 150	0,6	
87	242,31	180	200 x 150	1,2	
88	121,15	140	150 x 150	0,6	
89	121,15	140	150 x 150	5,64	
90	131,25	140	150 x 150	3	
91	131,25	140	150 x 150	3,6	
92	262,50	180	200 x 150	2,4	
93	131,25	140	150 x 150	0,6	
94	393,75	200	200 x 175	4,2	

Tabla 40 - Conductos Planta Segunda, Tercera y Cuarta

Planta Quinta

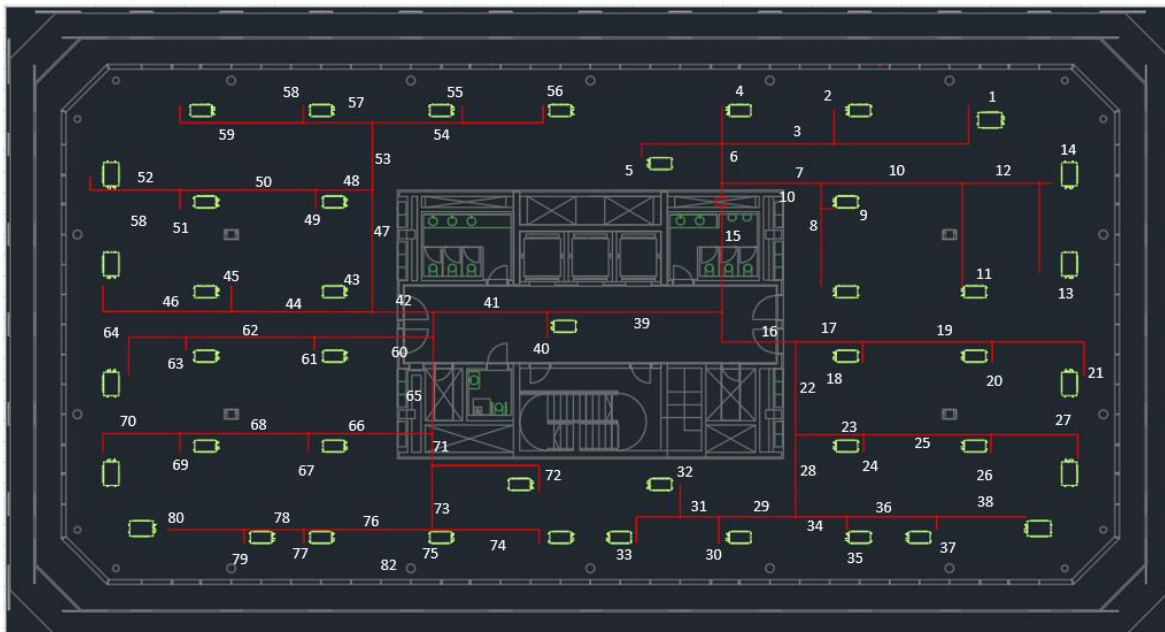


Tabla 41 - Nomenclatura de tramos Planta Quinta

CAUDAL DE IMPULSIÓN					
TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)	
1	145,00	140	150 x 150	6,6	
2	145,00	140	150 x 150	3,5	
3	290,00	180	200 x 125	1,74	
4	145,00	140	150 x 150	0,6	
5	145,00	140	150 x 150	6	
6	580,00	240	250 x 200	0,6	
7	725,00	260	300 x 200	7,82	
8	290,00	180	200 x 125	0,6	
9	145,00	140	150 x 150	0,6	
10	435,00	200	200 x 175	0,6	
11	145,00	140	150 x 150	2,1	
12	290,00	180	200 x 125	6,03	
13	145,00	140	150 x 150	0,6	
14	290,00	180	200 x 125	0,6	
15	4120,82	500	550 x 400	3,1	
16	1305,00	340	400 x 250	6	
17	326,25	200	200 x 175	7,89	
18	108,75	120	125 x 100	5,72	
19	217,50	160	175 x 125	0,6	
20	108,75	120	125 x 100	3	
21	108,75	120	125 x 100	1,62	
22	978,75	300	275 x 275	5,8	

CAUDAL DE IMPULSIÓN

TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)
23	326,25	200	200 x 175	3,1
24	108,75	120	125 x 100	4,8
25	217,50	160	175 x 125	6,42
26	108,75	120	125 x 100	3,74
27	108,75	120	125 x 100	1,79
28	652,50	260	300 x 200	6
29	326,25	200	200 x 175	7,65
30	108,75	120	125 x 100	2,26
31	217,50	160	175 x 125	0,6
32	108,75	120	125 x 100	4,17
33	108,75	120	125 x 100	2,63
34	326,25	200	200 x 175	4,23
35	108,75	120	125 x 100	3,6
36	217,50	160	175 x 125	4
37	108,75	120	125 x 100	2,4
38	108,75	120	125 x 100	0,6
39	2815,82	500	550 x 400	5,23
40	205,82	160	175 x 125	7,11
41	2610,00	340	400 x 250	3,93
42	1305,00	340	400 x 250	0,6
43	130,50	140	150 x 150	0,6
44	261,00	180	200 x 125	6,03
45	130,50	140	150 x 150	6
46	130,50	140	150 x 150	0,6
47	913,50	300	275 x 275	6,03
48	391,50	200	200 x 175	3
49	130,50	140	150 x 150	5,33
50	261,00	180	200 x 125	0,6
51	130,50	140	150 x 150	3,6
52	130,50	140	150 x 150	3,5
53	522,00	220	350 x 125	0,6
54	261,00	180	200 x 125	7,89
55	130,50	140	150 x 150	0,6
56	130,50	140	150 x 150	6
57	261,00	180	200 x 125	4,27
58	130,50	140	150 x 150	0,6
59	130,50	140	150 x 150	5,33
60	326,25	200	200 x 175	3,6
61	108,75	120	125 x 100	6
62	217,50	160	175 x 125	5,8
63	108,75	120	125 x 100	0,6
64	108,75	120	125 x 100	6,64
65	978,75	300	275 x 275	0,6

CAUDAL DE IMPULSIÓN

TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)
66	326,25	200	200 x 175	0,6
67	108,75	120	125 x 100	3
68	217,50	160	175 x 125	1,8
69	108,75	120	125 x 100	2,47
70	108,75	120	125 x 100	6
71	652,50	260	300 x 200	0,6
72	108,75	120	125 x 100	0,6
73	543,75	220	350 x 125	8,11
74	108,75	120	125 x 100	4,73
75	108,75	120	125 x 100	2,53
76	326,25	200	200 x 175	7,4
77	108,75	120	125 x 100	4,97
78	217,50	160	175 x 125	0,6
79	108,75	120	125 x 100	4,53
80	108,75	120	125 x 100	3,5

Tabla 42 - Conductos Planta Quinta

Planta Sexta

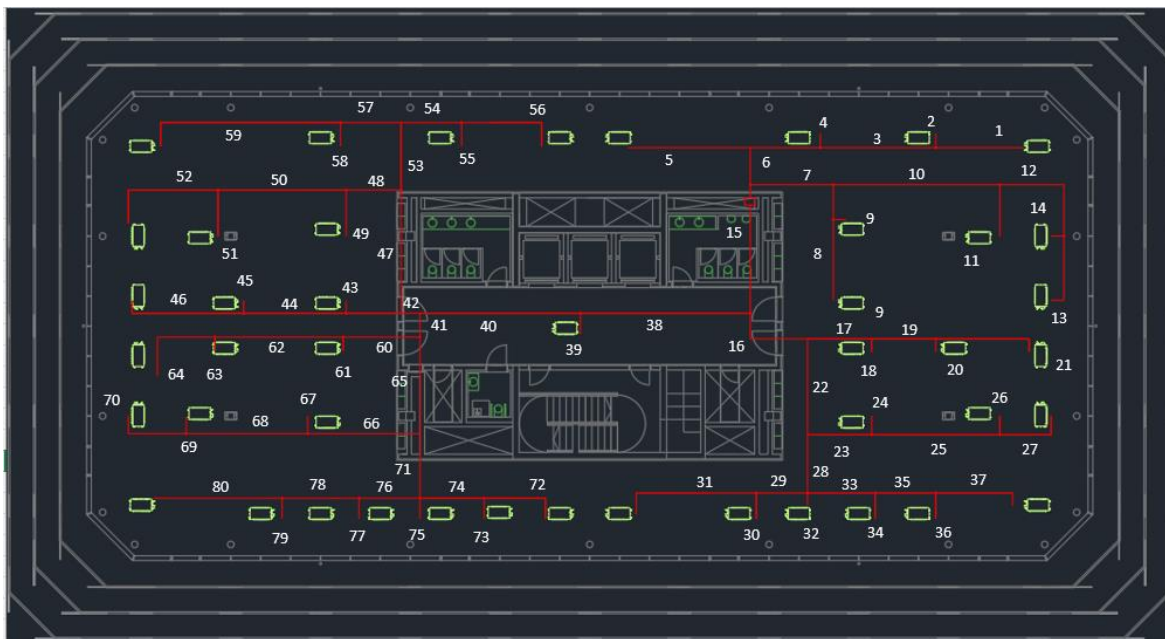


Figura 26 - Nomenclatura de tramos Planta Sexta

CAUDAL DE IMPULSIÓN

TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)
1	170,00	140	150 x 150	0,6

CAUDAL DE IMPULSIÓN

TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)
2	170,00	140	150 x 150	6
3	340,00	200	200 x 175	4,23
4	170,00	140	150 x 150	0,6
5	170,00	140	150 x 150	5,33
6	680,00	260	300 x 200	7,82
7	850,00	300	275 x 275	6,03
8	340,00	200	200 x 175	3
9	170,00	140	150 x 150	0,6
10	510,00	220	250 x 200	0,6
11	170,00	140	150 x 150	6,42
12	340,00	200	200 x 175	3,6
13	170,00	140	150 x 150	0,6
14	340,00	200	200 x 175	0,6
15	3445,85	500	550 x 400	5,23
16	1080,00	300	275 x 275	0,6
17	270,00	160	175 x 125	4,27
18	90,00	120	125 x 100	6
19	180,00	140	150 x 150	4
20	90,00	120	125 x 100	0,6
21	90,00	120	125 x 100	6,64
22	810,00	300	275 x 275	0,6
23	270,00	160	175 x 125	0,6
24	90,00	120	125 x 100	3
25	180,00	140	150 x 150	7,11
26	90,00	120	125 x 100	2,47
27	90,00	120	125 x 100	6
28	540,00	220	250 x 200	8,11
29	180,00	140	150 x 150	5,8
30	90,00	120	125 x 100	0,6
31	90,00	120	125 x 100	4,73
32	90,00	120	125 x 100	2,53
33	270,00	160	175 x 125	7,89
34	90,00	120	125 x 100	4,97
35	180,00	140	150 x 150	1,8
36	90,00	120	125 x 100	4,53
37	90,00	120	125 x 100	3,5
38	2365,85	340	400 x 250	3,1
39	205,85	160	175 x 125	0,6
40	2160,00	340	400 x 250	0,6
41	1080,00	300	275 x 275	6
42	1080,00	300	275 x 275	3,93

CAUDAL DE IMPULSIÓN					
TRAMO	CAUDAL (M3/H)	DN	A X B (MM)	L (M)	
43	108,00	120	125 x 100	6,6	
44	216,00	160	175 x 125	1,74	
45	108,00	120	125 x 100	3,5	
46	108,00	120	125 x 100	0,6	
47	756,00	260	300 x 200	6	
48	324,00	200	200 x 175	3,1	
49	108,00	120	125 x 100	6	
50	216,00	160	175 x 125	0,6	
51	108,00	120	125 x 100	0,6	
52	108,00	120	125 x 100	2,1	
53	432,00	220	250 x 200	7,4	
54	216,00	160	175 x 125	6,03	
55	108,00	120	125 x 100	0,6	
56	108,00	120	125 x 100	0,6	
57	216,00	160	175 x 125	0,6	
58	108,00	120	125 x 100	6	
59	108,00	120	125 x 100	0,6	
60	249,23	160	175 x 125	6,03	
61	83,08	120	125 x 100	5,72	
62	166,15	140	150 x 150	5,33	
63	83,08	120	125 x 100	3	
64	83,08	120	125 x 100	1,62	
65	830,77	300	275 x 275	5,8	
66	249,23	160	175 x 125	0,6	
67	83,08	120	125 x 100	4,8	
68	166,15	140	150 x 150	3,6	
69	83,08	120	125 x 100	3,74	
70	83,08	120	125 x 100	1,79	
71	581,54	220	250 x 200	0,6	
72	83,08	120	125 x 100	2,26	
73	83,08	120	125 x 100	4,17	
74	166,15	140	150 x 150	3,5	
75	83,08	120	125 x 100	2,63	
76	332,31	200	200 x 175	7,65	
77	83,08	120	125 x 100	3,6	
78	249,23	160	175 x 125	7,89	
79	83,08	120	125 x 100	2,4	
80	83,08	120	125 x 100	0,6	

Tabla 43 - Conductos Planta Sexta

1.10 SELECCIÓN DE EQUIPOS

1.10.1 SELECCIÓN DE FANCOILS

La selección de fancoils ya se ha hecho en el apartado del diseño de la red de tuberías. Se adjunta tabla resumen:

MODELO	RENDIMIENTO O TOTAL (KW)	RENDIMIENTO ENFRIAMIENTO O SENSIBLE (KW)	RENDIMIENTO CALENTAMIENTO O (KW)	CAUDAL FRÍA (L/H)	CAUDAL CALIENTE (L/H)
DUCTIMAX I 44	3,82	2,66	3,82	664	334
DUCTIMAX I 54	4,88	3,43	5,17	846	452
DUCTIMAX I 64	7,64	5,38	6,73	1332	589

Estos fancoils son de tipo conducto, por lo que necesitarán difusores rotativos para el circuito de impulsión de aire y rejillas para el circuito de retorno del aire.

1.10.2 SELECCIÓN DEL CLIMATIZADOR

Un climatizador es un dispositivo encargado de renovar el aire en las estancias que se van a aclimatar. Debe vencer las necesidades de aire exterior obtenidas en el cálculo de cargas térmicas. Se encargará de suministrar la cantidad necesaria de aire del circuito de impulsión y de expulsar el aire absorbido por medio del circuito de retorno. Cuenta con dos ventiladores, uno para el circuito de impulsión y otro para el de retorno. Debido a sus dimensiones y producción de ruido, el climatizador se situará en cubierta.

El caudal necesario en el circuito de impulsión es de 41835 m³/h y el caudal del circuito de retorno es de 16870 m³/h. El climatizador elegido será de la marca CARRIER, el modelo 39HQ, con caudal de aire suficiente para cumplir con las necesidades de climatización. Es una unidad de tratamiento de aire que permite la recirculación de aire para ahorrar energía. La información del climatizador elegido se recoge en el Anexo 5.5.

Según el RITE, en la norma IT 1.2.4.5.2, en los sistemas de climatización de edificios, si el caudal de aire expulsado es mayor que 0,5 m³/s, habrá que tener en cuenta la recirculación.

En este caso, el caudal de retorno es de 4,68 m³/s. Al ser el proyecto el diseño de un sistema de climatización de oficinas se va a estimar unas horas de funcionamiento anuales menores a 2000. En el RITE se presenta una tabla que relaciona estas dos variables con la cantidad porcentual de aire que habrá que recircular.

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

En este caso, habrá que tener en cuenta una recirculación de aire expulsado del 47%.

1.10.3 PRODUCCIÓN DE FRÍO

Para la producción de frío se necesitará un grupo frigorífico que tenga al menos la potencia necesaria para vencer todas las cargas térmicas del edificio. La suma de potencia frigorífica asciende a 1199 kW. A partir de este valor, se diseñará el equipo de producción de frío.

Para la producción de equipos se van a utilizar dos enfriadoras, del fabricante CARRIER, modelo 30XAV-0650, con refrigerante R-134a. La potencia nominal de cada una asciende a 636 kW.

1.10.4 PRODUCCIÓN DE CALOR

Para la producción de calor, como en el apartado anterior, se necesitará una potencia superior a la suma de las calculadas en el apartado referido a las cargas térmicas. Dicho valor es del orden de 718 kW.

La caldera elegida es una caldera de condensación de gas de la marca VIESSMANN, modelo VITOCROSSAL 200, con un rango de potencias de 800 a 1000 kW. De acuerdo con la norma IT 1.2.4.1.2.2, si la potencia térmica es mayor de 400 kW, se deberán instalar dos o más generadores. Como el valor de potencia es mayor, se van a instalar dos calderas.

1.10.5 SELECCIÓN DE BOMBAS

Para que el agua discurra por las tuberías es necesaria la presencia de bombas para cumplir dicha función. Habrá que distinguir en dos tipos de bombas: las del circuito primario y las del circuito secundario. Las primeras se encargarán de bombear agua desde los equipos productores de frío y calor hacia el circuito secundario. Las segundas serán las que se utilizarán en cada planta para suministrar el agua suficiente a los fancoils.

La información de las bombas se recoge en el Anexo 5.5, donde quedan recogidos los catálogos de todos los equipos de la instalación.

1.10.5.1 Bombas del circuito primario

Para las bombas del circuito primario habrá que sumar la potencia total de las cargas térmicas y dividir ésta por el salto térmico de cada circuito. El caudal total de agua fría asciende a un valor de 192123,38 l/h y el caudal total de agua caliente a 61694,01 l/h. Con estos valores, se dimensionarán las bombas. El fabricante elegido será GRUNDFOS y la bomba elegida para el circuito de agua fría será la TPE 150-155/4 A-F-A-BAQE-NWA. Para el circuito de agua caliente, la bomba será la MAGNA1 25-40 N.

1.10.5.2 Bombas del circuito secundario

Para el diseño de las bombas del circuito secundario, las que se colocarán en cada planta, se tendrán en cuenta principalmente dos parámetros para el diseño:

- **Altura efectiva de la bomba**

Este parámetro, en metros, ha sido calculado previamente al obtener las pérdidas de carga en la red de tuberías de cada planta. Este parámetro se refiere a las pérdidas por fricción que experimenta el fluido al discurrir por una tubería. En las tablas del Anexo 4.3.

- **Caudal total**

El caudal total es la cantidad, en este caso, de agua fría y caliente que discurre por cada planta. Se expresa en litros por hora.

Los valores de estos parámetros se recogen en la siguiente tabla:

	CIRCUITO AGUA FRÍA		CIRCUITO AGUA CALIENTE	
PLANTA	Caudal (L/H)	H efectiva (m)	Caudal (L/H)	H efectiva (m)
B	27617,83	7,66	8608,74	6,26
1	27737,31	7,35	9346,93	6,76
2	28778,64	7,17	9346,93	6,65
3	28755,64	7,17	9346,93	6,65
4	28909,04	7,17	9346,93	6,65
5	26073,88	6,85	8318,63	6,92
6	24251,04	7,74	7379	6,98

Tabla 44 - Parámetros para selección de bombas

Se ha elegido la misma bomba para todos los circuitos secundarios. La bomba es la MAGNA1 25-40 N del fabricante GRUNDFOS. Esta bomba es idónea para la recirculación de agua. Es una máquina de imanes permanentes, de diseño compacto y bajo nivel de ruido.

En cada planta hay un circuito de agua fría y agua caliente. Se elegirá para cada circuito una bomba y otra adicional que sirva de respaldo en caso de avería o mantenimiento. Al contar el edificio con siete plantas, se necesitarán 28 bombas para el circuito secundario.

1.10.6 SELECCIÓN DE DIFUSORES

Los difusores representan el elemento terminal del circuito de impulsión. Para el diseño de los difusores que se dispondrán en cada batería, se debe tener en cuenta el caudal de impulsión y el nivel de ruido. El nivel de ruido en este caso se limitará a 35dB.

Con las anteriores consideraciones, los difusores elegidos serán los adjuntos a la siguiente tabla. Estos difusores rotacionales de la Serie VDW, del fabricante TROX.

PLANTA	ESTANCIA	Q IMP (M3/H)	Q IMP/FC (M3/H)	FCS/SALA	DIFUSOR (MM)	NIVEL DE RUIDO (DB)
B	PB.1	1.125,00	102,27	11	300 x 8	25
B	PB.2	1.530,00	139,09	11	300 x 8	30
B	PB.3	1.530,00	139,09	11	300 x 8	30
B	PB.4	1.125,00	102,27	11	300 x 8	25
B	PB.5	550,55	91,76	6	300 x 8	25

PLANTA	ESTANCIA	Q IMP (M3/H)	Q IMP/FC (M3/H)	FCS/SALA	DIFUSOR (MM)	NIVEL DE RUIDO (DB)
1	P1.1	1.575,00	143,18	11	300 x 8	30
1	P1.2	1.575,00	157,50	10	300 x 8	30
1	P1.3	1.575,00	121,15	13	300 x 8	25
1	P1.4	1.575,00	121,15	13	300 x 8	25
1	P1.5	205,82	205,82	1	400 x 16	25
2	P2.1	1.575,00	143,18	11	300 x 8	30
2	P2.2	1.575,00	143,18	11	300 x 8	30
2	P2.3	1.575,00	121,15	13	300 x 8	25
2	P2.4	1.575,00	131,25	12	300 x 8	25
2	P2.5	205,82	205,82	1	300 x 8	25
3	P3.1	1.575,00	143,18	11	300 x 8	30
3	P3.2	1.575,00	143,18	11	300 x 8	30
3	P3.3	1.575,00	121,15	13	300 x 8	25
3	P3.4	1.575,00	131,25	12	300 x 8	25
3	P3.5	205,82	205,82	1	400 x 16	25
4	P4.1	1.575,00	143,18	11	300 x 8	30
4	P4.2	1.575,00	143,18	11	300 x 8	30
4	P4.3	1.575,00	121,15	13	300 x 8	25
4	P4.4	1.575,00	131,25	12	300 x 8	25
4	P4.5	205,82	205,82	1	400 x 16	25
5	P5.1	1.305,00	145,00	9	300 x 8	30
5	P5.2	1.305,00	130,50	10	300 x 8	25
5	P5.3	1.305,00	108,75	12	300 x 8	25
5	P5.4	1.305,00	108,75	12	300 x 8	25
5	P5.5	205,82	205,82	1	400 x 16	30
6	P6.1	1.080,00	120,00	9	300 x 8	25
6	P6.2	1.080,00	108,00	10	300 x 8	25
6	P6.3	1.080,00	90,00	12	300 x 8	25
6	P6.4	1.080,00	90,00	12	300 x 8	25
6	P6.5	205,85	205,85	1	400 x 16	25

Tabla 45 - Selección de difusores

1.10.7 SELECCIÓN DE REJILLAS

Las rejillas son necesarias para el circuito de retorno del aire de la instalación. Al seleccionar fancoils de tipo conducto, se necesita al menos una rejilla por fancoil. Para dimensionar las rejillas, se necesita un valor de sección efectiva de salida del aire para cada batería. Este valor de sección, en m², se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$A_{eff}(m^2) = \frac{Q \left(\frac{m^3}{h} \right)}{v_{eff} \cdot f \cdot 3600}$$

Donde:

- Q es el caudal que circula por cada fancoil
- v_{eff} es la velocidad efectiva de salida del aire en m/s
- f es el factor de corrección y dependerá de la configuración de la rejilla

Para esta instalación, se han elegido unas rejillas del fabricante TROX TECHNIK, de la Serie AR. Estas rejillas, de aluminio extruido, están formadas por el marco frontal con lamas horizontales colocadas de forma inclinada, aptas para ser montadas en conducto.

Para elegir las dimensiones de este modelo de rejillas, se necesitará el caudal del circuito de retorno en el último tramo de las baterías. Los valores de sección obtenidos se adjuntan en la siguiente tabla:

PLANTA	ESTANCIA	Q RETORNO (M3/H)	Q RETORNO/FC	FCS/SALA	AEFF (M2)
B	PB.1	475,58	43,23	11	0,00125
B	PB.2	636,63	57,88	11	0,00167
B	PB.3	636,63	57,88	11	0,00167
B	PB.4	475,58	43,23	11	0,00125
B	PB.5	No ocupación			
1	P1.1	653,50	59,41	11	0,00172
1	P1.2	651,70	65,17	10	0,00189
1	P1.3	652,17	50,17	13	0,00145
1	P1.4	651,83	50,14	13	0,00145
1	P1.5	No ocupación			
2	P2.1	653,50	59,41	11	0,00172
2	P2.2	651,70	59,25	11	0,00171
2	P2.3	652,17	50,17	13	0,00145
2	P2.4	651,83	54,32	12	0,00157
2	P2.5	No ocupación			
3	P3.1	653,50	59,41	11	0,00172
3	P3.2	651,70	59,25	11	0,00171
3	P3.3	652,17	50,17	13	0,00145
3	P3.4	651,83	54,32	12	0,00157
3	P3.5	No ocupación			
4	P4.1	653,50	59,41	11	0,00172
4	P4.2	651,70	59,25	11	0,00171
4	P4.3	652,17	50,17	13	0,00145
4	P4.4	651,83	54,32	12	0,00157
4	P4.5	No ocupación			
5	P5.1	531,19	59,02	9	0,00171
5	P5.2	531,19	53,12	10	0,00154
5	P5.3	532,61	44,38	12	0,00128
5	P5.4	531,72	44,31	12	0,00128
5	P5.5	No ocupación			
6	P6.1	446,17	49,57	9	0,00143
6	P6.2	446,17	44,62	10	0,00129
6	P6.3	446,43	37,20	12	0,00108

PLANTA	ESTANCIA	Q RETORNO (M3/H)	Q RETORNO/FC	FCS/SALA	AEFF (M2)
6	P6.4	446,33	37,19	12	0,00108
6	P6.5	No ocupación			

Se van a elegir unas rejillas de dimensiones 225 x 125 mm para todas las baterías.

1.11 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL RITE

De acuerdo con lo requerido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.D. 1027/2007 de 20 de Julio), se justifica a continuación su cumplimiento de acuerdo a lo exigido en la IT 1.2.3 e IT 1.3.3, elaborándose además un AManual de uso y Mantenimiento, según lo también requerido en el Art. 16.

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 con 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 con 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 a 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.

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 m/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 con 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 $P > 400$ 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 $P > 400$ 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

Capítulo 2. PRESUPUESTO

PARTE	ASUNTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ACUMULADO
1	Equipos de climatización	1			770376,5
FC-1	Fancoil de conducto, fabricante GALLETTI, DUCTIMAX i 44, caudal de agua fría 664 l/h, caudal de aire nominal 524 m ³ /h, rendimiento enfriamiento sensible 2,66 Kw. Estructura realizada en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico mediante tableros con clase 1 de reacción al fuego (auto-extinción). Altura reducida para facilitar su montaje en posición horizontal, en el falso techo. La estructura contiene el depósito de recogida y vaciado del líquido de condensación. El depósito principal que recoge el líquido de condensación se encuentra dentro de la estructura de la unidad y es de presión positiva con respecto a la carga para facilitar el drenaje de la condensación.	11	736,94	8106,34	8106,34
FC-2	Fancoil de conducto, fabricante GALLETTI, DUCTIMAX i 54, caudal de agua 846 l/h, caudal de aire nominal 687 m ³ /h, rendimiento enfriamiento sensible 3,43 kW. Estructura realizada en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico mediante tableros con clase 1 de reacción al fuego (auto-extinción). Altura reducida para facilitar su montaje en posición horizontal, en el falso techo. La estructura contiene el depósito de recogida y vaciado del líquido de condensación. El depósito principal que recoge el líquido de condensación se encuentra dentro de la estructura de la unidad y es de presión positiva con respecto a la carga para facilitar el drenaje de la condensación.	307	816,03	250521,2	258627,55

PARTE	ASUNTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ACUMULADO
FC-3	Fancoil de conducto, fabricante GALLETTI, DUCTIMAX i 64, caudal de agua fría 1332 l/h, rendimiento enfriamiento sensible 5,38 kW. Estructura realizada en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico mediante tableros con clase 1 de reacción al fuego (auto-extinción). Altura reducida para facilitar su montaje en posición horizontal, en el falso techo. La estructura contiene el depósito de recogida y vaciado del líquido de condensación. El depósito principal que recoge el líquido de condensación se encuentra dentro de la estructura de la unidad y es de presión positiva con respecto a la carga para facilitar el drenaje de la condensación.	6	959,44	5756,64	264384,19
VAL-1	Válvula mezcladora termostática de 3 vías, de 3/4", con ajuste de la salida de agua entre 30°C y 65°C. Incluso elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	648	60	38880	303264,19
VAL-2	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	648	7,3	4730,4	307994,59
VAL-3	Válvula de equilibrado dinámico, Ballorex Dynamic "STANDARD HIDRÁULICA", para mantenimiento del caudal constante independientemente de la presión de entrada, campo de regulación de 320 a 882 l/h, con cuerpo de latón	648	175,91	113989,7	421984,27
REG-1	Regulador de caudal de aire, circular, para sistemas de caudal de aire constante, de tipo automecánico, 3/4"	324	75	24300	446284,27
UTA-1	Climatizador, fabricante TROX, serie TKM-50. Caudal de aire de hasta 110.000 m3/h. Construidos por un bastidor autoportante de perfiles de aluminio extruido pintado con rotura de puente térmico. Aislamiento térmico de lana de roca con clasificación de resistencia al fuego clase A1. Conforme a norma EN-1886. Marcado CE. Se aducua al RITE en términos de ventilació, enfriamiento gratuito, recuperación del aire extraído y eficiencia de motores y ventiladores.	2	19.397,00	38794	485078,27

PARTE	ASUNTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ACUMULADO
CAL-1	Caldera de condensación a gas para gas natural y GLP, fabricante VIESSMANN, modelo VITOCROSSAL 200 CRU. Potencia de 800 a 1000 kW. Rendimiento estacional de 98% (PCS) / 109% (PCI). Elevada fiabilidad y larga vida útil gracias a la superficie de transmisión Inox-Crossal de acero inoxidable de alta aleación resistente a la corrosión. Efecto de autolimpieza gracias a la superficie lisa de acero inoxidable. Quemador Matrix Disk compacto y eficiente para un servicio especialmente silencioso y poco contaminante con un rango de modulación de hasta 1:6.	2	43176	86352	571430,27
ENF-1	Enfriadora de agua de condensación por aire para ubicación en cubierta, marca CARRIER, modelo 30XAV-0650, con refrigerante R-134a, 636 kW. Compresor de tornillo de velocidad variable de tecnología Green Speed y refrigerante R-134A. EER=2,98. Nivel de potencia sonora: 95 dB(A). Medidas LARGO/ANCHO/ALTO (mm) 5540 x 2253 x 2297	2	99.473,12	198946,2	770376,5
2	Distribución de agua	1			991509,39
B-1	Bomba de recirculación en línea, fabricante GRUNDFOS, modelo TPE 150-155/4 A-F-A-BAQE-NWA. Bomba en línea simple de rotor seco, cierre mecánico según EN 12756, motor según estándar IEC y DIN con variador de frecuencia integrado y hasta clases de eficiencia IE5. Velocidad predeterminada 1470 rpm, caudal nominal 259000 l/h, altura nominal 12.5 m. Cuerpo hidráulico de fundición.	2	12.506,32	25012,64	25012,64

PARTE	ASUNTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ACUMULADO
B-2	Bomba de recirculación en línea, fabricante GRUNDFOS, modelo MAGNA1 25-40 N. Está fabricada en acero inoxidable, para aquellas aplicaciones que así lo requiere, como el Agua Caliente Sanitaria. Altura máxima: 40 dm. Carcasa de la bomba en acero inoxidable. IEE 0.20. Peso bruto 4.9 kg. La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético. Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.	30	1675	50250,00	75262,64
TUB-1	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 3/8" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	35,65	9	320,85	75583,49
TUB-2	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 1/2" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	1293,42	11,85	15327,03	90910,52
TUB-3	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 1/2" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	3017,43	13,17	39739,55	130650,07
TUB-4	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 1" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	1195,19	19,44	23234,49	153884,56
TUB-5	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 1 1/4" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	1021,43	24,57	25096,58	178981,15
TUB-6	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 1 1/2" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	420,09	27,48	11544,02	190525,17
TUB-7	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 2" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	411,56	39,96	16445,78	206970,94
TUB-8	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 2 1/2" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	298,47	52,2	15580,34	222551,29
TUB-9	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 3" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	51,98	68,91	3581,67	226132,95

PARTE	ASUNTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ACUMULADO
TUB-10	Tubo de acero negro, DIN 2440, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de DN 4" y 3,2 mm de espesor, unión soldada	20,45	104,1	2128,64	228261,59
AIS-1	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30mm, DN 3/8"	35,65	74,78	2665,91	230927,50
AIS-2	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30mm, DN 1/2"	1293,42	76,62	99101,84	330029,34
AIS-3	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm DN 3/4"	3017,43	82,12	247791,35	577820,69
AIS-4	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm, DN 1"	1195,19	88,56	105846,03	683666,72
AIS-5	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm, DN 1 1/4"	1021,43	97,74	99834,76	783501,48
AIS-6	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm, DN 1 1/2"	420,09	138,48	58173,79	841675,27
AIS-7	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30mm, DN 2"	411,56	153,2	63050,38	904725,64
AIS-8	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm, DN 2 1/2"	298,47	165,44	49379,54	954105,18
AIS-9	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm, DN 3"	51,98	184,02	9564,62	963669,81

PARTE	ASUNTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ACUMULADO
AIS-10	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior para distribución de fluidos fríos y calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm, DN 4"	20,45	212	4334,98	968004,78
VAL-4	Valvula de mariposa de hierro fundido, 4", 100mm	24	66,56	1597,44	969602,22
VAL-5	Valvula de mariposa de hierro fundido 3", 80mm	8	50,85	406,8	970009,02
VAL-6	Valvula de mariposa de hierro fundido 2 1/2", 65mm	24	46,66	1119,84	971128,86
VAL-7	Valvula de mariposa de hierro fundido 2", 50mm	8	39,93	319,44	971448,30
VAL-8	Válvula de equilibrado dinámico, Ballorex Dynamic "STANDARD HIDRÁULICA", para mantenimiento del caudal constante independientemente de la presión de entrada, campo de regulación de 320 a 882 l/h, con cuerpo de latón, tomas de presión de tipo aguja, lectura del caudal a través de la tobera Venturi, posibilidad de incorporación de cabezal electromecánico modulante o todo/nada para función de cierre, conexiones roscadas hembra, DN 100mm para una presión máxima de trabajo de 400 kPa y una temperatura máxima de 120°C.	6	790,7	4744,2	976192,50
VAL-9	Válvula de equilibrado dinámico, Ballorex Dynamic "STANDARD HIDRÁULICA", para mantenimiento del caudal constante independientemente de la presión de entrada, campo de regulación de 320 a 882 l/h, con cuerpo de latón, tomas de presión de tipo aguja, lectura del caudal a través de la tobera Venturi, posibilidad de incorporación de cabezal electromecánico modulante o todo/nada para función de cierre, conexiones roscadas hembra, DN 80mm para una presión máxima de trabajo de 400 kPa y una temperatura máxima de 120°C.	1	536,99	536,99	976729,49
MNG-1	Manguito antivibratorio, 100mm, presión máxima de trabajo de 10 bar	24	95,9	2301,6	979031,09
MNG-2	Manguito antivibratorio, 80mm, presión máxima de trabajo de 10 bar	8	85,55	684,4	979715,49
MNG-3	Manguito antivibratorio, 65mm, presión máxima de trabajo de 10 bar	24	75,68	1816,32	981531,81
MNG-4	Manguito antivibratorio, 50mm, presión máxima de trabajo de 10 bar	4	70,25	281	981812,81

PARTE	ASUNTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ACUMULADO
MNG-5	Manguito antivibratorio, 200mm, presión máxima de trabajo de 10 bar	8	244	1952	983764,81
FL-1	Filtro retenedor de residuos de latón, 4", 100mm	12	154,84	1858,08	985622,89
FL-2	Filtro retenedor de residuos de latón, 3", 80mm	4	98,76	395,04	986017,93
FL-3	Filtro retenedor de residuos de latón, 2 1/2", 65mm	12	80,31	963,72	986981,65
FL-4	Filtro retenedor de residuos de latón, 2", 50mm	2	51,58	103,16	987084,81
FL-5	Filtro retenedor de residuos de latón, 8", 200mm	2	598,38	1196,76	988281,57
VE-1	Vaso Expansión Frío 800L, fabricante SEDICAL modelo N800/6. Para sistemas cerrados de refrigeración, membrana no recambiable. Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos de presión, de color rojo recubierto. Presión inicial de 1,5 bar. Dimensiones: DN 740 mm, altura de 1995 mm. Presión y temperatura máxima de trabajo de 6 bar y 120°C.	1	1519,97	1519,97	989801,54
VE-2	Vaso Expansión Calor 1000L, fabricante SEDICAL modelo N1000/6. Para sistemas cerrados de refrigeración, membrana no recambiable. Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos de presión, de color rojo recubierto. Presión inicial de 1,5 bar. Dimensiones: DN 740 mm, altura de 1995 mm. Presión y temperatura máxima de trabajo de 6 bar y 120°C.	1	1707,85	1707,85	991509,39
2	Distribución de aire	1			366495,55
CON-1	Chapa de acero galvanizado de 0,8mm de grosor	4579,80	60,6	277535,9	277535,88
AIS-11	Aislamiento termoacústico exterior para conducto metálico rectangular de climatización, realizado con manta de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, recubierto por una de sus caras con papel kraft-aluminio que actúa como barrera de vapor, de 100 mm de espesor	4579,80	10,37	47492,53	325028,406

PARTE	ASUNTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ACUMULADO
DIF-1	Difusor rotacional de techo para circuito de impulsión, fabricante TROX, Serie VDW, 400x16mm. Difusor rotacional Serie VDW, en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de temperatura de ± 10 K. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.	5	90	450	325478,406
DIF-2	Difusor rotacional de techo para circuito de impulsión, fabricante TROX, Serie VDW, 300x8mm. Difusor rotacional Serie VDW, en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de temperatura de ± 10 K. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.	319	81	25839	351317,406
REJ-1	Rejilla rectangular de aluminio encurtido, fabricante TROX, serie AR. Las rejillas son de perfil de aluminio extruido con superficie exterior anodizada en color natural, E6-C-0, excepto las lamina de la serie AE que son de chapa de aluminio anodizado en color natural. La parte posterior es de chapa de acero perfilada. La superficie exterior va fosfatada, pintada en negro (RAL 9005) y secada al horno. El marco de montaje es de chapa de acero galvanizado según DIN 17 162	318	47,73	15178,14	366495,546
TOTAL					2128381,44

El presupuesto total para llevar a cabo este sistema de climatización será de 2.128.381,44 euros sin IVA.

