



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

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

Autora: Ana Pedreira Lois
Director: Javier Martín Serrano

Madrid
Julio de 2025

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Climatización de un edificio de oficinas en Burgos
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2024-2025 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.: Ana Pedreira Lois Fecha: 09/ 07/ 2025

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Javier Martín Serrano

Fecha: 09 / 07 / 2025



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

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

Autora: Ana Pedreira Lois

Director: Javier Martín Serrano

Madrid

Julio de 2025

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BURGOS

Autora: Pedreira Lois, Ana

Director: Martín Serrano, Javier

Entidad Colaboradora: Grupo Cobra

RESUMEN DEL PROYECTO

Diseño de un sistema de climatización de un edificio de uso de oficinas que garantiza el cumplimiento de la normativa vigente, las necesidades de confort y los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS) relacionados directamente.

1. Introducción

El presente proyecto aborda el diseño de la instalación de climatización de un edificio de oficinas ubicado en la ciudad de Burgos. El objetivo principal es desarrollar y dimensionar adecuadamente las redes hidráulicas, así como seleccionar los equipos más apropiados, con el fin de garantizar una instalación que proporcione confort térmico, sea energéticamente eficiente, minimice el impacto medioambiental y cumpla con la normativa vigente.

2. Definición del proyecto

El trabajo desarrollado, de título “Climatización de un edificio de oficinas en Burgos” consiste en la realización de un proyecto de climatización en el que se plantea el diseño del sistema de climatización más adecuado a las características del edificio y de su uso, así como las mejores soluciones en cuanto a confort, calidad de aire, eficiencia energética e impacto medioambiental.

3. Descripción del sistema

Buscando proporcionar bienestar térmico y condiciones de salubridad en el edificio, se opta por un sistema de climatización mediante producción por bomba de calor y distribución de agua a cuatro tubos que alimentan a los fancoils como unidades terminales y distribución de aire climatizado mediante conductos desde dichos fancoils.

El sistema a cuatro tubos permite calefacción y refrigeración simultáneamente en diferentes zonas del edificio, esto es especialmente importante al tratarse de un edificio de uso oficinas

con alta zonificación, ocupación y diferentes orientaciones de la edificación. El sistema permite así, una gran flexibilidad al posibilitar regular de forma independiente cada estancia.

Para proporcionar una buena calidad de aire interior, el aire exterior es tratado mediante climatizadores ubicados en la cubierta del edificio, permitiendo una filtración eficaz del mismo, control de humedad, así como un ahorro energético mediante el empleo de free cooling.

Se muestra a continuación el esquema de principio de la instalación donde se ve reflejada la solución adoptada.

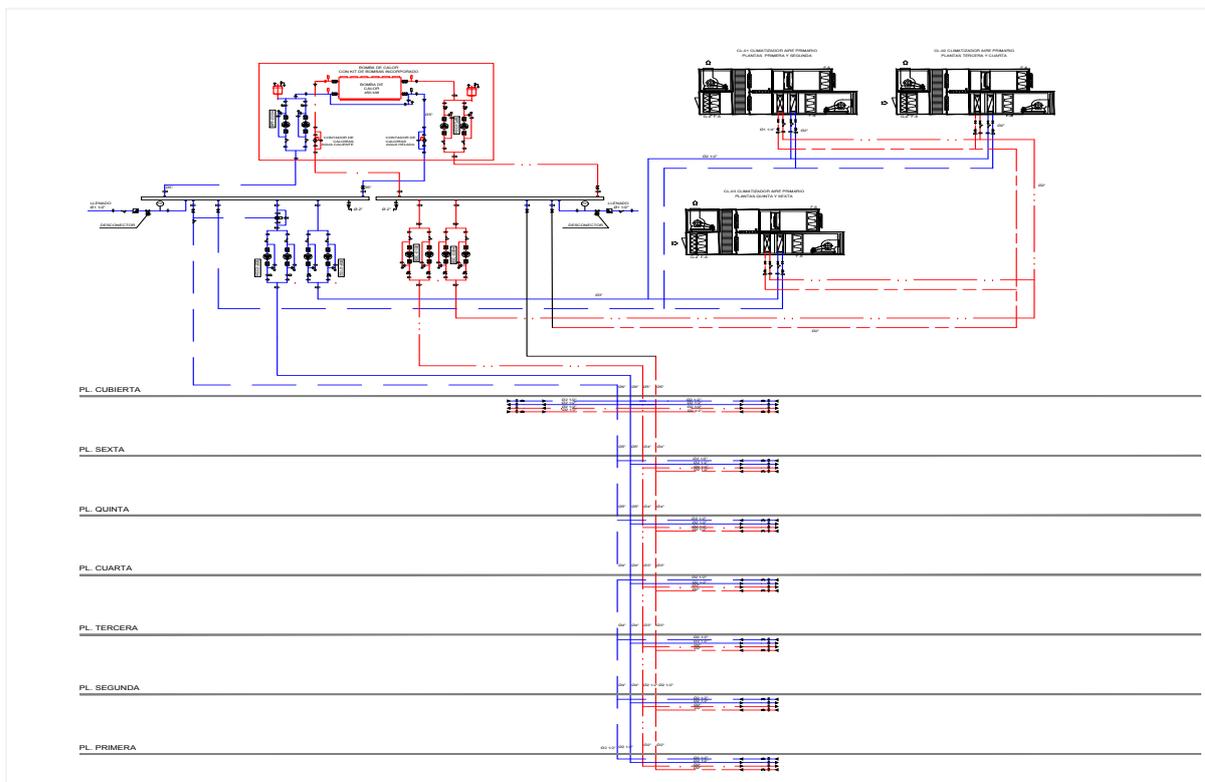


Ilustración 1. Esquema de principio de la instalación.

4. Resultados y conclusiones

Se ha logrado el diseño de una instalación de climatización capaz de cubrir las demandas térmicas del edificio, obteniendo una optimización de los consumos energéticos.

La instalación garantiza, además, la flexibilidad de poder demandar calor o frío de manera independiente, en las diferentes áreas climatizadas, lo que permite un óptimo confort de los

usuarios del edificio, implicando un uso racional de la energía en función de la demanda de cada estancia.

El presupuesto de la instalación incluye los equipos a instalar así como el sistema de control y asciende a 1.099.818,73 €, lo que equivale a un precio de 342,40 € por metro cuadrado climatizado, un valor superior a la media debido a la selección de equipos innovadores que elevan el precio, que se compensará a largo plazo gracias a su alta eficiencia energética.

El sistema diseñado satisface las exigencias normativas del RITE, del CTE, así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente los ODS 3, 7, 9, 11 Y 13.

Por consiguiente, el diseño ha conseguido aunar eficiencia, confort y sostenibilidad.

Palabras clave: Climatización, Oficinas, Fancoil, Conductos, Tuberías, Bomba de calor, Calidad de aire.

AIR-CONDITIONING OF AN OFFICE BUILDING IN BURGOS

Author: Pedreira Lois, Ana

Supervisor: Martín Serrano, Javier

Collaborating Entity: Grupo Cobra

ABSTRACT

Design of a climate control system for an office building that ensures comfort requirements and aligns with the Sustainable Development Goals (SDGs).

1. Introduction

This project addresses the design of the climate system for an office building located in the city of Burgos. The main objective of the project is to develop a properly sized hydraulic networks, as well as select the most appropriate equipment to ensure the installation provides thermal comfort, is energy efficient, minimizes environmental impact and complies with current regulation.

2. Definition of the Project

The project is titled "Air Conditioning of an Office Building in Burgos," and involves the implementation of a thermal conditioning project that proposes the design of the most appropriate air conditioning system for the building's characteristics and use, as well as the best solutions in terms of comfort, air quality, energy efficiency, and environmental impact.

3. Description of the system

Seeking to provide thermal comfort and healthy conditions in the building, a four-pipe air conditioning system was chosen, using heat pump production and water distribution to feed the fancoil units as terminal units, and ducted air distribution from these fan coil units.

The four-pipe system allows for simultaneous heating and cooling in different areas of the building. This is especially important in an office building with high zoning, occupancy, and different building orientations. The system thus allows great flexibility by allowing each room to be regulated independently.

To provide good indoor air quality, the outdoor air is treated by air handling units located on the building's roof, enabling effective filtration, humidity control, and energy savings through the use of free cooling.

The schematic of the installation, which reflects the adopted solution, is illustrated below.

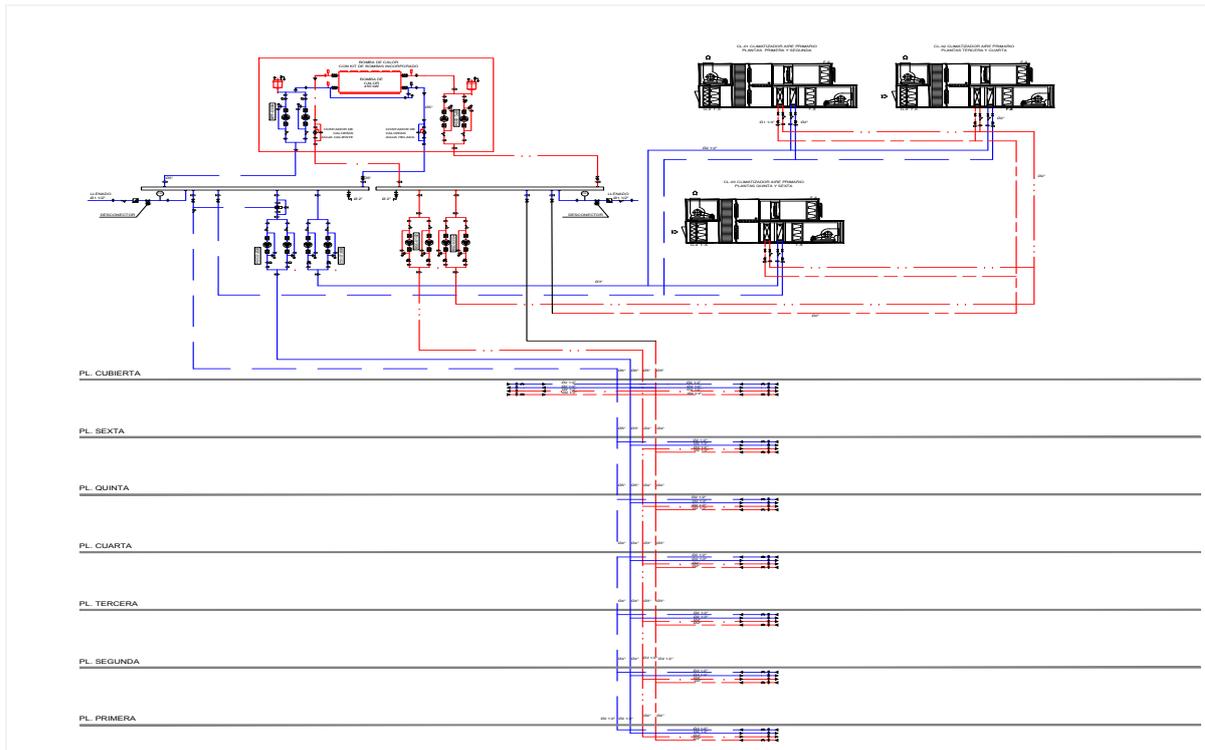


Illustration 1. Schematic of the installation.

4. Results and conclusions

The design of a HVAC system capable of meeting the building's thermal demands has been achieved, optimizing energy consumption.

The system also guarantees the flexibility to independently request heat or cold in the different air-conditioned areas, allowing for optimal comfort for building users and rational energy use based on the demands of each room.

The installation budget includes the equipment to be installed as well as the control system, amounting to €1,099,818.73. This corresponds to a cost of €342.40 per square meter of conditioned area, a value above the average due to the selection of innovative equipment

that increases the initial investment, which will be offset in the long term thanks to its high energy efficiency.

The designed system meets the regulatory requirements of the RITE, the CTE, as well as the Sustainable Development Goals, specifically SDGs 3, 7, 9, 11, and 13.

Consequently, the design has successfully combined efficiency, comfort, and sustainability.

Key words: Climate control, Office, Fancoil, Conducts, Pipes, Heat pump, Air quality.

Índice general

<i>1.</i>	<i>MEMORIA.....</i>	<i>12</i>
<i>2.</i>	<i>ANEXOS.....</i>	<i>64</i>
<i>3.</i>	<i>PLANOS.....</i>	<i>194</i>
<i>4.</i>	<i>PLIEGO DE CONDICIONES.....</i>	<i>195</i>
<i>5.</i>	<i>PRESUPUESTO.....</i>	<i>211</i>

1. MEMORIA

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción.....	5
1.1 Motivación del proyecto.....	5
1.2 Objetivos del proyecto.....	6
1.3 Metodología de trabajo.....	7
1.4 Recursos a emplear.....	8
Capítulo 2. Características base del proyecto	10
2.1 Características del edificio.....	10
2.2 Condiciones climáticas.....	13
2.2.1 Condiciones exteriores.....	14
2.3 Condiciones interiores	14
2.4 Calidad del aire interior.....	15
Capítulo 3. Cálculo de cargas.....	16
3.1 Cargas de verano	17
3.1.1 Cargas térmicas sensibles.....	18
3.1.2 Cargas térmicas latentes.....	21
3.2 Cargas de invierno.....	22
3.2.1 Cargas térmicas sensibles.....	22
3.2.2 Cargas térmicas latentes.....	23
3.3 Resultados de los cálculos de cargas térmicas.....	24
Capítulo 4. Selección de equipos terminales.....	28
4.1 Fancoils.....	29
4.2 Difusores.....	36
4.3 Rejillas.....	40
Capítulo 5. Cálculo de conductos.....	45
Capítulo 6. Cálculo de tuberías.....	48

Capítulo 7. Selección de equipos principales.....	51
7.1 Bomba de calor.....	51
7.2 Climatizadores.....	53
7.3 Bombas hidráulicas	55
7.4 Vasos de expansión	58
Capítulo 8. Bibliografía.....	60

Índice de tablas

Tabla 1. Superficies.	13
Tabla 2. Condiciones climáticas de la localización.	13
Tabla 3. Condiciones exteriores invierno.	14
Tabla 4. Condiciones exteriores verano.	14
Tabla 5. Condiciones interiores.	14
Tabla 6. Coeficientes de transmisión térmica.	18
Tabla 7. Factor de viento y coeficiente de puesta a régimen según la orientación.	23
Tabla 8. Resultados del cálculo de cargas térmicas de la planta 1.	24
Tabla 9. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 2.	25
Tabla 10. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 3.	25
Tabla 11. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 4.	26
Tabla 12. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 5.	26
Tabla 13. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 6.	27
Tabla 14. Potencias nominales de los fancoils a velocidad media.	31
Tabla 15. Selección de fancoils en la planta 1.	32
Tabla 16. Selección de fancoils en la planta 2.	33
Tabla 17. Selección de fancoils en la planta 3.	33
Tabla 18. Selección de fancoils en la planta 4.	34
Tabla 19. Selección de fancoils en la planta 5.	34
Tabla 20. Selección de fancoils en la planta 6.	35
Tabla 21. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 1.	37
Tabla 22. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 2.	37
Tabla 23. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 3.	38
Tabla 24. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 4.	38
Tabla 25. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 5.	39
Tabla 26. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 6.	39

Tabla 27. Número de rejillas a instalar en la planta 1.	41
Tabla 28. Número de rejillas a instalar en la planta 2.	42
Tabla 29. Número de rejillas a instalar en la planta 3.	42
Tabla 30. Número de rejillas a instalar en la planta 4.	43
Tabla 31. Número de rejillas a instalar en la planta 5.	43
Tabla 32. Número de rejillas a instalar en la planta 6.	44
Tabla 33. Valores de las demandas térmicas totales.	52
Tabla 34. Suma de caudales de aire exterior.	53
Tabla 35. Pérdidas de carga en los conductos de aire exterior.	53
Tabla 36. Pérdidas de cargas en los conductos de retorno.	54
Tabla 37. Suma de caudales de agua en la instalación	55
Tabla 38. Pérdidas de carga en las tuberías a los fancoils	55
Tabla 39. Suma de caudales de agua en la instalación a climatizadores	56
Tabla 40. Pérdidas de carga en las tuberías a los climatizadores	56
Tabla 41. Resultados de los cálculos de vasos de expansión.	59

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de fin de grado, de título “Climatización de un edificio de oficinas en Burgos” consiste en la realización de un proyecto de climatización en el que se plantea el diseño del sistema de climatización más adecuado a las características del edificio y de su uso, así como las mejores soluciones en cuanto a confort, calidad de aire, eficiencia energética e impacto medioambiental.

1.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

Un adecuado diseño del sistema de climatización de un edificio busca garantizar condiciones óptimas de confort térmico para sus habitantes, así como proporcionar calidad de aire en todas sus estancias. A pesar de los grandes avances en los últimos años, se siguen encontrando muchas edificaciones que no cumplen con sus funciones principales, ya sea por dimensionamiento incorrecto o por un diseño ineficiente. Los sistemas de climatización con mal funcionamiento pueden presentar un ambiente insalubre para los ocupantes de las edificaciones, así como un posible alto coste de consumo energético e impacto medioambiental.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como finalidad el diseño de la instalación de climatización de un edificio de oficinas ubicado en la ciudad de Burgos. El objetivo principal es desarrollar y dimensionar adecuadamente las redes hidráulicas, así como seleccionar los equipos más apropiados, con el fin de garantizar una instalación que proporcione confort térmico, sea energéticamente eficiente, minimice el impacto medioambiental y cumpla con la normativa vigente.

Para lograr un dimensionamiento óptimo, se consideran diversos factores, realizando un cálculo riguroso de las cargas térmicas en función de las características del edificio, su uso y su localización.

Posteriormente se diseñan las redes hidráulicas, donde se busca proporcionar una distribución equilibrada del aire y del agua, evitando velocidades excesivas en los conductos, que podrían generar ruidos o aumentar el consumo energético.

Así mismo, se lleva a cabo una cuidadosa selección de los equipos, asegurando su adecuada adaptación al volumen de cada estancia a climatizar, con el fin de proporcionar el mayor confort posible a los usuarios. Así mismo, se busca que los equipos seleccionados tengan capacidad de filtrado de calidad y aporte de aire exterior para evitar concentraciones de partículas contaminantes capaces de generar efectos negativos en los ocupantes del edificio. Estos efectos pueden suponer una disminución del grado de bienestar.

Todos los valores adoptados se justifican conforme a la normativa vigente, y el diseño se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), promoviendo así una solución responsable y sostenible.

1.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto de climatización se lleva a cabo siguiendo una metodología estructurada en diferentes fases, que garantizan una planificación rigurosa, un diseño eficiente y un cumplimiento estricto de la normativa vigente.

Las etapas principales son las siguientes:

1. Recopilación de información y análisis previo

- Análisis del uso previsto del edificio y distribución de sus superficies.
- Estudio de las condiciones climáticas de la ciudad de Burgos.
- Identificación de requerimientos específicos de la normativa de aplicación.

2. Cálculo de cargas térmicas

- Cálculo de las cargas térmicas de calefacción y refrigeración, utilizando hojas de Excel.
- Consideración de ganancias internas como la ocupación, la iluminación, los equipos, etc. y externas: radiación solar, orientación, aislamiento, etc.
- Evaluación de necesidades por zonas para garantizar un confort térmico homogéneo.

4. Diseño y dimensionado de instalaciones

- Diseño de redes de distribución: hidráulicas (tuberías) y de aire (conductos).
- Cálculo y dimensionado de secciones de tuberías, caudales, pérdidas de carga y velocidades.
- Ubicación y accesibilidad de los equipos para facilitar el mantenimiento.

3. Selección de sistemas y equipos

- Definición del sistema de climatización más adecuado.
- Selección de equipos principales.

- Evaluación de alternativas desde el punto de vista energético, económico y medioambiental.

5. Elaboración de memoria y planos

- Redacción de memoria técnica justificativa del diseño adoptado.
- Especificaciones técnicas de los equipos y materiales.
- Presupuesto estimado y mediciones.
- Elaboración de planimetría.

1.4 RECURSOS A EMPLEAR

Los recursos a emplear para la ejecución del presente proyecto técnico de climatización se listan a continuación.

1. Información de partida recibida

- Características e información de la edificación y de su ubicación.
- Planimetría.

2. Recursos documentales y normativos

- Normativa técnica aplicable: RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios). CTE (Código Técnico de la Edificación), Normas UNE relacionadas con climatización e instalaciones térmicas. Manuales y guías técnicas de fabricantes (para selección de equipos), etc.
- Estudios climáticos y datos meteorológicos del ámbito geográfico de actuación.
- Bibliografía técnica específica: Libro de Carrier, hojas de cálculo, etc.
- Catálogos de características de equipos de proveedores autorizados.

3. Software y herramientas técnicas

- Excel: cálculos
- Autocad: planimetría
- Word: memoria

Capítulo 2. CARACTERÍSTICAS BASE DEL PROYECTO

2.1 *CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO*

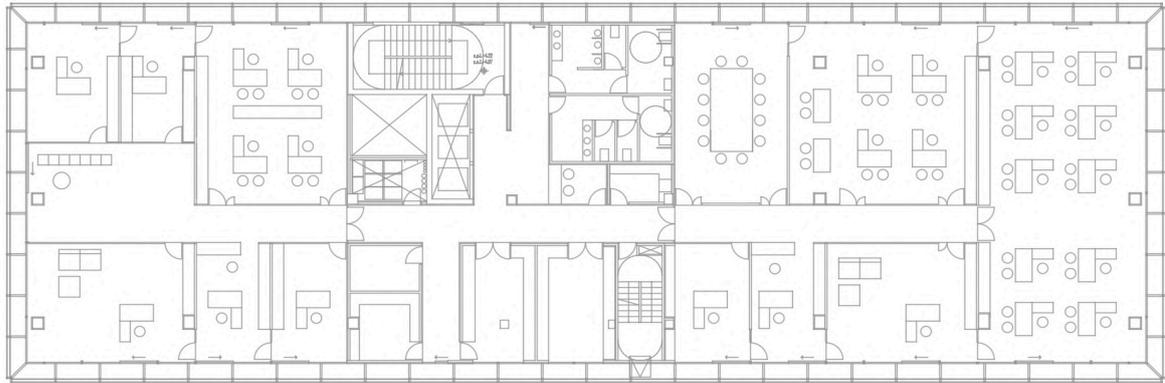
El edificio objeto de estudio es de uso oficinas, situado en la ciudad de Burgos. Presenta una geometría rectangular con orientación ortogonal y todas sus fachadas están orientadas a los distintos puntos cardinales.

La edificación cuenta con nueve plantas incluidos dos sótanos y una azotea, los cuales no son objeto del diseño de climatización debido a su consideración como Locales No Climatizados (LNC), dejando restantes seis plantas de uso oficinas entre las que se encuentran distintas estancias como salas de reuniones o despachos, sobre los cuales se diseñará su climatización. Cada planta del edificio cuenta con aseos que se consideran estancias no climatizadas en las que solo se usan extractores independientes.