Capítulo 3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES (Sistemas y Materiales)

1.1. Tuberías

1.1.1 General

1.1.2 Soporte de las tuberías

1.1.3 Purgas

1.1.4 Dilatadores

1.1.5 Manguitos pasamuros

1.1.6 Acabados de las redes de tuberías y equipos asociados

1.1.7 Pruebas de estanqueidad

1.1.8 Tuberías de cobre

1.1.9 Aislamiento de tuberías

1.1.10 Aislamiento de conductos

1.2. Conductos

1.2.1 General

1.2.2 Conductos rectangulares

1.2.3 Aislamiento

1.3. Distribución del aire

1.3.1 General

1.3.2 Material de difusión

1.4 Equipos

1.4.1 Calderas

1.4.2 Quemador de gas

1.4.3 Sistema VRF

1.4.4 Unidad de tratamiento de aire (climatizador)

1.4.5 Filtros

1.4.6 Ventiladores

1.4.7 Difusores y rejillas

1.4.8 Bombas

3.1 SISTEMAS Y MATERIALES

3.1.1 TUBERÍAS

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 los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de las redes de agua se realizará según el trazado que figura en planos, correspondiendo al Instalador el ajuste final, según las condiciones de obra.

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

Las tuberías deberán instalarse de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los paramentos del edificio, a menos que se indique expresamente lo contrario. En la alineación de las redes de tuberías no se admitirán desviaciones superiores al dos por mil.

Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales y obras, para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

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

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

Las redes de agua serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos, para lo que se mantendrán pendientes mínimas de 3 mm/m. lineal en sentido ascendente, para la evacuación de aire o descendente de 5 mm/m. lineal, para desagüe de los puntos bajos. Cuando limitaciones de altura no permitan las pendientes indicadas, se realizará escalón en tubería, con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

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

transparente, para inspección. Será responsabilidad del Instalador la coordinación en obra de la situación de estos requisitos.

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

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

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

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

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

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

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

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

- Conducciones de agua de calefacción y agua refrigerada, en circuito cerrado
- Tubería de acero electrosoldado, clase negra, según UNE EN 10255, para diámetros nominales hasta 6”.

- Tubería de acero estirado sin soldadura, según UNE EN 10297-1, para diámetros nominales superiores a 6".
- Tubo de cobre, según UNE EN 1057, para diámetros nominales hasta 50 mm. •
Conducciones de agua en circuito abierto
- Tubería de acero electrosoldado, clase galvanizada, según UNE EN 10255, para diámetros nominales hasta 6".
- Tubería de acero estirado sin soldadura, según UNE 19048, galvanizada, para diámetros nominales superiores a 6".
- Tubo de cobre, según UNE EN 1057, para diámetros nominales hasta 50 mm. - Tubería de acero inoxidable AISI-316 L.
- Conducciones de vapor y condensado, hasta 10 Kg/cm² de presión
- Tubería de acero estirado sin soldadura, según UNE EN 10255, para diámetros nominales hasta 6".
- Tubería de acero estirado sin soldadura, UNE EN 10297-1, para diámetros nominales superiores a 6".
- Tubería de acero estirado sin soldadura inoxidable AISI- 316 L, para uso de esterilización y humectación.
- Conducciones de combustibles líquidos (gasóleo y fuel oil)
- Tubería de acero estirado sin soldadura, según UNE EN 10255, para diámetros nominales hasta 6".
- Tubo de cobre, según UNE EN 1057, para diámetros nominales hasta 20 mm. - Tuberías de materiales plásticos

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

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

3.1.1.2 Soporte de las tuberías

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla.

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

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

sólidamente fijadas a los elementos estructurales del edificio. Serán normalizadas y de sección variable en función de los diámetros de la tubería a soportar.

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

Para una conducción apoyada bastará el empleo de abrazaderas en forma de pletina o varilla. El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y domine cualquier puente térmico.

Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, podrá cumplir la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte. Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, éste comprenderá unos asientos deslizantes, tipo rodillo, que no interrumpan el aislamiento térmico, aunque puedan producir puentes térmicos de irrelevante significancia. En los puntos de anclaje, o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, con interrupción del aislamiento térmico en este punto, admitiéndose, en este caso, la presencia de pequeños puentes térmicos que se resolverán con refuerzo exterior del aislamiento. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

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

de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes. Existirá, al menos, un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se utilizarán soportes de muelle en todos los tramos de tubería principal situados a menos de 15 m. de la sala de máquinas de que provengan. Asimismo, se utilizarán soportes de

muelle siempre que la tubería se conecte a equipos capaces de transmitir vibraciones. En general, estos soportes se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante y se someterán a aprobación por parte de la Dirección de Obra.

3.1.1.3 Purgas

Para la eliminación del aire en las tuberías se seguirán diferentes procedimientos, en función del tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de las torres de refrigeración, la pendiente de las tuberías será ascendente hacia la torre, de manera que se facilite la expulsión del aire a través de ella.

En circuitos de tipo cerrado, se montarán, en todos los puntos altos de la instalación, elementos de purga de aire manuales o automáticos.

Las purgas manuales constarán de tubería de descarga y válvula de bola, en diámetro ½". Las purgas automáticas estarán compuestas por una válvula de bola y un purgador automático de aire a flotador.

En las salas de máquinas las purgas serán preferentemente manuales. Todas las purgas irán conducidas a un colector de recogida común, de tipo abierto, en donde se situarán ordenadas las válvulas correspondientes.

Las descargas de las purgas serán abiertas, visibles y conducidas hasta un punto de vaciado adecuado.

3.1.1.4 Dilatadores

Las dilataciones que sufren las tuberías, debido a las variaciones de temperatura del fluido que circula por ellas, se compensarán, siempre que sea posible, mediante cambios de dirección o liras de dilatación.

En otros casos se instalarán dilatadores de tipo axial. Su conexión a la tubería será mediante bridas, admitiéndose la conexión roscada para diámetros nominales hasta 2".

En la colocación de los dilatadores se tendrá en cuenta que los movimientos de la tubería debidos a la dilatación no originen esfuerzos sobre los aparatos y equipos conectados.

En cualquier caso, se tendrá especial cuidado en la correcta suportación de la tubería, colocando adecuadamente los puntos fijos y soportes guía precisos. Los dilatadores se calcularán según la norma UNE 100156.

3.1.1.5 Manguitos pasamuros

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

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

Cuando se atravesen elementos de obra a los que sea exigible una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto mantendrá, como mínimo, la misma resistencia. Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos correrán por cuenta del Instalador.

3.1.1.6 Acabados de las redes de tuberías y equipos asociados

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

En general, el acabado (identificación) de la tubería no aislada será con pintura siguiendo los códigos de colores marcados en la norma UNE 100100. La identificación de la tubería aislada se realizará con bandas de cinta adhesiva y flechas adhesivas marcando el sentido del flujo. En los puntos de registro en patinillos y derivaciones principales por techo se identificarán todas las redes con etiqueta adhesiva donde figure inscrita la referencia de proyecto. Esta identificación se colocará asimismo en las salidas y llegadas a colectores en salas de máquinas. Estas etiquetas adhesivas deberán ser resistentes a las agresiones del ambiente y a la temperatura del fluido conducido, deberán quedar sólidamente fijadas a la tubería y deberán tener un tamaño tal que permita su fácil identificación y lectura. En las salas de máquinas estas etiquetas serán de baquelita o material similar y de tamaño suficiente que permita su identificación a cierta distancia. La distancia entre flechas indicadoras será no superior a 5 m. para redes que discurran por zonas vistas, debiendo aparecer en los puntos de registro para el caso de redes que discurran por zonas ocultas.

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

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

de tamaño suficiente. Como alternativa se admite la identificación con pintura cuando así lo autorice la Dirección de Obra.

3.1.1.7 Pruebas de estanqueidad

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

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

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

posterior conservación de la instalación de acuerdo con las características del agua y según marque la Dirección de Obra para cada caso. Una vez completado el proceso de limpieza, el agua del circuito debe quedar ligeramente básica con PH entre 7,2 y 7,5.

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

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

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

3.1.1.8 Tuberías de cobre

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

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

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

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

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

3.1.1.9 Aislamiento de tuberías

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

- Tuberías y accesorios con fluidos calientes

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

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

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

- Tuberías y accesorios con fluidos fríos

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

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

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

3.1.1.10 Aislamiento de conductos

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

El material se sujetará por medio de mallas metálicas, previa la aplicación de un adhesivo no inflamable sobre la superficie del conducto, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento, o simplemente con adhesivo. Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal.

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

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

3.1.2 CONDUCTOS

3.1.2.1 General

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se practicarán orificios de prueba en tramos de conducto recto, en el tramo principal y en los ramales principales, lo más aguas abajo posible de codos y, en general, de dispositivos generadores de turbulencia. No se precisarán orificios de prueba en ramales secundarios con tres terminales de aire o menos. Los agujeros de prueba serán herméticos, resistentes a la corrosión, y estarán marcados visiblemente de forma que se facilite su localización.

3.1.2.2 Conductos rectangulares

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

En general, las uniones longitudinales serán de tipo engatillado con cierre PITTSBURGH o ACME de tipo exterior o interior en este último caso para conductos con refuerzos transversales. Los tipos de refuerzos transversales admisibles y correspondientes espesores nominales de chapa, serán los marcados en la norma UNE EN 1507 sin excepción, debiendo cumplir, en cualquier caso, con las siguientes limitaciones:

- La deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.
- Las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder.

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

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

Los refuerzos hechos por chapas de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm. serán galvanizados. Para espesores superiores, los refuerzos podrán ser de acero negro. Todos los conductos de lado mayor o igual a 500 mm. presentarán un matizado a punta de diamante o por ondulación transversal, no pudiendo considerarse estos matizados como sustitutivos de los refuerzos. En los conductos de extracción de aire (presión negativa), la deflexión del matizado deberá estar hacia el interior.

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

consideran incluidos en la Oferta del Instalador con independencia de que ello se indique de forma específica en los Documentos de Proyecto.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será como máximo de 3,5. Si por necesidades de montaje fuera preciso superar esta relación, deberá comunicarse a la Dirección de Obra quien deberá tomar una decisión respecto al modo de proceder, ya sea reforzando el conducto transversalmente o instalando pletinas interiores a modo de guía.

3.1.2.3 Aislamiento

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

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

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

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos, no desprenderá olores, no sufrirá deformaciones como consecuencia de la formación de condensaciones y será de material no propagador de llama. La clasificación de comportamiento al fuego del material empleado será, como mínimo, Bs3-d0. Los materiales aislantes se identificarán en base a las características de conductividad térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua, absorción de agua por volumen o peso, propiedades de resistencia mecánica a compresión y flexión, módulo de

elasticidad, envejecimiento ante la presencia de humedad, calor y radiaciones, coeficiente de dilatación térmica y comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

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

En cualquier caso, se cumplirá la norma UNE 100171.

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

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

El aislamiento exterior de conductos será a base de manta de lana de fibra de vidrio, aglomerada con resinas termoendurecibles. Cuando se precise barrera de vapor, vendrá recubierto con papel Kraft de aluminio reforzado con malla de vidrio textil. El material se sujetará por medio de mallas metálicas inoxidables, previa la aplicación de un adhesivo no

inflamable sobre la superficie del conducto, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, pueden presentarse situaciones en las que tenga lugar formación de condensaciones sobre la superficie interior o en el interior de la estructura del material aislante. En este caso, las uniones longitudinales y transversales del conducto de chapa deberán estar selladas debidamente a fin de que el mismo conducto constituya una barrera antivapor, que impida la migración del vapor de agua desde el interior. Cuando se trate de conductos aislados interiormente, deberá instalarse una barrera antivapor sobre la cara interior del conducto.

La densidad del aislamiento será mínima de 20 Kg/m³ (+10%) con un coeficiente de conductividad de 0,035 W/m °C a 24°C.

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

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

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

3.1.3 DISTRIBUCIÓN DE AIRE

3.1.3.1 General

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

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

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

El Instalador prestará especial atención en lo relativo a la protección de todo el material en obra, quedando entendido que puede ser rechazado cualquier material que presente raspaduras, abolladuras o cualquier tipo de desperfecto en general. La instalación se entregará con todo el material de difusión en perfecto estado de acabado y limpieza, siendo por tanto competencia exclusiva del instalador el cumplimiento de este concepto. Las rejillas, difusores y en general cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberán suministrarse los puentes de montaje, marcos de madera o metálicos, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos

accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda. Las uniones entre conductos y difusores o rejillas se realizarán de la forma más segura y eficiente posible de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y según lo que aquí se especifica. Donde ello se considere necesario se procederá al sellado de la unión.

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

3.1.3.2 Material de difusión

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

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

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

Todas las rejillas de retorno y/o extracción serán de simple deflexión con aletas variables. Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

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

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

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

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

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

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

3.1.4 EQUIPOS

3.1.4.1 Calderas

De forma específica, cumplirá todo cuanto se indica en la Norma IT-1.2.4.1.2.1., IT-1.2.4.1.2.2, IT-1.2.4.1.2.3, y todas las demás que, estando en vigor, afecten en cuanto a características, funcionalidad e instalación.

Será monobloque, de chapa de acero con acabado exterior esmaltado y resistente a la temperatura, calorifugada siendo el aislamiento térmico de materiales imputrescible, resistente a los productos habituales en este tipo de Instalaciones y no envejecible.

Dispondrá del cuadro adecuado, para indicar y manejar todas las funciones, tanto de caldera como de quemador, así como manómetros, hidrómetro y termómetros preceptivos, en lugar visible. En dicho cuadro se dispondrán también, contactos libres de potencial, normalmente abiertos, de las principales maniobras, para su utilización para control y supervisión remotos.

Todo el cableado y cuantos dispositivos existan, soportarán sin ningún daño la temperatura a que puedan estar sometidos.

Vendrá preparada con la salida de tubulares, para la conexión a las diferentes tuberías y accesorios: entrada y salida de agua, vaciado, purga, seguridad o expansión, manómetros, termómetros, hidrómetros, presostatos, termostatos, etc.

3.1.4.2 Quemador de gas

De forma general, cumplirá todo cuanto se indica en la Norma RITE y cuantas estén en vigor y afecten a sus características, funcionalidad e instalación y en particular las normas UNE 60601.

Será adecuado para quemar gas natural, en cámaras de combustión atmosférica.

El funcionamiento será silencioso, las llamas de distintas toberas, cuando existan varias, serán uniformes y no se depositarán partículas de materiales carbónicos en ninguna de las partes del quemador ni en la cámara de combustión.

En cuanto a la regulación de aire, será automática para cada escalón y tal que la combustión sea total.

Dispondrá de los elementos de seguridad preceptivos, además de los reflejados y señalados en los distintos documentos que conforman este Proyecto.

El quemador estará incorporado rígidamente sobre una base incombustible (caldera), sin que los tubos conectados a él estén sometidos a tensión alguna y de forma que sea fácil su desmontaje para limpieza e inspección.

3.1.4.3 Sistema VRF

3.1.4.3.1 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 con 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 la recepción provisional deberán estar correctamente expresadas en castellano.

3.1.4.3.2 Unidades interiores

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

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

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

Especial atención tendrá la nivelación del equipo y su integración con la arquitectura que lo soporta, no quedando a la vista rozas, tuberías, conexiones, etc. Queda incluido

cualquier cerco, placa, soporte, canaleta o accesorio preciso para ocultar estas anomalías. Se respetarán los espacios necesarios para su mantenimiento, así como los registros de acceso a los mismos.

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

3.1.4.3 Tubería y aislamiento

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

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

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

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

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

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

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

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

Se aislarán todos los tramos de tuberías incluyendo las uniones en ambas tuberías gas y líquido.

Este aislamiento independiente para cada tubería formará un paquete mediante cinta de remate exterior abrazando ambos tubos más el cable de control.

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

Los recorridos de tuberías mantendrán direcciones paralelas o perpendiculares a los ejes de las plantas, evitando trazados oblicuos sin una ordenación racional. Se prestará especial atención en la colocación de soportería y en los trazados para absorber las dilataciones de las tuberías evitando rigidizar líneas no montando soportes finales, intercalar líneas de dilatación, etc. No obstante, se optimizarán las longitudes de tubería para reducir distancias entre unidades. Se confirmará previo a ningún montaje que se cumplen todas las restricciones en cuanto a distancias o alturas entre unidades exteriores e interiores o entre unidades interiores entre sí.

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

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

3.1.4.4 Unidad de tratamiento de aire (climatizador)

3.1.4.4.1 General

Los climatizadores de tratamiento de aire cumplirán las siguientes características:

- Construidos con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, que permitan extraer por simple desmontaje de los tornillos, cualquiera de los elementos montados en el climatizador. El conjunto llevará un acabado de pintura especial contra intemperie. Los climatizadores que vayan en zonas interiores podrán ir sin pintura.
- Aislamiento interior, realizado con panel rígido de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 36 kg/cm³. de densidad, recubierto con papel "KRAFT" aluminio tipo "ALUMISOL", a excepción de las zonas de humidificación y de Climatización. La zona de Climatización llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 38 kgs/cm³. de densidad, sujeto con chapa perforada. Los espesores de chapa y de los perfiles que forman los bastidores, estarán en relación al caudal y presión a las características del aparato, no admitiéndose ninguna clase de deformación en ningún punto del climatizador. Los Climatizadores de tratamiento de aire, cumplirán las siguientes características:
- Construidos con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, que permitan extraer por simple desmontaje de los tornillos, cualquiera de los elementos montados en el

Climatizador. El conjunto llevará un acabado de pintura especial contra intemperie. Los climatizadores que vayan en zonas interiores podrán ir sin pintura.

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

- La zona de ventilación, llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 38 kg/cm³. de densidad, sujeto con chapa perforada. - En la sección de humectación y del ventilador se instalará una puerta perfectamente estanca con ventanillas de vidrio con cámara de aire intermedia.

- La bandeja de recogida de agua de condensación y humidificación, será lo suficientemente robusta para no tener que descargar en el suelo, si no a través de perfiles laterales para evitar condensaciones y fugas, la bandeja llevará en fondo y laterales pintura bituminosa con un grosor de 3 mm. Los espesores de chapa y de los perfiles que forman los bastidores, estarán en relación con el caudal y presión de las características del aparato, no admitiéndose ninguna clase de deformación en ningún punto del climatizador. Según Acuerdo del grupo de fabricantes de Unidades de Tratamiento de Aire de AFEC, sobre elementos de seguridad para cumplir la directiva de seguridad de máquinas y sus modificaciones para poder extender la declaración de conformidad CE correspondiente, las unidades de tratamiento de aire deben cumplir las siguientes características técnicas y documentales:

- Para todas las unidades climatizadoras, independientemente de su altura interior.

- Cubrecorreas.
- Tomas de tierra.
- Carteles indicadores de peligros interiores.
- Dispositivo de seguridad en puertas en zonas de sobrepresión.

- Se entregará la siguiente documentación:
 - Con cada unidad el Certificado de conformidad CE.
 - Con cada entrega de material, las instrucciones de descarga y manipulación.
 - Con cada Pedido, el Manual de instalación, puesta en marcha y mantenimiento. - Para unidades climatizadoras con altura interior mayor de 1.600 mm.
 - Todo lo reflejado en el punto A.
 - Rejillas de protección en los oídos de aspiración de los ventiladores (en todos los oídos).
 - Punto de luz, (sin cablear), en las secciones de ventilador.
 - Doble puerta de seguridad, o malla de protección, (con apertura de la segunda puerta mediante herramienta), en caso de riesgo de alta temperatura, (baterías de agua sobrecalentada, de vapor o eléctricas, y secciones de calentamiento con quemadores). Rejilla de protección en la boca de descarga de los ventiladores de retorno, en el caso de que haya acceso.
- Unidades de extracción.
- Se aplicarán las mismas normas que a las unidades climatizadoras. • Siempre que la descarga no esté conducida, llevará una rejilla de protección en la misma.
- Grupos motoventiladores. Siempre deberán incorporar:
 - Cubrecorreas.
 - Rejillas de protección en los oídos del ventilador (en todos los oídos).
 - Toma de tierra.
 - Protección en la descarga, si no va conducida.

3.1.4.4.2 Sección de batería de calor

Las baterías de calor tendrán una sección tal que, no provoquen una caída de presión excesiva y en ningún caso la velocidad de paso de aire podrá ser superior a 4 m/s.

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

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

3.1.4.4.3 Sección de batería de frío

Las baterías de frío, tendrán una sección tal que, la corriente de aire no arrastre las gotas de agua procedentes de la condensación y en ningún caso, la velocidad podrá ser superior a 2,5 m/s.

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

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

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

3.1.4.5 Filtros

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

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

Las secciones del filtro estarán construidas por marcos metálicos galvanizados, con malla metálica que sirve de soporte al material filtrante y clip de fácil desmontaje que permita un rápido cambio del mismo. Todos los materiales utilizados en la construcción de los filtros deberán ser anticorrosivos. Además de los anteriores filtros y siempre que se indique en la Memoria-Presupuesto, podrán intercalarse otros tipos de filtros, tales como:

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

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

3.1.4.6 Ventiladores

Los ventiladores que trabajen a presiones superiores a 50 mm. de presión estática, llevarán turbinas de palas múltiples del tipo "A REACCIÓN", con palas inclinadas hacia atrás, equilibrada estática y dinámicamente, provista de cojinetes autolineables y provistos para un funcionamiento silencioso.

Para presiones inferiores, podrán montarse ventiladores de palas inclinadas hacia adelante. Las velocidades de descarga en la boca de los ventiladores en ningún caso podrán ser superiores a las que se indican a continuación:

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

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

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

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

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

Todas las transmisiones que no estén dentro de una sección metálica de ventilación llevarán cárter protector de chapa galvanizada. La instalación se realizará de acuerdo con las normas facilitadas por el Fabricante.

3.1.4.7 Difusores y rejillas

3.1.4.7.1 General

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

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

Materiales y construcción

Según lo que se indique en las mediciones.

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

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

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

Distribución y montaje

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

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

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

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

- La estratificación del aire.

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

3.1.4.7.2 Medición y caudal

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE- Instalaciones de climatización.

3.1.4.8 Bombas

Las condiciones de funcionamiento de una bomba, que se deberán suministrar al momento de la elección definitiva, son las siguientes:

- Tipo de fluido a transportar
- Temperatura máxima del fluido, °C
- Presión máxima de trabajo, bar
- Caudal volumétrico, L/s o m³/s
- Altura manométrica, m c.d.a. (ver nota)
- NPSH, en su caso, m c.d.a. (ver nota)

- Velocidad de rotación, rad/s o rpm
- Potencia absorbida, kW (para bombas de más de 750 W)
- Potencia del motor, kW - Tipo de motor (eléctrico o diesel)
- Características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia)
- Clase de protección del motor (se indica en las Mediciones)
- Clase de aislamiento del estátor (se indica en las Mediciones)
- Diámetro de los acoplamientos hidráulicos, mm
- Peso del conjunto motobomba, incluida bancada metálica si existe
- Dimensiones principales
- Marca, tipo y modelo

Nota: según ISO Standard 2858, la presión y el NPSH de una bomba centrífuga pueden expresarse en metros de columna de líquido. Para pasar a Pa usará la expresión siguiente (Bernoulli).

$$\text{Presión (Pa)} = \text{altura (m)} * 9,80665 \text{ (m/s}^2\text{)} * \text{densidad (kg/m}^3\text{)}$$

Todos los impulsores de las bombas deberán estar hidrodinámicamente diseñados de manera que permitan un alto rendimiento; además todos los rodets saldrán equilibrados de fábrica para evitar esfuerzos axiales o radiales que puedan transmitir sobrecargas a los cojinetes.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de las presiones en aspiración e impulsión de un purgador de aire y un tapón para el vaciado.

La potencia del motor elegido para acoplar a la bomba debe ser suficiente para que el motor, en cualquier condición de funcionamiento de la bomba, no se sobrecargue, provocando el disparo de los dispositivos de protección.

Todas las bombas deberán ser de fabricación normalizada con fácil intercambiabilidad de piezas, en particular cierres, anillas, empaquetaduras, etc. que faciliten los repuestos y el mantenimiento.

Los datos característicos de funcionamiento de una bomba deberán estar garantizados por el Fabricante y certificados por un laboratorio oficial.

3.1.4.8.1 Materiales

Las bombas para circulación de agua en las redes de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria serán de tipo centrífugo, con rodete de una o varias etapas y construcción en materiales adecuados al fluido bombeado y a las condiciones de funcionamiento previstas.

Las bombas utilizadas en circuitos de tipo abierto, y en concreto para agua caliente sanitaria, estarán construidas en materiales resistentes a la corrosión, en general bronce y acero inoxidable.

El fabricante deberá facilitar las curvas de funcionamiento caudal/presión/potencia absorbida certificadas por una entidad acreditada.

La potencia del motor de accionamiento deberá cubrir todos los puntos de utilización posibles comprendidos en la curva característica de la bomba seleccionada, para evitar cualquier posibilidad de sobrecarga y el consiguiente disparo de los elementos de protección.

La construcción debe obedecer a dimensiones normalizadas, de forma se facilite el posterior mantenimiento. Dispondrán de tomas en aspiración e impulsión para medición de presión, purga y vaciado.

Las conexiones de la bomba a la tubería podrán ser roscadas hasta DN-32 o embridadas, en cualquier caso.

Salvo indicación en contra, se seleccionarán bombas con velocidad de giro hasta 1500 rpm y cierre de tipo mecánico, sin goteo.

Todas las bombas estarán provistas de una placa de identificación en la que se indiquen las principales características de funcionamiento.

3.1.4.8.2 Montaje

En la instalación de los grupos motobomba se pondrá especial atención en que no se creen esfuerzos entre éstos y las tuberías a las que se conectan. Para ello, las tuberías se soportarán adecuadamente en las proximidades de las conexiones, evitando que su peso recaiga sobre la bomba.

En las conexiones de la bomba con la tubería se montarán, como norma general, manguitos antivibratorios.

Irán montadas sobre bases de hormigón, que tendrán un peso por lo menos del doble del grupo motobomba, y quedarán aisladas de la estructura del edificio por medio de un sistema antivibratorio adecuado.

Se respetarán las distancias mínimas de mantenimiento recomendadas por el fabricante y que permitan un fácil desmontaje de los diferentes elementos o del conjunto completo.

En las bombas centrífugas horizontales sobre bancada, con acoplamiento elástico entre la bomba y el motor, se revisará la alineación del conjunto después del montaje y antes de la puesta en marcha, reajustándola si es preciso.

Los grupos motobomba se fijarán preferentemente al suelo, sobreelevadas al menos 15 cm, y no a las paredes. Solo se admitirá la soportación directa a la tubería en bombas de pequeño tamaño y cuando así esté previsto por el fabricante.

Cuando la tubería de aspiración sea de diámetro superior al de conexión de la bomba y acometa a la misma horizontalmente, la pieza de reducción necesaria será de tipo excéntrico, con su generatriz recta situada en la parte superior, de forma que se evite la formación de bolsas de aire.

En el punto de instalación de la bomba, en la tubería de aspiración, debe asegurarse la presión mínima necesaria a la temperatura de trabajo (NPSH) que garantice que no se producirán fenómenos de cavitación.

Todas las partes en movimiento dispondrán de una protección mecánica adecuada que evite contactos fortuitos.

Se dispondrán tomas de presión en la aspiración y en la impulsión, generalmente conectadas de forma permanente a un manómetro.

En la impulsión se dispondrá, a continuación del manguito antivibratorio, una válvula de retención y una válvula de interrupción. La válvula de retención se sustituye, en diámetros grandes, por una válvula motorizada de apertura y cierre enclavado con la marcha o paro de la bomba.

Cuando se utilicen bombas con prensaestopas, el goteo se recogerá de forma visible y se conducirá hasta el desagüe.

Se emplearán los tipos de bomba especificados en los planos y mediciones, que podrán ser:

3.1.4.8.3 Bombas centrífugas en línea

Las conexiones de aspiración e impulsión estarán situadas sobre el mismo eje y serán del mismo diámetro.

Permitirán el desmontaje del conjunto motor-rodete sin desmontar el cuerpo de la bomba de la tubería.

Podrán ser de rotor seco o húmedo, simples o dobles.

Cuando sean dobles dispondrán en la impulsión de una clapeta que cierre automáticamente la circulación de agua por la bomba que esté parada.

Cuando se utilicen en circuitos de caudal variable llevarán incorporado el variador de velocidad y las protecciones eléctricas adecuadas.

3.1.4.8.4 Bombas centrífugas en bancada

Pueden ser de tipo monobloc, con el cuerpo de la bomba acoplado directamente a un motor eléctrico convencional refrigerado por aire, o estándar, con la bomba y el motor montados sobre una bancada común de perfiles de acero.

Las bombas de tipo monobloc permitirán el desmontaje del conjunto motor-impulsor sin necesidad de desacoplar el cuerpo de la bomba de las tuberías.

Las bombas de tipo estándar permitirán el desmontaje del conjunto completo formado por impulsor, eje, rodamientos y cierre sin desacoplar el cuerpo de la bomba de las tuberías ni mover el motor de su sitio. La unión del motor con la bomba se efectuará mediante un acoplamiento flexible y un espaciador.

Capítulo 4. ANEXOS

4.1 TABLAS DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización								5 de julio de 2023	
Planta:		Baja		Zona:		B.1					
DIMENSIONES:		X		=		196,20 m2		HORA SOLAR:		8	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP		FACTOR		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS BH %HR TR	
TOTALES								BS		BH	
TOTALES								18,0		27	
TOTALES								5,5		-2,4	
NORTE Cristal								Exteriores		30,5 17,7 27	
NE Cristal								Interiores		25,0 18,0 20	
ESTE Cristal								DIFERENCIA		5,5	
SE Cristal								CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR Cristal								Infiltración		m³/h x	
SO Cristal								Personas		25 Personas x 0,72	
OESTE Cristal								Aplicaciones		x 60	
NO Cristal								SUBTOTAL		1.503	
Claraboya								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
TOTALES								Aire Ext.		1.125,00 m³/h x 0,15 BF x 0,72	
NORTE Pared								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.653	
NE Pared								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		24.536	
ESTE Pared								CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SE Pared								Sensible		1.125,00 m³/h x 5,5 x (1 - 0,15 BF) x 0,3	
SUR Pared								Latente		1.125,00 m³/h x 0,15 BF) x 0,72	
SO Pared								SUBTOTAL		1.578	
OESTE Pared								GRAN CALOR TOTAL		26.114	
NO Pared								A.D.P.			
Tejado-Sol								FACTOR CALOR		22.883	
Tejado-Sombra								Sensible Local		=	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		24.536	
TOTALES								ADP indicado=		°C	
Total Cristal								ADP Seleccionado=		12	
Tabiques LNC								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)			
Techo LNC								ΔT=(+0,15 BF)x°C Local		25,0 - 12	
Suelo								ADP=		11,06	
Suelo exterior								CALOR DE AIRE EXT		22.883	
Puertas								Sensible Local		=	
Infiltración								0,3 X		11,05	
CALOR INTERNO								TOTALES		6.903	
Personas								Observaciones:			
Alumbrado								25 Personas x		72	
Aplicaciones, etc.								2.354 Watts x 0,86 x		1,26	
Potencia								4.905 x		0,86	
Ganancias Adicionales								x		4.218	
SUBTOTAL								20.550			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		2.055	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								22.605			
Aire Exterior								1.125,00 m³/h x 5,5 x 0,15 BF x 0,3		228	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								22.883			

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD		ALBACETE							
Temp. Exterior		-3.70 °C							
Temp. Interior		23.00 °C							
Temp. TERRENO		8.76 °C							
MODELO	ORIENT	ancho (m)	alto (m)	Superficie (Kca/hm ² C)	K	Tint - Text (°C)	iv	C.p.region	TOTAL (Kca/h)
001									
CRISTAL	N	23.8	3.31	78.7	2.60	24.7	1.38	1.15	7.847.69 Kca/h
CRISTAL	NE	3.0	3.31	10.0	2.60	24.7	1.38	1.15	999.94 Kca/h
CRISTAL	E	7.0	3.31	23.0	2.60	24.7	1.25	1.10	2.031.35 Kca/h
CRISTAL	SE				2.60	24.7		1.15	1.10
CRISTAL	S				2.60	24.7		1.00	1.10
CRISTAL	SO				2.60	24.7		1.10	1.10
CRISTAL	O				2.60	24.7		1.20	1.15
CRISTAL	NO				2.60	24.7		1.25	1.15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.65	24.7		1.20	1.15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.65	24.7		1.20	1.15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0.65	24.7		1.15	1.10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.65	24.7		1.15	1.10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.65	24.7		1.10	1.10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.65	24.7		1.05	1.10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0.65	24.7		1.10	1.15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.65	24.7		1.15	1.15
CUBIERTA	H				0.91	24.7		1.00	1.15
SUELO	UNC				1.00	12.2		1.00	1.15
(Superficies a Locales No Climatizados)		13.4	3.31	44.3	1.00	12.4		1.00	548.81 Kca/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m³/h)							
AIRE EXTERIOR		1.125.00 m³/h							
									8.336.25 Kca/h
TOTAL									10.363.04 Kca/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización										5 de julio de 2023										
Planta:		Baja		Zona:		B.2																
DIMENSIONES:		X		=		269,90 m2																
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 16		MES: JULIO		ALBACETE								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		78,71 m2 x		38 x		0,48		1.436		Exteriores		33,1		20,3		30		9,8		
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				DIFERENCIA		8,1						-0,2		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE								TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48				Infiltración		m3/h x				x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		382 x		0,48				Personas		34		Personas		x		60		
OESTE		Cristal		37,06 m2 x		527 x		0,48		9.374		Aplicaciones								2.043		
NO		Cristal		10,03 m2 x		337 x		0,48		1.622										SUBTOTAL 2.043		
		Claraboya		m2 x		405 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		204		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								2.247			
NORTE		Pared		m2 x		3,0 x		0,65				Aire Ext.		1.530,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x		4,2 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								2.247		
ESTE		Pared		m2 x		4,2 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								33.386		
SE		Pared		m2 x		7,5 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		11,9 x		0,65				Sensible		1.530,00		m3/h x		8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3		3.160		
SO		Pared		m2 x		15,3 x		0,65				Latente		1.530,00		m3/h x		0,15 BF) x 0,72				
OESTE		Pared		m2 x		11,9 x		0,65												SUBTOTAL 3.160		
NO		Pared		m2 x		4,2 x		0,65														
		Tejado-Sol		m2 x		16,9 x		0,46														
		Tejado-Sombra		m2 x		1,9 x		0,46				GRAN CALOR TOTAL								36.547		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		106,42 m2 x		8,1 x		2,60		2.241		FACTOR CALOR SENSIBLE		31.139		Efec. Sens. Local						0,93		
Tabiques LNC		37,69 m2 x		4,1 x		1,20		185				33.386		Efec. Total Local								
Techo LNC		m2 x		4,1 x		2,02						ADP Indicado=										
Suelo		269,90 m2 x		4,1 x		1,10		1.217				ADP Seleccionado=		12						°C		
Suelo exterior		m2 x		8,1 x		1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)										
Puertas		m2 x		8,1 x		2,00						▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)= 11,05		
Infiltración		m3/h x		8,1 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		31.139		Sensible Local						
												0,3 X		11,05		▲T				9.393		
Observaciones:																						
Personas		34		Personas		x		72		2.441												
Alumbrado		3.239		Wattios x 0,86		x		1,25		3.482												
Aplicaciones, etc.				6.748		x		0,86		5.803												
Potencia						x																
Ganancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									27.801													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		2.780											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									30.581													
Aire Exterior		1.530,00		m3/h x		8,1 x		0,15		BF x 0,3		558										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									31.139													

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD		ALBACETE							
Temp. Exterior		-3,70 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,76 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Text (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	23,8	3,31	78,7	2,60	24,7	1,35	1,15	7.847,69 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O	11,2	3,31	37,0	2,60	24,7	1,20	1,15	3.282,52 Kcal/h
CRISTAL	NO	3,0	3,31	9,9	2,60	24,7	1,25	1,15	916,70 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)		13,4	3,31	44,3	1,00	12,4	1,00	1,00	546,81 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.530,00 m3/h								11.337,30 Kcal/h
TOTAL									23.931,02 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización							5 de julio de 2023		
Planta:		Baja		Zona:		B.3					
DIMENSIONES:		X		=		269,90 m2					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES					
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
Exteriores		33,1		20,3		30				9,8	
Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
DIFERENCIA		8,1								-0,2	
CALOR LATENTE						TOTALES					
Infiltración		m3/h x		x		0,72					
Personas		34		Personas		x		60		2.043	
Aplicaciones											
SUBTOTAL										2.043	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		204	
CALOR LATENTE DEL LOCAL						TOTALES					
Aire Ext.		1.530,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72			
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						TOTALES					
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						TOTALES					
Sensible		1.530,00		m3/h x		8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3				3.160	
Latente		1.530,00		m3/h x		0,15 BF) x 0,72					
SUBTOTAL										3.160	
GRAN CALOR TOTAL						TOTALES					
A.D.P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE		30.997		Efec. Sens. Local				=		0,93	
		33.244		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	
CAUDAL DE AIRE M3/H						30.997		Sensible Local		=	
						0,3 X		11,05		Δ T	
Observaciones:											
Personas		34		Personas		x		72		2.441	
Alumbrado		3.239		Wattios x 0,86		x		1,25		3.482	
Aplicaciones, etc.				6.748		x		0,86		5.803	
Potencia						x					
Ganancias Adicionales						x					
SUBTOTAL										27.672	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		2.767	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						TOTALES					
Aire Exterior		1.530,00		m3/h x		8,1 x		0,15		BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						TOTALES					
										30.997	

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO										
CIUDAD	ALBACETE									
Temp. Exterior	-3,70 °C									
Temp. Interior	21,00 °C									
Temp. TERRENO	8,76 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001	N				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10		
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10		
CRISTAL	S	23,8	3,31	78,7	2,60	24,7	1,00	1,10	5.560,36 Kcal/h	
CRISTAL	SO	3,0	3,31	10,0	2,60	24,7	1,10	1,10	779,34 Kcal/h	
CRISTAL	O	11,2	3,31	37,0	2,60	24,7	1,20	1,15	3.282,52 Kcal/h	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15		
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15		
LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)		15,2	3,31	50,3	1,00	12,4	1,00	1,00	621,76 Kcal/h	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR		1.530,00 m3/h								
									11.337,30 Kcal/h	
TOTAL									21.581,28 Kcal/h	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:		Climatización							30 de mayo de 2023	
Planta:		Baja		Zona:		B.4				
DIMENSIONES:		X		=		196,20 m2				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES				
NORTE		Cristal		m2 x 45 x		0,48				
NE		Cristal		m2 x 45 x		0,48				
ESTE		Cristal		23,00 m2 x		145 x		0,48		1.601
SE		Cristal		10,03 m2 x		344 x		0,48		1.656
SUR		Cristal		78,71 m2 x		312 x		0,48		11.788
SO		Cristal		m2 x		79 x		0,48		
OESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		
NO		Cristal		m2 x		45 x		0,48		
		Claraboya		m2 x		660 x		0,48		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES				
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		
NE		Pared		m2 x		9,7 x		0,65		
ESTE		Pared		m2 x		14,7 x		0,65		
SE		Pared		m2 x		10,8 x		0,65		
SUR		Pared		m2 x		1,4 x		0,65		
SO		Pared		m2 x		x		0,65		
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65		
NO		Pared		m2 x		x		0,65		
		Tejado-Sol		m2 x		3,6 x		0,46		
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES				
Total Cristal		111,75 m2 x		6,9 x		2,60		2.005		
Tabiques LNC		37,66 m2 x		3,5 x		1,20		158		
Techo LNC		m2 x		3,5 x		2,02				
Suelo		m2 x		3,5 x		1,10				
Suelo exterior		196,20 m2 x		6,9 x		1,10		1.489		
Puertas		m2 x		6,9 x		2,00				
Infiltración		m3/h x		6,9 x		0,30				
CALOR INTERNO						TOTALES				
Personas		25 Personas		x		72		1.795		
Alumbrado		2.354 Watios x		0,86 x		1,25		2.531		
Aplicaciones, etc.				4.905 x		0,86		4.218		
Potencia				x						
Ganancias Adicionales				x						
SUBTOTAL						27.241				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		2.724		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						29.965				
Aire Exterior		1.125,00 m3/h x		6,9 x		0,15 BF x		0,3 349		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						30.314				
HORA SOLAR:		11		-		ALBACETE				
MES:		AGOSTO								
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr
Exteriores		31,9		19,1		29				8,7
Interiores		25,0		18,0		50				10,0
DIFERENCIA		6,9								-1,3
CALOR LATENTE						TOTALES				
Infiltración		m3/h x				x		0,72		
Personas		25 Personas				x		60		1.503
Aplicaciones										
SUBTOTAL						1.503				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		150		
CALOR LATENTE DEL LOCAL						1.653				
Aire Ext.		1.125,00 m3/h x				0,15 BF x		0,72		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.653				
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						31.967				
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
Sensible		1.125,00 m3/h x		6,9 x (1- 0,15 BF) x		0,3		1.979		
Latente		1.125,00 m3/h x				0,15 BF) x		0,72		
SUBTOTAL						1.979				
GRAN CALOR TOTAL						33.946				
A.D.P.										
FACTOR CALOR SENSIBLE		30.314		Efec. Sens. Local				=		0,95
		31.967		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		30.314		Sensible Local				=		9.145
		0,3 X		11,05		Δ T				
Observaciones:										
Personas		25		Personas		x				72
Alumbrado		2.354		Watios x		0,86 x				1,25
Aplicaciones, etc.				4.905 x		0,86				
Potencia				x						
Ganancias Adicionales				x						
SUBTOTAL						27.241				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		2.724		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						29.965				
Aire Exterior		1.125,00 m3/h x		6,9 x		0,15 BF x		0,3		349
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						30.314				

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	ALBACETE								
Temp. Exterior	-3,70 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,76 °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				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E	7,0	3,31	23,0	2,60	24,7	1,25	1,10	2.031,35 Kcal/h
CRISTAL	SE	3,0	3,31	10,0	2,60	24,7	1,15	1,10	814,76 Kcal/h
CRISTAL	S	23,8	3,31	78,7	2,60	24,7	1,00	1,10	5.560,36 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)		11,4	3,31	37,7	1,00	12,4	1,00	1,00	465,03 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.125,00 m3/h								8.336,25 Kcal/h
								TOTAL	17.207,76 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización								5 de julio de 2023	
Planta:		Baja		Zona:		B.5					
DIMENSIONES:		X		=		166,33 m2		HORA SOLAR:		8	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m2 x 38 x		0,48		Exteriores		BS 30,5 BH 17,7 %HR 27 TR 7,6	
NE		Cristal		m2 x 382 x		0,48		Interiores		25,0 18,0 50 10,0	
ESTE		Cristal		19,71 m2 x 527 x		0,48		DIFERENCIA		5,5 -2,4	
SE		Cristal		m2 x 382 x		0,48		CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR		Cristal		m2 x 42 x		0,48		Infiltración		m3/h x x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 38 x		0,48		Personas		21 Personas x 60 1.262	
OESTE		Cristal		m2 x 38 x		0,48		Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x 38 x		0,48		SUBTOTAL		1.262	
Claraboya		m2 x 405 x		x 0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 126	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 1.388	
NORTE		Pared		m2 x x		0,65		Aire Ext.		m3/h x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.388	
ESTE		Pared		m2 x x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		14.956	
SE		Pared		m2 x x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared		m2 x x		0,65		Sensible		m3/h x 5,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x x		0,65		Latente		m3/h x 0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x x		0,65		SUBTOTAL			
NO		Pared		m2 x x		0,65		GRAN CALOR TOTAL		14.956	
Tejado-Sol		m2 x 0,8 x		x 0,46				A.D.P.			
Tejado-Sombra		m2 x x		x 0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		13.568 Efec. Sens. Local 0,91	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		Efec. Total Local 14.956	
Total Cristal		19,71 m2 x 5,5 x		x 2,60		282		ADP Indicado=			
Tabiques LNC		100,80 m2 x 2,8 x		x 1,20		339		ADP Seleccionado=		12 °C	
Techo LNC		m2 x 2,8 x		x 2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Suelo		m2 x 2,8 x		x 1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05			
Suelo exterior		166,33 m2 x 5,5 x		x 1,10		1.006		CAUDAL DE AIRE M3/H		13.568 Sensible Local 4.093	
Puertas		m2 x 5,5 x		x 2,00				0,3 X 11,05 Δ T			
Infiltración		m3/h x 5,5 x		x 0,30				Observaciones:			
CALOR INTERNO								TOTALES			
Personas		Personas x 72									
Alumbrado		1.996 Watios x 0,86 x 1,25				2.146					
Aplicaciones, etc.		4.158 x 0,86				3.576					
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL								12.335			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		1.233	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								13.568			
Aire Exterior		m3/h x 5,5 x 0,15 BF x 0,3									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								13.568			

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO										
CIUDAD		ALBACETE								
Temp. Exterior		-3,70 °C								
Temp. Interior		21,00 °C								
Temp. TERRENO		8,76 °C								
MODULO		ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Text (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001										
CRISTAL		N				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL		NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL		E	7,3	3,31	24,2	2,60	24,7	1,25	1,10	2.133,65 Kcal/h
CRISTAL		SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL		S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL		SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL		O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL		NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA		H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO						1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)			36,0	3,31	119,2	1,00	12,4	1,00	1,00	1.471,63 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR										
TOTAL										3.605,28 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:												5 de julio de 2023	
Planta:		1		Zona:		1.1							
DIMENSIONES:		X		=		278,40 m2							
HORA SOLAR:		8		ALBACETE									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		78,36 m2 x		38 x		0,48		1.429		Exteriores	
NE		Cristal		9,20 m2 x		382 x		0,48		1.686		Interiores	
ESTE		Cristal		36,79 m2 x		527 x		0,48		9.306		DIFERENCIA	
SE		Cristal		m2 x		382 x		0,48				5,5	
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48					
SO		Cristal		m2 x		38 x		0,48					
OESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48					
NO		Cristal		m2 x		38 x		0,48					
		Claraboya		m2 x		405 x		0,48					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
NORTE						Pared		m2 x		x		0,65	
NE						Pared		m2 x		x		0,65	
ESTE						Pared		m2 x		x		0,65	
SE						Pared		m2 x		x		0,65	
SUR						Pared		m2 x		x		0,65	
SO						Pared		m2 x		x		0,65	
OESTE						Pared		m2 x		x		0,65	
NO						Pared		m2 x		x		0,65	
						Tejado-Sol		m2 x		0,8		x	
						Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Aire Ext.		1.575,00		m3/h x	
NORTE						Pared		m2 x		x		0,65	
NE						Pared		m2 x		x		0,65	
ESTE						Pared		m2 x		x		0,65	
SE						Pared		m2 x		x		0,65	
SUR						Pared		m2 x		x		0,65	
SO						Pared		m2 x		x		0,65	
OESTE						Pared		m2 x		x		0,65	
NO						Pared		m2 x		x		0,65	
						Tejado-Sol		m2 x		0,8		x	
						Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Aire Ext.		1.575,00		m3/h x	
Total Cristal						124,34 m2 x		5,5 x		2,06		1.409	
Tabiques LNC						44,64 m2 x		2,8 x		1,20		150	
Techo LNC						m2 x		2,8 x		2,02		49	
Suelo						15,96 m2 x		2,8 x		1,10			
Suelo exterior						m2 x		5,5 x		1,10			
Puertas						m2 x		5,5 x		2,00			
Infiltración						m3/h x		5,5 x		0,30			
CALOR INTERNO						TOTALES		Aire Ext.		1.575,00		m3/h x	
Personas						35 Personas		x		57		1.995	
Alumbrado						5.568 Watts x 0,86		x		1,25		5.986	
Aplicaciones, etc.						5.568 x		0,86		4.788			
Potencia						x							
Ganancias Adicionales						x							
SUBTOTAL						26.798							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		2.680			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						29.478							
Aire Exterior						1.575,00 m3/h x		5,5 x		0,15 BF x 0,3		390	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						29.868							

CARGAS POR TRANSIMISION INVIERNO									
CIUDAD	ALBACETE								
Temp. Exterior	-3,70 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,76 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	Tint - Text (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	23,7	3,31	78,3	2,60	24,7	1,35	1,15	7.811,39 Kcal/h
CRISTAL	NE	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,35	1,15	916,77 Kcal/h
CRISTAL	E	11,1	3,31	36,8	2,60	24,7	1,25	1,10	3.248,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO				16,0	1,10	12,2	1,00	1,15	247,10 Kcal/h
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	551,25 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	1.575,00 m ³ /h								11.670,75 Kcal/h
								TOTAL	24.445,67 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:												5 de julio de 2023										
Planta:		1		Zona:		1.2																
DIMENSIONES:		X		=		278,94 m2			HORA SOLAR:		17		ALBACETE									
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		66,29 m2 x		45 x		0,48		1.432		Exteriores		33,1		20,0		29		9,5		
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		8,1						-0,5		
SE		Cristal		m2 x		32 x		0,48				CALOR LATENTE								TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		32 x		0,48				Infiltración		m3/h x				x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		308 x		0,48				Personas		35		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		31,12 m2 x		517 x		0,48		7.723		Aplicaciones								1.925		
NO		Cristal		7,78 m2 x		408 x		0,48		1.523										SUBTOTAL		
		Claraboya		m2 x		235 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		193		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL						2.118			
NORTE		Pared		m2 x		3,6 x		0,65				Aire Ext.		1.575,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x		4,7 x		0,65												CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		
ESTE		Pared		m2 x		4,7 x		0,65												2.118		
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65												CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		
SUR		Pared		m2 x		10,3 x		0,65												30.642		
SO		Pared		m2 x		16,9 x		0,65												CALOR AIRE EXTERIOR		
OESTE		Pared		m2 x		16,4 x		0,65												TOTALES		
NO		Pared		m2 x		9,2 x		0,65				Sensible		1.575,00		m3/h x		8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3		3.253		
		Tejado-Sol		m2 x		18,6 x		0,46				Latente		1.575,00		m3/h x		0,15 BF) x 0,72				
		Tejado-Sombra		m2 x		2,5 x		0,46												SUBTOTAL		
																				3.253		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES				GRAN CALOR TOTAL								33.896	
TOTAL Cristal		105,18 m2 x		8,1 x		2,06		1.755				FACTOR CALOR SENSIBLE		28.524		Efec. Sens. Local				=		
Tabiques LNC		37,74 m2 x		4,1 x		1,20		186						30.642		Efec. Total Local				0,93		
Techo LNC		m2 x		4,1 x		2,02						ADP Indicado=								°C		
Suelo		m2 x		4,1 x		1,10						ADP Seleccionado=		12						°C		
Suelo exterior		m2 x		8,1 x		1,10														CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		
Puertas		m2 x		8,1 x		2,00						▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Infiltración		m3/h x		8,1 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		28.524		Sensible Local				=		
														0,3 X		11,05		▲T		8.605		
Personas		35		Personas		x		57		1.995		Observaciones:										
Alumbrado		5.579		Wattios x 0,86		x		1,25		5.997												
Aplicaciones, etc.				5.579		x		0,86		4.798												
Potencia						x																
Ganancias Adicionales						x																
										SUBTOTAL										25.409		
												COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		2.541		
																				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		
																				27.950		
												Aire Exterior		1.575,00		m3/h x		8,1 x		0,15 BF x 0,3		
																				574		
																				CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		
																				28.524		

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
CIUDAD	ALBACETE											
Temp. Exterior	-3,70 °C											
Temp. Interior	21,00 °C											
Temp. TERRENO	8,76 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)			
001	N	23,7	3,31	78,4	2,60	24,7	1,35	1,15	7.812,71 Kcal/h			
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15				
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10				
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10				
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10				
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10				
CRISTAL	O	11,1	3,31	36,8	2,60	24,7	1,20	1,15	3.260,23 Kcal/h			
CRISTAL	NO	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,25	1,15	848,86 Kcal/h			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15				
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15				
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15				
LNC		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	551,04 Kcal/h			
(Superficies a Locales No Climatizados)												
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)											
AIRE EXTERIOR	1.575,00 m3/h								11.670,75 Kcal/h			
									TOTAL			
									24.143,59 Kcal/h			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:											
Planta:		1		Zona:		1.3		30 de mayo de 2023			
DIMENSIONES:		X		=		278,80 m2		HORA SOLAR:		14	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		ALBACETE	
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			BS		BH	%HR
NE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			Exteriores		33,1	20,3
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			Interiores		25,0	18,0
SE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			DIFERENCIA		8,1	-0,2
SUR	Cristal	78,36	m2 x	286	x	0,48	10.757	CALOR LATENTE			
SO	Cristal	9,18	m2 x	447	x	0,48	1.970	Infiltración		m3/h x	x
OESTE	Cristal	36,65	m2 x	324	x	0,48	5.701	Personas		35	Personas
NO	Cristal	m2 x	51	x	0,48			Aplicaciones			
Claraboya	m2 x	594	x	0,48					SUBTOTAL		1.925
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
								CALOR LATENTE DEL LOCAL		2.118	
NORTE	Pared	m2 x	0,8	x	0,65			Aire Ext.		1.575,00	m3/h x
NE	Pared	m2 x	3,0	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		2.118	
ESTE	Pared	m2 x	5,3	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		39.546	
SE	Pared	m2 x	11,4	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	m2 x	10,8	x	0,65			Sensible		1.575,00	m3/h x
SO	Pared	m2 x	4,2	x	0,65			Latente		1.575,00	m3/h x
OESTE	Pared	m2 x	3,0	x	0,65			SUBTOTAL		3.253	
NO	Pared	m2 x	1,9	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL		42.799	
Tejado-Sol	m2 x	12,5	x	0,46					A.D.P.		
Tejado-Sombra	m2 x	x	0,46					FACTOR CALOR SENSIBLE		37.428	Efec. Sens. Local
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								ADP Indicado=		°C	
Total Cristal	124,20	m2 x	8,1	x	2,06	2.072		ADP Seleccionado=		12	°C
Tabiques LNC	44,57	m2 x	4,1	x	1,20	219		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Techo LNC	m2 x	4,1	x	2,02			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12
Suelo	m2 x	4,1	x	1,10			CAUDAL DE AIRE MCM		37.428	Sensible Local	
Suelo exterior	m2 x	8,1	x	1,10			0,3 X		11,05	ΔT	
Puertas	m2 x	8,1	x	2,00					Observaciones:		
Infiltración	m3/h x	8,1	x	0,30							
CALOR INTERNO											
Personas	35	Personas	x	57	1.995						
Alumbrado	5.576	Wattios x 0,86	x	1,25	5.994						
Aplicaciones, etc.		5.576	x	0,86	4.795						
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						33.504					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10				%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						36.854					
Aire Exterior	1.575,00	m3/h x	8,1	x	0,15	BF x 0,3				574	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						37.428					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
CIUDAD		ALBACETE									
Temp. Exterior		-3,70 °C									
Temp. Interior		21,00 °C									
Temp. TERRENO		8,76 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)		
001	N				2,60	24,7	1,35	1,15			
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15			
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10			
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10			
CRISTAL	S	23,7	3,31	78,4	2,60	24,7	1,00	1,10	5.535,57	Kcal/h	
CRISTAL	SO	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,10	1,10	713,49	Kcal/h	
CRISTAL	O	11,1	3,31	36,6	2,60	24,7	1,20	1,15	3.247,32	Kcal/h	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15			
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15			
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15			
LNC											
(Superficies a Locales No Climatizados)		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	550,22	Kcal/h	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)										
AIRE EXTERIOR	1.575,00 m3/h								11.670,75	Kcal/h	
TOTAL									21.717,36	Kcal/h	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:													
Planta:		1		Zona:		1.4		30 de mayo de 2023					
DIMENSIONES:		X		=		278,90 m2		HORA SOLAR:		10			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		ALBACETE			
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			BS		BH			
NE	Cristal	m2 x	51	x	0,48			28		TR			
ESTE	Cristal	36,65	m2 x	324	x	0,48	5.701	25,0		50			
SE	Cristal	9,18	m2 x	447	x	0,48	1.970	DIFERENCIA		6,4			
SUR	Cristal	78,36	m2 x	286	x	0,48	10.757	CALOR LATENTE					
SO	Cristal	m2 x	45	x	0,48			Infiltración		m3/h x			
OESTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			Personas		35			
NO	Cristal	m2 x	45	x	0,48			Aplicaciones					
Claraboya	m2 x	594	x	0,48					SUBTOTAL		1.925		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65			CALOR LATENTE DEL LOCAL		2.118			
NE	Pared	m2 x	10,8	x	0,65			Aire Ext.		1.575,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72			
ESTE	Pared	m2 x	14,2	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		2.118			
SE	Pared	m2 x	8,6	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		38.960			
SUR	Pared	m2 x		x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					
SO	Pared	m2 x		x	0,65			Sensible		1.575,00 m3/h x 6,4 x (1-0,15 BF) x 0,3			
OESTE	Pared	m2 x		x	0,65			Latente		1.575,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72			
NO	Pared	m2 x		x	0,65			SUBTOTAL		2.570			
Tejado-Sol	m2 x	1,9	x	0,46					GRAN CALOR TOTAL		41.530		
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								A.D.P.					
Total Cristal	124,20	m2 x	6,4	x	2,06	1.637		FACTOR CALOR SENSIBLE		36.842			
Tabiques LNC	44,65	m2 x	3,2	x	1,20	171		Efec. Sens. Local		=			
Techo LNC		m2 x	3,2	x	2,02			Efec. Total Local		0,95			
Suelo	15,96	m2 x	3,2	x	1,10	56		ADP Indicado=		°C			
Suelo exterior	m2 x	6,4	x	1,10			ADP Seleccionado=		12		°C		
Puertas	m2 x	6,4	x	2,00			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Infiltración	m3/h x	6,4	x	0,30			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		- 12 ADP=		
CALOR INTERNO								CAUDAL DE AIRE MOV		36.842		Sensible Local	
Personas	35	Personas	x	57	1.995		0,3 X		11,05		ΔT		
Alumbrado	5.578	Wattios x 0,86	x	1,25	5.996								
Aplicaciones, etc.		5.578	x	0,86	4.797								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						33.080		Observaciones:					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.308							
Aire Exterior		1.575,00 m3/h x		6,4 x		0,15 BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						36.842							

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD		ALBACETE							
Temp. Exterior		-3,70 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,76 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Text (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E	11,1	3,31	36,7	2,60	24,7	1,25	1,10	3.236,72 Kcal/h
CRISTAL	SE	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,15	1,10	745,93 Kcal/h
CRISTAL	S	23,7	3,31	78,4	2,60	24,7	1,00	1,10	5.535,57 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	551,04 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		1.575,00 m3/h							
								TOTAL	21.740,01 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:									2 de junio de 2023		
Planta:		1		Zona:		1.5					
DIMENSIONES:		X		=		62,18 m2					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES					
NORTE		Cristal		m2 x 34 x		0,48					
NE		Cristal		m2 x 34 x		0,48					
ESTE		Cristal		m2 x 34 x		0,48					
SE		Cristal		m2 x 34 x		0,48					
SUR		Cristal		m2 x 77 x		0,48					
SO		Cristal		m2 x 444 x		0,48					
OESTE		Cristal		m2 x 521 x		0,48					
NO		Cristal		m2 x 263 x		0,48					
		Claraboya		m2 x 322 x		0,48					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES					
NORTE		Pared		m2 x 3,0 x		0,65					
NE		Pared		m2 x 4,2 x		0,65					
ESTE		Pared		m2 x 4,2 x		0,65					
SE		Pared		m2 x 7,5 x		0,65					
SUR		Pared		m2 x 11,9 x		0,65					
SO		Pared		m2 x 15,3 x		0,65					
OESTE		Pared		m2 x 11,9 x		0,65					
NO		Pared		m2 x 4,2 x		0,65					
		Tejado-Sol		m2 x 16,9 x		0,46					
		Tejado-Sombra		m2 x 1,9 x		0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES					
Total Cristal		m2 x 8,1 x		2,06		479					
Tabiques LNC		97,44 m2 x 4,1 x		1,20							
Techo LNC		m2 x 4,1 x		2,02							
Suelo		m2 x 4,1 x		1,10							
Suelo exterior		m2 x 8,1 x		1,10							
Puertas		m2 x 8,1 x		2,00							
Infiltración		m3/h x 8,1 x		0,30							
CALOR INTERNO						TOTALES					
Personas		Personas x 57		1.337							
Alumbrado		1.244 Watos x 0,86 x		1,25							
Aplicaciones, etc.		1.244 x 0,86		1.070							
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						2.886					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		289			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.175					
Aire Exterior		m3/h x 8,1 x 0,15 BF x 0,3									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.175					
HORA SOLAR:		16				ALBACETE					
MES:		AGOSTO									
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
Exteriores		33,1		20,3		30				9,8	
Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
DIFERENCIA		8,1								-0,2	
CALOR LATENTE						TOTALES					
Infiltración		m3/h x		x		0,72					
Personas		8		Personas		x		55		440	
Aplicaciones											
SUBTOTAL						440					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		44			
CALOR LATENTE DEL LOCAL						484					
Aire Ext.		m3/h x		0,15 BF x 0,72							
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						484					
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.659					
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
Sensible		m3/h x 8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3									
Latente		m3/h x		0,15 BF) x 0,72							
SUBTOTAL											
GRAN CALOR TOTAL						3.659					
A.D.P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE		3.175		Efec. Sens. Local		=		0,87			
		3.659		Efec. Total Local							
ADP Indicado=											
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		3.175		Sensible Local		=		958			
		0,3 X		11,05		▲T					
Observaciones:											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	ALBACETE								
Temp. Exterior	-3,70 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,76 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm²°C)	Tint - Ttext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)		34,8	3,31	115,2	1,00	12,4	1,00	1,00	1.422,57 Kcal/h
<u>CARGA DE VENTILACIÓN</u>									
AIRE EXTERIOR									
TOTAL									1.422,57 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:										30 de mayo de 2023	
Planta:		2		Zona:		2.1					
DIMENSIONES:		X		=		278,40 m2		HORA SOLAR:		8	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		ALBACETE	
CONDICIONES								BS		BH	
NORTE								Cristal		78,36 m2 x 38 x 0,48	
NE								Cristal		9,20 m2 x 382 x 0,48	
ESTE								Cristal		36,79 m2 x 527 x 0,48	
SE								Cristal		m2 x 382 x 0,48	
SUR								Cristal		m2 x 42 x 0,48	
SO								Cristal		m2 x 38 x 0,48	
OESTE								Cristal		m2 x 38 x 0,48	
NO								Cristal		m2 x 38 x 0,48	
Claraboya								m2 x 405 x 0,48			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES			
NORTE								Pared		m2 x x 0,65	
NE								Pared		m2 x x 0,65	
ESTE								Pared		m2 x x 0,65	
SE								Pared		m2 x x 0,65	
SUR								Pared		m2 x x 0,65	
SO								Pared		m2 x x 0,65	
OESTE								Pared		m2 x x 0,65	
NO								Pared		m2 x x 0,65	
Tejado-Sol								m2 x 0,8 x 0,46			
Tejado-Sombra								m2 x x 0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES			
Total Cristal								124,34 m2 x 5,5 x 2,06		1.409	
Tabiques LNC								44,64 m2 x 2,8 x 1,20		150	
Techo LNC								m2 x 2,8 x 2,02			
Suelo								15,96 m2 x 2,8 x 1,10		49	
Suelo exterior								m2 x 5,5 x 1,10			
Puertas								m2 x 5,5 x 2,00			
Infiltración								m3/h x 5,5 x 0,30			
CALOR INTERNO								TOTALES			
Personas								35 Personas x 57		1.995	
Alumbrado								5.568 Wattios x 0,86 x 1,25		5.986	
Aplicaciones, etc.								5.568 x 0,86		4.788	
Potencia								x			
Ganancias Adicionales								x			
SUBTOTAL										26.798	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		2.680	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										29.478	
Aire Exterior								1.575,00 m3/h x 5,5 x 0,15 BF x 0,3		390	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										29.868	
CONDICIONES								BS		BH	
Exteriores								30,5		17,7	
Interiores								25,0		18,0	
DIFERENCIA								5,5		-2,4	
CALOR LATENTE										TOTALES	
Infiltración								m3/h x		x 0,72	
Personas								35 Personas		x 55	
Aplicaciones											
SUBTOTAL										1.925	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		193	
CALOR LATENTE DEL LOCAL										2.118	
Aire Ext.								1.575,00 m3/h x		0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.118	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										31.986	
CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES	
Sensible								1.575,00 m3/h x 5,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		2.209	
Latente								1.575,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72			
SUBTOTAL										2.209	
GRAN CALOR TOTAL										34.195	
A. D. P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE								29.868		Efec. Sens. Local	
								31.986		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 MOV								29.868		Sensible Local	
								0,3 X		11,05 ΔT	
Observaciones:											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	ALBACETE								
Temp. Exterior	-3,70 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,76 °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	23,7	3,31	78,3	2,60	24,7	1,35	1,15	7.811,39 Kcal/h
CRISTAL	NE	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,35	1,15	916,77 Kcal/h
CRISTAL	E	11,1	3,31	36,8	2,60	24,7	1,25	1,10	3.248,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO				16,0	1,10	12,2	1,00	1,15	247,10 Kcal/h
LNC		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	551,25 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.575,00 m3/h								11.670,75 Kcal/h
								TOTAL	24.445,67 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:												5 de julio de 2023			
Planta:		2		Zona:		2.2									
DIMENSIONES:		X		=		278,94 m2		HORA SOLAR:		17		ALBACETE			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE	Cristal	78,36	m2 x	45	x	0,48		1.693	Exteriores	33,1	20,0	29		9,5	
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	8,1				-0,5	
SE	Cristal		m2 x	32	x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal		m2 x	32	x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	308	x	0,48			Personas	35	Personas	x	55	1.925	
OESTE	Cristal	36,79	m2 x	517	x	0,48		9.129	Aplicaciones						
NO	Cristal	9,20	m2 x	408	x	0,48		1.801	SUBTOTAL					1.925	
Claraboya			m2 x	235	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					2.118
NORTE	Pared		m2 x	3,6	x	0,65			Aire Ext.	1.575,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m2 x	4,7	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					2.118	
ESTE	Pared		m2 x	4,7	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					33.171	
SE	Pared		m2 x	5,8	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared		m2 x	10,3	x	0,65			Sensible	1.575,00	m3/h x	8,1 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	
SO	Pared		m2 x	16,9	x	0,65			Latente	1.575,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x	16,4	x	0,65			SUBTOTAL					3.253	
NO	Pared		m2 x	9,2	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					36.425	
Tejado-Sombra			m2 x	18,6	x	0,46			A.D.P.						
Tejado-Sombra			m2 x	2,5	x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	31.053	Efec. Sens. Local	=	0,94		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Total Cristal	124,34	m2 x	8,1	x	2,06		2.075		ADP Indicado=		°C				
Tabiques LNC	44,62	m2 x	4,1	x	1,20		220		ADP Seleccionado=	12	°C				
Techo LNC		m2 x	4,1	x	2,02			A T=(1-0,15 BF)x(°C Loc					25,0		
Suelo		m2 x	4,1	x	1,10			CAUDAL DE AIRE MOY					31.053		
Suelo exterior		m2 x	8,1	x	1,10			Sensible Local					11,05		
Puertas		m2 x	8,1	x	2,00			0,3 X					11,05		
Infiltración		m3/h x	8,1	x	0,30			A T					9.368		
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:					
Personas	35	Personas	x	57			1.995								
Alumbrado	5.579	Wattios x 0,86	x	1,25			5.997								
Aplicaciones, etc.		5.579	x	0,86			4.798								
Potencia			x												
Ganancias Adicionales			x												
SUBTOTAL								27.708							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		2.771					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								30.479							
Aire Exterior								1.575,00		m3/h x		8,1 x		0,15	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								31.053							

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO										
CIUDAD	ALBACETE									
Temp. Exterior	-3,70 °C									
Temp. Interior	21,00 °C									
Temp. TERRENO	8,76 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001	N	23,7	3,31	78,4	2,60	24,7	1,35	1,15	7.812,71 Kcal/h	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10		
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10		
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10		
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10		
CRISTAL	O	11,1	3,31	36,8	2,60	24,7	1,20	1,15	3.260,23 Kcal/h	
CRISTAL	NO	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,25	1,15	848,86 Kcal/h	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15		
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15		
LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	551,04 Kcal/h	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)									
AIRE EXTERIOR	1.575,00 m3/h								11.670,75 Kcal/h	
TOTAL									24.143,59 Kcal/h	

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:										30 de mayo de 2023
Planta:	2	Zona:	2.3							
DIMENSIONES:	X	=	278,80 m2		HORA SOLAR:	14	ALBACETE			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	AGOSTO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x 45 x 0,48			Exteriores	33,1	20,3	30		9,8
NE	Cristal	m2 x 45 x 0,48			Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE	Cristal	m2 x 45 x 0,48			DIFERENCIA	8,1				-0,2
SE	Cristal	m2 x 45 x 0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal	78,36 m2 x 286 x 0,48		10.757	Infiltración	m3/h x	x	0,72		
SO	Cristal	9,18 m2 x 447 x 0,48		1.970	Personas	35	Personas	x	55	1.925
OESTE	Cristal	36,65 m2 x 324 x 0,48		5.701	Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x 51 x 0,48			SUBTOTAL					1.925
Claraboya	m2 x 594 x 0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10	%			193
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					CALOR LATENTE DEL LOCAL					2.118
NORTE	Pared	m2 x 0,8 x 0,65			Aire Ext.	1.575,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x 3,0 x 0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					2.118
ESTE	Pared	m2 x 5,3 x 0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					39.546
SE	Pared	m2 x 11,4 x 0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared	m2 x 10,8 x 0,65			Sensible	1.575,00	m3/h x	8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3		3.253
SO	Pared	m2 x 4,2 x 0,65			Latente	1.575,00	m3/h x	0,15 BF) x 0,72		
OESTE	Pared	m2 x 3,0 x 0,65			SUBTOTAL					3.253
NO	Pared	m2 x 1,9 x 0,65			GRAN CALOR TOTAL					42.799
Tejado-Sol	m2 x 12,5 x 0,46				A.D.P.					
Tejado-Sombra	m2 x				FACTOR CALOR SENSIBLE	37.428	Efec. Sens. Local	=		0,95
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						39.546	Efec. Total Local			
Total Cristal	124,20 m2 x 8,1 x 2,06		2.072		ADP Indicado=				°C	
Tabiques LNC	44,57 m2 x 4,1 x 1,20		219		ADP Seleccionado=	12			°C	
Techo LNC	m2 x 4,1 x 1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Suelo	m2 x 4,1 x 1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)=	11,05
Suelo exterior	m2 x 8,1 x 1,10				CAUDAL DE AIRE MCM	37.428	Sensible Local	=		11.290
Puertas	m2 x 8,1 x 2,00					0,3 X	11,05	ΔT		
Infiltración	m3/h x 8,1 x 0,30				Observaciones:					
CALOR INTERNO										
Personas	35 Personas x 57		1.995							
Alumbrado	5.576 Watios x 0,86		5.994							
Aplicaciones, etc.	5.576 x 0,86		4.795							
Potencia	x									
Ganancias Adicionales	x									
SUBTOTAL										33.504
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										36.854
Aire Exterior										574
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										37.428

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO										
CIUDAD	ALBACETE									
Temp. Exterior	-3,70 °C									
Temp. Interior	21,00 °C									
Temp. TERRENO	8,76 °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	N				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10		
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10		
CRISTAL	S	23,7	3,31	78,4	2,60	24,7	1,00	1,10	5.535,57 Kcal/h	
CRISTAL	SO	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,10	1,10	713,49 Kcal/h	
CRISTAL	O	11,1	3,31	36,6	2,60	24,7	1,20	1,15	3.247,32 Kcal/h	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15		
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15		
LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	550,22 Kcal/h	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR		1.575,00 m3/h							11.670,75 Kcal/h	
TOTAL									21.717,36 Kcal/h	

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:											
Planta:		2		Zona:		2.4		30 de mayo de 2023			
DIMENSIONES:		X		=		278,90 m2		HORA SOLAR:		10	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		ALBACETE	
NORTE		Cristal		m2 x 45 x 0,48				BS		BH	
NE		Cristal		m2 x 51 x 0,48				Exteriores		31,4 18,6 28 8,3	
ESTE		Cristal		31,01 m2 x 324 x 0,48		4.822		Interiores		25,0 18,0 50 10,0	
SE		Cristal		7,77 m2 x 447 x 0,48		1.667		DIFERENCIA		6,4 -1,7	
SUR		Cristal		66,29 m2 x 286 x 0,48		9.100		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x 45 x 0,48				Infiltración		m3/h x x 0,72	
OESTE		Cristal		m2 x 45 x 0,48				Personas		35 Personas x 55 1.925	
NO		Cristal		m2 x 45 x 0,48				Aplicaciones			
Claraboya		m2 x 594 x 0,48						SUBTOTAL		1.925	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 193	
NORTE		Pared		m2 x x 0,65				CALOR LATENTE DEL LOCAL		2.118	
NE		Pared		m2 x 10,8 x 0,65				Aire Ext.		1.575,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
ESTE		Pared		m2 x 14,2 x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		2.118	
SE		Pared		m2 x 8,6 x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		35.531	
SUR		Pared		m2 x x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x x 0,65				Sensible		1.575,00 m3/h x 6,4 x (1- 0,15 BF) x 0,3 2.570	
OESTE		Pared		m2 x x 0,65				Latente		1.575,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72	
NO		Pared		m2 x x 0,65				SUBTOTAL		2.570	
Tejado-Sol		m2 x 1,9 x 0,46						GRAN CALOR TOTAL		38.101	
Tejado-Sombra		m2 x x 0,46						A.D.P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								FACTOR CALOR SENSIBLE		33.413 Efec. Sens. Local = 0,94	
Total Cristal		105,06 m2 x 6,4 x 2,06				1.385		35.531 Efec. Total Local			
Tabiques LNC		37,77 m2 x 3,2 x 1,20				145		ADP Indicado=		°C	
Techo LNC		m2 x 3,2 x 2,02						ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo		15,96 m2 x 3,2 x 1,10				56		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Suelo exterior		m2 x 6,4 x 1,10						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)=		11,05	
Puertas		m2 x 6,4 x 2,00						CAUDAL DE AIRE MCM		33.413 Sensible Local = 10.079	
Infiltración		m3/h x 6,4 x 0,30						0,3 X 11,05 ΔT			
CALOR INTERNO								Observaciones:			
Personas		35 Personas x 57				1.995					
Alumbrado		5.578 Watios x 0,86 x 1,25				5.996					
Aplicaciones, etc.		5.578 x 0,86				4.797					
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						29.963					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				2.996					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						32.959					
Aire Exterior		1.575,00 m3/h x 6,4 x 0,15 BF x 0,3				454					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						33.413					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO										
CIUDAD		ALBACETE								
Temp. Exterior		-3,70 °C								
Temp. Interior		21,00 °C								
Temp. TERRENO		8,76 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001										
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	E	11,1	3,31	36,7	2,60	24,7	1,25	1,10	3.236,72	Kcal/h
CRISTAL	SE	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,15	1,10	745,93	Kcal/h
CRISTAL	S	23,7	3,31	78,4	2,60	24,7	1,00	1,10	5.535,57	Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10		
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15		
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15		
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15		
LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	551,04	Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)									
AIRE EXTERIOR	1.575,00 m3/h								11.670,75	Kcal/h
TOTAL									21.740,01	Kcal/h