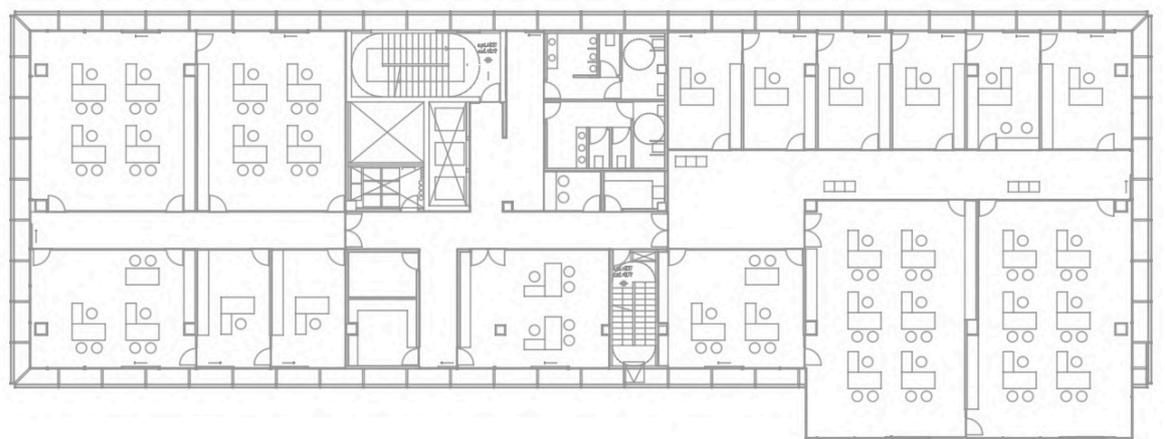
Las fachadas son íntegramente acristaladas y cuentan con una altura de 3,5 metros y un falso techo, lo que ofrece espacio suficiente para la integración de los sistemas de climatización.

Se muestra a continuación la distribución de las diferentes plantas del edificio a climatizar, así como una tabla general de superficies.

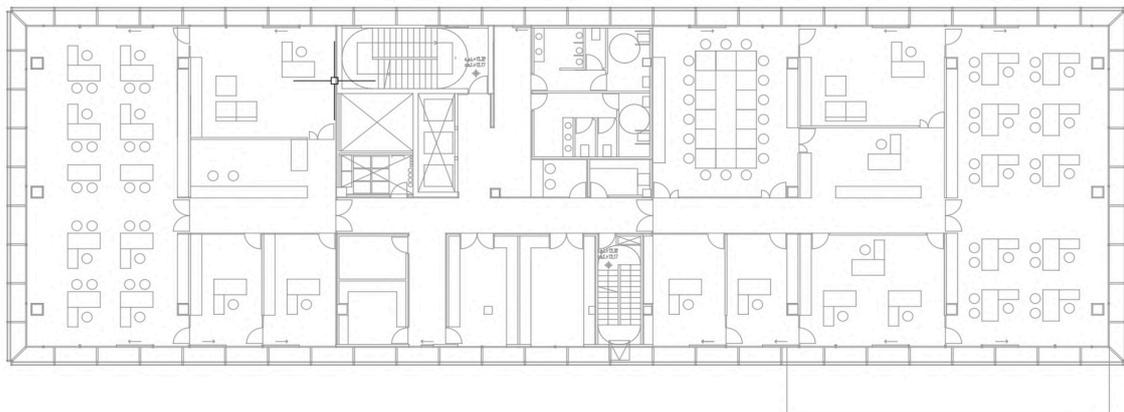
Distribución planta 1:



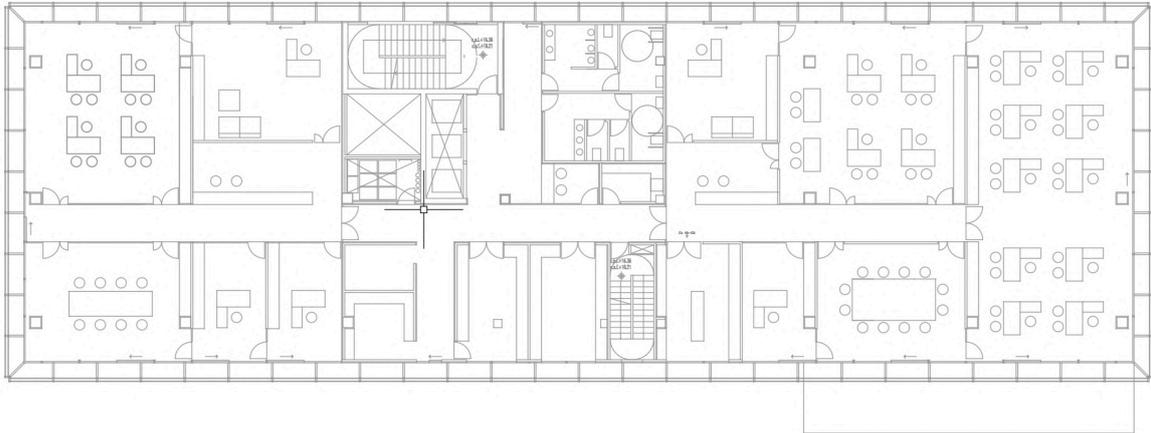
Distribución planta 2:



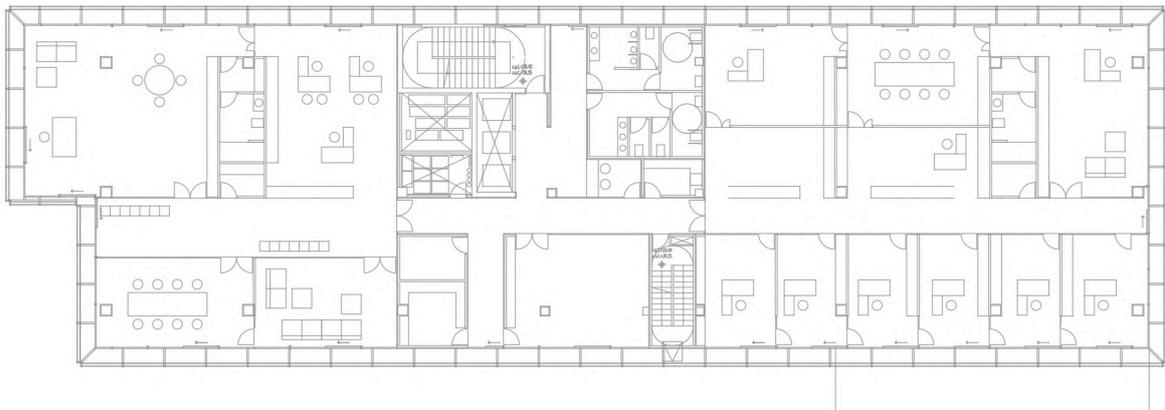
Distribución planta 3:



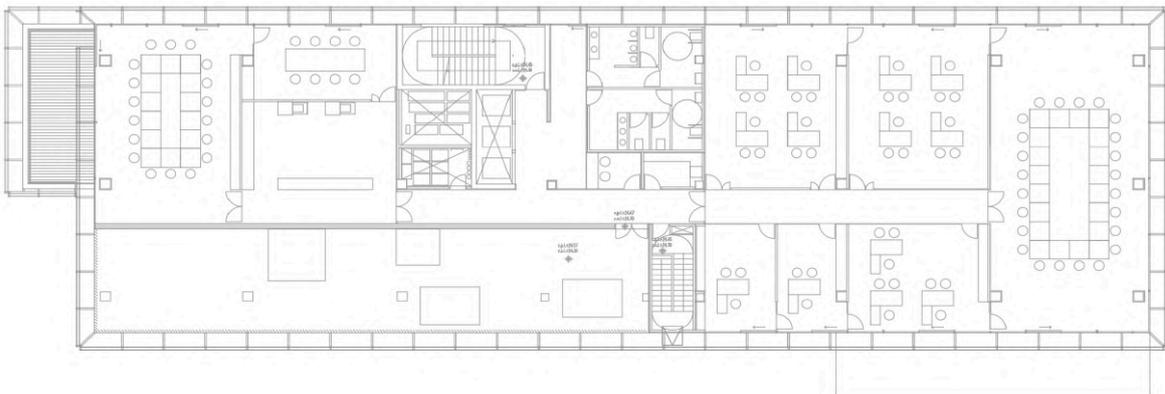
Distribución planta 4:



Distribución planta 5:



Distribución planta 6:



Superficies (m ²)							
Estancia	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5	Planta 6	TOTAL
Z1	25,03	70,94	133,11	66,60	102,70	86,35	
Z2	20,66	63,11	41,36	62,90	63,25	28,71	
Z3	62,03	21,06	63,48	30,66	36,62	62,93	
Z4	46,79	20,88	36,58	78,64	35,75	62,93	
Z5	78,03	20,88	133,11	133,11	66,58	133,20	
Z6	131,01	20,88	41,29	40,92	26,15	41,29	
Z7	41,24	20,88	20,66	20,21	21,05	20,66	
Z8	20,63	26,15	20,78	20,48	21,05	20,66	
Z9	20,64	94,0155	20,66	20,49	21,05	-	
Z10	20,49	90,2875	20,66	45,89	21,05	-	
Z11	20,08	38,9025	-	-	21,05	-	
Z12	45,90	42,9975	-	-	42,99	-	
Z13	38,21	21,06	-	-	33,49	-	
Z14	-	21,06	-	-	-	-	
Z15	-	47,19	-	-	-	-	
TOTAL	570,74	620,29	531,69	519,90	512,77	456,74	3212,12

Tabla 1. Superficies.

2.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

El edificio de oficinas, localizado en la provincia de Burgos, consta de las siguientes características según la Guía técnica de condiciones climáticas de proyecto:

Altura sobre el nivel del mar (m)	890
Latitud	42°21'22"
Longitud	03°37'57"W

Tabla 2. Condiciones climáticas de la localización.

2.2.1 CONDICIONES EXTERIORES

Los cálculos de cargas térmicas exteriores se determinan en relación con la normativa UNE 100014:2004: “Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores del cálculo”, donde se indican los niveles de percentiles según las características funcionales del edificio, en este caso, al corresponder con un edificio de uso oficinas, se considera un percentil del 99% para las cargas máximas de invierno y un percentil del 1% para las cargas térmicas máximas de verano.

Se tienen en cuenta las temperaturas secas máximas, así como la temperatura húmeda coincidente para las cargas de verano y la humedad relativa coincidente en las cargas de invierno.

Invierno	
TS_99 (°C)	-5,6
HUMcoin (%)	91,60%

Tabla 3. Condiciones exteriores invierno.

Verano	
TS_1 (°C)	29,2
THC_1 (°C)	18,6

Tabla 4. Condiciones exteriores verano.

2.3 CONDICIONES INTERIORES

Las condiciones interiores se fijan en base al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) según lo establecido en la IT 1.1.4.1.2:

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

Tabla 5. Condiciones interiores.

La selección de los valores de temperatura para los sistemas se basa en la actividad metabólica y en el grado de vestimenta de los ocupantes del edificio. Para ello, se tiene en cuenta a personas con actividad metabólica de 1,2 met, equivalente a una actividad sedentaria y un grado de vestimenta de 0.5 clo en verano y 1 clo en invierno. Consecuentemente, la selección de temperaturas interiores para los sistemas de calefacción es de 21 °C y de 25 °C para los sistemas de refrigeración, con una humedad relativa del 50%.

2.4 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

La calidad del aire interior se distribuye en cuatro categorías definidas por la IT 1.1.4.2.2: “Categoría de calidad del aire interior en función del uso del edificio”:

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Dado que el uso del edificio es de oficinas, corresponde a un IDA 2, equivalente a aire de buena calidad. Para el cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación se emplea el método A de la IT 1.1.4.2.3: “Método indirecto de caudal de aire exterior por persona”, lo que corresponde a un caudal exterior de ventilación de 12,5 l/s por persona o 45 m³/h por persona.

Capítulo 3. CÁLCULO DE CARGAS

El presente capítulo tiene como objetivo el cálculo de cargas térmicas del edificio, el de refrigeración en verano y el de pérdidas térmicas en invierno. Los cálculos se realizan en las estaciones con temperaturas más extremas donde en ambos casos se considera el mes y hora con las cargas más desfavorables.

Para los cálculos en verano se considera el mes de julio a las 16:00 horas, momento del día con mayor radiación solar con una temperatura exterior de 29,2°C. El coeficiente de seguridad tenido en cuenta es del 10%.

La condición más crítica para los cálculos de pérdidas en invierno corresponde a las 8:00 horas del mes de enero con una temperatura externa de -5,6°C. Para los cálculos se tiene en cuenta un coeficiente de seguridad del 5%.

Las cargas térmicas corresponden a los aportes y pérdidas de energía en forma de calor a través de factores como la orientación, las condiciones exteriores, el área y la ocupación, entre otros. Es una de las etapas más fundamentales del diseño, ya que es el punto de partida para el futuro dimensionamiento de los equipos y de las redes hidráulicas. Dichas cargas térmicas se diferencian en carga térmica latente y sensible.