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:										2 de junio de 2023
Planta:	2	Zona:	2.5							
DIMENSIONES:	X	=	62,18 m2			HORA SOLAR:	15	ALBACETE		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	AGOSTO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR
NORTE	Cristal	m2 x 42 x 0,48				Exteriores	33,1	20,3	30	9,8
NE	Cristal	m2 x 42 x 0,48				Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE	Cristal	m2 x 42 x 0,48				DIFERENCIA	8,1			-0,2
SE	Cristal	m2 x 42 x 0,48				CALOR LATENTE				TOTALES
SUR	Cristal	m2 x 164 x 0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72	
SO	Cristal	m2 x 470 x 0,48				Personas	8	Personas	x	55
OESTE	Cristal	m2 x 466 x 0,48				Aplicaciones				
NO	Cristal	m2 x 147 x 0,48				SUBTOTAL				440
Claraboya	m2 x 482 x 0,48					COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10	%		44
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				484
NORTE	Pared	m2 x 1,9 x 0,65				Aire Ext.	m3/h x	0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x 3,6 x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				484
ESTE	Pared	m2 x 4,7 x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				3.659
SE	Pared	m2 x 9,2 x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES
SUR	Pared	m2 x 11,4 x 0,65				Sensible	m3/h x	8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3		
SO	Pared	m2 x 10,8 x 0,65				Latente	m3/h x	0,15 BF) x 0,72		
OESTE	Pared	m2 x 8,1 x 0,65				SUBTOTAL				
NO	Pared	m2 x 3,0 x 0,65				GRAN CALOR TOTAL				3.659
Tejado-Sol	m2 x 14,7 x 0,46					A.D.P.				
Tejado-Sombra	m2 x 0,8 x 0,46					FACTOR CALOR SENSIBLE	3.175	Efec. Sens. Local	=	0,87
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		3.659	Efec. Total Local		
Total Cristal	m2 x 8,1 x 2,06				479	ADP Indicado=				°C
Tabiques LNC	97,44 m2 x 4,1 x 1,20					ADP Seleccionado=	12			°C
Techo LNC	m2 x 4,1 x 1,10					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Suelo	m2 x 8,1 x 1,10					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)= 11,05
Suelo exterior	m2 x 8,1 x 2,00					CAUDAL DE AIRE MCM	3.175	Sensible Local	=	958
Puertas	m2 x 8,1 x 0,30					0,3 X	11,05	Δ T		
Infiltración	m3/h x 8,1 x 0,30					Observaciones:				
CALOR INTERNO					TOTALES					
Personas	Personas x 57									
Alumbrado	1.244 Watios x 0,86 x 1,25				1.337					
Aplicaciones, etc.	1.244 x 0,86				1.070					
Potencia	x									
Ganancias Adicionales	x									
SUBTOTAL					2.886					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					289					
Aire Exterior					3.175					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.175					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO										
CIUDAD	ALBACETE									
Temp. Exterior	-3,70 °C									
Temp. Interior	21,00 °C									
Temp. TERRENO	8,76 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001										
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10		
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10		
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10		
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10		
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15		
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15		
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15		
LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)		34,8	3,31	115,2	1,00	12,4	1,00	1,00	1.422,57 Kcal/h	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR										
TOTAL									1.422,57 Kcal/h	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:										2 de junio de 2023														
Planta: 3					Zona: 3.1																			
DIMENSIONES:										HORA SOLAR:		8		ALBACETE										
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		78,36 m2 x		38 x		0,48		1.429		Exteriores		30,5		17,7		27		7,6				
NE		Cristal		9,20 m2 x		382 x		0,48		1.686		Interiores		25,0		18,0		50		10,0				
ESTE		Cristal		36,79 m2 x		527 x		0,48		9.306		DIFERENCIA		5,5						-2,4				
SE		Cristal		m2 x		382 x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES						
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48				Infiltración		m3/h x		x		0,72						
SO		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Personas		35		Personas		x		55				
OESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		38 x		0,48				SUBTOTAL						1.925						
Claraboya		m2 x		405 x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		193				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										2.118		
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65				Aire Ext.		1.575,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72				
NE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.118		
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										31.932		
SE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		x		0,65				Sensible		1.575,00		m3/h x		5,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		2.209				
SO		Pared		m2 x		x		0,65				Latente		1.575,00		m3/h x		0,15 BF) x 0,72						
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65				SUBTOTAL						2.209						
NO		Pared		m2 x		x		0,65				GRAN CALOR TOTAL										34.141		
Tejado-Sol		m2 x		0,8 x		0,46						A.D.P.												
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		29.814		Efec. Sens. Local		=		0,93				
														31.932		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															29.814		Sensible Local		=		8.994			
0,3 X															11,05		Δ T							
Observaciones:																								
PERSONAS										35		Personas		x		57		1.995						
ALUMBRADO										5.568		Wattios x 0,86		x		1,25		5.986						
APLICACIONES, etc.												5.568		x		0,86		4.788						
POTENCIA														x										
GANANCIAS ADICIONALES														x										
SUBTOTAL																		26.749						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10		%				2.675						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL																		29.424						
Aire Exterior										1.575,00		m3/h x		5,5 x		0,15 BF x 0,3		390						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL																		29.814						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:														2 de junio de 2023							
Planta: 3 Zona: 3.2																					
DIMENSIONES: X = 278,94 m2 HORA SOLAR: 17 MES: JULIO ALBACETE																					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		Exteriores 33,1 20,0 29 9,5									
NORTE Cristal 78,36 m2 x 45 x 0,48										1.693		Interiores 25,0 18,0 50 10,0									
NE Cristal m2 x 32 x 0,48												DIFERENCIA 8,1 -0,5									
ESTE Cristal m2 x 32 x 0,48												CALOR LATENTE									
SE Cristal m2 x 32 x 0,48												Infiltración m3/h x x 0,72									
SUR Cristal m2 x 32 x 0,48												Personas 35 Personas x 55									
SO Cristal m2 x 308 x 0,48												Aplicaciones									
OESTE Cristal 36,79 m2 x 517 x 0,48										9.129		SUBTOTAL 1.925									
NO Cristal 9,20 m2 x 408 x 0,48										1.801		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 193									
Claraboya m2 x 235 x 0,48												CALOR LATENTE DEL LOCAL 2.118									
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		Aire Ext. 1.575,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72									
NORTE Pared m2 x 3,6 x 0,65												CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 2.118									
NE Pared m2 x 4,7 x 0,65												CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 33.171									
ESTE Pared m2 x 4,7 x 0,65												CALOR AIRE EXTERIOR									
SE Pared m2 x 5,8 x 0,65												Sensible 1.575,00 m3/h x 8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3 3.253									
SUR Pared m2 x 10,3 x 0,65												Latente 1.575,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72									
SO Pared m2 x 16,9 x 0,65												SUBTOTAL 3.253									
OESTE Pared m2 x 16,4 x 0,65												GRAN CALOR TOTAL 36.425									
NO Pared m2 x 9,2 x 0,65												A.D.P.									
Tejado-Sol m2 x 18,6 x 0,46												FACTOR CALOR SENSIBLE 31.053 Efec. Sens. Local = 0,94									
Tejado-Sombra m2 x 2,5 x 0,46												33.171 Efec. Total Local									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		ADP Indicado= °C									
Total Cristal 124,34 m2 x 8,1 x 2,06										2.075		ADP Seleccionado= 12 °C									
Tabiques LNC 44,62 m2 x 4,1 x 1,20										220		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Techo LNC m2 x 4,1 x 2,02												ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05									
Suelo m2 x 4,1 x 1,10												CAUDAL DE AIRE M3/H 31.053 Sensible Local = 9.368									
Suelo exterior m2 x 8,1 x 1,10												0,3 X 11,05 ΔT									
Puertas m2 x 8,1 x 2,00												Observaciones:									
Infiltración m3/h x 8,1 x 0,30																					
CALOR INTERNO										TOTALES											
Personas 35 Personas x 57										1.995											
Alumbrado 5.579 Watios x 0,86 x 1,25										5.997											
Aplicaciones, etc. 5.579 x 0,86										4.798											
Potencia x																					
Ganancias Adicionales x																					
SUBTOTAL										27.708											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %										2.771											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										30.479											
Aire Exterior 1.575,00 m3/h x 8,1 x 0,15 BF x 0,3										574											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										31.053											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Proyecto:										2 de junio de 2023																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Planta: 3 Zona: 3.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
DIMENSIONES: X = 278,80 m2 HORA SOLAR: 14 ALBACETE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CONCEPTO SUPERFICIE GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP. FACTOR Kcal/h MES: AGOSTO CONDICIONES BS BH %HR TR Gr/Kgr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5"></th> <th>TOTALES</th> <th colspan="5"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NORTE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>45</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td>Exteriores</td> <td>33,1</td> <td>20,3</td> <td>30</td> <td></td> <td>9,8</td> </tr> <tr> <td>NE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>45</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td>Interiores</td> <td>25,0</td> <td>18,0</td> <td>50</td> <td></td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>45</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td>DIFERENCIA</td> <td>8,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-0,2</td> </tr> <tr> <td>SE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>45</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td colspan="5">CALOR LATENTE</td> <td>TOTALES</td> </tr> <tr> <td>SUR</td> <td>Cristal</td> <td>78,36 m2 x</td> <td>286</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td>10.757</td> <td>Infiltración</td> <td>m3/h x</td> <td></td> <td>x</td> <td>0,72</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SO</td> <td>Cristal</td> <td>9,18 m2 x</td> <td>447</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td>1.970</td> <td>Personas</td> <td>35</td> <td>Personas</td> <td>x</td> <td>55</td> <td>1.925</td> </tr> <tr> <td>OESTE</td> <td>Cristal</td> <td>36,65 m2 x</td> <td>324</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td>5.701</td> <td colspan="5">Aplicaciones</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>51</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td colspan="5">SUBTOTAL</td> <td>1.925</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Claraboya</td> <td>m2 x</td> <td>594</td> <td>x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td colspan="5">COEFICIENTE DE SEGURIDAD</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td colspan="6">GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</td> <td>TOTALES</td> <td colspan="5">CALOR LATENTE DEL LOCAL</td> <td>2.118</td> </tr> <tr> <td>NORTE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>0,8</td> <td>x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td>Aire Ext.</td> <td>1.575,00</td> <td>m3/h x</td> <td>0,15</td> <td>BF x 0,72</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>3,0</td> <td>x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</td> <td>2.118</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>5,3</td> <td>x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</td> <td>39.546</td> </tr> <tr> <td>SE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>11,4</td> <td>x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">CALOR AIRE EXTERIOR</td> <td>TOTALES</td> </tr> <tr> <td>SUR</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>10,8</td> <td>x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td>Sensible</td> <td>1.575,00</td> <td>m3/h x</td> <td>8,1 x (1-</td> <td>0,15 BF) x 0,3</td> <td>3.253</td> </tr> <tr> <td>SO</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>4,2</td> <td>x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td>Latente</td> <td>1.575,00</td> <td>m3/h x</td> <td>0,15 BF) x 0,72</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OESTE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>3,0</td> <td>x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">SUBTOTAL</td> <td>3.253</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>1,9</td> <td>x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">GRAN CALOR TOTAL</td> <td>42.799</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tejado-Sol</td> <td>m2 x</td> <td>12,5</td> <td>x</td> <td>0,46</td> <td></td> <td colspan="5">A.D.P.</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tejado-Sombra</td> <td>m2 x</td> <td></td> <td>x</td> <td>0,46</td> <td></td> <td colspan="5"> FACTOR CALOR SENSIBLE 37.428 Efec. Sens. Local = 0,95 </td> </tr> <tr> <td colspan="6">GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</td> <td>TOTALES</td> <td colspan="5"> ADP Indicado= °C </td> </tr> <tr> <td>Total Cristal</td> <td>124,20 m2 x</td> <td>8,1</td> <td>x</td> <td>2,06</td> <td>2.072</td> <td></td> <td colspan="5"> ADP Seleccionado= 12 °C </td> </tr> <tr> <td>Tabiques LNC</td> <td>44,57 m2 x</td> <td>4,1</td> <td>x</td> <td>1,20</td> <td>219</td> <td></td> <td colspan="5">CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)</td> </tr> <tr> <td>Techo LNC</td> <td>m2 x</td> <td>4,1</td> <td>x</td> <td>2,02</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"> ▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05 </td> </tr> <tr> <td>Suelo</td> <td>m2 x</td> <td>4,1</td> <td>x</td> <td>1,10</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"> CAUDAL DE AIRE M3/H 37.428 Sensible Local = 11.290 </td> </tr> <tr> <td>Suelo exterior</td> <td>m2 x</td> <td>8,1</td> <td>x</td> <td>1,10</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Puertas</td> <td>m2 x</td> <td>8,1</td> <td>x</td> <td>2,00</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Infiltración</td> <td>m3/h x</td> <td>8,1</td> <td>x</td> <td>0,30</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="6">CALOR INTERNO</td> <td>TOTALES</td> <td colspan="5">Observaciones:</td> </tr> <tr> <td>Personas</td> <td>35</td> <td>Personas</td> <td>x</td> <td>57</td> <td>1.995</td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Alumbrado</td> <td>5.576</td> <td>Wattios x 0,86</td> <td>x</td> <td>1,25</td> <td>5.994</td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Aplicaciones, etc.</td> <td></td> <td>5.576</td> <td>x</td> <td>0,86</td> <td>4.795</td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Potencia</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Ganancias Adicionales</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="6">SUBTOTAL</td> <td>33.504</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="6">COEFICIENTE DE SEGURIDAD</td> <td>10 %</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="6">CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</td> <td>36.854</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Aire Exterior</td> <td>1.575,00</td> <td>m3/h x</td> <td>8,1</td> <td>x</td> <td>0,15</td> <td>BF x 0,3</td> <td colspan="5">574</td> </tr> <tr> <td colspan="6">CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</td> <td>37.428</td> <td colspan="5"></td> </tr> </tbody> </table>																	TOTALES						NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48		Exteriores	33,1	20,3	30		9,8	NE	Cristal	m2 x	45	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48		DIFERENCIA	8,1				-0,2	SE	Cristal	m2 x	45	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES	SUR	Cristal	78,36 m2 x	286	x	0,48	10.757	Infiltración	m3/h x		x	0,72		SO	Cristal	9,18 m2 x	447	x	0,48	1.970	Personas	35	Personas	x	55	1.925	OESTE	Cristal	36,65 m2 x	324	x	0,48	5.701	Aplicaciones						NO	Cristal	m2 x	51	x	0,48		SUBTOTAL					1.925		Claraboya	m2 x	594	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					2.118	NORTE	Pared	m2 x	0,8	x	0,65		Aire Ext.	1.575,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72		NE	Pared	m2 x	3,0	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					2.118	ESTE	Pared	m2 x	5,3	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					39.546	SE	Pared	m2 x	11,4	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	SUR	Pared	m2 x	10,8	x	0,65		Sensible	1.575,00	m3/h x	8,1 x (1-	0,15 BF) x 0,3	3.253	SO	Pared	m2 x	4,2	x	0,65		Latente	1.575,00	m3/h x	0,15 BF) x 0,72		OESTE	Pared	m2 x	3,0	x	0,65		SUBTOTAL					3.253	NO	Pared	m2 x	1,9	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					42.799		Tejado-Sol	m2 x	12,5	x	0,46		A.D.P.							Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE 37.428 Efec. Sens. Local = 0,95					GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	ADP Indicado= °C					Total Cristal	124,20 m2 x	8,1	x	2,06	2.072		ADP Seleccionado= 12 °C					Tabiques LNC	44,57 m2 x	4,1	x	1,20	219		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					Techo LNC	m2 x	4,1	x	2,02			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05					Suelo	m2 x	4,1	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H 37.428 Sensible Local = 11.290					Suelo exterior	m2 x	8,1	x	1,10								Puertas	m2 x	8,1	x	2,00								Infiltración	m3/h x	8,1	x	0,30								CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:					Personas	35	Personas	x	57	1.995							Alumbrado	5.576	Wattios x 0,86	x	1,25	5.994							Aplicaciones, etc.		5.576	x	0,86	4.795							Potencia			x									Ganancias Adicionales			x									SUBTOTAL						33.504						COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						36.854						Aire Exterior	1.575,00	m3/h x	8,1	x	0,15	BF x 0,3	574					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						37.428					
					TOTALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48		Exteriores	33,1	20,3	30		9,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
NE	Cristal	m2 x	45	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48		DIFERENCIA	8,1				-0,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SE	Cristal	m2 x	45	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SUR	Cristal	78,36 m2 x	286	x	0,48	10.757	Infiltración	m3/h x		x	0,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
SO	Cristal	9,18 m2 x	447	x	0,48	1.970	Personas	35	Personas	x	55	1.925																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
OESTE	Cristal	36,65 m2 x	324	x	0,48	5.701	Aplicaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
NO	Cristal	m2 x	51	x	0,48		SUBTOTAL					1.925																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	Claraboya	m2 x	594	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					2.118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
NORTE	Pared	m2 x	0,8	x	0,65		Aire Ext.	1.575,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
NE	Pared	m2 x	3,0	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					2.118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ESTE	Pared	m2 x	5,3	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					39.546																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SE	Pared	m2 x	11,4	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SUR	Pared	m2 x	10,8	x	0,65		Sensible	1.575,00	m3/h x	8,1 x (1-	0,15 BF) x 0,3	3.253																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SO	Pared	m2 x	4,2	x	0,65		Latente	1.575,00	m3/h x	0,15 BF) x 0,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
OESTE	Pared	m2 x	3,0	x	0,65		SUBTOTAL					3.253																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
NO	Pared	m2 x	1,9	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					42.799																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	Tejado-Sol	m2 x	12,5	x	0,46		A.D.P.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE 37.428 Efec. Sens. Local = 0,95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	ADP Indicado= °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Total Cristal	124,20 m2 x	8,1	x	2,06	2.072		ADP Seleccionado= 12 °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Tabiques LNC	44,57 m2 x	4,1	x	1,20	219		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Techo LNC	m2 x	4,1	x	2,02			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Suelo	m2 x	4,1	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H 37.428 Sensible Local = 11.290																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Suelo exterior	m2 x	8,1	x	1,10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Puertas	m2 x	8,1	x	2,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Infiltración	m3/h x	8,1	x	0,30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Personas	35	Personas	x	57	1.995																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Alumbrado	5.576	Wattios x 0,86	x	1,25	5.994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Aplicaciones, etc.		5.576	x	0,86	4.795																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Potencia			x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Ganancias Adicionales			x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
SUBTOTAL						33.504																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						36.854																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Aire Exterior	1.575,00	m3/h x	8,1	x	0,15	BF x 0,3	574																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						37.428																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:						2 de junio de 2023																	
Planta:		3		Zona:		3.4																	
DIMENSIONES:		X		=		278,90 m2		HORA SOLAR:		10		ALBACETE											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48				Exteriores		31,4		18,6		28				8,3	
NE		Cristal		m2 x		51 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
ESTE		Cristal		31,01 m2 x		324 x		0,48		4.822		DIFERENCIA		6,4								-1,7	
SE		Cristal		7,77 m2 x		447 x		0,48		1.667													
SUR		Cristal		66,29 m2 x		286 x		0,48		9.100													
SO		Cristal		m2 x		45 x		0,48															
OESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48															
NO		Cristal		m2 x		45 x		0,48															
		Claraboya		m2 x		594 x		0,48															
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES														
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65				Aire Ext.		1.575,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		10,8 x		0,65															
ESTE		Pared		m2 x		14,2 x		0,65															
SE		Pared		m2 x		8,6 x		0,65															
SUR		Pared		m2 x		x		0,65															
SO		Pared		m2 x		x		0,65															
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65															
NO		Pared		m2 x		x		0,65															
		Tejado-Sol		m2 x		1,9 x		0,46															
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES														
Total Cristal		105,06 m2 x		6,4 x		2,06		1.385				FACTOR CALOR SENSIBLE		33.352		Efec. Sens. Local		=				0,94	
Tabiques LNC		37,77 m2 x		3,2 x		1,20		145						35.470		Efec. Total Local							
Techo LNC		m2 x		3,2 x		2,02								ADP Indicado=								°C	
Suelo		m2 x		3,2 x		1,10								ADP Seleccionado=		12						°C	
Suelo exterior		m2 x		6,4 x		1,10																	
Puertas		m2 x		6,4 x		2,00																	
Infiltración		m3/h x		6,4 x		0,30																	
CALOR INTERNO									TOTALES														
Personas		35		Personas		x		57		1.995													
Alumbrado		5.578		Wattios x 0,86		x		1,25		5.996													
Aplicaciones, etc.				5.578		x		0,86		4.797													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									29.907														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		2.991												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									32.898														
Aire Exterior		1.575,00		m3/h x		6,4 x		0,15 BF x 0,3		454													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									33.352														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Proyecto:										2 de junio de 2023																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Planta: 3 Zona: 3.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
DIMENSIONES: X = 62,18 m2 HORA SOLAR: 15 ALBACETE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CONCEPTO SUPERFICIE GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP. FACTOR Kcal/h MES: AGOSTO CONDICIONES BS BH %HR TR Gr/Kgr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5"></th> <th>TOTALES</th> <th colspan="5"></th> <th>TOTALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NORTE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>42 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td>Exteriores</td> <td>33,1</td> <td>20,3</td> <td>30</td> <td></td> <td>9,8</td> </tr> <tr> <td>NE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>42 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td>Interiores</td> <td>25,0</td> <td>18,0</td> <td>50</td> <td></td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>42 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td>DIFERENCIA</td> <td>8,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-0,2</td> </tr> <tr> <td>SE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>42 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td colspan="5">CALOR LATENTE</td> <td>TOTALES</td> </tr> <tr> <td>SUR</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>164 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td>Infiltración</td> <td>m3/h x</td> <td></td> <td>x</td> <td>0,72</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SO</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>470 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td>Personas</td> <td>8</td> <td>Personas</td> <td>x</td> <td>55</td> <td>440</td> </tr> <tr> <td>OESTE</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>466 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td colspan="5">Aplicaciones</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>147 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td colspan="5">SUBTOTAL</td> <td>440</td> </tr> <tr> <td>Claraboya</td> <td>m2 x</td> <td>482 x</td> <td>0,48</td> <td></td> <td colspan="5">COEFICIENTE DE SEGURIDAD</td> <td>10 %</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td colspan="5">GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</td> <td>TOTALES</td> <td colspan="5">CALOR LATENTE DEL LOCAL</td> <td>484</td> </tr> <tr> <td>NORTE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>1,9 x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td>Aire Ext.</td> <td>m3/h x</td> <td></td> <td>0,15</td> <td>BF x 0,72</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>3,6 x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</td> <td>484</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>4,7 x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</td> <td>3.659</td> </tr> <tr> <td>SE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>9,2 x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">CALOR AIRE EXTERIOR</td> <td>TOTALES</td> </tr> <tr> <td>SUR</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>11,4 x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td>Sensible</td> <td>m3/h x</td> <td>8,1 x (1-</td> <td>0,15 BF</td> <td>) x 0,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SO</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>10,8 x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td>Latente</td> <td>m3/h x</td> <td></td> <td>0,15 BF</td> <td>) x 0,72</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OESTE</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>8,1 x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">SUBTOTAL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>Pared</td> <td>m2 x</td> <td>3,0 x</td> <td>0,65</td> <td></td> <td colspan="5">GRAN CALOR TOTAL</td> <td>3.659</td> </tr> <tr> <td>Tejado-Sol</td> <td>m2 x</td> <td>14,7 x</td> <td>0,46</td> <td></td> <td colspan="5">A.D.P.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tejado-Sombra</td> <td>m2 x</td> <td>0,8 x</td> <td>0,46</td> <td></td> <td colspan="5"> FACTOR CALOR SENSIBLE 3.175 Efec. Sens. Local = 0,87 </td> </tr> <tr> <td colspan="5">GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</td> <td>TOTALES</td> <td colspan="5"> ADP Indicado= °C </td> </tr> <tr> <td>Total Cristal</td> <td>m2 x</td> <td>8,1 x</td> <td>2,06</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"> ADP Seleccionado= 12 °C </td> </tr> <tr> <td>Tabiques LNC</td> <td>97,44 m2 x</td> <td>4,1 x</td> <td>1,20</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5">CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)</td> </tr> <tr> <td>Techo LNC</td> <td>m2 x</td> <td>4,1 x</td> <td>2,02</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"> ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05 </td> </tr> <tr> <td>Suelo</td> <td>m2 x</td> <td>4,1 x</td> <td>1,10</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"> CAUDAL DE AIRE M3/H 3.175 Sensible Local = 958 </td> </tr> <tr> <td>Suelo exterior</td> <td>m2 x</td> <td>8,1 x</td> <td>1,10</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5">Observaciones:</td> </tr> <tr> <td>Puertas</td> <td>m2 x</td> <td>8,1 x</td> <td>2,00</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Infiltración</td> <td>m3/h x</td> <td>8,1 x</td> <td>0,30</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="5">CALOR INTERNO</td> <td>TOTALES</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Personas</td> <td></td> <td>Personas</td> <td>x</td> <td>57</td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Alumbrado</td> <td>1.244</td> <td>Wattios x 0,86</td> <td>x</td> <td>1,25</td> <td>1.337</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Aplicaciones, etc.</td> <td></td> <td>1.244</td> <td>x</td> <td>0,86</td> <td>1.070</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Potencia</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Ganancias Adicionales</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="5">SUBTOTAL</td> <td>2.886</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="5">COEFICIENTE DE SEGURIDAD</td> <td>10 %</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="5">CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</td> <td>3.175</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Aire Exterior</td> <td>m3/h x</td> <td>8,1 x</td> <td>0,15</td> <td>BF x 0,3</td> <td></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="5">CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</td> <td>3.175</td> <td colspan="5"></td> </tr> </tbody> </table>																	TOTALES						TOTALES	NORTE	Cristal	m2 x	42 x	0,48		Exteriores	33,1	20,3	30		9,8	NE	Cristal	m2 x	42 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	ESTE	Cristal	m2 x	42 x	0,48		DIFERENCIA	8,1				-0,2	SE	Cristal	m2 x	42 x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES	SUR	Cristal	m2 x	164 x	0,48		Infiltración	m3/h x		x	0,72		SO	Cristal	m2 x	470 x	0,48		Personas	8	Personas	x	55	440	OESTE	Cristal	m2 x	466 x	0,48		Aplicaciones						NO	Cristal	m2 x	147 x	0,48		SUBTOTAL					440	Claraboya	m2 x	482 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	44	GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					484	NORTE	Pared	m2 x	1,9 x	0,65		Aire Ext.	m3/h x		0,15	BF x 0,72		NE	Pared	m2 x	3,6 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					484	ESTE	Pared	m2 x	4,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.659	SE	Pared	m2 x	9,2 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	SUR	Pared	m2 x	11,4 x	0,65		Sensible	m3/h x	8,1 x (1-	0,15 BF	) x 0,3		SO	Pared	m2 x	10,8 x	0,65		Latente	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72		OESTE	Pared	m2 x	8,1 x	0,65		SUBTOTAL						NO	Pared	m2 x	3,0 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					3.659	Tejado-Sol	m2 x	14,7 x	0,46		A.D.P.						Tejado-Sombra	m2 x	0,8 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE 3.175 Efec. Sens. Local = 0,87					GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	ADP Indicado= °C					Total Cristal	m2 x	8,1 x	2,06			ADP Seleccionado= 12 °C					Tabiques LNC	97,44 m2 x	4,1 x	1,20			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					Techo LNC	m2 x	4,1 x	2,02			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05					Suelo	m2 x	4,1 x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H 3.175 Sensible Local = 958					Suelo exterior	m2 x	8,1 x	1,10			Observaciones:					Puertas	m2 x	8,1 x	2,00								Infiltración	m3/h x	8,1 x	0,30								CALOR INTERNO					TOTALES						Personas		Personas	x	57							Alumbrado	1.244	Wattios x 0,86	x	1,25	1.337						Aplicaciones, etc.		1.244	x	0,86	1.070						Potencia			x								Ganancias Adicionales			x								SUBTOTAL					2.886						COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.175						Aire Exterior	m3/h x	8,1 x	0,15	BF x 0,3							CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.175					
					TOTALES						TOTALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
NORTE	Cristal	m2 x	42 x	0,48		Exteriores	33,1	20,3	30		9,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
NE	Cristal	m2 x	42 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ESTE	Cristal	m2 x	42 x	0,48		DIFERENCIA	8,1				-0,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SE	Cristal	m2 x	42 x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SUR	Cristal	m2 x	164 x	0,48		Infiltración	m3/h x		x	0,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SO	Cristal	m2 x	470 x	0,48		Personas	8	Personas	x	55	440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
OESTE	Cristal	m2 x	466 x	0,48		Aplicaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
NO	Cristal	m2 x	147 x	0,48		SUBTOTAL					440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Claraboya	m2 x	482 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					484																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
NORTE	Pared	m2 x	1,9 x	0,65		Aire Ext.	m3/h x		0,15	BF x 0,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
NE	Pared	m2 x	3,6 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					484																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ESTE	Pared	m2 x	4,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.659																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SE	Pared	m2 x	9,2 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SUR	Pared	m2 x	11,4 x	0,65		Sensible	m3/h x	8,1 x (1-	0,15 BF	) x 0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SO	Pared	m2 x	10,8 x	0,65		Latente	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
OESTE	Pared	m2 x	8,1 x	0,65		SUBTOTAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
NO	Pared	m2 x	3,0 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					3.659																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Tejado-Sol	m2 x	14,7 x	0,46		A.D.P.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Tejado-Sombra	m2 x	0,8 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE 3.175 Efec. Sens. Local = 0,87																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	ADP Indicado= °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Total Cristal	m2 x	8,1 x	2,06			ADP Seleccionado= 12 °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Tabiques LNC	97,44 m2 x	4,1 x	1,20			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Techo LNC	m2 x	4,1 x	2,02			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Suelo	m2 x	4,1 x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H 3.175 Sensible Local = 958																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Suelo exterior	m2 x	8,1 x	1,10			Observaciones:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Puertas	m2 x	8,1 x	2,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Infiltración	m3/h x	8,1 x	0,30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
CALOR INTERNO					TOTALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Personas		Personas	x	57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Alumbrado	1.244	Wattios x 0,86	x	1,25	1.337																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Aplicaciones, etc.		1.244	x	0,86	1.070																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Potencia			x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Ganancias Adicionales			x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
SUBTOTAL					2.886																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.175																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Aire Exterior	m3/h x	8,1 x	0,15	BF x 0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.175																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:										2 de junio de 2023		
Planta:		4		Zona:		4.1						
DIMENSIONES: X = 278,40 m2 HORA SOLAR: 8 ALBACETE												
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	78,36	m2 x	38	x	0,48	1.429	Exteriores	30,5	17,7	27	7,6
NE	Cristal	9,20	m2 x	382	x	0,48	1.686	Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE	Cristal	36,79	m2 x	527	x	0,48	9.306	DIFERENCIA	5,5			-2,4
SE	Cristal		m2 x	382	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0,48		Infiltración	m3/h x	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	38	x	0,48		Personas	35	Personas	x	55
OESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		Aplicaciones				
NO	Cristal		m2 x	38	x	0,48		SUBTOTAL				1.925
	Claraboya		m2 x	405	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				2.118
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65		Aire Ext.	1.575,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72
NE	Pared		m2 x		x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				2.118
ESTE	Pared		m2 x		x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				31.950
SE	Pared		m2 x		x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES
SUR	Pared		m2 x		x	0,65		Sensible	1.575,00	m3/h x	5,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	2.209
SO	Pared		m2 x		x	0,65		Latente	1.575,00	m3/h x	0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65		SUBTOTAL				2.209
NO	Pared		m2 x		x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				34.159
	Tejado-Sol	45,17	m2 x	0,8	x	0,46	16	A.D.P.				
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE 29.832 Efec. Sens. Local = 0,93				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		ADP Indicado= °C				
Total Cristal	124,34	m2 x	5,5	x	2,06	1.409		ADP Seleccionado= 12 °C				
Tabiques LNC	44,64	m2 x	2,8	x	1,20	150		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Techo LNC		m2 x	2,8	x	2,02			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05				
Suelo		m2 x	2,8	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H 29.832 Sensible Local = 8.999				
Suelo exterior		m2 x	5,5	x	1,10			Observaciones:				
Puertas		m2 x	5,5	x	2,00							
Infiltración		m3/h x	5,5	x	0,30							
CALOR INTERNO						TOTALES						
Personas	35	Personas	x	57		1.995						
Alumbrado	5.568	Wattios x 0,86	x	1,25		5.986						
Aplicaciones, etc.		5.568	x	0,86		4.788						
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						26.765						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		2.677				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						29.442						
Aire Exterior	1.575,00	m3/h x	5,5	x	0,15	BF x 0,3	390					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						29.832						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:												2 de junio de 2023											
Planta:		4		Zona:		4.2																	
DIMENSIONES: X = 278,94 m2 HORA SOLAR: 17 ALBACETE MES: JULIO																							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES													
NORTE	Cristal	78,36	m2 x	45	x	0,48		1.693		Exteriores	33,1	20,0	29							9,5			
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	8,1									-0,5			
SE	Cristal		m2 x	32	x	0,48				CALOR LATENTE										TOTALES			
SUR	Cristal		m2 x	32	x	0,48				Infiltración	m3/h x		x	0,72									
SO	Cristal		m2 x	308	x	0,48				Personas	35	Personas	x	55						1.925			
OESTE	Cristal	36,79	m2 x	517	x	0,48		9.129		Aplicaciones													
NO	Cristal	9,20	m2 x	408	x	0,48		1.801		SUBTOTAL										1.925			
	Claraboya		m2 x	235	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		193	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										2.118	
NORTE	Pared		m2 x	3,6	x	0,65				Aire Ext.	1.575,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72								
NE	Pared		m2 x	4,7	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.118			
ESTE	Pared		m2 x	4,7	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										33.591			
SE	Pared		m2 x	5,8	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES			
SUR	Pared		m2 x	10,3	x	0,65				Sensible	1.575,00	m3/h x	8,1 x (1-	0,15 BF	) x 0,3					3.253			
SO	Pared		m2 x	16,9	x	0,65				Latente	1.575,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72								
OESTE	Pared		m2 x	16,4	x	0,65				SUBTOTAL										3.253			
NO	Pared		m2 x	9,2	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL										36.845			
	Tejado-Sol	45,17	m2 x	18,6	x	0,46		382		A.D.P.													
	Tejado-Sombra		m2 x	2,5	x	0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE 31.473 Efec. Sens. Local = 0,94 ADP Indicado= °C ADP Seleccionado= 12 °C													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Total Cristal	124,34	m2 x	8,1	x	2,06		2.075			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05													
Tabiques LNC	44,62	m2 x	4,1	x	1,20		220			CAUDAL DE AIRE M3/H 31.473 Sensible Local = 9.494													
Techo LNC		m2 x	4,1	x	2,02					0,3 X 11,05 ▲ T													
Suelo		m2 x	4,1	x	1,10					Observaciones:													
Suelo exterior		m2 x	8,1	x	1,10																		
Puertas		m2 x	8,1	x	2,00																		
Infiltración		m3/h x	8,1	x	0,30																		
CALOR INTERNO										TOTALES													
Personas	35	Personas	x	57		1.995																	
Alumbrado	5.579	Wattios x 0,86	x	1,25		5.997																	
Aplicaciones, etc.		5.579	x	0,86		4.798																	
Potencia			x																				
Ganancias Adicionales			x																				
SUBTOTAL										28.090													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %												2.809	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										30.899													
Aire Exterior	1.575,00	m3/h x	8,1	x	0,15	BF x 0,3		574															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										31.473													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:										2 de junio de 2023	
Planta:		4		Zona:		4.3					
DIMENSIONES: X = 278,80 m2 HORA SOLAR: 14 MES: AGOSTO ALBACETE											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		CONDICIONES	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48				Exteriores	33,1 20,3 30 9,8
NE	Cristal		m2 x	45	x	0,48				Interiores	25,0 18,0 50 10,0
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48				DIFERENCIA	8,1 -0,2
SE	Cristal		m2 x	45	x	0,48				CALOR LATENTE	
SUR	Cristal	78,36	m2 x	286	x	0,48	10.757			Infiltración	m3/h x x 0,72
SO	Cristal	9,18	m2 x	447	x	0,48	1.970			Personas	35 Personas x 55 1.925
OESTE	Cristal	36,65	m2 x	324	x	0,48	5.701			Aplicaciones	
NO	Cristal		m2 x	51	x	0,48				SUBTOTAL 1.925	
	Claraboya		m2 x	594	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 193	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										CALOR LATENTE DEL LOCAL 2.118	
NORTE	Pared		m2 x	0,8	x	0,65				Aire Ext.	1.575,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	3,0	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 2.118	
ESTE	Pared		m2 x	5,3	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 39.832	
SE	Pared		m2 x	11,4	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR	
SUR	Pared		m2 x	10,8	x	0,65				Sensible 1.575,00 m3/h x 8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3 3.253	
SO	Pared		m2 x	4,2	x	0,65				Latente 1.575,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x	3,0	x	0,65				SUBTOTAL 3.253	
NO	Pared		m2 x	1,9	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL 43.085	
	Tejado-Sol	45,71	m2 x	12,5	x	0,46	260			A.D.P.	
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE 37.714 39.832 Efec. Sens. Local = 0,95 ADP Indicado= ADP Seleccionado= 12 °C	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
Total Cristal	124,20	m2 x	8,1	x	2,06	2.072				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05	
Tabiques LNC	44,57	m2 x	4,1	x	1,20	219				CAUDAL DE AIRE M3/H 37.714 Sensible Local = 11.377	
Techo LNC		m2 x	4,1	x	2,02						
Suelo		m2 x	4,1	x	1,10						
Suelo exterior		m2 x	8,1	x	1,10						
Puertas		m2 x	8,1	x	2,00						
Infiltración		m3/h x	8,1	x	0,30						
CALOR INTERNO										Observaciones:	
Personas	35	Personas	x	57	1.995						
Alumbrado	5.576	Wattios x 0,86	x	1,25	5.994						
Aplicaciones, etc.		5.576	x	0,86	4.795						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL						33.764					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 % 3.376					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						37.140					
Aire Exterior	1.575,00	m3/h x	8,1	x	0,15	BF x 0,3	574				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						37.714					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:						2 de junio de 2023	
Planta:		4		Zona:		4.4	
DIMENSIONES:		X	=	278,90 m2		HORA SOLAR: 10	
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES: AGOSTO	
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	ALBACETE	
GRANANCIAS SOLAR-CRISTAL		TOTALES		CONDICIONES		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	45 x	0,48		Exteriores	31,4 18,6 28 8,3
NE	Cristal	m2 x	51 x	0,48		Interiores	25,0 18,0 50 10,0
ESTE	Cristal	31,01 m2 x	324 x	0,48	4.822	DIFERENCIA	6,4 -1,7
SE	Cristal	7,77 m2 x	447 x	0,48	1.667	CALOR LATENTE	
SUR	Cristal	66,29 m2 x	286 x	0,48	9.100	Infiltración	m3/h x 0,72
SO	Cristal	m2 x	45 x	0,48		Personas	35 Personas x 55 1.925
OESTE	Cristal	m2 x	45 x	0,48		Aplicaciones	
NO	Cristal	m2 x	45 x	0,48		SUBTOTAL	
Claraboya	m2 x	594 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
GRANANCIAS SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		2.118	
NORTE	Pared	m2 x	x	0,65		Aire Ext.	1.575,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	10,8 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
ESTE	Pared	m2 x	14,2 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
SE	Pared	m2 x	8,6 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR	
SUR	Pared	m2 x	x	0,65		TOTALES	
SO	Pared	m2 x	x	0,65		Sensible	1.575,00 m3/h x 6,4 x (1- 0,15 BF) x 0,3 2.570
OESTE	Pared	m2 x	x	0,65		Latente	1.575,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72
NO	Pared	m2 x	x	0,65		SUBTOTAL	
Tejado-Sol	45,20 m2 x	1,9 x	0,46	39		GRAN CALOR TOTAL	
Tejado-Sombra	m2 x	x	0,46			38.083	
GRANANCIAS TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal	105,06 m2 x	6,4 x	2,06	1.385		FACTOR CALOR SENSIBLE	33.395 Efec. Sens. Local = 0,94
Tabiques LNC	37,77 m2 x	3,2 x	1,20	145			35.513 Efec. Total Local
Techo LNC	m2 x	3,2 x	2,02			ADP Indicado=	°C
Suelo	m2 x	3,2 x	1,10			ADP Seleccionado=	12 °C
Suelo exterior	m2 x	6,4 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
Puertas	m2 x	6,4 x	2,00			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0 - 12 ADP= 11,05
Infiltración	m3/h x	6,4 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	33.395 Sensible Local = 10.074
CALOR INTERNO		TOTALES		Observaciones:			
Personas	35 Personas	x	57	1.995			
Alumbrado	5.578 Watios x 0,86	x	1,25	5.996			
Aplicaciones, etc.	5.578	x	0,86	4.797			
Potencia		x					
Ganancias Adicionales		x					
SUBTOTAL		29.946					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		2.995			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		32.941					
Aire Exterior	1.575,00 m3/h x	6,4 x	0,15 BF x 0,3	454			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		33.395					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:										7 de julio de 2023	
Planta:		4		Zona:		4.5					
DIMENSIONES:											
		X		=		62,18 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
										ALBACETE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES			
								BS			
								BH			
								%HR			
								TR			
								Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x	42	x	0,48			Exteriores	33,1	20,3	30
NE	Cristal	m2 x	42	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50
ESTE	Cristal	m2 x	42	x	0,48			DIFERENCIA	8,1		
SE	Cristal	m2 x	42	x	0,48			CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x	164	x	0,48			Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	470	x	0,48			Personas	8	Personas	x
OESTE	Cristal	m2 x	466	x	0,48			Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x	147	x	0,48			SUBTOTAL			
Claraboya	m2 x	482	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
								10 %			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								CALOR LATENTE DEL LOCAL			
								484			
NORTE	Pared	m2 x	1,9	x	0,65			Aire Ext.	m3/h x	0,15	BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	3,6	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	m2 x	4,7	x	0,65			484			
SE	Pared	m2 x	9,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR	Pared	m2 x	11,4	x	0,65			3.659			
SO	Pared	m2 x	10,8	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR			
OESTE	Pared	m2 x	8,1	x	0,65			TOTALES			
NO	Pared	m2 x	3,0	x	0,65			Sensible	m3/h x	8,1 x (1-	0,15 BF) x 0,3
Tejado-Sol	m2 x	14,7	x	0,46			Latente	m3/h x	0,15 BF	) x 0,72	
Tejado-Sombra	m2 x	0,8	x	0,46			SUBTOTAL				
								GRAN CALOR TOTAL			
								3.659			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								A.D.P.			
Total Cristal	m2 x	8,1	x	2,06			FACTOR CALOR SENSIBLE	3.175	Efec. Sens. Local	=	0,87
Tabiques LNC	97,44 m2 x	4,1	x	1,20				3.659	Efec. Total Local		
Techo LNC	m2 x	4,1	x	2,02			ADP Indicado= °C				
Suelo	m2 x	4,1	x	1,10			ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo exterior	m2 x	8,1	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Puertas	m2 x	8,1	x	2,00			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05				
Infiltración	m3/h x	8,1	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	3.175	Sensible Local	=	958
								0,3 X 11,05 ▲ T			
CALOR INTERNO								TOTALES			
Personas	Personas	x	57			Observaciones:					
Alumbrado	1.244 Watios x 0,86	x	1,25								
Aplicaciones, etc.	1.244	x	0,86								
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL								2.886			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %			
								289			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								3.175			
Aire Exterior	m3/h x	8,1	x	0,15			BF x 0,3				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								3.175			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:									30 de mayo de 2023
Planta:	2		Zona:	5.1					
DIMENSIONES:	X	=	233,78 m2		HORA SOLAR:	8		ALBACETE	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR
NORTE	Cristal	74,25 m2 x	38 x	0,48	1.354	Exteriores	30,5	17,7	27
NE	Cristal	9,22 m2 x	382 x	0,48	1.690	Interiores	25,0	18,0	50
ESTE	Cristal	32,67 m2 x	527 x	0,48	8.263	DIFERENCIA	5,5		-2,4
SE	Cristal	m2 x	382 x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x	42 x	0,48		Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	38 x	0,48		Personas	29	Personas	x
OESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		Aplicaciones		x	55
NO	Cristal	m2 x	38 x	0,48		SUBTOTAL			1.595
Claraboya	m2 x	405 x	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE	Pared	m2 x	x	0,65		Aire Ext.	1.305,00	m3/h x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	m2 x	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared	m2 x	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	m2 x	x	0,65		Sensible	1.305,00	m3/h x	5,5 x (1-0,15 BF) x 0,3
SO	Pared	m2 x	x	0,65		Latente	1.305,00	m3/h x	0,15 BF x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	x	0,65		SUBTOTAL			1.830
NO	Pared	m2 x	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol	m2 x	0,8 x	x	0,46		29.734			
Tejado-Sombra	m2 x	x	x	0,46		A.D.P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	FACTOR	26.149	Efec. Sens. Local	0,04	
Total Cristal	116,13 m2 x	5,5 x	2,06	1.316	SENSIBLE	27.904	Efec. Total Local		
Tabiques LNC	45,88 m2 x	2,8 x	1,20	154	ADP Indicado= °C				
Techo LNC	m2 x	2,8 x	2,02		ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo	m2 x	2,8 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Suelo exterior	m2 x	5,5 x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 25,0) = 12 ADP= 11,05				
Puertas	m2 x	5,5 x	2,00		CAUDAL DE AIRE M3/H				
Infiltración	m3/h x	5,5 x	0,30		26.149 Sensible Local = 7.888				
CALOR INTERNO				TOTALES	Observaciones:				
Personas	29	Personas	x	57					
Alumbrado	4.676	Wattios x 0,86	x	1,25					
Aplicaciones, etc.		4.676	x	0,86					
Potencia			x						
Ganancias Adicionales			x						
SUBTOTAL				23.478					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				25.826					
Aire Exterior				1.305,00 m3/h x 5,5 x 0,15 BF x 0,3					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				26.149					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	ALBACETE								
Temp. Exterior	-3,70 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,76 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	22,5	3,31	74,4	2,60	24,7	1,35	1,15	7.418,67 Kcal/h
CRISTAL	NE	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,35	1,15	920,73 Kcal/h
CRISTAL	E	9,9	3,31	32,7	2,60	24,7	1,25	1,10	2.890,66 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,10	12,2	1,00	1,15	
LNC		13,9	3,31	46,0	1,00	12,4	1,00	1,00	567,80 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.305,00 m3/h								9.670,05 Kcal/h
TOTAL									21.467,92 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:										30 de mayo de 2023	
Planta:		2		Zona:		5.2					
DIMENSIONES:		X		=		233,78 m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		ALBACETE	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		74,38 m2 x 45 x 0,48		1.607		Exteriores		33,1 20,0 29 9,5	
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		8,1 -0,5	
SE		Cristal		m2 x 32 x 0,48				CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR		Cristal		m2 x 32 x 0,48				Infiltración		m3/h x x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 308 x 0,48				Personas		29 Personas x 55 1.595	
OESTE		Cristal		32,74 m2 x 517 x 0,48		8.124		Aplicaciones			
NO		Cristal		8,80 m2 x 408 x 0,48		1.724		SUBTOTAL		1.595	
Claraboya		m2 x 235 x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 160	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 1.755	
NORTE		Pared		m2 x 3,6 x 0,65				Aire Ext.		1.305,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 4,7 x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.755	
ESTE		Pared		m2 x 4,7 x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		29.003	
SE		Pared		m2 x 5,8 x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared		m2 x 10,3 x 0,65				Sensible		1.305,00 m3/h x 8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3 2.695	
SO		Pared		m2 x 16,9 x 0,65				Latente		1.305,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x 16,4 x 0,65				SUBTOTAL		2.695	
NO		Pared		m2 x 9,2 x 0,65				GRAN CALOR TOTAL		31.698	
Tejado-Sol		m2 x 18,6 x 0,46						A.D.P.			
Tejado-Sombra		m2 x 2,5 x 0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		27.248 Efec. Sens. Local = 0,94	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		29.003 Efec. Total Local	
Total Cristal		115,92 m2 x 8,1 x 2,06		1.934				ADP Indicado=		°C	
Tabiques LNC		50,49 m2 x 4,1 x 1,20		248				ADP Seleccionado=		12 °C	
Techo LNC		m2 x 4,1 x 2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Suelo		m2 x 4,1 x 1,10						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - Sensible Local 12) ADP=		11,05	
Suelo exterior		m2 x 8,1 x 1,10						CAUDAL DE AIRE M3/H		27.248 Sensible Local = 8.220	
Puertas		m2 x 8,1 x 2,00						0,3 X 11,05 ΔT			
Infiltración		m3/h x 8,1 x 0,30						Observaciones:			
CALOR INTERNO								TOTALES			
Personas		29 Personas x 57		1.653							
Alumbrado		4.676 Watios x 0,86 x 1,25		5.027							
Aplicaciones, etc.		4.676 x 0,86		4.021							
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL								24.338			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		2.434	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								26.772			
Aire Exterior		1.305,00 m3/h x 8,1 x 0,15 BF x 0,3		476							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								27.248			