Las cargas térmicas sensibles son aquellas que aportan una diferencia de temperatura a la estancia sin modificar su contenido de humedad. Entre ellas se encuentran la transmisión de calor a través de las superficies, la radiación solar, la ocupación, la iluminación y los equipos.

En el caso de las cargas térmicas latentes, son las correspondientes a la variación de humedad del aire debido a la ocupación, según el tipo de actividad descrito previamente y también al aporte de aire exterior que entra al sistema con una humedad que difiere de la de la propia estancia.

Los cálculos se realizan mediante hojas de Excel basadas en los métodos del Manual Técnico de Carrier y permiten estimar la potencia que será necesaria aportar o extraer para mantener las condiciones de confort térmico en cada estancia.

3.1 CARGAS DE VERANO

Tal y como se menciona previamente, el cálculo se realiza en las condiciones climáticas y de ocupación más desfavorables. Consecuentemente, el presente estudio se realiza con la condición máxima de ocupación que equivale a una densidad de 8 m² por persona, valor superior al que indica el CTE-DBSI que es de 10 m² por persona.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m²/persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc.	<i>Ocupación nula</i>
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
SI3-1		
Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio		
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<i>Aparcamiento ⁽²⁾</i>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2

Fuente: CTE-DBSI – Tabla 2.1. Densidades de ocupación.

3.1.1 CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES

3.1.1.1 Transmisión térmica

Las cargas de transmisión térmica son externas y hacen referencia al intercambio de calor entre el exterior y el interior debido a la diferencia térmica entre ambos. Se considera la transmisión de calor a través de cerramientos opacos y no opacos como cristales, muros exteriores, tabiques, tejados, techos, puertas, así como suelos interiores y exteriores a través de unos coeficientes de transmisión térmica (K) especificados en la tabla a continuación.

Coeficientes de transmisión térmica	
Cristales (K)	2,60 Kcal/h.m ² .°K
Muros exteriores (K)	0,65 Kcal/h.m ² .°K
Tabiques (K)	1,20 Kcal/h.m ² .°K
Tejados (K)	0,46 Kcal/h.m ² .°K
Suelos interiores (K)	1,10 Kcal/h.m ² .°K
Suelos exteriores (K)	1,10 Kcal/h.m ² .°K
Techos (K)	2,02 Kcal/h.m ² .°K
Puertas (K)	2,00 Kcal/h.m ² .°K

Tabla 6. Coeficientes de transmisión térmica.

Se utiliza la siguiente expresión para su cálculo:

$$Q = K \cdot S \cdot \Delta T \text{ (Kcal/h)}$$

Donde:

S: superficie que da al exterior (m²)

ΔT : variación de temperatura entre la exterior y la interior de diseño (K o °C)

K: coeficiente de transmisión térmica (Kcal/h·m²·°K)

3.1.1.2 Radiación solar

La radiación solar representa la carga térmica añadida al sistema a través de las superficies acristaladas exteriores debido a la incidencia de radiación solar. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q = S \cdot R \cdot FGS \text{ (Kcal/h)}$$

Donde:

S: superficie acristalada (m²)

R: radiación solar incidente (Kcal/h·m²)

FGS: factor de ganancia solar

El factor de ganancia solar toma un valor de 0,48 para todos los cálculos.

3.1.1.3 Ocupación

La carga térmica aportada por la ocupación representa una ganancia interna asociado al calor generado por los ocupantes de la estancia. Previamente se ha establecido el valor de ocupación, que equivale a 8 m² por persona. Para la potencia térmica generada por cada persona se toma un valor de 57 W por persona, conforme a el Manual Técnico de Carrier.

3.1.1.4 Iluminación y equipos

Las cargas internas asociadas a la iluminación y a los equipos informáticos se deben al continuo aporte de calor en las horas de funcionamiento de los sistemas. Se estima un valor de 20 W/m² tanto para la iluminación como para los equipos. En el caso de la iluminación también se considera la aportación de la reactancia de los sistemas, por lo tanto, se añade un 25% adicional.

$$Q (\text{equipos}) = P \cdot 0,86 \cdot S \text{ (Kcal/h)}$$

$$Q (\text{alumbrado}) = P \cdot 0,86 \cdot S \cdot 1,25 \text{ (Kcal/h)}$$

Donde:

P: potencia unitaria asociada a la iluminación/equipos (W/m²)

S: superficie del recinto (m²)

3.1.1.5 Caudal exterior

La carga térmica asociada al caudal exterior se debe a la diferencia de temperatura entre el aire exterior no tratado y el presente en el interior. Esta carga depende proporcionalmente del caudal externo a introducir en la estancia, así como del salto térmico y del factor de By-Pass en batería. El factor de by-pass en batería representa el aire no tratado al pasar por la batería y recibe un valor del 15%.

$$Q = Q_e \cdot (1 - FB) \cdot 0,3 \cdot \Delta T \text{ (Kcal/h)}$$

Donde:

Q_e : caudal exterior asociado a la estancia (m³/h)

FB: factor de by-pass en batería

ΔT : variación de temperatura entre la exterior y la interior de diseño (K o °C)

3.1.2 CARGAS TÉRMICAS LATENTES

3.1.2.1 Ocupación

En el caso de la carga latente, se considera la misma densidad de ocupación que en las cargas sensibles, pero con una carga de 55 W por persona.

3.1.2.2 Aire exterior

La carga térmica latente debida al aire exterior procede de la diferencia de humedad del aire que entra del ambiente a cada estancia.

$$Q = Q_e \cdot (1 - FB) \cdot 0,72 \cdot \Delta H \text{ (Kcal/h)}$$

Donde:

Q_e : caudal exterior asociado a la estancia (m³/h)

FB: factor de by-pass en batería

ΔH : diferencia de humedad absoluta (gr de agua/ Kg de aire seco)

3.2 CARGAS DE INVIERNO

3.2.1 CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES

3.2.1.1 Transmisión térmica

Estas cargas son externas y hacen referencia a la pérdida de calor interno con el exterior debido a la diferencia de temperatura entre ambos. Se consideran los mismos coeficientes que en los cálculos de cargas de verano. A los cálculos también les afecta directamente el valor de factor de viento (f_v) que representa las pérdidas debido a los vientos dominantes según la fachada y el coeficiente de puesta a régimen (C_p) que compensa el enfriamiento del edificio tras estar desocupado.

$$Q_t = K \cdot S \cdot f_v \cdot C \cdot \Delta T$$

Donde:

K: coeficiente de transmisión térmica (Kcal/h·m²·°K)

S: superficie (m²)

f_v : factor de viento

C: coeficiente de régimen

ΔT : variación de temperatura entre la exterior y la interior de diseño (K o °C)

Orientación	f_v	C_p
Norte	1,35	1,15
Noreste	1,35	1,15
Este	1,25	1,15
Sureste	1,15	1,15
Sur	1,00	1,15
Suroeste	1,10	1,15
Oeste	1,20	1,15
Noroeste	1,25	1,15
Suelo	1	1,15
Tabiques	1	1,15

Tabla 7. Factor de viento y coeficiente de puesta a régimen según la orientación.

3.2.1.2 Iluminación y equipos

No se consideran equipos ni iluminación ya que su funcionamiento aportaría calor al sistema, lo que incrementaría las cargas.

3.2.2 CARGAS TÉRMICAS LATENTES

Dado que se considera la situación más desfavorable, se realizan los cálculos sin tener en cuenta la ocupación, por lo tanto no habrá cargas térmicas latentes a considerar.

3.3 RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DE CARGAS TÉRMICAS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a través de los cálculos de demandas caloríficas y frigoríficas por cada estancia de cada planta a climatizar en el edificio. Los cálculos se encuentran en el Anexo 1.

Planta 1	Gran calor total frigorífico (Kcal/h)	Suma de carga total calefacción (Kcal/h)
Z1	7964	4635
Z2	1823	2434
Z3	4885	5564
Z4	3681	4180
Z5	6132	6975
Z6	12152	16675
Z7	3517	3801
Z8	1849	2081
Z9	1849	2081
Z10	1840	2073
Z11	1815	2055
Z12	9856	6295
Z13	7430	3397

Tabla 8. Resultados del cálculo de cargas térmicas de la planta 1.

Planta 2	Gran calor total frigorífico (Kcal/h)	Suma de carga total calefacción (Kcal/h)
Z1	14525	9202
Z2	4928	5573
Z3	1840	2434
Z4	1832	2434
Z5	1832	2434
Z6	1832	2434
Z7	1832	2434
Z8	2159	4790
Z9	8437	10862
Z10	10225	7241
Z11	3354	3646
Z12	3612	3844
Z13	1866	2081
Z14	1866	2081
Z15	10028	6355

Tabla 9. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 2.

Planta 3	Gran calor total frigorífico (Kcal/h)	Suma de Carga total calefacción (Kcal/h)
Z1	27451	16890
Z2	3466	1797
Z3	4954	5590
Z4	3268	4498
Z5	12444	17123
Z6	3517	3801
Z7	1849	2081
Z8	1849	2081
Z9	1849	2081
Z10	1849	2081

Tabla 10. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 3.

Planta 4	Gran calor total frigorífico (Kcal/h)	Suma de carga total calefacción (Kcal/h)
Z1	13614	8660
Z2	4928	5581
Z3	2632	3466
Z4	6158	6975
Z5	12444	17123
Z6	3500	3801
Z7	1823	2064
Z8	1840	2081
Z9	1840	2081
Z10	9813	6304

Tabla 11. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 4.

Planta 5	Gran calor total frigorífico (Kcal/h)	Suma de carga total calefacción (Kcal/h)
Z1	17441	12995
Z2	4936	5117
Z3	3268	4498
Z4	3027	4076
Z5	6106	8772
Z6	2847	4360
Z7	1866	2081
Z8	1866	2167
Z9	1866	2374
Z10	2012	2374
Z11	2012	2374
Z12	3913	4438
Z13	3242	3904
Z14	8480	6123

Tabla 12. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 5.

Planta 6	Gran calor total frigorífico (Kcal/h)	Suma de carga total calefacción (Kcal/h)
Z1	17991	11756
Z2	2950	4541
Z3	5366	6459
Z4	5366	6459
Z5	13382	18980
Z6	3810	2374
Z7	1995	2081
Z8	1995	2081

Tabla 13. Resultado del cálculo de cargas térmicas en la planta 6.

Capítulo 4. SELECCIÓN DE EQUIPOS TERMINALES

El presente capítulo tiene como objetivo definir el sistema de climatización, la selección y el dimensionado de los equipos terminales de tratamiento de aire con el fin de proporcionar un adecuado diseño de la climatización del edificio.

Buscando proporcionar confort térmico y condiciones de salubridad en el edificio, se opta por un sistema de climatización mediante producción por bomba de calor y distribución de agua a cuatro tubos que alimentan a los fancoils como unidades terminales y distribución de aire climatizado mediante conductos desde dichos fancoils.

El sistema a cuatro tubos permite calefacción y refrigeración simultáneamente en diferentes zonas del edificio, esto es especialmente importante al tratarse de un edificio de uso oficinas con alta zonificación, ocupación y diferentes orientaciones de la edificación. El sistema permite así, una gran flexibilidad al posibilitar regular de forma independiente cada estancia.

Para proporcionar una buena calidad de aire interior, el aire exterior es tratado mediante climatizadores ubicados en la cubierta del edificio, permitiendo una filtración eficaz del mismo, control de humedad, así como un ahorro energético mediante el empleo de free cooling.

Sirva la siguiente ilustración como esquema de principio de la instalación cuyo plano se encuentra en el anexo de PLANOS.

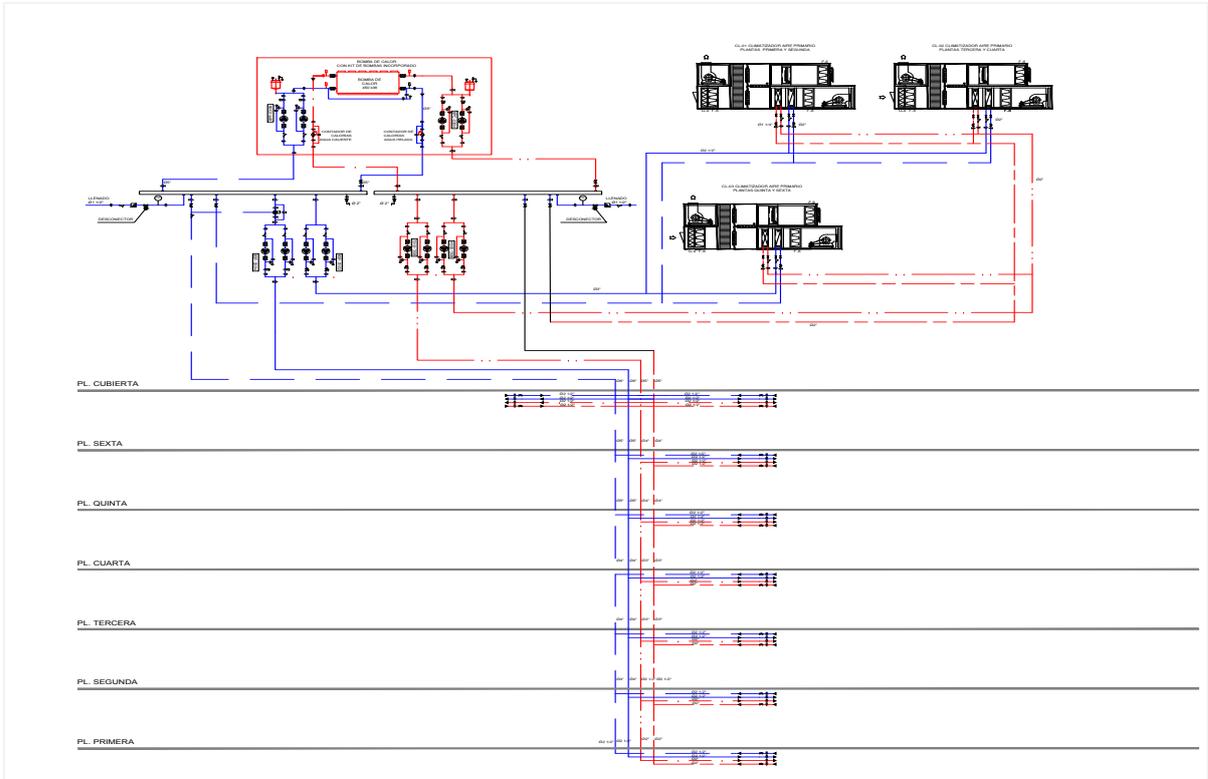


Ilustración 1. Esquema de principio de la instalación.

4.1 FANCOILS

Tal y como se ha mencionado, la instalación dispondrá de terminales fancoils de cuatro tubos que permiten operar de forma independiente en modo calor o frío, en función de las necesidades de la estancia, aportando un gran confort al tratarse de un edificio de oficinas constituido principalmente por despachos individuales con distintas orientaciones cardinales.

Adicionalmente, la distribución a cuatro tubos seleccionada ofrece un nivel sonoro inferior frente a una solución mediante un sistema todo aire.

Cada fancoil incluye dos baterías de intercambio, una conectada al circuito de agua caliente y otra al de agua fría. En cada uno de estos circuitos se dispone de una tubería de ida y una de retorno. En función de la necesidad térmica de cada estancia, se activa una de las dos baterías. En el interior de las baterías se encuentra el serpentín, cuya función es el intercambio de calor con el aire antes de ser impulsado al ambiente, permitiendo calentar o enfriar este según la demanda. Adicionalmente, los fancoils cuentan con filtros para mantener la calidad del aire recirculado mediante la eliminación de partículas residuales.

Los fancoils seleccionados para la instalación son los Idrofan® - Fancoils hidrónicos con conductos 42NX del fabricante Carrier, cuyo catálogo de características se encuentra en el Anexo 9. Las unidades serán instaladas en el falso techo.

Debido a la gran diferencia de demandas entre las distintas estancias, se opta por seleccionar tres tamaños distintos de fancoils de la misma gama, con distintas potencias nominales para optimizar la eficiencia del sistema y evitar sobredimensionamientos. Se ha optado por seleccionar unidades terminales con potencias nominales menores a 6,5 kW en el nivel de velocidad medio para reducir el nivel sonoro.

A continuación, se especifican los valores característicos de los fancoils seleccionados en el modo de velocidad media.

Modelo	Potencia nominal frigorífica (kW)	Potencia nominal calorífica (kW)
(1) 343M	2,62	2,97
(2) 443M	4,63	5,16
(3) 444H	5,98	6,11

Tabla 14. Potencias nominales de los fancoils a velocidad media.

La selección de modelo a instalar en cada estancia se basa en los siguientes criterios:

- La potencia nominal debe superar las cargas térmicas demandadas calculadas previamente.
- Se debe conseguir alcanzar la potencia con el mínimo número de unidades para optimizar el espacio.

Además, la red de conductos de impulsión conectados a los fancoils dispone, a la salida de los mismos, de compuertas de regulación de caudal que permiten realizar un equilibrado de los caudales suministrados.

A continuación, se indica la selección de fancoils por planta según su demanda térmica:

Planta 1	Demanda frigorífica (kW)	Demanda calorífica (kW)	Selección fancoils
Z1	9,26	5,39	2 x 443M
Z2	2,12	2,83	343M
Z3	5,68	6,47	2 x 443M
Z4	4,28	4,86	443M
Z5	7,13	8,11	2 x 443M
Z6	14,13	19,39	4 x 443M
Z7	4,09	4,42	443M
Z8	2,15	2,42	343M
Z9	2,15	2,42	343M
Z10	2,14	2,41	343M
Z11	2,11	2,39	343M
Z12	11,46	7,32	2 x 444H
Z13	8,64	3,95	2 x 443M

Tabla 15. Selección de fancoils en la planta 1.

Planta 2	Demanda frigorífica (kW)	Demanda calorífica (kW)	Selección fancoils
Z1	16,89	10,70	3 x 444H
Z2	5,73	6,48	2 x 443M
Z3	2,14	2,83	343M
Z4	2,13	2,83	343M
Z5	2,13	2,83	343M
Z6	2,13	2,83	343M
Z7	2,13	2,83	343M
Z8	2,51	5,57	444H
Z9	9,81	12,63	3 x 443M
Z10	11,89	8,42	2 x 444H
Z11	3,90	4,24	443M
Z12	4,20	4,47	443M
Z13	2,17	2,42	343M
Z14	2,17	2,42	343M
Z15	11,66	7,39	2 x 444H

Tabla 16. Selección de fancoils en la planta 2.

Planta 3	Demanda frigorífica (kW)	Demanda calorífica (kW)	Selección fancoils
Z1	31,92	19,64	6 x 444H
Z2	4,03	2,09	443M
Z3	5,76	6,50	2 x 443M
Z4	3,80	5,23	444H
Z5	14,47	19,91	4 x 443M
Z6	4,09	4,42	443M
Z7	2,15	2,42	343M
Z8	2,15	2,42	343M
Z9	2,15	2,42	343M
Z10	2,15	2,42	343M

Tabla 17. Selección de fancoils en la planta 3.

Planta 4	Demanda frigorífica (kW)	Demanda calorífica (kW)	Selección fancoils
Z1	15,83	10,07	3 x 444H
Z2	5,73	6,49	2 x 443M
Z3	3,06	4,03	443M
Z4	7,16	8,11	2 x 443M
Z5	14,47	19,91	4 x 443M
Z6	4,07	4,42	443M
Z7	2,12	2,40	343M
Z8	2,14	2,42	343M
Z9	2,14	2,42	343M
Z10	11,41	7,33	2 x 444H

Tabla 18. Selección de fancoils en la planta 4.

Planta 5	Demanda frigorífica (kW)	Demanda calorífica (kW)	Selección fancoils
Z1	20,28	15,11	4 x 444H
Z2	5,74	5,95	444H
Z3	3,80	5,23	444H
Z4	3,52	4,74	443M
Z5	7,10	10,20	2 x 443M
Z6	3,31	5,07	443M
Z7	2,17	2,42	343M
Z8	2,17	2,52	343M
Z9	2,17	2,76	343M
Z10	2,34	2,76	343M
Z11	2,34	2,76	343M
Z12	4,55	5,16	443M
Z13	3,77	4,54	443M
Z14	9,86	7,12	2 x 444H

Tabla 19. Selección de fancoils en la planta 5.

Planta 6	Demanda frigorífica (kW)	Demanda calorífica (kW)	Selección fancoils
Z1	20,92	13,67	4 x 444H
Z2	3,43	5,28	444H
Z3	6,24	7,51	2 x 443M
Z4	6,24	7,51	2 x 443M
Z5	15,56	22,07	4 x 443M
Z6	4,43	2,76	443M
Z7	2,32	2,42	343M
Z8	2,32	2,42	343M

Tabla 20. Selección de fancoils en la planta 6.

4.2 DIFUSORES

La impulsión del caudal de aire tratado a las distintas áreas se realiza mediante difusores de techo radiales. Para ello se selecciona el modelo ADLQ del fabricante TROX, cuyo folleto se encuentra en el Anexo 9. Se instala el modelo ADLQ-AK ya que incluye plenum de conexión y asegura una unión estanca con la red de conductos.

Los difusores están fabricados de aluminio y presentan un diseño cuadrado, lo que permite una distribución uniforme del caudal en 360°.

La selección de modelo y tamaño se basa en las prestaciones acústicas, así como en el confort, por lo tanto, se busca garantizar un nivel sonoro menor a 40 dB(A) cumpliendo los requisitos de confort acústico impuestos en edificios de oficinas según el CTE DB-HR.

Para la determinación del número y distribución de cada difusor, se tienen en cuenta además, las siguientes consideraciones:

- El caudal de impulsión necesario calculado en el Anexo 2.
- Una distancia mínima entre difusores de entre 2,4 y 2,5 m.
- Una distancia mínima a las paredes de entre 1,2 y 1,25 m.

Para ello, se seleccionan dos tamaños de difusores, el de 300 mm y el de 500 mm. Seleccionar dos tamaños diferentes permite una distribución optimizada y minimiza el número de unidades a instalar.

En las tablas a continuación se especifica el tamaño y la cantidad de difusores seleccionados para cada estancia:

Planta 1	Difusores
Z1	4 x ADLQ 500
Z2	2 x ADLQ 300
Z3	6 x ADLQ 300
Z4	6 x ADLQ 300
Z5	6 x ADLQ 300
Z6	12 x ADLQ 300
Z7	4 x ADLQ 300
Z8	2 x ADLQ 300
Z9	2 x ADLQ 300
Z10	2 x ADLQ 300
Z11	2 x ADLQ 300
Z12	6 x ADLQ 300
Z13	4 x ADLQ 500

Tabla 21. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 1.

Planta 2	Difusores
Z1	6 x ADLQ 500
Z2	6 x ADLQ 300
Z3	2 x ADLQ 300
Z4	2 x ADLQ 300
Z5	2 x ADLQ 300
Z6	2 x ADLQ 300
Z7	2 x ADLQ 300
Z8	4 x ADLQ 300
Z9	8 x ADLQ 300
Z10	8 x ADLQ 300
Z11	4 x ADLQ 300
Z12	4 x ADLQ 300
Z13	2 x ADLQ 300
Z14	2 x ADLQ 300
Z15	6 x ADLQ 300

Tabla 22. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 2.

Planta 3	Difusores
Z1	12 x ADLQ 500
Z2	4 x ADLQ 300
Z3	6 x ADLQ 300
Z4	4 x ADLQ 300
Z5	12 x ADLQ 300
Z6	4 x ADLQ 300
Z7	2 x ADLQ 300
Z8	2 x ADLQ 300
Z9	2 x ADLQ 300
Z10	2 x ADLQ 300

Tabla 23. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 3.