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO										
CIUDAD		ALBACETE								
Temp. Exterior		-3,70 °C								
Temp. Interior		21,00 °C								
Temp. TERRENO		8,76 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001										
CRISTAL	N	23,7	3,31	78,4	2,60	24,7	1,35	1,15	7.812,71 Kcal/h	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10		
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10		
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10		
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10		
CRISTAL	O	11,1	3,31	36,8	2,60	24,7	1,20	1,15	3.260,23 Kcal/h	
CRISTAL	NO	2,8	3,31	9,2	2,60	24,7	1,25	1,15	848,86 Kcal/h	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15		
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15		
LNC		13,5	3,31	44,6	1,00	12,4	1,00	1,00	551,04 Kcal/h	
(Superficies a Locales No Climatizados)										
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR		1.305,00 m3/h								

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:								30 de mayo de 2023	
Planta:		2		Zona:		5.3			
DIMENSIONES:		X		=		233,35 m2		HORA SOLAR: 14	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			CONDICIONES	
NE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			BS BH %HR TR Gr/Kgr	
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			Exteriores 33,1 20,3 30 9,8	
SE	Cristal	m2 x	45	x	0,48			Interiores 25,0 18,0 50 10,0	
SUR	Cristal	74,09 m2 x	286	x	0,48	10.171		DIFERENCIA 8,1 -0,2	
SO	Cristal	8,80 m2 x	447	x	0,48	1.889		CALOR LATENTE	
OESTE	Cristal	32,39 m2 x	324	x	0,48	5.037		Infiltración m3/h x x 0,72	
NO	Cristal	m2 x	51	x	0,48			Personas 29 Personas x 55 1.595	
Claraboya	m2 x	594	x	0,48			Aplicaciones		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								SUBTOTAL 1.595	
TOTALES								COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 160	
NORTE	Pared	m2 x	0,8	x	0,65			CALOR LATENTE DEL LOCAL 1.755	
NE	Pared	m2 x	3,0	x	0,65			Aire Ext. 1.305,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
ESTE	Pared	m2 x	5,3	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 1.755	
SE	Pared	m2 x	11,4	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 35.178	
SUR	Pared	m2 x	10,8	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR	
SO	Pared	m2 x	4,2	x	0,65			Sensible 1.305,00 m3/h x 8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3 2.695	
OESTE	Pared	m2 x	3,0	x	0,65			Latente 1.305,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72	
NO	Pared	m2 x	1,9	x	0,65			SUBTOTAL 2.695	
Tejado-Sol	m2 x	12,5	x	0,46			GRAN CALOR TOTAL 37.874		
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								A.D.P.	
Total Cristal	115,28 m2 x	8,1	x	2,06	1.924		FACTOR CALOR SENSIBLE 33.423 Efec. Sens. Local = 0,95		
Tabiques LNC	50,42 m2 x	4,1	x	1,20	248		35.178 Efec. Total Local		
Techo LNC	m2 x	4,1	x	2,02			ADP Indicado= °C		
Suelo	m2 x	4,1	x	1,10			ADP Seleccionado= 12 °C		
Suelo exterior	m2 x	8,1	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		
Puertas	m2 x	8,1	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05		
Infiltración	m3/h x	8,1	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/h 33.423 Sensible Local = 10.082		
CALOR INTERNO								Observaciones:	
Personas	29 Personas x	57	1.653						
Alumbrado	4.667 Watios x 0,86	1,25	5.017						
Aplicaciones, etc.	4.667 x	0,86	4.014						
Potencia	x								
Ganancias Adicionales	x								
SUBTOTAL				29.953					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		2.995					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				32.948					
Aire Exterior		1.305,00 m3/h x 8,1 x 0,15 BF x 0,3		476					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				33.423					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	ALBACETE								
Temp. Exterior	-3,70 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,76 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S	22,4	3,31	74,1	2,60	24,7	1,00	1,10	5.233,71 Kcal/h
CRISTAL	SO	2,7	3,31	8,8	2,60	24,7	1,10	1,10	684,17 Kcal/h
CRISTAL	O	9,8	3,31	32,4	2,60	24,7	1,20	1,15	2.870,37 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		15,2	3,31	50,4	1,00	12,4	1,00	1,00	622,74 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.305,00 m3/h								9.670,05 Kcal/h
TOTAL									19.081,04 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:										30 de mayo de 2023	
Planta:		5		Zona:		5.4					
DIMENSIONES:		X		=		233,62 m2		HORA SOLAR:		10	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		ALBACETE	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x 45 x		0,48				8,3	
NE		Cristal		m2 x 51 x		0,48				10,0	
ESTE		Cristal		32,39 m2 x 324 x		0,48		5.037			
SE		Cristal		8,82 m2 x 447 x		0,48		1.893			
SUR		Cristal		74,42 m2 x 286 x		0,48		10.216			
SO		Cristal		m2 x 45 x		0,48					
OESTE		Cristal		m2 x 45 x		0,48					
NO		Cristal		m2 x 45 x		0,48					
		Claraboya		m2 x 594 x		0,48					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES			
NORTE		Pared		m2 x x		0,65					
NE		Pared		m2 x 10,8 x		0,65					
ESTE		Pared		m2 x 14,2 x		0,65					
SE		Pared		m2 x 8,6 x		0,65					
SUR		Pared		m2 x x		0,65					
SO		Pared		m2 x x		0,65					
OESTE		Pared		m2 x x		0,65					
NO		Pared		m2 x x		0,65					
		Tejado-Sol		m2 x 1,9 x		0,46					
		Tejado-Sombra		m2 x x		0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES			
Total Cristal		115,63 m2 x		6,4 x		2,06		1.524			
Tabiques LNC		45,99 m2 x		3,2 x		1,20		177			
Techo LNC		m2 x		3,2 x		2,02					
Suelo		m2 x		3,2 x		1,10					
Suelo exterior		m2 x		6,4 x		1,10					
Puertas		m2 x		6,4 x		2,00					
Infiltración		m3/h x		6,4 x		0,30					
CALOR INTERNO								TOTALES			
Personas		29		Personas		x		57		1.653	
Alumbrado		4.672		Wattios x 0,86		x		1,25		5.022	
Aplicaciones, etc.				4.672		x		0,86		4.018	
Potencia						x					
Ganancias Adicionales						x					
SUBTOTAL								29.540			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		2.954	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								32.494			
Aire Exterior		1.305,00		m3/h x		6,4 x		0,15 BF x 0,3		376	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								32.870			
Aire Ext.		1.305,00		m3/h x		0,15 BF x 0,72					
CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.755			
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								34.625			
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES			
Sensible		1.305,00		m3/h x		6,4 x (1- 0,15 BF) x 0,3				2.130	
Latente		1.305,00		m3/h x		0,15 BF) x 0,72					
SUBTOTAL								2.130			
GRAN CALOR TOTAL								36.755			
A.D.P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE		32.870		Efec. Sens. Local				=		0,95	
		34.625		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		32.870		Sensible Local				=		9.916	
		0,3 X		11,05		Δ T					
Observaciones:											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
CIUDAD		ALBACETE									
Temp. Exterior		-3,70 °C									
Temp. Interior		21,00 °C									
Temp. TERRENO		8,76 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)		
001											
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15			
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15			
CRISTAL	E	9,8	3,31	32,4	2,60	24,7	1,25	1,10	2.859,97	Kcal/h	
CRISTAL	SE	2,7	3,31	8,8	2,60	24,7	1,15	1,10	716,88	Kcal/h	
CRISTAL	S	22,5	3,31	74,4	2,60	24,7	1,00	1,10	5.257,09	Kcal/h	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10			
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15			
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15			
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15			
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15			
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15			
LNC											
(Superficies a Locales No Climatizados)		13,9	3,31	46,0	1,00	12,4	1,00	1,00	567,93	Kcal/h	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)									
AIRE EXTERIOR		1.305,00 m3/h									
										9.670,05	Kcal/h
TOTAL										19.071,92	Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:										2 de junio de 2023	
Planta:		2		Zona:		5.5					
DIMENSIONES:		X		=		62,18 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		ALBACETE	
								BS		BH	
								%HR		TR	
								Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		33,1	
ESTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		20,3	
SE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		30	
SUR		Cristal		m2 x		164 x		0,48		25,0	
SO		Cristal		m2 x		470 x		0,48		18,0	
OESTE		Cristal		m2 x		466 x		0,48		50	
NO		Cristal		m2 x		147 x		0,48		DIFERENCIA	
Claraboya		m2 x		482 x		0,48				8,1	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								SUBTOTAL		440	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
NORTE								Pared		m2 x	
NE								Pared		m2 x	
ESTE								Pared		m2 x	
SE								Pared		m2 x	
SUR								Pared		m2 x	
SO								Pared		m2 x	
OESTE								Pared		m2 x	
NO								Pared		m2 x	
Tejado-Sol								m2 x		14,7 x	
Tejado-Sombra								m2 x		0,8 x	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								SUBTOTAL		484	
NORTE								Pared		m2 x	
NE								Pared		m2 x	
ESTE								Pared		m2 x	
SE								Pared		m2 x	
SUR								Pared		m2 x	
SO								Pared		m2 x	
OESTE								Pared		m2 x	
NO								Pared		m2 x	
Aire Ext.								m3/h x		0,15	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										BF x 0,72	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										3.659	
CALOR AIRE EXTERIOR											
Sensible								m3/h x		8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
Latente								m3/h x		0,15 BF) x 0,72	
SUBTOTAL											
GRAN CALOR TOTAL										3.659	
A.D.P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE								3.175		Efec. Sens. Local	
								3.659		Efec. Total Local	
ADP Indicado=										=	
ADP Seleccionado=								12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Δ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc								25,0		- 12	
CAUDAL DE AIRE M3/H								3.175		Sensible Local	
								0,3 X		11,05	
Observaciones:										958	
Personas								Personas		x	
Alumbrado								1.244		Watios x 0,86	
Aplicaciones, etc.								1.244		x	
Potencia										x	
Ganancias Adicionales										x	
SUBTOTAL										2.886	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		289	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										3.175	
Aire Exterior								m3/h x		8,1 x	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										0,15 BF x 0,3	
										3.175	

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD		ALBACETE							
Temp. Exterior		-3,70 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,76 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Text (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)		34,8	3,31	115,2	1,00	12,4	1,00	1,00	1.422,57 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR									
TOTAL									1.422,57 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:						1 de junio de 2023			
Planta:		6		Zona:		6.1			
DIMENSIONES:		X		=		191,49 m2			
HORA SOLAR:		8				ALBACETE			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES	
NORTE		Cristal		71,54 m2 x		38 x		0,48	
NE		Cristal		8,82 m2 x		382 x		0,48	
ESTE		Cristal		28,67 m2 x		527 x		0,48	
SE		Cristal		m2 x		382 x		0,48	
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48	
SO		Cristal		m2 x		38 x		0,48	
OESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48	
NO		Cristal		m2 x		38 x		0,48	
		Claraboya		m2 x		405 x		0,48	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65	
NE		Pared		m2 x		x		0,65	
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65	
SE		Pared		m2 x		x		0,65	
SUR		Pared		m2 x		x		0,65	
SO		Pared		m2 x		x		0,65	
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65	
NO		Pared		m2 x		x		0,65	
		Tejado-Sol		128,23 m2 x		0,8 x		0,46	
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
Total Cristal		109,03 m2 x		5,5 x		2,06		1.235	
Tabiques LNC		45,88 m2 x		2,8 x		1,20		154	
Techo LNC		63,26 m2 x		2,8 x		2,02		358	
		Suelo		m2 x		2,8 x		1,10	
		Suelo exterior		m2 x		5,5 x		1,10	
		Puertas		m2 x		5,5 x		2,00	
		Infiltración		m3/h x		5,5 x		0,30	
CALOR INTERNO								TOTALES	
Personas		24		Personas		x		57	
Alumbrado		3.830		Wattios x 0,86		x		1,25	
Aplicaciones, etc.				3.830		x		0,86	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL								20.747	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				2.075	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								22.822	
Aire Exterior		1.080,00 m3/h x		5,5 x		0,15 BF x 0,3		267	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								23.089	
HORA SOLAR:		8						ALBACETE	
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		30,5		17,7		27		7,6	
Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
DIFERENCIA		5,5						-2,4	
CALOR LATENTE								TOTALES	
Infiltración		m3/h x		x		0,72			
Personas		24		Personas		x		55	
Aplicaciones									
SUBTOTAL								1.320	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				132	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.452	
Aire Ext.		1.080,00 m3/h x		0,15		BF x 0,72			
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.452	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								24.541	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible		1.080,00 m3/h x		5,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3				1.515	
Latente		1.080,00 m3/h x		0,15 BF) x 0,72					
SUBTOTAL								1.515	
GRAN CALOR TOTAL								26.056	
A.D.P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		23.089		Efec. Sens. Local				0,94	
		24.541		Efec. Total Local					
ADP Indicado=								°C	
ADP Seleccionado=		12						°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc		25,0		-		12		ADP)= 11,05	

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CUIDAD	ALBACETE -
Temp. Exterior	-3,70 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,76 °C

MÓDULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m²)	K (Kcal/hm²°C)	Tint - Text (°C)	t _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	21,7	3,31	71,7	2,60	24,7	1,35	1,15	7.148,06 Kcal/h
CRISTAL	NE	2,7	3,31	8,8	2,60	24,7	1,35	1,15	881,13 Kcal/h
CRISTAL	E	8,7	3,31	28,7	2,60	24,7	1,25	1,10	2.537,00 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,10	12,2	1,00	1,15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)		13,9	3,31	46,0	1,00	12,4	1,00	1,00	567,80 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR	Q (m³/h)	1.080,00 m³/h							8.002,80 Kcal/h
TOTAL									19.136,80 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:									1 de junio de 2023		
Planta:		6		Zona:		6.2					
DIMENSIONES:		X		=		191,49 m2					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES					
NORTE		Cristal		71,69 m2 x 45 x		0,48		1.549			
NE		Cristal		m2 x 32 x		0,48					
ESTE		Cristal		m2 x 32 x		0,48					
SE		Cristal		m2 x 32 x		0,48					
SUR		Cristal		m2 x 32 x		0,48					
SO		Cristal		m2 x 308 x		0,48					
OESTE		Cristal		28,70 m2 x 517 x		0,48		7.122			
NO		Cristal		8,84 m2 x 408 x		0,48		1.731			
		Claraboya		m2 x 235 x		0,48					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES					
NORTE		Pared		m2 x 3,6 x		0,65					
NE		Pared		m2 x 4,7 x		0,65					
ESTE		Pared		m2 x 4,7 x		0,65					
SE		Pared		m2 x 5,8 x		0,65					
SUR		Pared		m2 x 10,3 x		0,65					
SO		Pared		m2 x 16,9 x		0,65					
OESTE		Pared		m2 x 16,4 x		0,65					
NO		Pared		m2 x 9,2 x		0,65					
		Tejado-Sol		130,18 m2 x 18,6 x		0,46		1.102			
		Tejado-Sombra		m2 x 2,5 x		0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES					
Total Cristal		109,23 m2 x 8,1 x		2,06		1.823					
Tabiques LNC		45,98 m2 x 4,1 x		1,20		226					
Techo LNC		61,31 m2 x 4,1 x		2,02		508					
Suelo		m2 x 4,1 x		1,10							
Suelo exterior		m2 x 8,1 x		1,10							
Puertas		m2 x 8,1 x		2,00							
Infiltración		m3/h x 8,1 x		0,30							
CALOR INTERNO						TOTALES					
Personas		24 Personas		x 57		1.368					
Alumbrado		3.830 Watos x 0,86 x		1,25		4.117					
Aplicaciones, etc.		3.830 x		0,86		3.294					
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						22.840					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		2.284			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						25.124					
Aire Exterior		1.080,00 m3/h x 8,1 x		0,15 BF x 0,3		394					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						25.518					
HORA SOLAR:		17				ALBACETE					
MES:		JULIO									
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
Exteriores		33,1		20,0		29				9,5	
Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
DIFERENCIA		8,1								-0,5	
CALOR LATENTE						TOTALES					
Infiltración		m3/h x		x		0,72					
Personas		24 Personas		x		55				1.320	
Aplicaciones											
SUBTOTAL						1.320					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		132			
CALOR LATENTE DEL LOCAL						1.452					
Aire Ext.		1.080,00 m3/h x		0,15 BF x 0,72							
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.452					
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						26.970					
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
Sensible		1.080,00 m3/h x 8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3				2.231					
Latente		1.080,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72									
SUBTOTAL						2.231					
GRAN CALOR TOTAL						29.200					
A.D.P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE		25.518		Efec. Sens. Local		=		0,95			
		26.970		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		25.518		Sensible Local		=		7.698			
		0,3 X		11,05		ΔT					
Observaciones:											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO										
CIUDAD	ALBACETE									
Temp. Exterior	-3,70 °C									
Temp. Interior	21,00 °C									
Temp. TERRENO	8,76 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001										
CRISTAL	N	21,7	3,31	71,7	2,60	24,7	1,35	1,15	7.148,06 Kcal/h	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10		
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10		
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10		
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10		
CRISTAL	O	8,7	3,31	28,7	2,60	24,7	1,20	1,15	2.543,29 Kcal/h	
CRISTAL	NO	2,7	3,31	8,8	2,60	24,7	1,25	1,15	815,86 Kcal/h	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15		
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15		
LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)		13,9	3,31	46,0	1,00	12,4	1,00	1,00	567,80 Kcal/h	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR		1.080,00 m3/h								
									8.002,80 Kcal/h	
									TOTAL	
									19.077,82 Kcal/h	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:												1 de junio de 2023									
Planta:		6		Zona:		6.3															
DIMENSIONES:		X		=		191,41 m2															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 14											
										MES: AGOSTO											
										ALBACETE											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES											
										BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x 45		x 0,48				Exteriores		33,1		20,3		30		9,8			
NE		Cristal		m2 x 45		x 0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x 45		x 0,48				DIFERENCIA		8,1						-0,2			
SE		Cristal		m2 x 45		x 0,48				CALOR LATENTE				TOTALES							
SUR		Cristal		74,09 m2 x 286		x 0,48		10.171		Infiltración		m3/h x		x		0,72					
SO		Cristal		8,84 m2 x 447		x 0,48		1.896		Personas		24		Personas		x		55			
OESTE		Cristal		28,70 m2 x 324		x 0,48		4.463		Aplicaciones								1.320			
NO		Cristal		m2 x 51		x 0,48				SUBTOTAL				1.320							
Claraboya				m2 x 594		x 0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		132			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.452			
NORTE		Pared		m2 x 0,8		x 0,65				Aire Ext.		1.080,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x 3,0		x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.452							
ESTE		Pared		m2 x 5,3		x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				33.387							
SE		Pared		m2 x 11,4		x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES							
SUR		Pared		m2 x 10,8		x 0,65				Sensible		1.080,00		m3/h x		8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3		2.231			
SO		Pared		m2 x 4,2		x 0,65				Latente		1.080,00		m3/h x		0,15 BF) x 0,72					
OESTE		Pared		m2 x 3,0		x 0,65				SUBTOTAL				2.231							
NO		Pared		m2 x 1,9		x 0,65				GRAN CALOR TOTAL				35.618							
Tejado-Sol		117,74 m2 x 12,5		x 0,46		670				A.D.P.											
Tejado-Sombra		m2 x		x 0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		31.935		Efec. Sens. Local		=		0,96			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES				33.387		Efec. Total Local					
Total Cristal										111,62 m2 x 8,1		x 2,06		1.863		ADP Indicado=					
Tabiques LNC										45,98 m2 x 4,1		x 1,20		226		ADP Seleccionador=		12		°C	
Techo LNC										73,67 m2 x 4,1		x 2,02		610						°C	
Suelo										m2 x 4,1		x 1,10									
Suelo exterior										m2 x 8,1		x 1,10									
Puertas										m2 x 8,1		x 2,00									
Infiltración										m3/h x 8,1		x 0,30									
CALOR INTERNO										TOTALES				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Personas		24		Personas		x		57		1.368		Observaciones:									
Alumbrado		3.828		Watios x 0,86		x		1,25		4.115											
Aplicaciones, etc.				3.828		x		0,86		3.292											
Potencia						x															
Ganancias Adicionales						x															
SUBTOTAL										28.674											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %				2.867							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										31.541											
Aire Exterior		1.080,00		m3/h x		8,1		x 0,15		BF x 0,3		394									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										31.935											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD		ALBACETE							
Temp. Exterior		-3,70 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,76 °C							

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																					
Proyecto:												1 de junio de 2023									
Planta:		6		Zona:		6.4															
DIMENSIONES:		X		=		191,44 m2															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 10		MES: AGOSTO		ALBACETE							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x 45		x 0,48				Exteriores		31,4		18,6		28				8,3	
NE		Cristal		m2 x 51		x 0,48				Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
ESTE		Cristal		32,39 m2 x 324		x 0,48		5.037		DIFERENCIA		6,4								-1,7	
SE		Cristal		8,82 m2 x 447		x 0,48		1.893		CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		70,40 m2 x 286		x 0,48		9.665		Infiltración		m3/h x				x 0,72					
SO		Cristal		m2 x 45		x 0,48				Personas		24		Personas		x 55				1.320	
OESTE		Cristal		m2 x 45		x 0,48				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x 45		x 0,48				SUBTOTAL						1.320					
Claraboya		m2 x 594		x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				132	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.452			
NORTE		Pared		m2 x		x 0,65				Aire Ext.		1.080,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x 10,8		x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.452					
ESTE		Pared		m2 x 14,2		x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						32.132					
SE		Pared		m2 x 8,6		x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x		x 0,65				Sensible		1.080,00		m3/h x 6,4 x (1- 0,15 BF) x 0,3						1.763	
SO		Pared		m2 x		x 0,65				Latente		1.080,00		m3/h x 0,15 BF) x 0,72							
OESTE		Pared		m2 x		x 0,65				SUBTOTAL						1.763					
NO		Pared		m2 x		x 0,65				GRAN CALOR TOTAL						33.895					
Tejado-Sol		116,10 m2 x 1,9		x 0,46				100		A.D.P.											
Tejado-Sombra		m2 x		x 0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		30.680		Efec. Sens. Local				=		0,95	
Tabiques LNC		45,99 m2 x 3,2		x 1,20				177				32.132		Efec. Total Local							
Techo LNC		75,34 m2 x 3,2		x 2,02				487		ADP Indicado=											
Suelo		m2 x 3,2		x 1,10						ADP Seleccionado=		12				°C					
Suelo exterior		m2 x 6,4		x 1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Puertas		m2 x 6,4		x 2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)=										11,05	
Infiltración		m3/h x 6,4		x 0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		30.680		Sensible Local				=		9.255	
		0,3 X		11,05		Δ T				Observaciones:											
CALOR INTERNO								TOTALES													
Personas		24		Personas x		x 57		1.368													
Alumbrado		3.829		Wattios x 0,86		x 1,25		4.116													
Aplicaciones, etc.				3.829 x		0,86		3.293													
Potencia				x																	
Ganancias Adicionales				x																	
SUBTOTAL								27.608													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		2.761											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								30.369													
Aire Exterior		1.080,00		m3/h x 6,4 x 0,15		BF x 0,3		311													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								30.680													

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	ALBACETE								
Temp. Exterior	-3,70 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,76 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Tped (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E	9,8	3,31	32,4	2,60	24,7	1,25	1,10	2.859,97 Kcal/h
CRISTAL	SE	2,7	3,31	8,8	2,60	24,7	1,15	1,10	716,88 Kcal/h
CRISTAL	S	21,3	3,31	70,4	2,60	24,7	1,00	1,10	4.973,46 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC		13,9	3,31	46,0	1,00	12,4	1,00	1,00	567,93 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.080,00 m3/h								8.002,80 Kcal/h
TOTAL									17.121,04 Kcal/h

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:								7 de julio de 2023			
Planta:		6		Zona:		6.5					
DIMENSIONES:		X		=		62,19 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		ALBACETE	
NORTE	Cristal	m2 x	42	x	0,48			BS		BH	%HR
NE	Cristal	m2 x	42	x	0,48			Exteriores		33,1	20,3
ESTE	Cristal	m2 x	42	x	0,48			Interiores		25,0	18,0
SE	Cristal	m2 x	42	x	0,48			DIFERENCIA		8,1	-0,2
SUR	Cristal	m2 x	164	x	0,48			CALOR LATENTE			
SO	Cristal	m2 x	470	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x
OESTE	Cristal	m2 x	466	x	0,48			Personas		8	Personas
NO	Cristal	m2 x	147	x	0,48			Aplicaciones			
Claraboya	m2 x	482	x	0,48			SUBTOTAL				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
NORTE	Pared	m2 x	1,9	x	0,65			CALOR LATENTE DEL LOCAL		484	
NE	Pared	m2 x	3,6	x	0,65			Aire Ext.		m3/h x	0,15 BF x 0,72
ESTE	Pared	m2 x	4,7	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		484	
SE	Pared	m2 x	9,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		4.225	
SUR	Pared	m2 x	11,4	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR			
SO	Pared	m2 x	10,8	x	0,65			Sensible		m3/h x	8,1 x (1- 0,15 BF) x 0,3
OESTE	Pared	m2 x	8,1	x	0,65			Latente		m3/h x	0,15 BF) x 0,72
NO	Pared	m2 x	3,0	x	0,65			SUBTOTAL			
Tejado-Sol	m2 x	14,7	x	0,46			GRAN CALOR TOTAL		4.225		
Tejado-Sombra	m2 x	0,8	x	0,46			A.D.P.				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								FACTOR CALOR SENSIBLE		3.741	Efec. Sens. Local
Total Cristal	m2 x	8,1	x	2,06			4.225		Efec. Total Local	=	0,89
Tabiques LNC	97,44	m2 x	4,1	x	1,20	479		ADP Indicado=		°C	
Techo LNC	62,19	m2 x	4,1	x	2,02	515		ADP Seleccionado=		12	°C
Suelo	m2 x	4,1	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Suelo exterior	m2 x	8,1	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	
Puertas	m2 x	8,1	x	2,00			CAUDAL DE AIRE MOY		3.741	Sensible Local	
Infiltración	m3/h x	8,1	x	0,30			0,3 X		11,05	Δ T	
CALOR INTERNO								Observaciones:			
Personas	Personas	x	57								
Alumbrado	1.244	Wattios x 0,86	x	1,25	1.337						
Aplicaciones, etc.		1.244	x	0,86	1.070						
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						3.401					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		340					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.741					
Aire Exterior		m3/h x	8,1	x	0,15 BF x 0,3						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.741					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD		ALBACETE							
Temp. Exterior		-3,70 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,76 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tint - Text (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	24,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	24,7	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				2,60	24,7	1,15	1,10	
CRISTAL	S				2,60	24,7	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				2,60	24,7	1,10	1,10	
CRISTAL	O				2,60	24,7	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,7	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,7	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,7	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,7	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,7	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,7	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,91	24,7	1,00	1,15	
SUELO					1,00	12,2	1,00	1,15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)		34,8	3,31	115,2	1,00	12,4	1,00	1,00	1.422,57 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR									
TOTAL									1.422,57 Kcal/h

4.2 TABLAS PARA CÁLCULO DE TUBERÍAS

		DIN 2440											
Ø	pulgadas	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	
nominal	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	
Ø interior	mm	12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8	80,8	105,3	130	
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H											
		VELOCIDAD EN M/S											
3	49	130	210	394	848	1.273	2.441	4.915	7.472	15.299	26.967		
	0,11	0,18	0,16	0,19	0,23	0,26	0,31	0,37	0,40	0,49	0,56		
4	65	136	248	466	992	1.491	2.818	5.675	8.780	17.666	31.139		
	0,15	0,19	0,19	0,22	0,27	0,30	0,35	0,42	0,48	0,56	0,65		
5	81	136	280	527	1.124	1.690	3.200	6.453	9.997	20.142	34.814		
	0,18	0,19	0,21	0,25	0,31	0,34	0,40	0,48	0,54	0,64	0,73		
6	97	136	310	584	1.231	1.851	3.505	7.069	10.951	22.065	38.957		
	0,22	0,19	0,23	0,28	0,34	0,37	0,44	0,53	0,59	0,70	0,82		
7	101	149	339	631	1.348	2.029	3.847	7.771	11.828	23.833	42.079		
	0,24	0,21	0,26	0,30	0,37	0,41	0,48	0,58	0,64	0,76	0,88		
8	101	159	362	683	1.441	2.169	4.112	8.307	12.645	26.003	44.984		
	0,24	0,22	0,27	0,33	0,40	0,44	0,52	0,62	0,69	0,83	0,94		
9	101	170	388	724	1.550	2.335	4.362	8.811	13.667	27.581	47.713		
	0,24	0,24	0,29	0,35	0,43	0,47	0,55	0,66	0,74	0,88	1,00		
10	101	181	409	773	1.634	2.462	4.674	9.288	14.407	29.073	50.294		
	0,21	0,25	0,31	0,37	0,45	0,50	0,59	0,69	0,78	0,93	1,05		
11	101	190	434	811	1.714	2.582	4.902	9.741	15.110	30.492	52.749		
	0,22	0,26	0,33	0,39	0,47	0,52	0,62	0,73	0,82	0,97	1,10		
12	101	201	453	847	1.790	2.696	5.120	10.361	15.782	31.848	56.332		
	0,23	0,28	0,34	0,41	0,49	0,55	0,64	0,77	0,85	1,02	1,18		
13	106	209	472	882	1.890	2.850	5.329	10.784	16.426	33.148	58.633		
	0,24	0,29	0,36	0,42	0,52	0,58	0,67	0,81	0,89	1,06	1,23		
14	110	219	496	927	1.961	2.958	5.530	11.191	17.046	34.399	60.846		
	0,25	0,30	0,38	0,44	0,54	0,60	0,70	0,84	0,92	1,10	1,27		
15	115	227	513	960	2.030	3.061	5.724	11.584	17.644	35.607	62.982		
	0,26	0,31	0,39	0,46	0,56	0,62	0,72	0,87	0,96	1,14	1,32		
16	119	234	530	991	2.097	3.162	6.013	11.964	18.223	36.774	65.047		
	0,27	0,32	0,40	0,47	0,58	0,64	0,76	0,89	0,99	1,17	1,36		
17	123	241	546	1.022	2.161	3.259	6.198	12.332	18.784	37.906	67.049		
	0,28	0,33	0,41	0,49	0,59	0,66	0,78	0,92	1,02	1,21	1,40		
18	127	251	569	1.051	2.224	3.354	6.377	12.690	19.329	39.005	68.993		
	0,29	0,35	0,43	0,50	0,61	0,68	0,80	0,95	1,05	1,24	1,44		
19	131	258	584	1.095	2.319	3.446	6.552	13.037	20.251	40.936	70.883		
	0,30	0,36	0,44	0,52	0,64	0,70	0,82	0,97	1,10	1,31	1,48		
20	134	264	599	1.123	2.380	3.535	6.722	13.376	20.778	41.999	72.725		
	0,30	0,37	0,45	0,54	0,65	0,72	0,85	1,00	1,13	1,34	1,52		
21	139	271	614	1.151	2.438	3.680	6.888	13.706	21.291	43.037	74.521		
	0,31	0,37	0,47	0,55	0,67	0,74	0,87	1,02	1,15	1,37	1,56		
22	142	280	629	1.178	2.496	3.767	7.051	14.029	21.792	44.049	76.274		
	0,32	0,39	0,48	0,56	0,68	0,76	0,89	1,05	1,18	1,41	1,60		
23	145	287	643	1.204	2.552	3.852	7.209	14.344	22.281	45.039	77.989		
	0,33	0,40	0,49	0,58	0,70	0,78	0,91	1,07	1,21	1,44	1,63		
24	149	293	665	1.230	2.607	3.934	7.364	14.932	22.761	46.008	79.666		
	0,34	0,40	0,50	0,59	0,72	0,80	0,93	1,12	1,23	1,47	1,67		
25	153	299	679	1.255	2.661	4.016	7.516	15.240	23.230	46.957	81.309		
	0,35	0,41	0,51	0,60	0,73	0,81	0,95	1,14	1,26	1,50	1,70		
26	156	305	692	1.280	2.713	4.095	7.665	15.541	23.690	47.887	82.919		
	0,35	0,42	0,52	0,61	0,74	0,83	0,97	1,16	1,28	1,53	1,74		
27	159	311	705	1.323	2.765	4.173	7.811	15.838	24.141	48.799	84.499		
	0,36	0,43	0,53	0,63	0,76	0,84	0,98	1,18	1,31	1,56	1,77		
28	162	320	718	1.347	2.816	4.250	7.954	16.128	24.584	49.694	86.049		
	0,37	0,44	0,54	0,64	0,77	0,86	1,00	1,21	1,33	1,59	1,80		
29	165	325	731	1.371	2.865	4.325	8.095	16.414	25.019	50.574	87.572		
	0,37	0,45	0,55	0,66	0,79	0,88	1,02	1,23	1,36	1,61	1,83		
30	168	331	743	1.394	2.914	4.399	8.379	16.694	25.447	51.438	89.069		
	0,38	0,46	0,56	0,67	0,80	0,89	1,05	1,25	1,38	1,64	1,86		

4.3 DIAGRAMAS PARA CÁLCULO DE CONDUCTOS



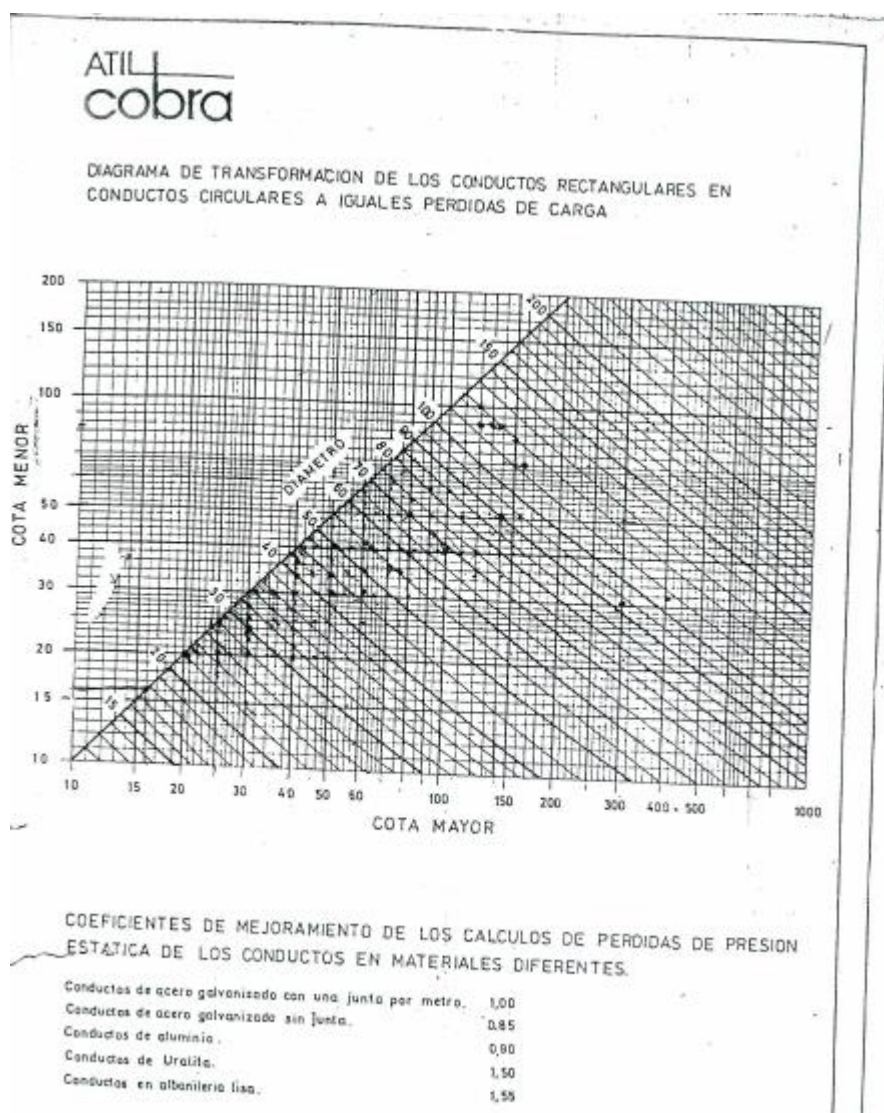


CHART: Circular diameter equivalent "D" to a rectangular with "A / B" sides. Corrected values																																	
TABLA: Diámetro circular equivalente "D _c " a uno rectangular de lados "A / B". Valores corregidos																																	
A/B	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000		
100	109																																
125	122	137																															
150	133	150	164																														
175	143	161	177	191																													
200	152	172	189	204	219																												
225	161	181	200	216	232	246																											
250	169	190	210	228	244	259	273																										
275	176	199	220	238	256	272	287	301																									
300	183	207	229	248	266	283	299	314	328																								
350	195	222	245	267	286	305	322	339	354	383																							
400	207	235	260	283	305	325	343	361	378	409	437																						
450	217	247	274	299	321	343	363	382	400	433	464	492																					
500	227	258	287	313	337	360	381	401	420	455	488	518	547																				
550	236	269	299	326	352	375	398	419	439	477	511	543	573	601																			
600	245	279	310	339	365	390	414	436	457	496	533	567	598	628	656																		
650	253	289	321	351	378	404	429	452	474	515	553	589	622	653	683	711																	
700	261	298	331	362	391	418	443	467	490	533	573	610	644	677	708	737	765																
750	268	306	341	373	402	430	457	482	506	550	592	630	666	700	732	763	792	820															
800	275	314	350	383	414	442	470	496	520	567	609	649	687	722	755	787	818	847	875														
900	289	330	367	402	435	465	494	522	548	597	643	686	726	763	799	833	866	897	927	984													
1000	301	344	384	420	454	486	517	546	574	626	674	719	762	802	840	876	911	944	976	1037	1093												
1100	313	358	399	437	473	506	538	569	598	652	703	751	795	838	878	916	953	988	1022	1086	1146	1202											
1200	324	370	413	453	490	525	558	590	620	677	731	780	827	872	914	954	993	1030	1066	1133	1196	1256	1312										
1300	334	382	426	468	506	543	577	610	642	701	757	808	857	904	948	990	1031	1069	1107	1177	1244	1306	1365	1421									
1400	344	394	439	482	522	559	595	629	662	724	781	835	886	934	980	1024	1066	1107	1146	1220	1289	1354	1416	1475	1530								
1500	353	404	452	495	536	575	612	648	681	745	805	860	913	963	1011	1057	1100	1143	1183	1260	1332	1400	1464	1526	1584	1640							
1600	362	415	463	508	551	591	629	665	700	766	827	885	939	991	1041	1088	1133	1177	1219	1298	1373	1444	1511	1574	1635	1693	1749						
1700	371	425	475	521	564	605	644	682	718	785	849	908	964	1018	1069	1118	1164	1209	1253	1335	1413	1486	1555	1621	1684	1745	1803	1858					
1800	379	434	485	533	577	619	660	698	735	804	869	930	988	1043	1096	1146	1195	1241	1286	1371	1451	1527	1598	1667	1732	1794	1854	1912	1968				
1900	387	444	496	544	590	633	674	713	751	823	889	952	1012	1068	1122	1174	1224	1271	1318	1405	1488	1566	1640	1710	1778	1842	1904	1964	2021	2077			
2000	395	453	506	555	602	646	688	728	767	840	908	973	1034	1092	1147	1200	1252	1301	1348	1438	1523	1604	1680	1753	1822	1889	1952	2014	2073	2131	2186		

UNE 100-230-95 chart based on the Huesbsher equation:
Tabla UNE 100-230-95 basada en la ecuación de Huesbsher:

<

4.4 TABLAS DE ACCESORIOS DE CONDUCTOS

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

n°	REDUCCIÓN	DERIVACIÓN
1	0.20	0.33
1.5	0.46	0.75
2	0.82	1.33
2.5	1.27	2.07
3	1.83	2.98
3.5	2.50	4.06
4	3.26	5.30
4.5	4.13	6.71
5	5.09	8.28
5.5	6.16	10.02
6	7.34	11.93
6.5	8.61	14.00
7	9.98	16.23
7.5	11.46	18.63
8	13.04	21.20
8.5	14.72	23.93
9	16.50	26.83
9.5	18.39	29.90
10	20.38	33.13
10.5	22.46	36.52
11	24.65	40.08
11.5	26.95	43.81
12	29.34	47.70
12.5	31.84	51.76
13	34.43	55.98
13.5	37.13	60.37
14	39.94	64.93
14.5	42.84	69.65
15	45.84	74.53
15.5	48.96	79.58
16	52.16	84.80
16.5	55.47	90.18
17	58.88	95.73
17.5	62.40	101.45
18	66.02	107.33
18.5	69.73	113.37
19	73.55	119.58
19.5	77.48	125.96
20	81.50	132.50

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE CODOS A 90° CON RELACIÓN R/D = 1.25

alto (mm)	1200	900	750	600	500	400	300	250	200	150
2400	9.22	7.38	6.51	5.65	4.67					
1800	8.25	6.9	6.2	5.05	4.42	3.8	3.56			
1500	8	6.51	5.95	4.77	4.18	3.56	2.95			
1200	7.67	5.9	5.28	4.42	4.18	3.26	2.62	2.4	2.39	
1050		5.9	5.03	4.42	3.87	3.25	2.66	2.4	2.08	
900		5.6	4.79	4.14	3.53	2.98	2.7	2.38	2.08	
800			4.76	4.11	3.54	2.95	2.33	2.08	1.72	
700				3.84	3.54	2.95	2.33	2.08	1.72	
600				3.74	3.26	2.91	2.33	2.05	1.75	1.47
500					3.25	2.86	2.05	1.8	1.47	1.17
400						2.86	2.05	1.76	1.47	1.17
300							2.05	1.76	1.47	1.15
250								1.47	1.19	1.19
200									1.16	0.88
150										0.88

4.5 CATÁLOGOS

4.5.1 FANCOILS



Unidad canalizable DUCTIMAX i

Unidades canalizables de media presión con motor EC

DUCTIMAX i 2 - 8 kW

Modulación y eficiencia para montarse empotrada en el techo

DUCTIMAX i representa el elemento que completa la gama que utiliza la tecnología EC Inverter en los motores eléctricos. A las características de DUCTIMAX se suman los beneficios de la tecnología brushless en términos de reducción del consumo eléctrico con la consecuente reducción de las emisiones de CO₂, mayor flexibilidad de funcionamiento gracias a la modulación del caudal de aire y mayor confort termohigrométrico y acústico.

La gama está compuesta por 12 modelos que abarcan un rango de caudal de aire desde 300 hasta 1200 m³/h.

La modulación continua del caudal de aire y el empleo de intercambiadores de calor de alta eficiencia permite trabajar inclusive con diferencias de temperatura del aire-agua bajas. Además los intercambiadores de calor pueden optimizarse en la conexión en circuitos para aplicaciones centralizadas tales como district cooling.

Su funcionamiento se controla mediante paneles de pared tipo microprocesador con pantalla, tales como los modelos MY-COMFORT LARGE y EVO, que permiten conectar DUCTIMAX i con GARDA.

La acción del filtro de aire G3 o G4 puede combinarse con el sistema de ionización del aire disponible como accesorio.

JONIX DATA TUNING 

EC Superficie GND 2 4 Instalación a Tubos Instalación a Pared Ventilador centrífugo Canalizable

PLUS

- » Motor EC de imanes permanentes
- » Bajo consumo energético
- » Fácil ajuste del aire
- » Batería de hasta 4 filas de tubos
- » Pequeño tamaño
- » Conexiones hidráulicas reversibles
- » Puede integrarse con GARDA
- » Amplia disponibilidad de accesorios
- » Sistema de desinfección JONIX incorporable



Además de asegurar una gran ventaja en términos de eficiencia energética, el motor EC controlado por inverter permite flexibilidad de montaje y reduce los tiempos de ajuste del sistema aire gracias a la modulación continua del caudal de aire.

VERSIONES DISPONIBLES

DMXXDIL0...A	Unidad para instalaciones con 2 tubos	DMXXDILM...A	Unidad para instalaciones con 4 tubos provista de una batería adicional de 2 filas de tubos para el circuito de agua caliente (A petición)
DMXXDIL1...A	Unidad para instalaciones con 4 tubos provista de batería adicional de 1 fila de tubos para el circuito de agua caliente		

Está disponible a petición un sistema de descontaminación del aire instalado dentro de un plenum especial.

FC-110 www.galletti.com GAPCEX231A



DUCTIMAX i 2 - 8 kW

PRINCIPALES COMPONENTES

Estructura

Realizada en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico mediante tableros con densidad de reacción al fuego (queto-extintor). Altura reducida para facilitar su montaje en posición horizontal, en el falso techo. La estructura contiene el depósito de recogida y vaciado del líquido de condensación.

El depósito principal que recoge el líquido de condensación se encuentra dentro de la estructura de la unidad y es de presión positiva con respecto a la carga para facilitar el drenaje de la condensación.

Ventiladores

Ventiladores centrífugos de doble aspiración realizados en A2S o aluminio, labes hacia adelante, balanceros ovales y dinámicamente, acoplados directamente al motor eléctrico.



Motor eléctrico EC

Motor de imanes permanentes. La unidad lleva una tarjeta inversor para el control de motor, la cual permite el ajuste preciso de la velocidad de rotación (hasta de control 0-100%).



Batería de intercambio térmico

Con 3 o 4 filas de tubos, de alta eficiencia, en tubo de cobre y aletas de aluminio fijadas a los tubos, mediante expansión mecánica, está provisto de colectores de latón y válvula de purga del aire. La batería, normalmente suministrada con las conexiones a la izquierda, puede girarse en 180°. A pedido están disponibles baterías de alta eficiencia optimizadas para las aplicaciones direct cooling.

Filtro de aire

Filtro de aire
Filtro del aire regenerable, de fibra acrílica, filtración clase G2 o G3, situado en la aspiración de aire, en cañón instalable desde abajo.

Unidades hidráulicas - DUCTIMAX i

ACCESORIOS

[illegible]



Unidad canalizable DUCTIMAX i

DATOS TÉCNICOS NOMINALES 4 TUBOS

DUCTIMAX i			33			34			33			34		
Velocidad			min	med	máx	min	med	máx	min	med	máx	min	med	máx
Tensión de entrada	(E)	V	2,90	2,90	8,90	2,90	2,90	8,90	4,50	7,30	8,90	4,50	7,30	8,90
Caudal de aire nominal	(E)	m ³ /h	109	243	270	109	243	270	178	272	335	170	272	335
Presión estática útil	(E)	Pa	50	50	63	50	50	63	50	50	77	50	50	77
Potencia absorbida	(E)	W	6	25	32	6	25	32	10	33	39	10	33	39
Rendimiento total enfriamiento	(1)(E)	W/W	0,93	1,24	1,31	0,96	1,32	1,41	1,28	1,51	2,31	1,37	2,14	2,58
Rendimiento calentamiento sensible	(1)(E)	W/W	0,62	1,24	1,38	0,64	1,32	1,45	0,90	1,38	1,64	0,94	1,47	1,77
Clase FCEB	(E)		A											
Caudal de agua	(2)	l/h	161	362	333	167	334	368	221	335	404	238	370	447
Pérdida de presión	(2)(E)	kPa	2	5	6	2	7	8	3	6	8	4	8	12
Rendimiento calentamiento	(3)(E)	W/W	1,14	1,93	2,06	1,14	1,96	2,06	1,51	2,87	2,32	1,55	2,87	2,32
Clase FCCOP	(E)		A											
Caudal de agua	(E)	l/h	100	169	180	100	169	180	135	181	204	135	181	204
Pérdida de presión	(3)(E)	kPa	1	2	3	1	2	3	2	3	3	2	3	3
Batería DF – número de filas			3+1			4+1			3+1			4+1		
Potencia sonora total	(4)	dBS(A)	28	49	52	28	49	52	39	50	54	39	50	54
Potencia sonora irradiada + aspiración de aire	(4)(E)	dBS(A)	26	47	50	26	47	50	37	48	52	37	48	52
Potencia sonora impulsión de aire	(4)(E)	dBS(A)	25	46	49	25	46	49	36	47	51	36	47	51

DUCTIMAX i			33			34			43			44		
Velocidad			min	med	máx	min	med	máx	min	med	máx	min	med	máx
Tensión de entrada	(E)	V	4,50	7,40	8,30	4,50	7,40	8,30	5,40	8,30	9,30	5,40	8,30	9,30
Caudal de aire nominal	(E)	m ³ /h	195	357	398	195	357	398	302	526	642	302	526	642
Presión estática útil	(E)	Pa	50	50	63	50	50	63	17	50	75	17	50	75
Potencia absorbida	(E)	W	10	26	35	10	26	35	21	50	77	21	50	77
Rendimiento total enfriamiento	(1)(E)	W/W	1,46	2,31	2,56	1,50	2,72	3,08	1,65	3,33	3,75	2,03	3,82	4,51
Rendimiento calentamiento sensible	(1)(E)	W/W	1,03	1,75	1,92	1,08	1,89	2,08	1,47	2,44	2,89	1,62	2,66	3,15
Clase FCEB	(E)		A											
Caudal de agua	(2)	l/h	252	482	445	274	479	522	339	562	655	403	654	788
Pérdida de presión	(2)(E)	kPa	2	5	5	3	7	9	3	8	11	6	12	18
Rendimiento calentamiento	(3)(E)	W/W	1,71	2,53	2,69	2,09	3,09	3,29	2,80	3,82	4,34	2,80	3,82	4,34
Clase FCCOP	(E)		A											
Caudal de agua	(E)	l/h	183	271	288	183	271	288	245	334	371	245	334	371
Pérdida de presión	(3)(E)	kPa	3	4	5	2	3	4	3	5	6	3	5	6
Batería DF – número de filas			3+1			4+1			3+1			4+1		
Potencia sonora total	(4)	dBS(A)	39	52	54	39	50	54	38	52	58	38	52	58
Potencia sonora irradiada + aspiración de aire	(4)(E)	dBS(A)	37	51	52	37	48	52	36	50	56	36	50	56
Potencia sonora impulsión de aire	(4)(E)	dBS(A)	36	47	51	36	47	51	35	49	55	35	49	55

(1) Temperatura agua 7°C / 12°C, temperatura aire 27°C bulbo seco / 19°C bulbo húmedo (40% humedad relativa) en conformidad con la norma EN1387:2021
 (2) Temperatura agua 7°C / 12°C, temperatura aire 27°C bulbo seco / 19°C bulbo húmedo (40% humedad relativa)
 (3) Temperatura agua 65°C / 55°C, temperatura aire 28°C
 (4) Potencia sonora medida según ISO 3741 e ISO 3742
 (E) Datos certificados ENEC/ENET
 Alimentación eléctrica a 230-1-50 (V-ph-Hz)

NOTA: Para dimensionales de las versiones DUCTIMAX i inventar referirse a la versión DUCTIMAX ON/OFF de la página 108



DUCTIMAX i 2 - 8 kW

DATOS TÉCNICOS NOMINALES 4 TUBOS

DUCTIMAX i		S3			S4			G3			G4		
Velocidad		min	med	máx	min	med	máx	min	med	máx	min	med	máx
Tensión de entrada	(E)	V	3,40	7,80	8,50	3,40	7,80	8,50	6,80	7,50	8,30	6,80	7,50
Caudal de aire nominal	(E)	m³/h	333	683	755	333	683	755	1050	1163	1289	1060	1163
Presión estática útil	(E)	Pa	12	50	61	12	50	61	40	50	60	40	50
Potencia absorbida	(E)	W	11	54	67	11	54	67	105	128	162	105	128
Rendimiento total enfriamiento	(1)(E)	kW	2,29	4,32	4,72	2,51	4,88	5,32	6,28	6,81	7,38	7,04	7,64
Rendimiento enfriamiento sensible	(1)(E)	kW	1,67	3,19	3,48	1,77	3,43	3,74	4,64	5,03	5,46	4,96	5,38
Clase FCEER	(E)		A			A			C			B	
Caudal de agua	(2)	l/h	394	789	822	432	846	925	1094	1190	1295	1225	1332
Pérdida de presión	(2)(E)	MPa	2	7	8	3	10	12	13	16	18	20	23
Rendimiento calentamiento	(3)(E)	kW	3,40	5,17	5,45	3,40	5,17	5,45	6,42	6,73	7,06	6,42	6,73
Clase FCOOP	(E)		A			A			C			C	
Caudal de agua	(3)	l/h	287	432	477	287	432	477	562	589	618	562	589
Pérdida de presión	(3)(E)	MPa	6	13	14	6	13	14	19	21	22	19	21
Batería DF - número de filas			3+1			4+1			3+1			4+1	
Potencia sonora total	(4)	dB(A)	38	55	58	38	55	58	61	63	69	61	63
Potencia sonora irradiada + aspiración de aire	(4)(E)	dB(A)	36	53	56	36	53	56	59	61	67	59	61
Potencia sonora impulsión de aire	(4)(E)	dB(A)	35	52	55	35	52	55	58	60	66	58	60

(1) Temperatura agua 7°C / 12°C, temperatura aire 27°C bulbo seco / 19°C bulbo húmedo (47% humedad relativa) en conformidad con la norma EN1297:2021
 (2) Temperatura agua 7°C / 12°C, temperatura aire 27°C bulbo seco / 19°C bulbo húmedo (47% humedad relativa)
 (3) Temperatura agua 55°C / 55°C, temperatura aire 20°C
 (4) Potencia sonora medida según ISO 1541 e ISO 1542
 (E) Datos verificados EBC/NSRF
 Alimentación eléctrica 230-5-50 (N-gb-16)

Unidades hidráulicas - DUCTIMAX i

NOTA: Para dimensionales de las versiones DUCTIMAX i Inverter referirse a la versión DUCTIMAX ON/OFF de la página 108

GAPCEX231A

www.galletti.com

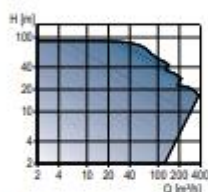
FC-115

4.5.2 BOMBAS



TPE Serie 1000

Bombas centrífugas monoecelulares, controladas electrónicamente



Datos técnicos

Caudal, Q: máx. 340 m³/h
Altura, H: máx. 90 m
Temp. líquido: -25 °C a +140 °C
Presión sistema: máx. 16 bar.

Aplicaciones

- Plantas de calefacción de distrito
- Sistemas de refrigeración y de aire acondicionado
- Plantas industriales
- Sistemas de suministro de agua.

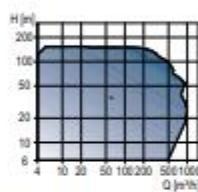
Características y beneficios

- Bajo consumo
- Adaptable a las condiciones de funcionamiento existentes
- Instalación sencilla
- Varias opciones de control
- Control remoto inalámbrico, R100
- Comunicación mediante GENibus o LON.



NB, NBG

Bombas estándar monoecelulares



Datos técnicos

Caudal, Q: máx. 1000 m³/h
Altura, H: máx. 160 m
Temp. líquido: -25 °C a +120 °C
Presión sistema: máx. 16 bar.

Aplicaciones

- Plantas de calefacción de distrito
- Sistemas de calefacción en edificios de viviendas
- Sistemas de aire acondicionado
- Sistemas de refrigeración
- Sistemas de baldeo
- Otros sistemas industriales.

Características y beneficios

- Dimensiones estándar según normas EN e ISO
- Diseño compacto
- Gama flexible de bombas
- Motor estándar
- Adecuado para todas las aplicaciones y rendimientos
- Cierre mecánico EN 12756.

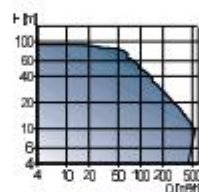
Opcional

- Varios tipos de cierres según el líquido, la temperatura y la presión
- Impulsor en fundición, bronce o acero inoxidable
- Cuerpo de bomba en fundición o acero inoxidable.



NBE, NBGE

Bombas estándar monoecelulares, controladas electrónicamente



Datos técnicos

Caudal, Q: máx. 550 m³/h
Altura, H: máx. 100 m
Temp. líquido: -25 °C a +120 °C
Presión sistema: máx. 16 bar.

Aplicaciones

- Plantas de calefacción de distrito
- Sistemas de calefacción en edificios de viviendas
- Sistemas de aire acondicionado
- Sistemas de refrigeración
- Sistemas de baldeo
- Otros sistemas industriales.

Características y beneficios

- Dimensiones estándar según normas EN e ISO
- Diseño compacto
- Gama flexible de bombas
- Motor estándar
- Adecuado para todas las aplicaciones y rendimientos
- Cierre mecánico EN 12756.

Opcional

- Varios tipos de cierres según el líquido, la temperatura y la presión
- Impulsor en fundición, bronce o acero inoxidable
- Cuerpo de bomba en fundición o acero inoxidable.



MAGNA1

1

Descripción del producto

1. Descripción del producto

Las bombas circuladoras pertenecientes a la gama MAGNA1 de Grundfos han sido diseñadas para hacer circular líquidos como parte de los siguientes sistemas:

- sistemas de calefacción
- sistemas de refrigeración y aire acondicionado
- sistemas de agua caliente sanitaria.

Esta gama de bombas es apta también para su uso como parte de los siguientes sistemas:

- sistemas geotérmicos de bombeo de calor;
- sistemas de calefacción solar.

Intervalo de trabajo

Datos	MAGNA1 (N) Bombas sencillas	MAGNA1 D Bombas dobles
Caudal máximo, Q	71 m ³ /h	110 m ³ /h
Altura máxima, H	16 metros	
Presión máx. del sistema	1,6 MPa (16 bar)	
Temperatura del líquido	-10 °C - +110 °C	



Fig. 1 Bombas sencillas MAGNA1

Características

- Control de presión proporcional
- control de presión constante.
- trabajo a curva constante/velocidad constante.
- el motor no requiere protección externa.
- las bombas sencillas para sistemas de calefacción incluyen carcasas aislantes.
- amplio intervalo de temperaturas donde la temperatura del líquido y la temperatura ambiente son independientes.

Beneficios

- Instalación sencilla.
- Bajo consumo energético. Todas las bombas MAGNA1 cumplen con la Directiva sobre productos que utilizan energía (PUE) de 2013 y 2015.
- Ocho campos luminosos para indicar los ajustes de la bomba.
- Bajo nivel de ruido.
- No precisa mantenimiento y tiene una vida útil prolongada.
- Toda la gama está disponible para una presión de sistema máxima de 16 bar (PN 16).

Aplicaciones principales

Sistemas de calefacción

- Bomba principal
- bucles de mezcla
- sistemas de agua caliente doméstica;
- superficies de calefacción;
- superficies de aire acondicionado.

Las bombas circuladoras MAGNA1 están diseñadas para líquidos circulantes en sistemas de calefacción con caudales variables donde es conveniente optimizar el ajuste del punto de trabajo de la bomba, reduciendo así los costes energéticos. Las bombas también son aptas para sistemas de agua caliente sanitaria.

Para garantizar un funcionamiento correcto, es importante que el intervalo de dimensionamiento del sistema se encuentre dentro del intervalo de trabajo de la bomba.

MAGNA1

1

Gama de rendimiento, MAGNA1

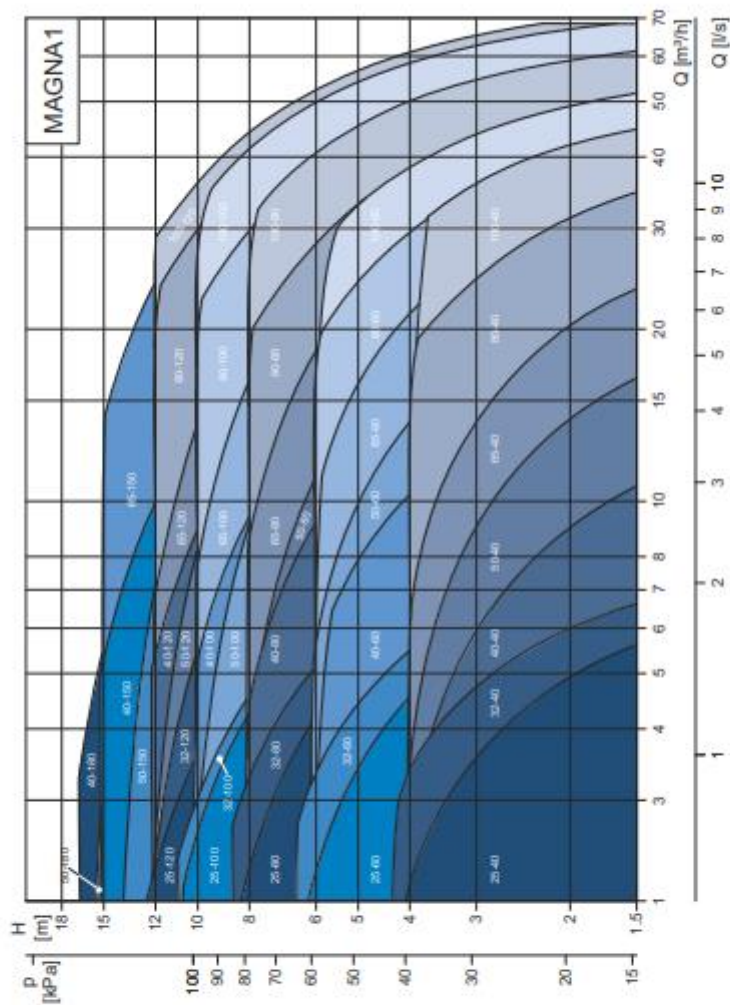


Fig. 2 Gama de rendimiento, MAGNA1

TM105 6372 4612

Descripción del producto

Producto	MAGNA1 25-40 N	Instalación	
Código	99221223	Rango de temperaturas ambientes	0 .. 40 °C
Número EAN	5712608941962	Presión de trabajo máxima	10 bar
Precio	EUR 1675	Conexión de tubería	G 1 1/2"
Técnico		Presión nominal	PN 10
Altura máx.	40 dm	Longitud puerto a puerto	180 mm
Clase TF	110	Líquido	
Approvals	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO	Líquido bombeado	Agua
Homologaciones para agua potable	WRAS, ACS, UBA	Rango de temperatura del líquido	-10 .. 110 °C
Modelo	C	Temperatura del líquido durante el funcionamiento	60 °C
Materiales		Densidad	983.2 kg/m³
Carcasa de la bomba	Acero inoxidable	Viscosidad cinemática	1 mm²/s
	EN 1.4308	Datos eléctricos	
	ASTM 351 CF8	Potencia - P1	9 .. 56 W
Impulsor	PES 30 % FIBRA VIDRIO	Frecuencia de red	50 / 60 Hz
		Tensión nominal	1 x 230 V
		Consumo de intensidad máximo	0.09 .. 0.45 A
		Grado de protección (IEC 34-5)	X4D
		Clase de aislamiento (IEC 85)	F
		Otros	
		Energía (IEE)	0.20
		Peso neto	4.41 kg
		Peso bruto	4.9 kg
		Volumen de transporte	0.013 m³
		Finés	4615299
		País de origen.	DE
		Tarifa personalizada n.º	84137030
		Environmental approvals	CN ROHS,WEEE

4.5.3 CLIMATIZADOR



UNIDAD DE TRATAMIENTO DEL AIRE

39HQ

Caudal de aire 5000-130000 m³/h

Airovision presenta una construcción modular que se puede personalizar totalmente para ofrecer el rendimiento requerido en cualquier aplicación. Las nuevas envolventes especiales albergan solo componentes de alta calidad, que incluyen filtros, dispositivos de recuperación de energía, conjuntos de ventilador, baterías de refrigeración y de calefacción, humidificadores y atenuadores. La gama Airovision también presenta características especiales en cuanto a calidad del aire y reducción de la energía necesaria para enfriar, calentar, humidificar y suministrar aire acondicionado. Airovision está disponible en una amplia selección de tamaños y disposiciones, apropiadas para muchas aplicaciones.



Regulación (opcional)







CARRIER 2023

849

PRESENTACIÓN

 REFRIGERACIÓN

 CALEFACCIÓN

 TRATAMIENTO DEL AIRE

 CONTROLES

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

39HQ



OPCIONES

- 100 % acero inoxidable
- Ventilador de transmisión directa
- Todo tipo de sistemas de humidificación, incluyendo los ultrasónicos
- Opción de paquete plano para montaje en el emplazamiento
- Dispositivos de recuperación de energía (batería de recirculación, intercambiador de calor de placas y ruedas térmicas)

- Amplia selección de accesorios estándar
- Bandeja de drenaje de acero inoxidable 316L con revestimiento de pared de PVC en la sección de entrada de aire exterior y en la sección del filtro
- Motores CE de ventilador plug fan
- Control Pro-Dialog con interfaz de usuario (instalación local o remota)

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

- Airovision presenta una construcción modular que se puede personalizar totalmente para ofrecer el rendimiento requerido en cualquier aplicación.
- Las nuevas envolventes especiales albergan solo componentes de alta calidad, que incluyen filtros, dispositivos de recuperación de energía, conjuntos de ventilador, baterías de refrigeración y de calefacción, humidificadores y atenuadores.
- La gama Airovision también presenta características especiales en cuanto a calidad del aire y reducción de la energía necesaria para enfriar, calentar, humidificar y suministrar aire acondicionado.
- Airovision está disponible en una amplia selección de tamaños y disposiciones, apropiadas para muchas aplicaciones.
- Entre sus aplicaciones se incluyen complejos de ocio y actos, teatros, museos, bibliotecas, oficinas en empresas y en instituciones oficiales, centros comerciales, supermercados, grandes almacenes y centros educativos, junto con perforaciones petroleras, aeropuertos y cruceros.
- Además, Airovision resulta idóneo en los sectores sanitario e industrial con requisitos estrictos de higiene.

Ambientalmente racional

- No requiere tratamiento de pintura después del proceso de producción
- Componentes 100 % reciclables
- Bajo consumo de energía gracias a la selección optimizada de componentes
- Sistemas de recuperación de calor de alto rendimiento disponibles

Características técnicas (según la norma EN1886)

- Factor de transferencia de calor clase T2
- Factor de puente térmico TB 2
- Estanqueidad clase B (L2)
- Resistencia mecánica clase 1A (D1)
- Fuga de derivación del filtro
 - clase F7 para la construcción deslizando estándar
 - clase F9 para la construcción deslizando especial
 - clase F9 para la construcción integrada

Ventilador centrífugo de alta eficiencia



Recuperación de calor rotativo de absorción especial



Los filtros se desmontan fácilmente



Puertas de acceso de gran tamaño



850

CARRIER 2023



UNIDAD DE TRATAMIENTO DEL AIRE

39HQ

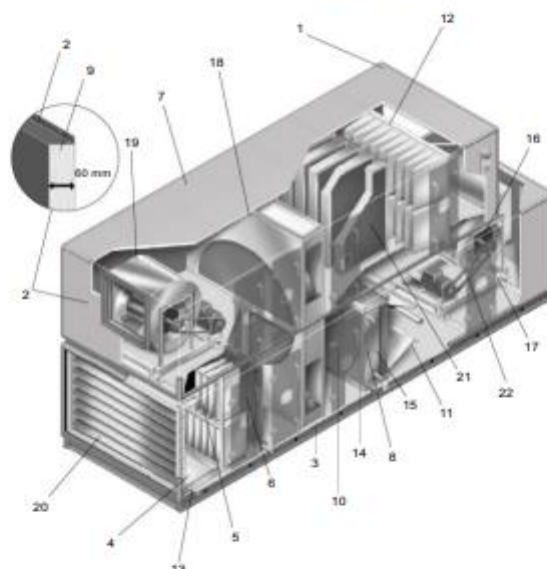
CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Construcción rígida

- 1 Construcción de marco de acero de perfil Carrier con postes de esquina y central específicos
- 2 Panelado con aislamiento térmico de 60 mm de espesor
- 3 Chasis de base robusta fabricado en perfil de cajón de acero galvanizado

Gran resistencia a la corrosión

- 4 Bandeja de drenaje de acero inoxidable 316L con revestimiento de pared de PVC en la sección de entrada de aire exterior y en la sección del filtro (opcional)
- 5 Filtros sujetos con chasis de acero inoxidable 316L
- 6 Protección anticorrosión disponible
- 7 Paneles interiores y exteriores fabricados en chapa de acero galvanizado prelacado de alta calidad
- 8 Baterías de refrigeración con bandeja de drenaje integrada de acero inoxidable y separador de gotas de plástico alojado en un chasis de aluminio
- 9 El diseño especial del panel y los detalles del chasis eliminan el riesgo de condensación en los paneles



Mantenimiento sencillo

- 10 Varias opciones de inspección con puertas de acceso con abertura clara de gran tamaño
- 11 Superficies interiores completamente lisas
- 12 Filtros fácilmente desmontables
- 13 Bandeja de drenaje en la sección de entrada de aire exterior y en la sección del filtro equipada con evacuación (opcional)
- 14 Bandeja de drenaje de la batería de refrigeración totalmente accesible para limpieza/desinfección
- 15 Eliminador de humedad tras la batería de refrigeración fácilmente desmontable
- 16 Rodamientos de larga duración en motor y ventilador
- 17 Ventiladores desmontables desde el lateral

Componentes integrados de alta calidad

- 18 Recuperación de calor rotativo de absorción especial para una recuperación optimizada de calor, frío y humedad
- 19 Ventiladores centrífugos de alta eficiencia y bajo ruido, montados sobre aislantes de vibraciones con un factor de transmisión bajo
- 20 Compuertas de aluminio con rodamientos de nailon dobles resistentes a la radiación UV
- 21 Divisores de absorción acústica reforzados con revestimiento
- 22 Transmisión por correas adaptadas de alta eficiencia

CARRIER 2023

851

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

PRESENTACIÓN

39HQ



REFRIGERACIÓN

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Estación central, gama de unidad de tratamiento de aire (basado en una carga nominal del filtro de 1,11 m³/s)

Alto \ Ancho	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.5	0.56	0.69	0.83								
4	1.11	1.39	1.67	1.81	2.22	2.50	2.78	3.06	3.33		
6	1.67	2.22	2.50	2.92	3.33	3.75	4.17	4.72	5.00	5.56	5.83
8			3.33	3.89	4.44	5.00	5.56	6.11	6.67	7.22	7.78
10					5.56	6.39	6.94	7.64	8.33	9.03	9.72
12						7.50	8.33	9.17	10.00	10.83	11.67
14									11.67	12.78	13.61
16										14.44	15.56
18											
20											

Alto \ Ancho	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2.5											
4											
6	6.39	6.67	7.22	7.50							
8	8.33	8.89	9.44	10.00	10.56	11.11	11.67	12.22	12.78	13.33	
10	10.56	11.11	11.94	12.50	13.33	13.89	14.72	15.28	16.11	16.67	17.50
12	12.50	13.33	14.44	15.00	15.83	16.67	17.50	18.33	19.17	20.00	20.83
14	14.72	15.56	16.67	17.50	18.61	19.44	20.56	21.39	22.50	23.33	24.44
16	16.67	17.78	18.89	20.00	21.11	22.22	23.33	24.44	25.56	26.67	27.78
18				22.50	23.89	25.00	26.39	27.50	28.89	30.00	31.39
20						27.78	29.17	30.56	31.94	33.33	34.72

☐ Gama preferida
 ☐ Combinación con recuperación de calor
 ☐ Otros tamaños

Nota: todos los valores de caudal de aire están en m³/s. Son posibles unidades de mayor tamaño.