Planta 4	Difusores
Z1	6 x ADLQ 500
Z2	4 x ADLQ 300
Z3	4 x ADLQ 300
Z4	6 x ADLQ 300
Z5	12 x ADLQ 300
Z6	4 x ADLQ 300
Z7	2 x ADLQ 300
Z8	2 x ADLQ 300
Z9	2 x ADLQ 300
Z10	6 x ADLQ 500

Tabla 24. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 4.

Planta 5	Difusores
Z1	6 x ADLQ 500
Z2	6 x ADLQ 300
Z3	4 x ADLQ 300
Z4	4 x ADLQ 300
Z5	6 x ADLQ 300
Z6	4 x ADLQ 300
Z7	2 x ADLQ 300
Z8	2 x ADLQ 300
Z9	2 x ADLQ 300
Z10	2 x ADLQ 300
Z11	2 x ADLQ 300
Z12	4 x ADLQ 300
Z13	4 x ADLQ 300
Z14	6 x ADLQ 300

Tabla 25. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 5.

Planta 6	Difusores
Z1	6 x ADLQ 500
Z2	4 x ADLQ 300
Z3	6 x ADLQ 300
Z4	6 x ADLQ 300
Z5	12 x ADLQ 300
Z6	4 x ADLQ 300
Z7	2 x ADLQ 300
Z8	2 x ADLQ 300

Tabla 26. Selección de difusores a instalar por estancia en la planta 6.

4.3 REJILLAS

El retorno del aire del habitáculo climatizado se realiza a través de rejillas de simple deflexión situadas en el falso techo que actúa como plenum. Se selecciona el modelo AR-AG del fabricante TROX, cuyas características se encuentran en el catálogo del fabricante incluido en el Anexo 9, con las dimensiones de 525 mm x 325 mm. Las rejillas son de aluminio anodizado y cuentan con láminas horizontales inclinadas, así como una compuerta de regulación que permite el ajuste del caudal de retorno.

Para la determinación del número de rejillas a instalar por estancia, se limita la velocidad del paso del aire a 2,5 m/s, basándose en las recomendaciones de diseño para instalaciones de climatización establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios), concretamente en la IT 1.1.4.2.2 “Criterios de diseño y dimensionado”, donde se indica que: *“Las velocidades del aire y los niveles sonoros deberán mantenerse dentro de los límites que aseguren el confort higrotérmico y acústico de los ocupantes.”*

Para la realización de los cálculos se toma en cuenta el caudal de retorno que es la diferencia entre el caudal de impulsión y el de aire exterior, ambos valores obtenidos en los cálculos de cargas térmicas y cuyos valores se encuentran en el Anexo 2.

Una vez obtenido el valor del caudal, se tiene en cuenta las dimensiones de la rejilla seleccionada, así como la velocidad máxima admisible y se calcula el número mínimo de rejillas según la siguiente fórmula:

$$A_{rejilla} \cdot n = \frac{Q_{retorno} \cdot 3600}{v}$$

Donde:

$A_{rejilla}$: área de las rejillas (m²)

n : número de rejillas

$Q_{retorno}$: caudal de retorno (m³/h)

v : velocidad máxima admisible (m/s)

El número de rejillas a instalar en cada estancia se especifica en las siguientes tablas:

Planta 1	Número de rejillas
Z1	5
Z2	1
Z3	3
Z4	2
Z5	3
Z6	6
Z7	2
Z8	1
Z9	1
Z10	1
Z11	1
Z12	6
Z13	4

Tabla 27. Número de rejillas a instalar en la planta 1.

Planta 2	Número de rejillas
Z1	8
Z2	3
Z3	1
Z4	1
Z5	1
Z6	1
Z7	1
Z8	1
Z9	4
Z10	5
Z11	2
Z12	2
Z13	1
Z14	1
Z15	6

Tabla 28. Número de rejillas a instalar en la planta 2.

Planta 3	Número de rejillas
Z1	15
Z2	2
Z3	3
Z4	2
Z5	6
Z6	2
Z7	1
Z8	1
Z9	1
Z10	1

Tabla 29. Número de rejillas a instalar en la planta 3.

Planta 4	Número de rejillas
Z1	8
Z2	3
Z3	2
Z4	3
Z5	6
Z6	2
Z7	1
Z8	1
Z9	1
Z10	6

Tabla 30. Número de rejillas a instalar en la planta 4.

Planta 5	Número de rejillas
Z1	10
Z2	3
Z3	2
Z4	2
Z5	3
Z6	2
Z7	1
Z8	1
Z9	1
Z10	1
Z11	1
Z12	3
Z13	2
Z14	5

Tabla 31. Número de rejillas a instalar en la planta 5.

Planta 6	Número de rejillas
Z1	10
Z2	2
Z3	3
Z4	3
Z5	6
Z6	3
Z7	1
Z8	1

Tabla 32. Número de rejillas a instalar en la planta 6.

Capítulo 5. CÁLCULO DE CONDUCTOS

La función de un sistema de conductos es transportar el aire desde los climatizadores y fancoils hasta el espacio a climatizar. Tras realizar los cálculos de carga se obtienen los caudales de impulsión y de aire exterior necesarios, lo que permite realizar el dimensionamiento de todos los conductos.

Para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación, se diseñan tres redes distintas de conductos: los de impulsión, los de aporte de aire exterior y los de retorno.

El caudal de impulsión tiene como función la climatización de la estancia para mantener la temperatura y humedad interior entre los rangos de confort estipulados. El aire de impulsión es suministrado por los fancoils y se transporta a través de los conductos de impulsión hasta los difusores.

El caudal de aire exterior es definido por la normativa vigente RITE en función de la ocupación de la estancia y del tipo de edificio y tiene como objetivo el aporte de aire limpio para mantener niveles de salubridad en las diferentes estancias. El aporte del aire exterior se obtiene de los climatizadores situados en la cubierta, que es impulsado hasta los fancoils a través de los conductos de aire exterior.

Realizando la diferencia entre los caudales de impulsión y de aire exterior se obtiene el aire de retorno. Este es el caudal que tras pasar por la estancia se dirige a los climatizadores, donde será recirculado o expulsado. El retorno se realiza a través de las rejillas en el falso techo que actúa como plenum de retorno.

El presente objetivo es el correcto dimensionamiento de dichos conductos optimizando la distribución y eficiencia, y minimizando las pérdidas, para después seleccionar y dimensionar correctamente las unidades de tratamiento de aire.

El primer paso en el dimensionamiento de las redes de conductos es el trazado de las redes.

A continuación, se distribuyen los distintos caudales entre las redes correspondientes:

- **Caudal de aire exterior:** circula desde las unidades de tratamiento de aire (UTAs) hasta los fancoils mediante la red de conductos de aporte de aire exterior.
- **Caudal de impulsión:** es dirigido a través de los conductos de impulsión que van desde el fancoil hasta el difusor.
- **Caudal de retorno:** el aire de extracción se recoge desde las estancias a través de las rejillas de retorno al plenum y posteriormente es conducido a través de los conductos de extracción hasta las unidades de tratamiento de aire.

Los conductos se dimensionan con un diagrama de cálculo de pérdidas de carga, en función del caudal que transportan. Mediante el diagrama: “Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire de los conductos circulares” se obtiene el diámetro nominal del conducto.

Se opta por instalar conductos rectangulares ya que se sitúan en el falso techo, lo que permite una mejor optimización del espacio. Para ello, se emplea un diagrama de conversión con el fin de obtener las nuevas dimensiones: “Diagrama de transformación de los conductos rectangulares en conductos circulares a iguales de pérdida de carga”. Ambos diagramas para el cálculo se encuentran en el Anexo 10.

Simultáneamente se calculan las pérdidas de carga, las cuales se ven condicionadas por la presencia de accesorios como reducciones y codos, así como las pérdidas lineales en tramos rectos. Para ello, se emplea la tabla de pérdidas lineales por metro en función de las dimensiones, que se incluye en el Anexo 10. Para los cálculos de pérdidas se tiene en cuenta un coeficiente de seguridad del 10%.

Los dimensionamientos se desarrollan teniendo en cuenta los criterios de diseño establecidos, con el fin de optimizar el sistema y proporcionar el mayor confort:

- Factor de forma menor que 3 para evitar pérdidas por fricción o turbulencias.
- Limitación de velocidad del aire en los conductos a 10 m/s conforme a los rangos proporcionados por el RITE (IT 1.1.4.2.2).
- Pérdida lineal máxima 1 mm.c.a./ml.
- Redondeo a medidas comerciales, módulos standard múltiplos de 50.

Estos criterios se han definido en base a las recomendaciones de las guías técnicas como las del IDAE y en cumplimiento con lo establecido en la normativa RITE.

Tras obtener los resultados de dimensionamiento y pérdidas, se procede a la realización de los planos de conductos por plantas. Las tablas de dimensionado se encuentran en el Anexo 3, los cálculos de pérdidas en el Anexo 4 y los planos se encuentran en el anexo de PLANOS.

Se añadirán compuertas cortafuegos de la marca KOOLAIR en todos los puntos donde los conductos atraviesen elementos de compartimentación entre plantas. Se seleccionan basados en las dimensiones obtenidas en los conductos de la bajante, tanto en el sentido de ida como en el de retorno. El objetivo de incluir compuertas cortafuegos es proporcionar seguridad a la instalación ya que estas impiden la propagación del fuego y del humo en caso de incendio, a través de los conductos entre los diferentes sectores de incendios. Las compuertas se posicionan abiertas y se cerrarán automáticamente en caso de incendio. Su estado debe de estar permanentemente recogido en la central de detección de incendios del edificio. En caso de incendio, es sistema de detección da la orden de cerrar la compuerta y la parada del sistema de climatización para limitar e impedir la transmisión de humo a través de los conductos. Esta medida es requerida por el CTE DB-SI 1, apartado 3.3.2.1 y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, IT 1.2.4.2.1.3.

Las compuertas deberán poseer marcado CE conforme a la norma UNE-EN 15650:2010.

Capítulo 6. CÁLCULO DE TUBERÍAS

La red de tuberías de un sistema de climatización transporta y distribuye el agua caliente y fría desde la bomba de calor hasta los equipos terminales, en este caso, los fancoils y climatizadores. Para ello, se diseña y dimensiona una red de tuberías de agua caliente y una de agua fría. Los caudales de agua se obtienen mediante los resultados de los cálculos de cargas térmicas, dividiendo la potencia térmica (kcal/h) entre el salto térmico de agua considerado, que en las tuberías de agua fría es de 5°C (7-12°C) y en las de agua caliente es de 10°C (60-50°C).

Se diseñan y dimensionan dos redes de tuberías distintas; una que transporta caudales a los fancoils y otra hasta los climatizadores. Ambas redes con un circuito de agua caliente y uno de agua fría.

El dimensionamiento se realiza en todos los tramos y simultáneamente se calculan las pérdidas de carga acumuladas desde el terminal más alejado siguiendo el recorrido de mayor pérdida de carga hasta la bomba de calor, para poder dimensionar las bombas hidráulicas. Para cada tramo se calcula su caudal, velocidad del agua, diámetro nominal y pérdidas, teniendo en cuenta los siguientes criterios de diseño:

- Velocidad máxima de 2 m/s.
- Pérdida de carga máxima de 30 mm.c.a./m.
- Redondeo de diámetros a medidas comerciales.
- Conversión de los accesorios a longitudes equivalentes.

Las tablas para el dimensionamiento según el caudal y de equivalencias de pérdidas se encuentran en el Anexo 10.

Una vez obtenidas las dimensiones y pérdidas, se añaden las pérdidas del retorno, que equivalen a las mismas que las de las tuberías de ida y proporcionan las pérdidas que tendrán que vencer las bombas hidráulicas. Así mismo, se añaden las pérdidas provocadas por la

valvulería de los fancoils o climatizadores, las bombas hidráulicas, las pérdidas de carga en las baterías y en las válvulas de control. Para las válvulas de control de dos o tres vías, se asocian unas pérdidas iguales a las de la batería de los fancoils o climatizadores para que funcione correctamente. En todos los cálculos de pérdidas se tiene en consideración un coeficiente de seguridad del 10%.