Tamaño del módulo : 160 mm

Ancho exterior : n x módulo máx 96 mm

Altura exterior : n x módulo máx 96 mm

Altura del chasis de base : 60 mm o 62 mm

Ejemplo

Ancho : 12 x 160 máx 96 = 2016 mm

Alto : 10 x 160 máx 96 = 1600 mm

Caudal de aire nominal : 8,33 m³/s

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

852
CARRIER 2023

4.5.4 CALDERA

VIESSMANN

VITOCROSSAL 200

Caldera de condensación a gas
De 800 a 1000 kW

Datos técnicos

N.º de pedido y precios: consultar Lista de precios



VITOCROSSAL 200 Modelo CRU

Caldera de condensación a gas para gas natural y GLP

5832041 ES 5/2018

Ventajas

- Rendimiento estacional: hasta 98 % (PCS)/109 % (PCI)
- Elevada fiabilidad y larga vida útil gracias a la superficie de transmisión Inox-Crossal de acero inoxidable de alta aleación resistente a la corrosión
- Superficie de transmisión Inox-Crossal para una eficaz transmisión térmica y una elevada cuota de condensación
- Efecto de autolimpieza gracias a la superficie lisa de acero inoxidable
- Combustión poco contaminante debido a la baja carga de la cámara de combustión e intercambiador de un paso de gases
- Quemador Matrix Disk compacto y eficiente para un servicio especialmente silencioso y poco contaminante con un rango de modulación de hasta 1:5
- Fácil montaje gracias al suministro en unidades separadas
- 2 conexiones de retorno para una conexión hidráulica optimizada para la condensación
- Regulación Vitotronic de fácil manejo con pantalla táctil a color
- WLAN integrada para interfaz de servicio
- Funcionamiento seguro y rentable de la instalación de calefacción gracias al sistema de regulación Vitotronic apto para comunicación, que permite la integración en sistemas de automatización de edificios inteligentes junto con Vitogate 300 (accesorio).



- A 2 conexiones de retorno
- B Quemador Matrix Disk
- C Cámara de combustión de acero inoxidable de alta aleación
- D Aislamiento térmico de alta eficacia
- E Superficie de transmisión Inox-Crossal de acero inoxidable de alta aleación

Datos técnicos

Datos técnicos

Caldera Vitocrossal			
Potencia térmica nominal			
$P_{\text{cal}}: \text{Ti/TR} = 80/60$	kW	Entre 121 y 727	Entre 152 y 909
$P_{\text{cal}}: \text{Ti/TR} = 50/30$	kW	Entre 133 y 800	Entre 167 y 1000
Carga térmica nominal¹⁾	kW	Entre 127 y 762	Entre 159 y 953
ID de producto caldera		CE-0085CS0411	
Temperatura de servicio adm.	°C	95	95
Temperatura de impulsión adm. (= temperatura de seguridad)	°C	110	110
Presión máx. de servicio admisible	bar	6	6
	MPa	0,6	0,6
Presión mín. de servicio adm.	bar	0,5	0,5
	MPa	0,05	0,05
Presión de prueba	bar	7,8	7,8
	MPa	0,78	0,78
Dimensiones del cuerpo de la caldera			
Longitud total	mm	2241	2441
Long. del módulo de la cámara de combustión	mm	1019	1219
Long. del módulo del intercambiador de calor	mm	1272	1272
Anchura/anchura de instalación de los rieles inferiores	mm	960/958	960/958
Altura	mm	1676	1676
Dimensiones totales			
Longitud	mm	3187	3389
Anchura	mm	1060	1060
Altura	mm	1676	1676
Dimensiones de bancada			
Longitud	mm	2500	2700
Altura	mm	1200	1200
Peso			
Módulo de la cámara de combustión	kg	535	585
Módulo del intercambiador de calor	kg	615	615
Quemador	kg	120	120
Peso total, sin carga	kg	1435	1492
Volumen de agua	l	1150	1180
Conexiones			
Impulsión de caldera	PN 6 DN	100	100
Retorno de caldera	PN 6 DN	100	100
2.º retorno de caldera	PN 6 DN	100	100
Índices de humos²⁾			
Temperatura de humos (50/30 °C)			
– Con potencia térmica útil	°C	43	45
– Con carga parcial	°C	34	35
Temperatura de humos (80/60 °C)			
– Con potencia térmica útil	°C	67	69
– Con carga parcial	°C	63	63
Caudal volumétrico de gas natural			
a 15 °C; 1,013 bar			
– Con potencia térmica útil	m³/h	80,6	100,8
– Con carga parcial	m³/h	13,4	16,8
Caudal volumétrico de gas GLP			
a 15 °C; 1,013 bar			
– Con potencia térmica útil	m³/h	30,8	39,0
– Con carga parcial	m³/h	6,2	7,8
Conexión de humos	Ø mm	300	300
Tiro necesario en la conexión de humos	Pa	70	70
	mbar	0,7	0,7
Longitud mínima sistema de salida de humos			
Gas natural	m	5	5
GLP	m	10	10

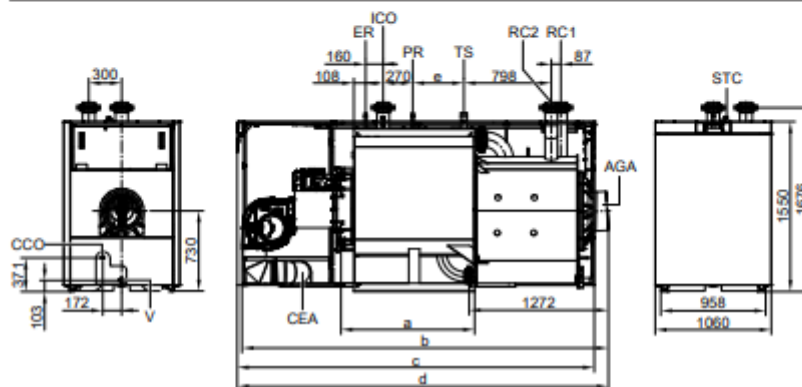
¹⁾ Valores de cálculo hasta una altura de 1500 m sobre el nivel del mar.

²⁾ Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos según la norma EN 13384, referidos a un 10 % de CO₂ con gas natural.

Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C. Los datos relativos a la carga parcial se refieren a la potencia térmica útil mínima. Si varía la carga parcial (según el modo de funcionamiento del quemador), se tiene que calcular el caudal másico de humos correspondiente.

Datos técnicos (continuación)

Potencia térmica nominal			
$P_{n,T/1TR = 50/60}$	kW	Entre 121 y 727	Entre 152 y 909
$P_{n,cond: T/1TR = 50/30}$	kW	Entre 133 y 800	Entre 167 y 1000
Rendimiento			
Carga térmica 30 % - Temp. 50/30 °C	%	96 (PCS) / 109 (PCI)	97 (PCS) / 107 (PCI)
Carga térmica 100 % - Temp. 80/60 °C	%	88 (PCS) / 98 (PCI)	88 (PCS) / 98 (PCI)
Rendimiento estacional			
Temp. 40/30 °C	%	99 (PCS) / 110 (PCI)	98 (PCS) / 109 (PCI)
Pérdida por disposición de servicio $q_{d,70}$	%	0,4	0,3



AGA	Salida de humos, interior-Ø 302	STC	Sonda de temperatura de caldera Rp 1/2 (rosca interior)
PR	Manguito Rp 1/2 (rosca interior) para el presostato	ICO	Impulsión de caldera, DN 100 PN 6
V	Vaciado R 1/2 (rosca exterior)	ER	Manguito Rp 1/2 (rosca interior) para equipos de regulación adicionales
CCO	Conducto de vaciado de condensados R 1/2 (rosca exterior)	FE	Conexión para funcionamiento estanco DN 200
RC 1	Retorno de caldera 1, DN 100 PN 6	TS	Toma de seguridad R 2 (rosca exterior)
RC 2	Retorno de caldera 2, DN 100 PN 6		

Tabla de dimensiones

Potencia térmica nominal	kW	800	1000
a	mm	1019	1219
b	mm	3146	3346
c	mm	3060	3260
d	mm	3187	3389
e	mm	267	467

Quemador Matrix Disk

Potencia térmica nominal			
$P_{n,T/1TR = 50/60}$	kW	Entre 121 y 727	Entre 152 y 909
$P_{n,cond: T/1TR = 50/30}$	kW	Entre 133 y 800	Entre 167 y 1000
Carga térmica nominal ¹⁾	kW	Entre 127 y 762	Entre 159 y 953
Modelo de quemador		MDI	
ID de producto quemador		CE-008SCS0412	
Tensión, 3/N/PE	V	400	400
Frecuencia	Hz	50	50
Corriente, máx.	A	16	16
Potencia eléctrica consumida			
- Con potencia térmica útil	W	1500	2000
- Con carga parcial	W	100	100

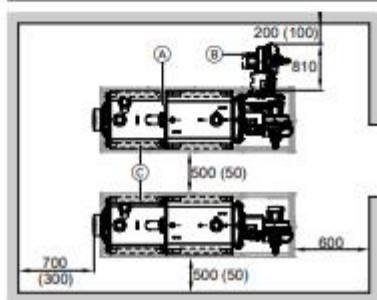
¹⁾ Valores de cálculo hasta una altura de 1500 m sobre el nivel del mar.

Datos técnicos (continuación)

Potencia térmica nominal	kW	Entre 121 y 727	Entre 152 y 909
P_{th} : Ti/TR = 60/60	kW	Entre 133 y 800	Entre 167 y 1000
P_{cand} : Ti/TR = 50/50			
Presión de alimentación de gas			
– Gas natural	mbar	Entre 18 y 25	
	kPa	Entre 1,8 y 2,5	
– GLP	mbar	Entre 42,5 y 57,5 ($p_{H_2} = 50$)	
	kPa	Entre 4,25 y 5,75 ($p_{H_2} = 3,7$)	
	mbar	Entre 25 y 45 ($p_{H_2} = 37$)	
	kPa	Entre 2,5 y 4,5 ($p_{H_2} = 3,7$)	
Conexión de gas	R	2"	2"
Nivel de ruido conforme a EN 15036	dB (A)	83	85

Emplazamiento

Distancias mínimas



- A Caldera
 B Quemador
 C Soportes antivibratorios

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

Emplazamiento

- No debe haber contaminación del aire por hidrocarburos halogenados clorofluorados (p. ej., en aerosoles, pinturas, disolventes y productos de limpieza)

- Se debe evitar un ambiente muy polvoriento

- La humedad del aire debe ser moderada

- Debe estar protegido de las heladas y bien ventilado

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

4.5.5 GRUPO FRIGORÍFICO



SOLUCIONES DE CLIMATIZACIÓN Y PROCESOS

AQUAFORCE® VISION
LA R-ÉVOLUCIÓN



Enfriadora de tornillo de velocidad variable con tecnología Greenspeed™

500 kW – 1100 kW
30KAV

AQUAFORCE greenspeed™

AquaForce® Vision con tecnología Greenspeed™

■ Rendimiento extraordinario

La enfriadora AquaForce® Vision 30KAV con tecnología Greenspeed™ de Carrier, equipada con compresores de tornillo de velocidad variable, ventiladores de velocidad variable (AC de serie, EC como alternativa) y bombas de velocidad variable opcionales, ajusta automáticamente la potencia frigorífica y el caudal de agua para adaptarse perfectamente a las necesidades del edificio o a las variaciones de carga del proceso. ¿El resultado? Un funcionamiento óptimo tanto a carga total como a carga parcial (valor SEER de hasta 5,5). La 30KAV ofrece una eficiencia energética hasta un 40 % superior a la de la gama 300X, de igual superficie en planta. La gama ya cumple plenamente con las directivas de EcoDiseño de 2021.



VALOR SEER
HASTA 5,5

■ Bajo nivel acústico

La nueva generación 06Z de compresores de tornillos de doble rotor de velocidad variable de Carrier y atenuador acústico integrado y los ventiladores Flying Bird™ de sexta generación con un nuevo diseño de palas, contribuyen a **disminuir el nivel de ruido procedente de los compresores y del flujo de aire** hasta tan solo **90 dB(A)**. El modelo 30KAV es 6 dB(A) más silencioso que los 300X, de la anterior generación de AquaForce®.



90 dB(A)

■ Inteligencia y conectividad

El sistema de control inteligente Touch Pilot muestra los parámetros de funcionamiento en tiempo real, para un manejo sencillo y especialmente intuitivo. El modelo 30KAV también incluye un innovador sistema inteligente de control energético que suministra al usuario datos de interés, como consumo eléctrico en tiempo real, energía frigorífica aportada y ratios de eficiencia energética al instante o estacionales. Para maximizar el ahorro energético, es posible un control remoto a cargo de los expertos de Carrier, a fin de llevar a cabo diagnósticos y proyectos de optimización del consumo.



CONTROL ENERGÉTICO
INTELIGENTE

■ Respetuoso con el medio ambiente

El modelo AquaForce® Vision 30KAV de Carrier es un estímulo para el desarrollo de ciudades ecológicas y contribuye a un futuro más sostenible. Su combinación de **carga reducida de refrigerante y eficiencia energética excepcional** disminuye el consumo de forma significativa y **reduce las emisiones de dióxido de carbono hasta un 25 % a lo largo de toda la vida útil del aparato**. La versión AquaForce® Vision RUREtec™, diseñada exclusivamente para acósetas HFO R-1234ze, estará disponible a lo largo del 2018.



HASTA
UN 25 % MENOS
DE EMISIONES DE CO₂

■ Amplio ámbito de aplicación

Las máquinas AquaForce® Vision de Carrier se adaptan fácilmente a un amplio abanico de aplicaciones. Son ideales para muy diversos sectores laborales gracias a su capacidad de funcionamiento a temperaturas externas de -20 °C a 55 °C y a temperaturas de producción de agua (glaci) por debajo de 0 °C. Las enfriadoras AquaForce® Vision 30KAV satisfacen las expectativas más exigentes en materia de **eficiencia energética y ahorro sin importar el clima ni el emplazamiento**, por lo que son ideales tanto para lujosos edificios de oficinas y hoteles como para instalaciones sanitarias, centros informáticos y proyectos industriales.



DE
-20 °C
A 55 °C

■ Fácil instalación y mantenimiento sencillo

Bombas incorporadas de velocidad variable de hasta 800 kW, ajuste automático del caudal de agua nominal mediante regulación electrónica, evaluación automática del rendimiento energético de la unidad en condiciones reales, y todo ello en equipos un **25 % más compactos que los de la anterior generación 300X**. Todas estas novedades suponen un respiro tanto para instaladores como para compañías de prestación de servicios.



UN 25 %
MÁS COMPACTO

Tecnología líder en el sector de Carrier



INTERCAMBIADORES DE CALOR DE MICROCANALES NOVATION® DE 3.ª GENERACIÓN Y FORMA EN W

- Diseño exclusivo de Carrier
- Con aleación de aluminio para una mayor fiabilidad
- Reducción significativa de la carga de refrigerante (40 % menos en comparación con baterías de Cu/Al)
- Unidades más compactas (hasta un 25 % en comparación con la anterior generación 30XAV)
- Revestimiento Enviro-Shield™ para entornos ligeramente corrosivos
- Revestimiento Super Enviro-Shield para entornos muy corrosivos (aplicaciones industriales o náuticas)
- Fácil de limpiar con aire a alta presión o con hidrolimpiadoras

CONTROL TOUCH PILOT™ AVANZADO CON INTERFACE TÁCTIL DE 7" A COLOR

- Diseño exclusivo de Carrier
- Disponible en 10 idiomas: DE, EN, ES, FR, IT, NL, PT, TR, TU + un idioma adicional elegido por el usuario
- Interfaz de control de pantalla táctil
- Interfaces de comunicación BACnet IP, J-Bus o LON
- Opción de conectividad inalámbrica



POTENTE FUNCIÓN DE CONTROL ENERGÉTICO INTELIGENTE

- Aporta datos de interés a partir de algoritmos inteligentes
- Medición del consumo energético en tiempo real (kWh)
- Medición de energía frigorífica aportada (kWh)
- Ratios de eficiencia energética, instantáneos y estacionales, en condiciones reales de funcionamiento
- Control remoto con Carrier Connect

EVAPORADOR MULTITUBULAR INUNDADO

- Diseño exclusivo de Carrier
- Tecnología de inundado, para mayor eficiencia energética
- Tubos de cobre de nueva generación con perfil específico para reducir las caídas de presión al funcionar con glicoles



VENTILADORES FLYING BIRD™ DE VELOCIDAD VARIABLE DE 6.ª GENERACIÓN CON MOTOR AC O EC

- Diseño exclusivo de Carrier
- Diseño de las palas del ventilador basado en perfiles aerodinámicos naturales
- Versión de alto rendimiento con tecnología de motor AC y variador
- Tecnología de motor EC (opcional)



BOMBAS DOBLES DE VELOCIDAD VARIABLE CON MOTOR AC

- Bombas dobles diseñadas para funcionamiento a velocidad variable
- Motor AC de alto rendimiento
- Disponible con presión estática baja (~100 kPa) o alta (~180 KPa)
- 3 modos de control de bomba disponibles: caudal de agua constante a 2 velocidades, caudal de agua variable basado en diferencial de T constante, o diferencial de P constante
- Compatibilidad con aplicaciones de caudal variable o constante



COMPRESOR DE TORNILLO DE DOBLE ROTOR Y VELOCIDAD VARIABLE 06Z DE ÚLTIMA GENERACIÓN DE CARRIER CON MOTOR AC

- Diseño exclusivo de Carrier
- Compresor de tornillos gemelos diseñado para funcionamiento a velocidad variable
- Motor AC de alto rendimiento
- Control continuo de velocidad variable (de 0 % a 100 %)
- Conjunto antiresonancia integrado para la atenuación acústica del compresor
- Válvulas de retención integrada para un apagado silencioso
- Variador inverter refrigerado por aire, para mayor fiabilidad
- Vida útil de más de 100.000 horas

Características técnicas



UNIDADES DE RENDIMIENTO ESTÁNDAR 30KAV

30KAV		500	550	600	650	720	800	900	1000	1100
POTENCIA FRIGORÍFICA NOMINAL	KW	493	537	600	636	723	791	892	975	1079
SEER (ECODSIGN)	KW/KW	4,97	4,95	5,23	5,21	5,34	5,15	5,24	5,13	5,27
ESEER (EUROVENT)	KW/KW	4,76	4,77	4,98	5,00	5,16	4,93	5,07	4,93	5,04
SEER (ECODSIGN) (OPCIÓN 17)	KW/KW	5,02	5,00	5,29	5,27	5,42	5,21	5,32	5,20	5,35
ESEER (EUROVENT) (OPCIÓN 17)	KW/KW	4,80	4,81	5,05	5,07	5,24	4,99	5,15	4,99	5,12
EER (EUROVENT)	KW/KW	3,00	2,91	3,14	3,08	3,19	3,03	3,07	2,98	3,05
IAE (EUROVENT)	CLASS	B	B	A	B	A	B	B	B	B
NIVEL DE POTENCIA SONORA										
UNIDAD ESTÁNDAR ⁽¹⁾	dB(A)	95	95	96	96	99	98	99	98	100
NIVEL SONORO BAJO (OPCIÓN 15) ⁽²⁾	dB(A)	94	94	94	95	97	95	97	97	98
NIVEL SONORO MUY BAJO (OPCIÓN 15LS) ⁽²⁾	dB(A)	90	90	90	92	94	92	94	93	94
LARGO - ANCHO - ALTO	mm	4350 x 2253 x 2267	4350 x 2253 x 2267	5540 x 2253 x 2267	5540 x 2253 x 2267	6735 x 2253 x 2267	6735 x 2253 x 2267	7905 x 2253 x 2267	905 x 2253 x 2267	1005 x 2253 x 2267
REFRIGERANTE		R-134a								

(1) Según la norma EN14011-3:2013.
(2) en dB re 10⁻¹² W ponderación (A). Valor de emisión de ruido declarado (obtenido de acuerdo con la ISO 4071) con una incertidumbre de +/-0,4dBp. Medido según la ISO 9614-1 y certificado por Eurovent.

(3) Opciones: 15 = nivel de ruido bajo; 15LS = nivel de ruido muy bajo.

Valores certificados Eurovent

UNIDADES 30KAV CON OPCIÓN DE ALTO RENDIMIENTO ENERGÉTICO

30KAV option 119+		500	550	600	650	720	800	900	1000	1100
POTENCIA FRIGORÍFICA NOMINAL	KW	517	575	611	661	731	819	907	1010	1097
SEER (ECODSIGN) (OPCIÓN 119)	KW/KW	5,32	5,32	5,40	5,38	5,44	5,36	5,31	5,29	5,33
ESEER (EUROVENT) (OPCIÓN 119)	KW/KW	5,11	5,13	5,15	5,13	5,25	5,15	5,11	5,09	5,08
SEER (ECODSIGN) (OPCIÓN 119+)	KW/KW	5,43	5,43	5,50	5,47	5,53	5,47	5,41	5,40	5,43
ESEER (EUROVENT) (OPCIÓN 119+)	KW/KW	5,22	5,23	5,25	5,24	5,36	5,26	5,21	5,20	5,19
EER (EUROVENT)	KW/KW	3,49	3,41	3,42	3,32	3,37	3,35	3,29	3,30	3,25
IAE (EUROVENT)	Class	A	A	A	A	A	A	A	A	A
NIVEL DE POTENCIA SONORA										
UNIDAD ESTÁNDAR ⁽¹⁾	dB(A)	95	95	97	96	99	98	100	98	100
NIVEL SONORO BAJO (OPCIÓN 15) ⁽²⁾	dB(A)	95	95	94	95	97	95	98	98	98
NIVEL SONORO MUY BAJO (OPCIÓN 15LS) ⁽²⁾	dB(A)	90	91	91	92	94	92	94	93	94
LARGO - ANCHO - ALTO	mm	6735 x 2253 x 2267	6735 x 2253 x 2267	6735 x 2253 x 2267	6735 x 2253 x 2267	6735 x 2253 x 2267	819 x 2253 x 2267	907 x 2253 x 2267	1010 x 2253 x 2267	1097 x 2253 x 2267
REFRIGERANTE		R-134a								

(1) Según la norma EN14011-3:2013.
(2) en dB re 10⁻¹² W ponderación (A). Valor de emisión de ruido declarado (obtenido de acuerdo con la ISO 4071) con una incertidumbre de +/-0,4dBp. Medido según la ISO 9614-1 y certificado por Eurovent.

(3) Opciones: 15 = nivel de ruido bajo; 15LS = nivel de ruido muy bajo.

Valores certificados Eurovent

OPCIONES

Ventiladores EC	Funcionamiento a temperaturas elevadas, hasta 55 °C
Alto rendimiento energético	Cuadro de control IP 54
Alto rendimiento energético+	Carcasa de aluminio para evaporador y bombas
Bombas dobles de baja presión a velocidad variable	Válvulas de servicio
Bombas dobles de alta presión a velocidad variable	Interfases de comunicación BACnet IP, JBus y LON
Nivel sonoro bajo, nivel sonoro muy bajo, nivel sonoro ultrabajo*	Conectividad inalámbrica Carrier Connect para control energético remoto
Rejillas y paneles de revestimiento laterales	Versión PUREtec™ con refrigerante HFO R-1234ze de PCA ultrabajo (PCA<7 bajo AR4 o PCA<1 bajo AR5)*

(*) Disponible en 2018

www.carrier.com

AquaForce® Vision - 30KAV - Español - Septiembre de 2017. © Carrier 2017. Todos los derechos reservados.
Carrier se reserva el derecho a modificar la información y las especificaciones incluidas en este documento en cualquier momento y sin previo aviso.
Puesto que las normas, especificaciones y diseños pueden sufrir cambios, solicite la confirmación de la información incluida en esta publicación.



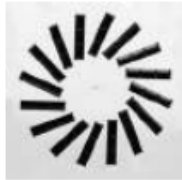
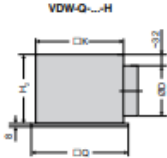
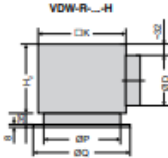
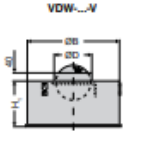
4.5.6 DIFUSORES

UNIDADES TERMINALES DE AIRE

VDW

DIFUSORES DE TECHO
 Difusores rotacionales de techo

TABLAS DE
 SELECCIÓN
 RÁPIDA

+

Descripción

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

◻

Ejecuciones

VDW-R Ejecución circular

VDW-Q Ejecución cuadrada

VDW-...-V Con plenum de conexión vertical

VDW-...-H Con plenum de conexión horizontal

VDW-...-M Con compuertas de regulación

K

Dimensiones

Tamaño	□ Q	□ Q	□ B	□ D	H ₁	H ₂	□ P	□ K
300 x 8	298	300	280	158	200	250	278	290
400 x 16	398	400	364	198	200	295	362	372
500 x 24	498	500	462	198	200	295	460	476
600 x 24	598	600	559	248	200	345	557	567
600 x 48	598	600	580	248	300	345	578	590
625 x 24	623	625	559	248	200	345	557	567
625 x 54	623	-	605	248	300	345	-	615
825 x 72	823	-	796	313	300	410	-	806

📊

Datos técnicos

Tamaño	L _{WA}	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)
300 x 8	Q	137	161	189	223	263
	Δp	18	25	35	48	67
400 x 16	Q	237	275	320	377	445
	Δp	16	21	29	40	55
500 x 24	Q	305	353	410	480	563
	Δp	16	21	29	39	54
600 x 24	Q	433	500	580	677	794
	Δp	14	19	25	34	47
600 x 48	Q	535	616	713	825	962
	Δp	16	21	28	38	51
625 x 54	Q	547	631	732	853	997
	Δp	15	21	28	38	51
825 x 72	Q	843	973	1.124	1.300	1.505
	Δp	14	19	25	33	44

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

Q en m³/h
Caudal de aire

Δp en Pa
Pérdida de carga

Datos técnicos calculados con plenum de conexión horizontal

18
TROX[®] TECHNIK

4.5.7 REJILLAS



Contenido · Descripción · Ejecuciones

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

Ejecuciones

Serie AR

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

Serie AE

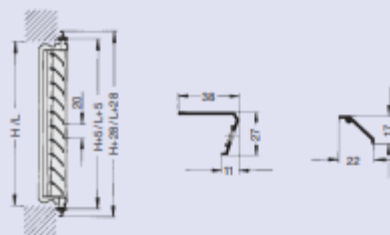
Rejillas para retorno formadas por el marco frontal con lamas de reticula fija, sujeción con fijación invisible o por tornillos (taladros avellanados). Bajo demanda, se pueden suministrar con sujeción por muelles.

Descripción

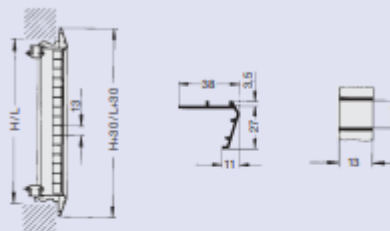
Las rejillas son adecuadas para su montaje en pared o en conducto. El montaje se puede realizar directamente en el conducto o bien, si se desea, mediante un marco de montaje, por ejemplo en una pared de obra.

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

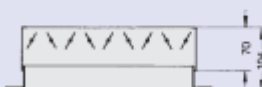
Serie AR



Serie AE



Parte posterior



...-AG

Tamaños suministrables

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

Material · Datos técnicos

Material

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

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

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

Definiciones

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

$\dot{V}$ en m³/h: Caudal de aire

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

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

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

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

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

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

Sección efectiva de salida del aire

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

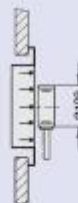
Determinación del caudal

El caudal se puede determinar midiendo la velocidad del aire con un anemómetro de móvil. El valor medio de la $V_{eff,med}$ se obtiene mediante pasadas uniformes del anemómetro por toda la sección transversal de la rejilla.

El caudal se obtiene:

$$\dot{V} [\text{l/s}] = V_{eff,med} [\text{m/s}] \times A_{eff} [\text{m}^2] \times 1 \times 1000$$

$$\dot{V} [\text{m}^3/\text{h}] = V_{eff,med} [\text{m/s}] \times A_{eff} [\text{m}^2] \times 1 \times 3600$$



Factor de corrección -f-

Serie	f
AR	3,2
AE	1,8

Capítulo 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Selección de bombas del circuito primario, GRUNFOS. <https://product-selection.grundfos.com/es/products/magna/magna1-n/magna1-25-40-n-99221223?pumpsystemid=2140234136&tab=variant-specifications>.
- [2] Selección de bombas del circuito secundario, GRUNFOS. <https://product-selection.grundfos.com/es/products/tp-tpe/tpe-series-1000-tpe2/tpe-150-1554-92952918?pumpsystemid=2140246259&tab=variant-specifications>
- [3] Selección de enfriadora, CARRIER. <https://www.carrier.com/commercial/es/es/>
- [4] Apuntes y material base para el proyecto, proporcionado por el tutor Fernando Cepeda Fernández.
- [5] Información acerca de precios de materiales y equipos, Generador de Precios. España. <http://www.generadordeprecios.info/#gsc.tab=0>
- [6] Selección de climatizador, rejillas y difusores. <https://www.trox.es/herramientas-de-selecci%C3%B3n-y-prescripci%C3%B3n/documentaci%C3%B3n-63227b6906bf033f>

Capítulo 6. PLANOS

6.1 PLANOS DE LA RED DE TUBERÍAS

Plano 1. Red de tuberías de agua fría y agua caliente de la Planta Baja

Plano 2. Red de tuberías de agua fría y agua caliente de la Planta Primera

Plano 3. Red de tuberías de agua fría y agua caliente de la Planta Segunda-Tercera-Cuarta

Plano 4. Red de tuberías de agua fría y agua caliente de la Planta Quinta

Plano 5. Red de tuberías de agua fría y agua caliente de la Planta Sexta

6.2 PLANOS DE LA RED DE CONDUCTOS

Plano 6. Red de conductos de la Planta Baja

Plano 7. Red de conductos de la Planta Primera

Plano 8. Red de conductos de la Planta Segunda-Tercera-Cuarta

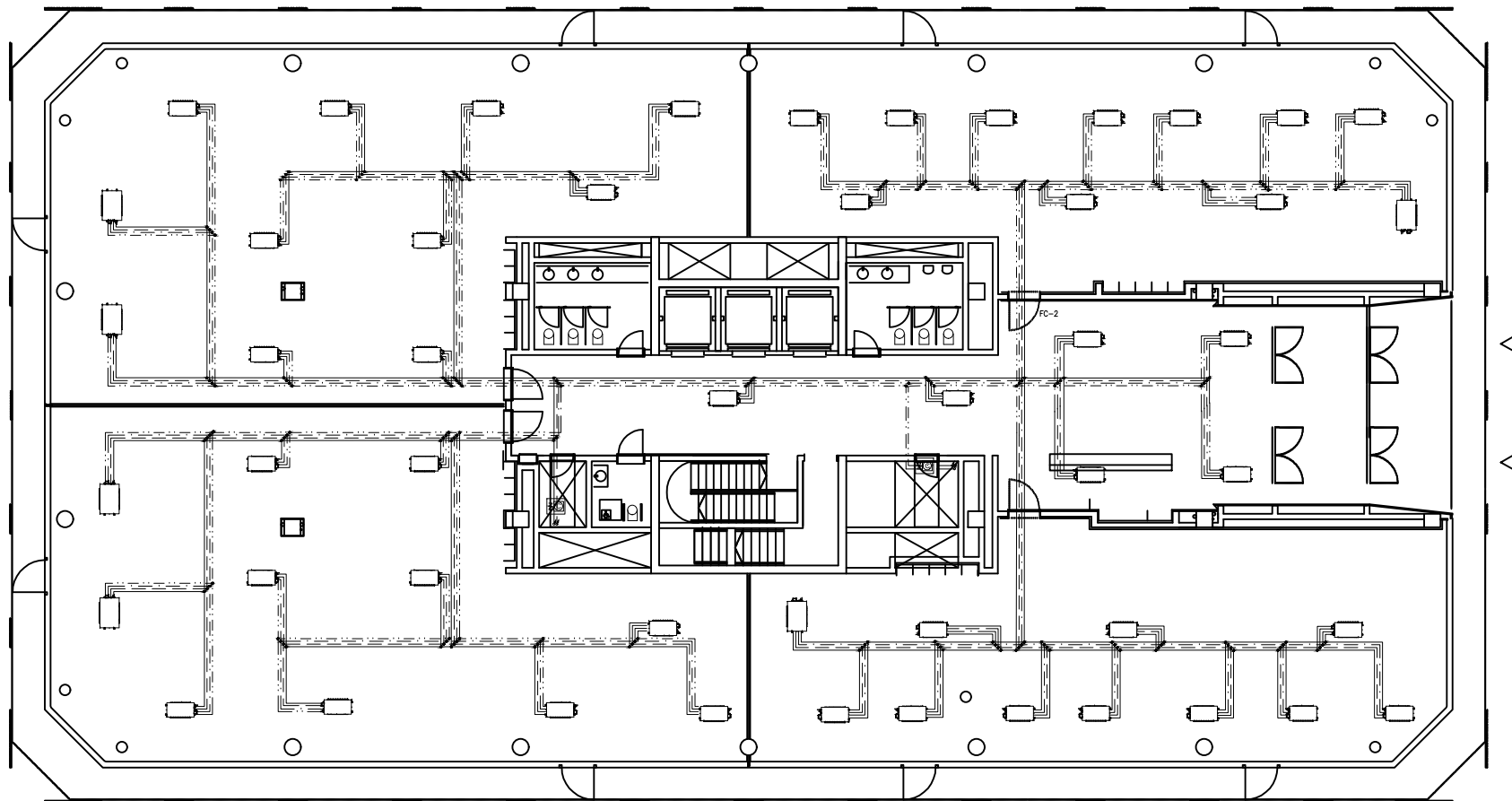
Plano 9. Red de conductos de la Planta Quinta

Plano 10. Red de conductos de la Planta Sexta

6.3 PLANOS DE ESQUEMA DE CONJUNTO

Plano 11. Esquema de principio de producción de calor

Plano 12. Esquema de principio de producción de frío



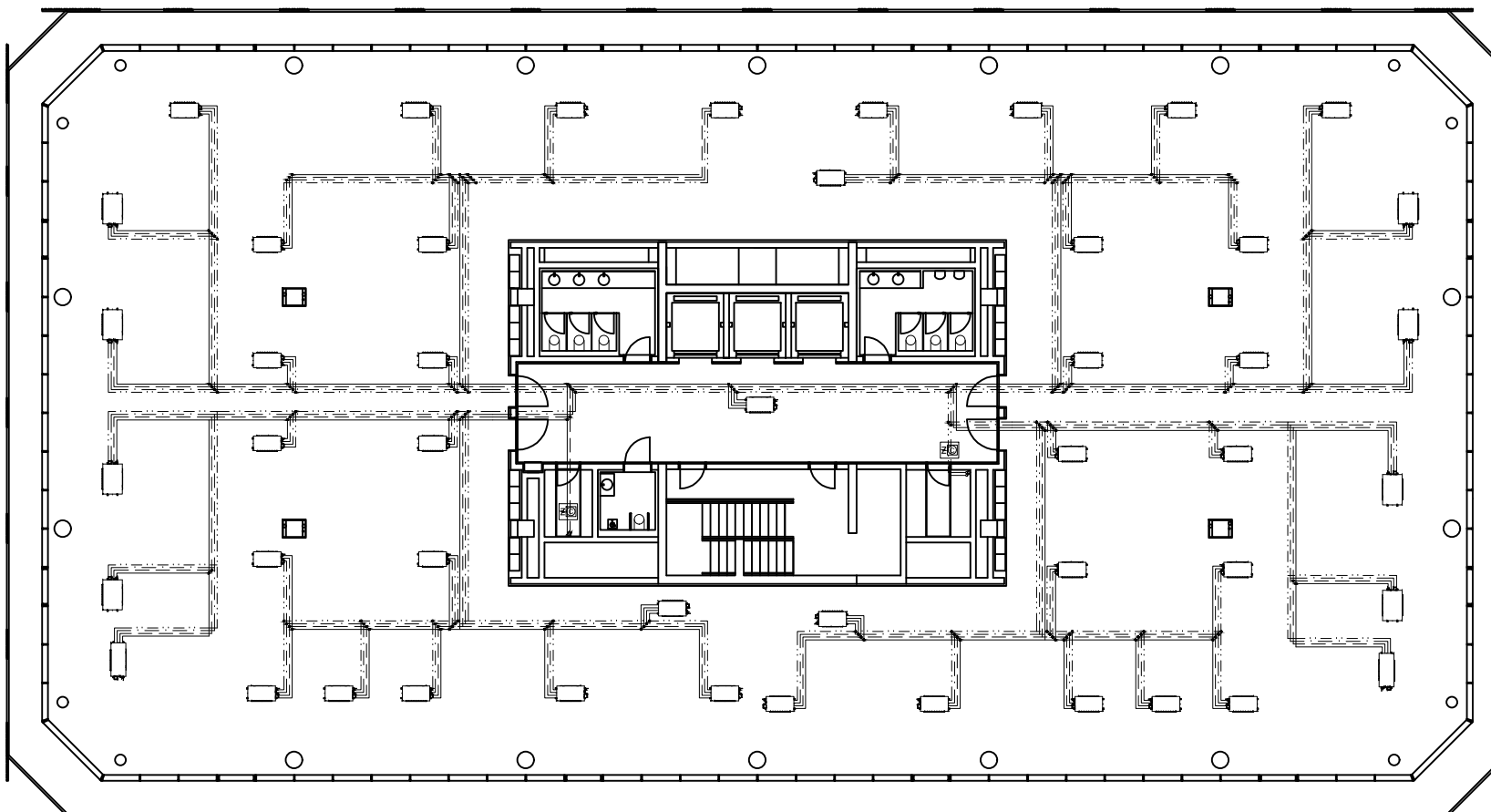
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
1

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE TUBERÍAS DE PLANTA BAJA



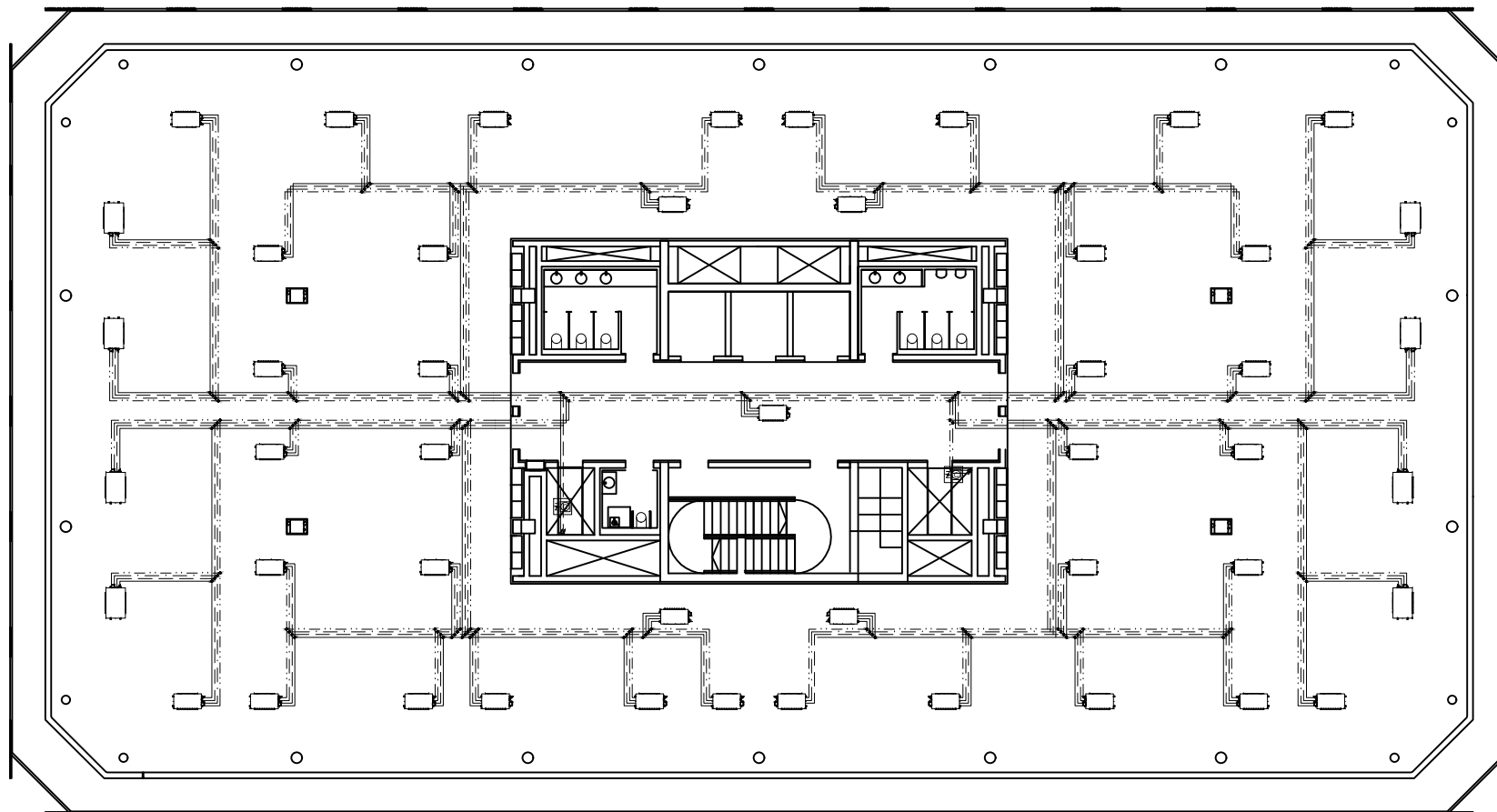
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
2

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE TUBERÍAS DE PLANTA PRIMERA



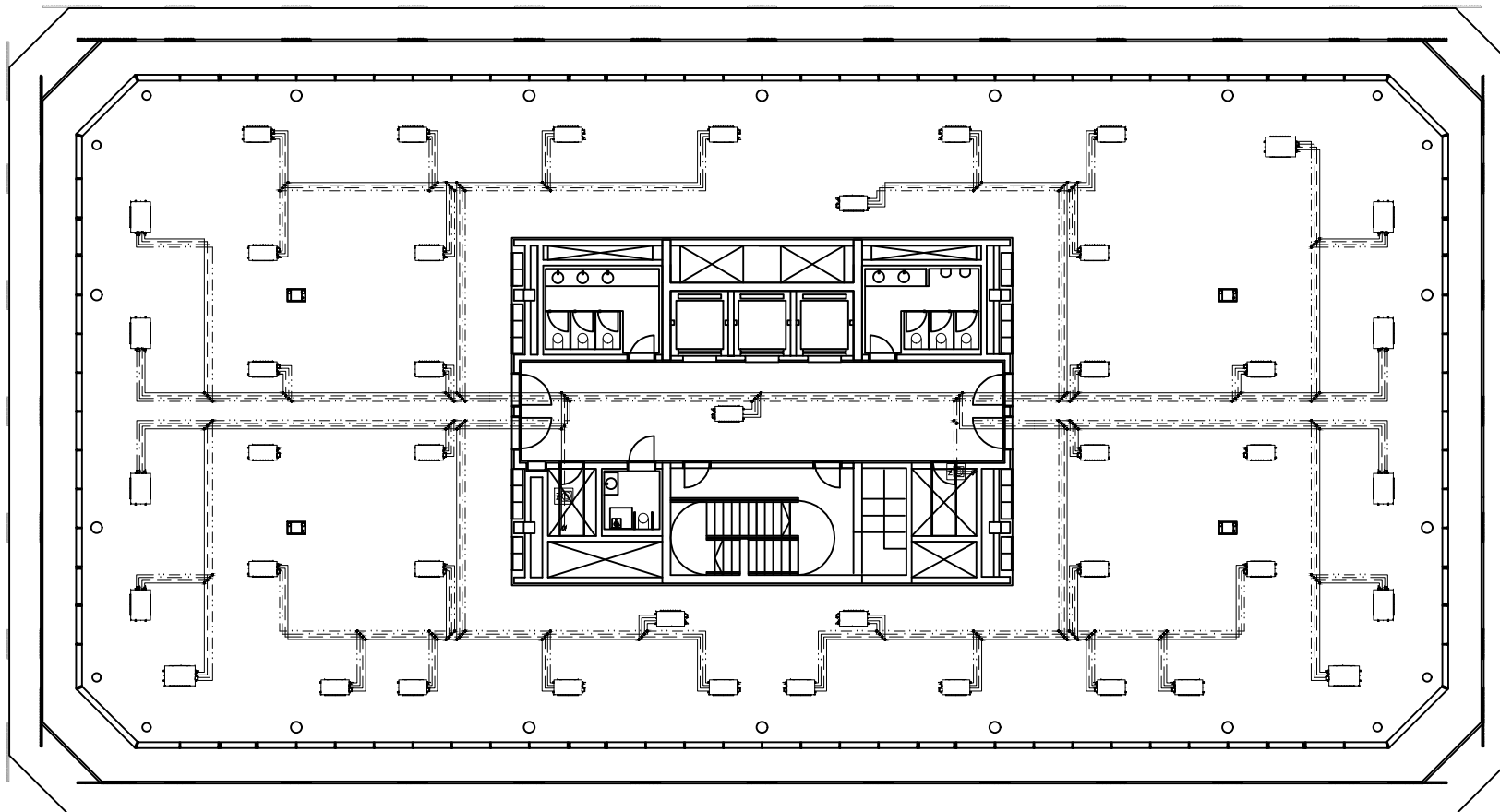
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
3

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE TUBERÍAS DE PLANTA SEGUNDA,
TERCERA Y CUARTA



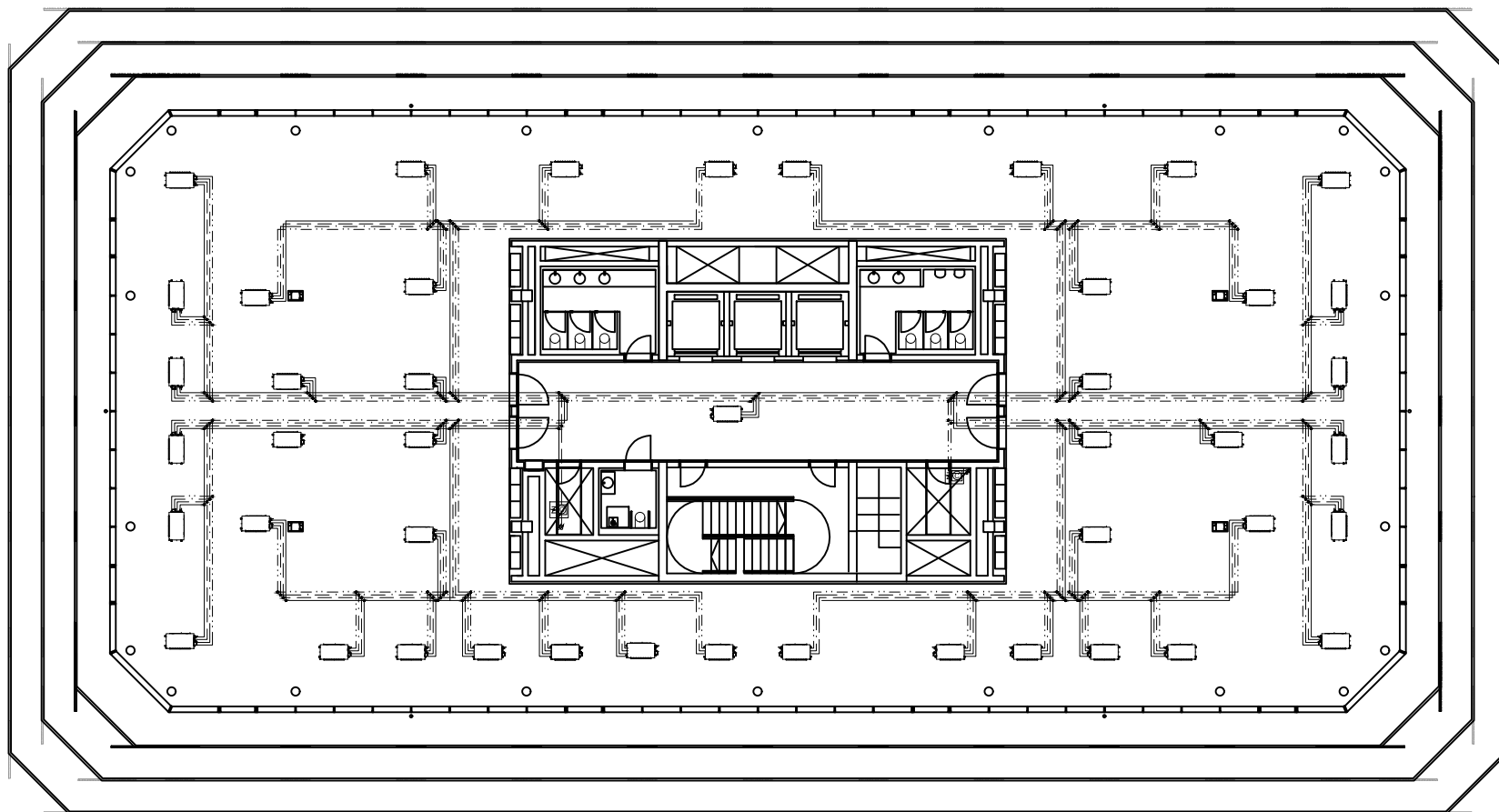
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
4

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE TUBERÍAS DE PLANTA QUINTA



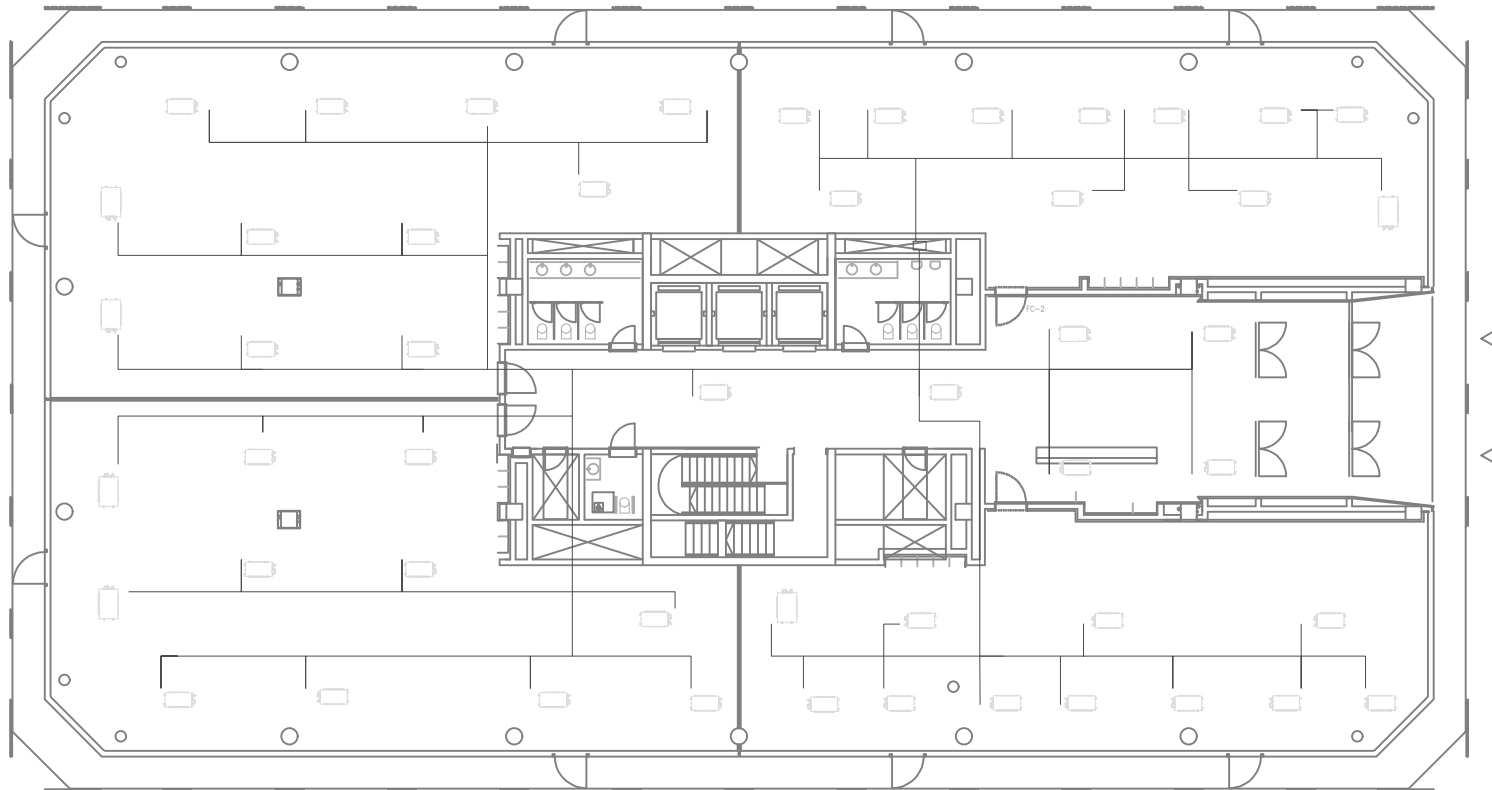
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
5

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE TUBERÍAS DE PLANTA SEXTA



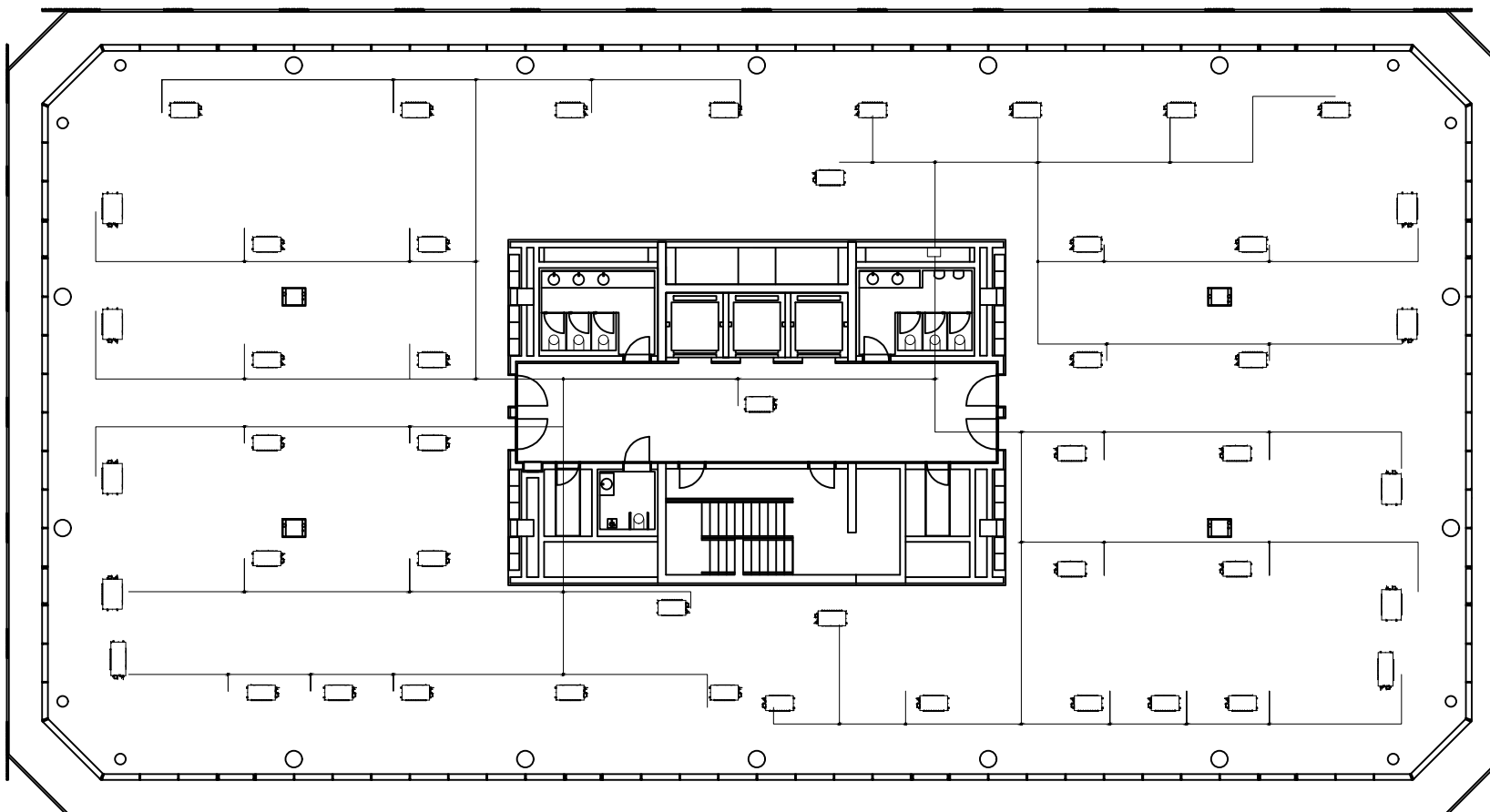
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
6

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE CONDUCTOS
DE PLANTA BAJA



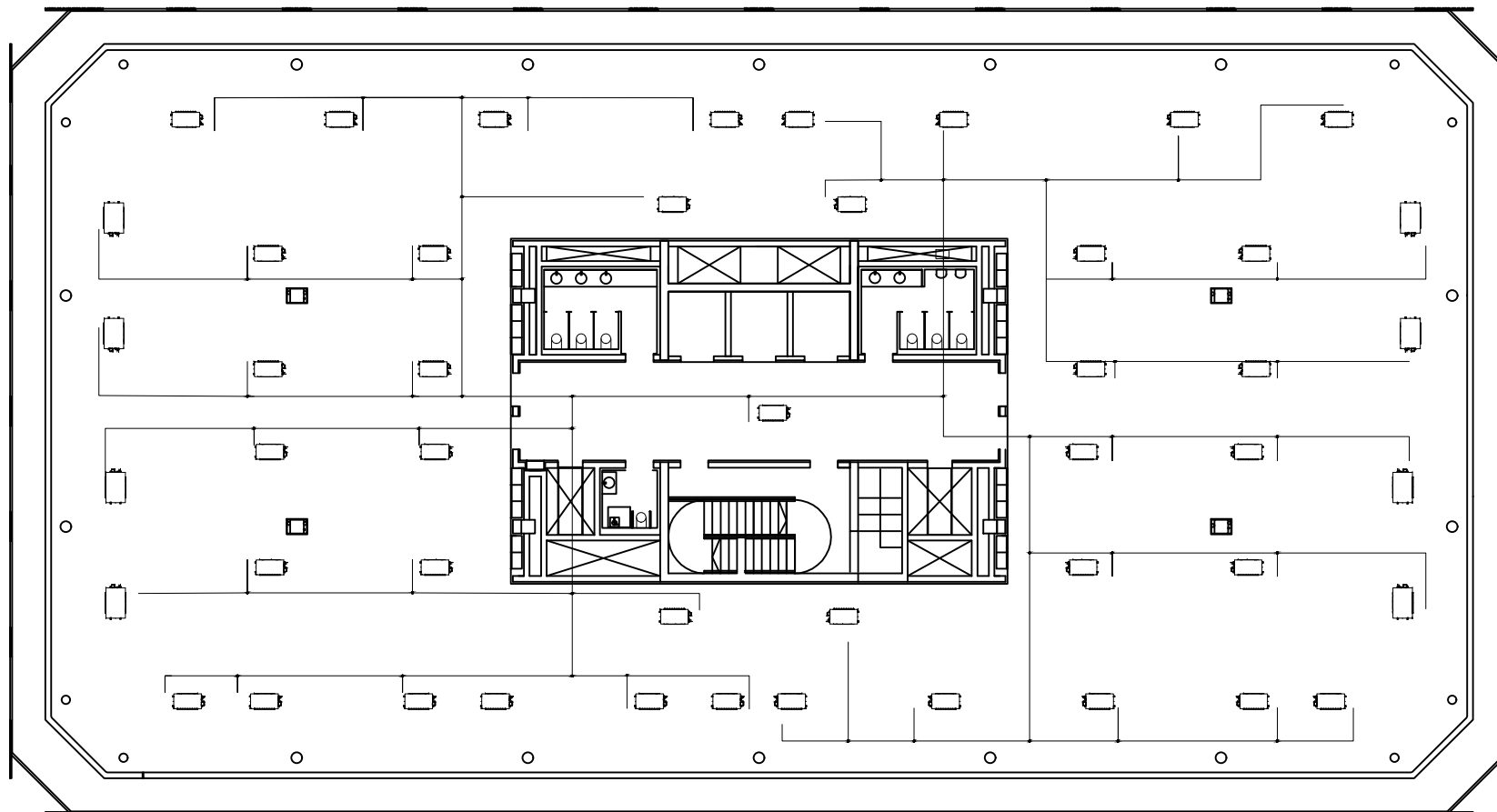
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
7

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE CONDUCTOS DE PLANTA PRIMERA



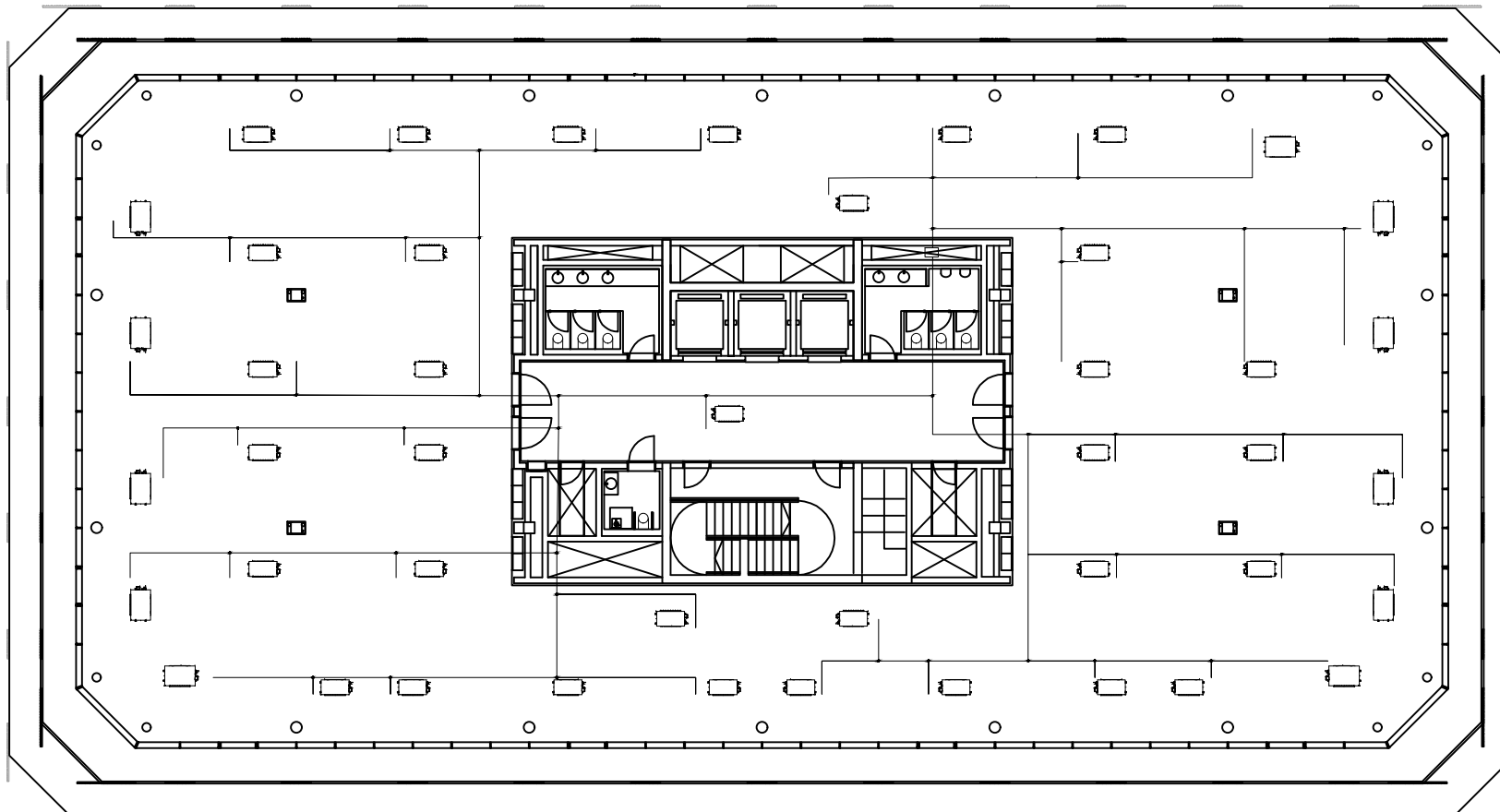
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
8

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE CONDUCTOS DE PLANTA SEGUNDA,
TERCERA Y CUARTA



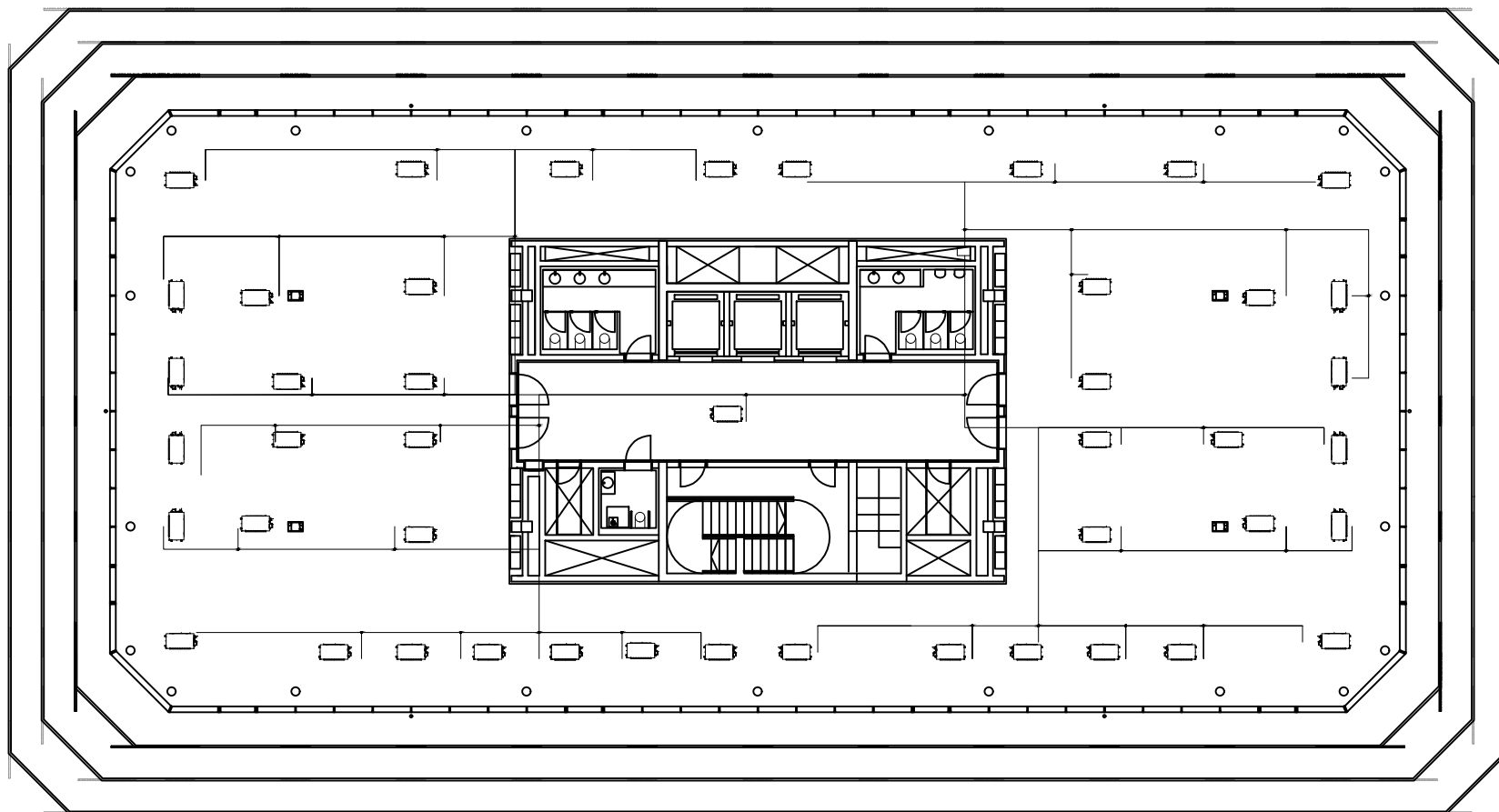
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
9

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE CONDUCTOS DE PLANTA QUINTA



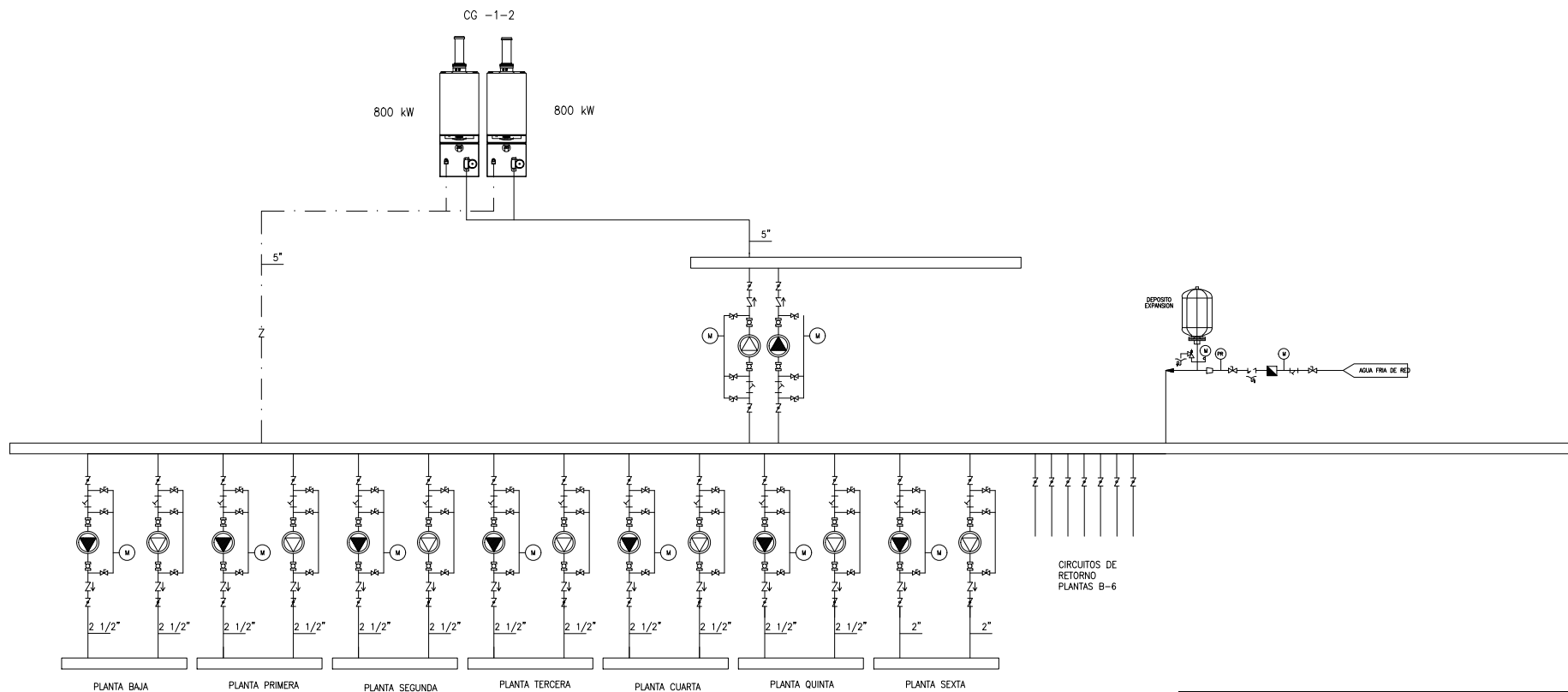
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
10

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
13/07/2023

PLANO: CIRCUITO DE CONDUCTOS DE PLANTA SEXTA



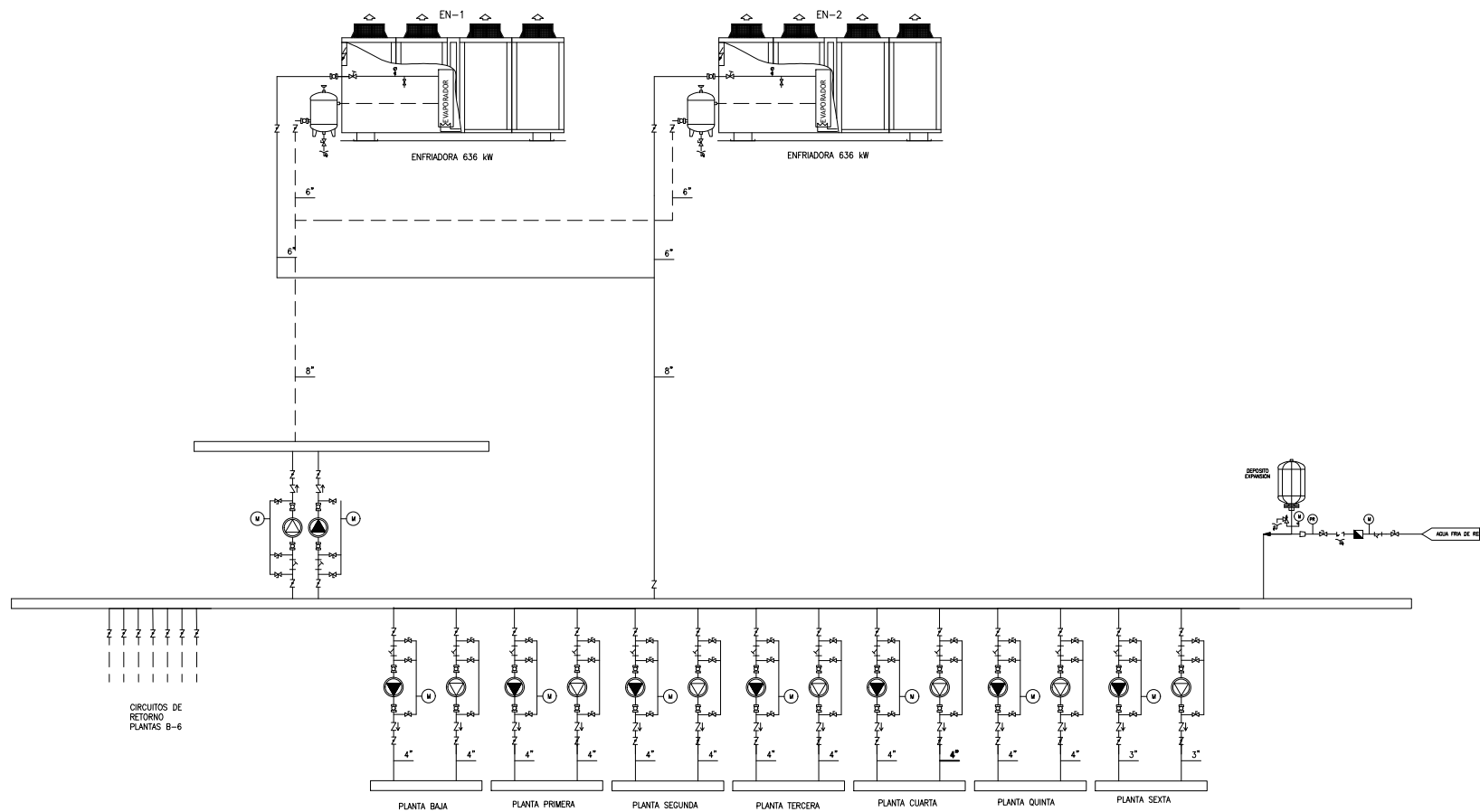
CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
11

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
18/07/2023

PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUCCIÓN
DE CALOR



CLIMATIZACIÓN DE OFICINAS EN ALBACETE

Nº Plano:
12

AUTOR: PABLO PANEQUE BUIZA

FECHA:
18/07/2023

PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUCCIÓN
DE FRÍO