El dimensionamiento de la red de tuberías a los fancoils se documenta en el Anexo 5, y sus pérdidas asociadas en el Anexo 6. Todos los cálculos realizados sobre la red de tuberías a los climatizadores se encuentran en el Anexo 7. Los planos asociados a las redes se encuentran en el anexo de PLANOS.

La instalación cuenta con válvulas de mariposa que actúan como elementos de corte en los tramos principales. Se ubican en las ramas principales del sistema y permiten el aislamiento de zonas o equipos para realizar labores de mantenimiento.

Así mismo, el RITE (RD 178/2021) RITE (RD 178/2021), concretamente en la IT 1.2.4.5.2 “Elementos de corte y equilibrado” establece la obligación de incluir válvulas de corte y regulación, con la misma función que las de mariposa, situadas en los puntos clave de la instalación como la entrada o salida de los distintos equipos o las ramas principales del sistema.

Del mismo modo, se han dispuesto diez termómetros a lo largo de la instalación, dos por cada circuito hidráulico, dos por cada climatizador y dos en la bomba de calor, lo que permite controlar las temperaturas, la detección de anomalías y proporcionan datos al sistema de control.

La instalación de la red de tuberías se ha diseñado y ejecutado conforme a lo establecido en el RITE (RD 178/2021), concretamente en la IT 1.2.4.2.1.4, que establece las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las redes de tuberías en cuanto a materiales, disposición, resistencia y seguridad.

Las tuberías expuestas al exterior cuentan con una protección térmica con recubrimiento de aluminio para proporcionar el aislamiento necesario frente a las pérdidas de carga térmica. En las tuberías interiores se utiliza aislamiento térmico sin recubrimiento.

Capítulo 7. SELECCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES

Tras el dimensionamiento de conductos y tuberías y realización de los cálculos de pérdidas de carga en ambos, se dispone de toda la información necesaria para la selección final de los equipos de generación. Este capítulo recoge la selección de equipos de generación, para el que se instala un equipo unitario de acondicionamiento de aire mediante bomba de calor y equipos auxiliares como climatizadores, bombas hidráulicas y vasos de expansión.

7.1 BOMBA DE CALOR

A diferencia de la configuración tradicional de caldera para aporte de agua caliente y enfriadora para aporte de agua fría, en este proyecto se opta por la instalación de una bomba de calor. Esta decisión se debe a las distintas ventajas que aporta a nivel de eficiencia energética, simplificación del sistema y a su contribución a reducir el impacto medioambiental.

La bomba de calor cubre tanto las necesidades de invierno de calefacción como las de verano de refrigeración, adaptándose a la demanda térmica según la estación del año. Para su selección se tiene en consideración las potencias térmicas totales obtenidas para ambos regímenes ya que la potencia nominal de la bomba debe superar ambos valores para poder cubrir las necesidades térmicas del edificio.

A continuación, se muestra la tabla con los valores de las demandas térmicas totales de frío y de calor del edificio:

Demanda frigorífica (kW)	Total
	432,31
Demanda calorífica (kW)	Total
	426,32

Tabla 33. Valores de las demandas térmicas totales.

Se selecciona la bomba de calor aire-agua del fabricante Carrier, modelo 30 RQM y tamaño 520 de la gama AIR-TO-WATER SCROLL HEAT PUMP WITH GREENSPEED® INTELLIGENCE, cuyo catálogo de características se encuentra en el Anexo 9.

El modelo seleccionado contribuye a reducir las emisiones de carbono y su eficiencia permite la reducción de los costes a largo plazo en contraposición a una solución tradicional. Además, reduce los trabajos de montaje debida a una solución totalmente compacta.

La bomba de calor incluye vasos de expansión y un sistema dual de bombas hidráulicas pero debido al tamaño de la instalación, estos no cubren las necesidades requeridas y por tanto, se han dimensionado y calculado estos equipos.

7.2 CLIMATIZADORES

Como unidades de tratamiento de aire se opta por instalar climatizadores. La función de los climatizadores es el aporte y renovación de aire exterior a las distintas estancias mediante los conductos para cumplir los rangos de salubridad impuestos por la normativa vigente, garantizando ventilación y aire de calidad. Además, esta solución incluye un sistema de free cooling lo que permite aportar aire exterior sin tratar térmicamente cuando cumple los rangos de temperatura establecidos, lo que permite un ahorro energético y mayor eficiencia de la instalación.

Dada la distribución del edificio y teniendo en cuenta la optimización de la instalación, se decide dotar de tres climatizadores para que cada unidad aporte aire a dos plantas. Las necesidades de las plantas 1 y 2 serán satisfechas por el climatizador 1, el climatizador 2 dará servicio a las plantas 3 y 4 y el climatizador 3 a las plantas 5 y 6.

Los caudales de aire exterior han sido calculados previamente, al igual que las pérdidas de carga en los conductos, y se encuentran en el Anexo 2 y Anexo 4 respectivamente.

En las tablas a continuación se muestran los resultados del aporte de aire por planta y total del edificio, así como las pérdidas de cargas asociadas a los conductos.

Suma de caudales de aire exterior (m ³ /h)	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5	Planta 6	Total
	3330	3600	3105	3015	3150	2655	18855

Tabla 34. Suma de caudales de aire exterior.

Pérdidas en los conductos de aire exterior	Climatizador 1	Climatizador 2	Climatizador 3
		13,71	12,67	12,62

Tabla 35. Pérdidas de carga en los conductos de aire exterior.

Pérdidas en los conductos de retorno	Climatizador 1	Climatizador 2	Climatizador 3
		13,22	14,83	13,58

Tabla 36. Pérdidas de cargas en los conductos de retorno.

Estos valores son los principales para la selección de los climatizadores, ya que además de buscar equipos capaces de aportar esos caudales, también se busca que la presión estática disponible de los ventiladores sea suficiente como para vencer las pérdidas de carga en los conductos.

Los climatizadores seleccionados son los TKM50HE EU del fabricante TROX cuyo catálogo de características se incluye en el Anexo 9 con capacidades superiores a las demandadas y presiones superiores a las pérdidas, asegurando el correcto funcionamiento del sistema.

7.3 BOMBAS HIDRÁULICAS

Las bombas hidráulicas tienen como función impulsar el agua a través de la red de tuberías, venciendo las pérdidas de carga generadas por la fricción, accesorios, válvulas y equipos.

Dada la configuración de la instalación, se separa la red hidráulica para fancoils y climatizadores como se ha mencionado previamente, por lo tanto, a cada red se le atribuyen cuatro bombas, una para el circuito de agua caliente, una para el de agua fría y una de reserva para cada circuito para ambas redes.

A la hora del dimensionamiento se tiene en cuenta el caudal de agua que transporta cada uno de los circuitos, así como las pérdidas de carga unitarias del equipo terminal con mayores pérdidas, como se ha mencionado previamente en el capítulo de cálculo de tuberías.

Para la selección de las bombas de los fancoils se tienen en cuenta los siguientes valores obtenidos en los cálculos previos:

Suma caudales de agua (l/h)	Circuito de agua fría	Circuito de agua caliente
		74357	37710

Tabla 37. Suma de caudales de agua en la instalación

Pérdidas (M.C.A.)	Circuito de agua fría	Circuito de agua caliente
		12,91	10,04

Tabla 38. Pérdidas de carga en las tuberías a los fancoils

Por ello se ha seleccionado el modelo TP 100-480/2 A-F-A-BQQE-RW1 de Grundfos para el circuito de agua caliente y el modelo TP 150-660/4 A-F-A-BQQE-VW3 también de Grundfos para el de frío cuyos catálogos de fabricante se encuentran en el Anexo 9.

Para la selección de las bombas que impulsan el agua a los climatizadores se tienen en cuenta los siguientes valores obtenidos en los cálculos previos:

Suma caudales de agua (l/h)	Circuito de agua fría	Circuito de agua caliente
		23039,4	7765,8

Tabla 39. Suma de caudales de agua en la instalación a climatizadores

Pérdidas (M.C.A.)	Circuito de agua fría	Circuito de agua caliente
		23,31	20,43

Tabla 40. Pérdidas de carga en las tuberías a los climatizadores

Por ello se ha seleccionado el modelo TP 100-140/4 A3-F-O-DQQE-LW3 de Grundfos tanto para el circuito de agua caliente como para el de frío cuyo folleto se encuentra en el Anexo 9.

A cada bomba se le incluirán elementos auxiliares necesarios que garanticen el correcto funcionamiento y posterior mantenimiento. Para ello se instalan dos válvulas de corte, una en la entrada y otra en la salida, lo que permite aislar la bomba en caso de reparación, sustitución o mantenimiento. Adicionalmente, se instala un filtro y una válvula de retención, cuya función es evitar el retorno del agua tras la parada de la bomba.

Así mismo, se instalarán dos manguitos antivibratorios para absorber las vibraciones, así como una válvula de regulación micrométrica para el ajuste de caudal.

La instalación de estos elementos está en línea con lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE, IT 1.2.4.2.1.3) y sigue las recomendaciones de diseño propuestas por fabricantes como Carrier.

7.4 VASOS DE EXPANSIÓN

Los vasos de expansión son un elemento esencial en los diseños de sistemas de climatización con circuitos hidráulicos. Al calentar el agua se provoca una expansión térmica y se incrementa el volumen del agua. La función de los vasos de expansión es absorber ese incremento de volumen. Si no se introducen vasos de expansión, los circuitos se ven expuestos a aumentos significativos de presión lo cual podría ocasionar averías.

Los vasos de expansión contienen dos cámaras, una con el agua del sistema y la otra con aire o gas a presión y actúan como un depósito presurizado con una membrana flexible separando las cámaras. Al ocurrirse el aumento de volumen, se comprime la cámara de aire evitando sobrepresiones.

El cálculo y diseño se realiza siguiendo la normativa UNE100-155-88 y UNE100-157-89.

Las fórmulas usadas para los cálculos son las siguientes:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

V_t : volumen necesario del vaso de expansión (l)

V : volumen de agua de la instalación (l)

C_e : coeficiente de expansión del agua

C_p : coeficiente de presión

A continuación, se indican las fórmulas para el cálculo de los coeficientes:

$$C_e = (3,24 \cdot T^2 + 102,13 \cdot T - 2708,3) \cdot 10^{-6}$$

Donde:

T : temperatura máxima (°C)

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

Donde:

P_M : presión absoluta máxima en el vaso (bar)

P_m : presión absoluta mínima en el vaso (bar)

Los cálculos se han realizado con hojas de Excel, y se incluyen en el Anexo 8. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Volumen mínimo del vaso (l)	Circuito agua caliente	Circuito agua fría
	320,51	60,02

Tabla 41. Resultados de los cálculos de vasos de expansión.

Para ello, se seleccionan vasos de expansión de la marca Sedical, en modelo “reflex S” en diferentes tamaños. Para el circuito de agua caliente se selecciona el modelo S400 y para el de agua fría el S80.

Capítulo 8. BIBLIOGRAFÍA

AENOR. (1988). UNE 100155:1988. Climatización. Cálculo y diseño de redes para aire acondicionado. Criterios generales. Asociación Española de Normalización.

AENOR. (1989). UNE 100157:1989. Climatización. Cálculo y diseño de redes para aire acondicionado. Método de los diámetros iguales. Asociación Española de Normalización.

AENOR. (2002). UNE 100-155: Instalaciones de calefacción en edificios. Criterios para el dimensionado de vasos de expansión. Madrid: Asociación Española de Normalización.

AENOR. (2004). UNE 100011:2004. Climatización. Cálculo de las cargas térmicas para los edificios. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

AENOR. (2004). UNE 100014:2004. Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

AENOR. (2010). UNE-EN 15650:2010. Compuertas cortafuego. Requisitos y métodos de ensayo. Asociación Española de Normalización.

ASHRAE. (2017). ASHRAE Handbook – Fundamentals (SI ed.). American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

Carrier. (2016). Manual Técnico de Fan Coils Serie 42NX. Carrier España.
<https://www.carrier.com/commercial/es/es/soluciones/tratamiento-de-aire/fan-coils/fan-coils-de-conductos/42nx/>

Carrier. (2018). Manual Técnico de Diseño de Instalaciones HVAC. Carrier España.
<https://www.carrier.com/commercial/es/es/>

Carrier. (2018). Manual Técnico de Diseño de Sistemas Hidráulicos HVAC. Carrier España. <https://www.carrier.com/commercial/es/es/>

Carrier. (2019). AIR-TO-WATER SCROLL HEAT PUMP WITH GREENSPEED® INTELLIGENCE – 30RQM/30RQP 160–520. PSD 10019, Ed. 05/2019.
https://ahi-carrier.at/wp-content/uploads/2017/06/10019_PSD_05_2019_30RQM_30RQP_160_520_A_compressed.pdf

Grundfos. (s.f.). TP 100-140/4 – Bomba circuladora vertical en línea. Grundfos Product Center. <https://product-selection.grundfos.com/es/products/tp-tpe/tp/tp-100-140-99087214?pumpsystemid=2710124567&tab=variant-curves>

Grundfos. (s.f.). TP 100-480/2 – Bomba circuladora vertical en línea. Grundfos Product Center. <https://product-selection.grundfos.com/es/products/tp-tpe/tp/tp-100-480-96109196?pumpsystemid=2710124870&tab=variant-curves>

Grundfos. (s.f.). TP 150-660/4 – Bomba circuladora vertical en línea. Grundfos Product Center. <https://product-selection.grundfos.com/es/products/tp-tpe/tp/tp-150-660-99123988?pumpsystemid=2710125391&tab=variant-curves>

IDAE. (2016). Guía técnica de instalaciones térmicas. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. <https://www.idae.es>

MFM Group. (2024, octubre). Heat Pump vs HVAC: Which is more sustainable?. <https://www.mfmgroup.co.uk/heat-pump-vs-hvac-which-is-more-sustainable/>

Ministerio de Fomento. (2019). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HR: Protección frente al ruido. <https://www.codigotecnico.org/>

Ministerio de Fomento. (2019). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SI – Seguridad en caso de incendio. España. <https://www.codigotecnico.org/>

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2021). Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). IT 1.2.4.2.1.3: Condiciones técnicas mínimas que deben cumplir los elementos auxiliares. Real Decreto 178/2021. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/03/23/178>

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2021). Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). IT 1.2.4.2.1.4: Redes de tuberías. Real Decreto 178/2021. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/03/23/178>

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2021). Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). IT 1.2.4.5.2: Elementos de corte y equilibrado. Real Decreto 178/2021. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/03/23/178>

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2013). Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). BOE núm. 74, de 27 de marzo de 2013.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2004). Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI). Real Decreto 2267/2004. <https://www.boe.es>

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2007). Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-15820>

Ministerio de Vivienda. (2019). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE: Ahorro de energía. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. <https://www.codigotecnico.org>

Sedical. (2014). Catálogo técnico: Sistemas de expansión, depósitos acumuladores e interacumuladores (Ref. 18000140). Sedical S.A.
<https://www.sedical.com/industrial/producto-cat/sistemas-de-expansion-y-depositos-acumuladores-e-interacumuladores-sedical/>

TROX. (2015). Catálogo técnico de climatizadores TKM 50 HE.
<https://www.trox.es/unidades-de-tratamiento-de-aire/tkm-50-he-plus-6ecc4356451456f2>

TROX Española, S.A. (s.f.). Catálogo técnico de difusores radiales ADLQ.
<https://www.trox.es/difusores-de-techo/adlq-dd33811f41fcadc2>

TROX Española, S.A. (s.f.). Catálogo técnico de rejillas serie AR · AE para retorno.
https://cdn.trox.de/public/8a59ebb70a9a828c/7d2ef25bae6374163b09c7fdc020beb2/1_1-5_sp_2_1-6_serie_ar_ae.pdf

UNE. (2006). UNE-EN ISO 7730:2006. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del confort térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de confort térmico.

Wikipedia. (2025). Renewable heat. https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_heat

2. *ANEXOS*

Índice de Anexos

<i>Anexo 1.</i>	<i>Cálculo de cargas térmicas.....</i>	<i>73</i>
<i>Anexo 2.</i>	<i>Balance de caudales</i>	<i>143</i>
<i>Anexo 3.</i>	<i>Dimensionamiento de conductos</i>	<i>147</i>
<i>Anexo 4.</i>	<i>Pérdidas en conductos.....</i>	<i>154</i>
<i>Anexo 5.</i>	<i>Dimensionamiento de tuberías.....</i>	<i>157</i>
<i>Anexo 6.</i>	<i>Pérdidas en tuberías</i>	<i>164</i>
<i>Anexo 7.</i>	<i>Dimensionamiento y pérdidas de tuberías a fancoils.....</i>	<i>165</i>
<i>Anexo 8.</i>	<i>Cálculos vasos de expansión</i>	<i>166</i>
<i>Anexo 9.</i>	<i>Catálogos de fabricantes</i>	<i>167</i>
<i>Anexo 10.</i>	<i>Diagramas para el cálculo</i>	<i>189</i>
<i>Anexo 11.</i>	<i>Alineación con los ODS</i>	<i>193</i>

Índice de tablas

Tabla 1. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 1.....	73
Tabla 2. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 1.....	74
Tabla 3. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 2.....	75
Tabla 4. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 2.....	75
Tabla 5. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 3.....	76
Tabla 6. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 3.....	76
Tabla 7. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 4.....	77
Tabla 8. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 4.....	77
Tabla 9. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 5.....	78
Tabla 10. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 5.....	78
Tabla 11. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 6.....	79
Tabla 12. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 6.....	79
Tabla 13. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 7.....	80
Tabla 14. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 7.....	80
Tabla 15. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 8.....	81
Tabla 16. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 8.....	81
Tabla 17. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 9.....	82
Tabla 18. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 9.....	82
Tabla 19. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 10.....	83
Tabla 20. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 10.....	83
Tabla 21. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 11.....	84
Tabla 22. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 11.....	84
Tabla 23. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 12.....	85
Tabla 24. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 12.....	85
Tabla 25. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 13.....	86
Tabla 26. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 13.....	86
Tabla 27. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 1.....	87
Tabla 28. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 1.....	87

Tabla 29. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 2.	88
Tabla 30. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 2.....	88
Tabla 31. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 3.	89
Tabla 32. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 3.....	89
Tabla 33. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 4.	90
Tabla 34. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 4.....	90
Tabla 35. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 5.	91
Tabla 36. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 5.....	91
Tabla 37. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 6.	92
Tabla 38. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 6.....	92
Tabla 39. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 7.	93
Tabla 40. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 7.....	93
Tabla 41. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 8.	94
Tabla 42. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 8.....	94
Tabla 43. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 9.	95
Tabla 44. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 9.....	95
Tabla 45. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 10.	96
Tabla 46. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 10.....	96
Tabla 47. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 11.	97
Tabla 48. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 11.....	97
Tabla 49. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 12.	98
Tabla 50. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 12.....	98
Tabla 51. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 13.	99
Tabla 52. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 13.....	99
Tabla 53. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 14.	100
Tabla 54. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 14.....	100
Tabla 55. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 15.	101
Tabla 56. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 15.....	101
Tabla 57. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 1.	102
Tabla 58. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 1.....	102

Tabla 59. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 2.	103
Tabla 60. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 2.....	103
Tabla 61. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 3.	104
Tabla 62. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 3.....	104
Tabla 63. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 4.	105
Tabla 64. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 4.....	105
Tabla 65. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 5.	106
Tabla 66. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 5.....	106
Tabla 67. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 6.	107
Tabla 68. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 6.....	107
Tabla 69. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 7.	108
Tabla 70. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 7.....	108
Tabla 71. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 8.	109
Tabla 72. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 8.....	109
Tabla 73. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 9.	110
Tabla 74. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 9.....	110
Tabla 75. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 10.	111
Tabla 76. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 10.....	111
Tabla 77. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 1.	112
Tabla 78. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 1.....	112
Tabla 79. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 2.	113
Tabla 80. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 2.....	113
Tabla 81. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 3.	114
Tabla 82. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 3.....	114
Tabla 83. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 4.	115
Tabla 84. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 4.....	115
Tabla 85. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 5.	116
Tabla 86. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 5.....	116
Tabla 87. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 6.	117
Tabla 88. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 6.....	117

Tabla 89. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 7.	118
Tabla 90. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 7.....	118
Tabla 91. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 8.	119
Tabla 92. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 8.....	119
Tabla 93. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 9.	120
Tabla 94. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 9.....	120
Tabla 95. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 10.	121
Tabla 96. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 10.....	121
Tabla 97. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 1.	122
Tabla 98. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 1.....	122
Tabla 99. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 2.	123
Tabla 100. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 2.....	123
Tabla 101. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 3.	124
Tabla 102. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 3.....	124
Tabla 103. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 4.	125
Tabla 104. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 4.....	125
Tabla 105. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 5.	126
Tabla 106. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 5.....	126
Tabla 107. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 6.	127
Tabla 108. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 6.....	127
Tabla 109. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 7.	128
Tabla 110. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 7.....	128
Tabla 111. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 8.	129
Tabla 112. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 8.....	129
Tabla 113. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 9.	130
Tabla 114. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 9.....	130
Tabla 115. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 10.	131
Tabla 116. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 10.....	131
Tabla 117. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 11.	132
Tabla 118. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 11.....	132

Tabla 119. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 12.	133
Tabla 120. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 12.....	133
Tabla 121. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 13.	134
Tabla 122. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 13.....	134
Tabla 123. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 1.	135
Tabla 124. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 1.....	135
Tabla 125. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 2.	136
Tabla 126. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 2.....	136
Tabla 127. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 3.	137
Tabla 128. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 3.....	137
Tabla 129. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 4.	138
Tabla 130. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 4.....	138
Tabla 131. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 5.	139
Tabla 132. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 5.....	139
Tabla 133. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 6.	140
Tabla 134. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 6.....	140
Tabla 135. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 7.	141
Tabla 136. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 7.....	141
Tabla 137. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 8.	142
Tabla 138. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 8.....	142
Tabla 139. Balance de caudales de la planta 1.	143
Tabla 140. Balance de caudales de la planta 2.	144
Tabla 141. Balance de caudales de la planta 3.	144
Tabla 142. Balance de caudales de la planta 4.	145
Tabla 143. Balance de caudales de la planta 5.	145
Tabla 144. Balance de caudales de la planta 6.	146
Tabla 145. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 1.	147
Tabla 146. Dimensiones conductos de retorno de la planta 1.	147
Tabla 147. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 2.	148
Tabla 148. Dimensiones conductos de retorno de la planta 2.	148

Tabla 149. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 3.	149
Tabla 150. Dimensiones conductos de retorno de la planta 3.	149
Tabla 151. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 4.	150
Tabla 152. Dimensiones conductos de retorno de la planta 4.	150
Tabla 153. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 5.	151
Tabla 154. Dimensiones conductos de retorno de la planta 5.	151
Tabla 155. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 6.	152
Tabla 156. Dimensiones conductos de retorno de la planta 6.	152
Tabla 157. Dimensiones conductos de aire exterior de la bajante.....	153
Tabla 158. Dimensiones conductos de retorno de la bajante.	153
Tabla 159. Pérdidas en conductos de aire exterior a climatizador 1.	154
Tabla 160. Pérdidas en conductos de retorno a climatizador 1.	154
Tabla 161. Pérdidas en conductos de aire exterior a climatizador 2.	155
Tabla 162. Pérdidas en conductos de retorno a climatizador 2.	155
Tabla 163. Pérdidas en conductos de aire exterior a climatizador 3.	156
Tabla 164. Pérdidas en conductos de retorno a climatizador 3.	156
Tabla 165. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 1.....	157
Tabla 166. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la planta 1.....	157
Tabla 167. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 2.....	158
Tabla 168. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la planta 2.....	158
Tabla 169. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 3.....	159
Tabla 170. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la planta 3.....	159
Tabla 171. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 4.....	160
Tabla 172. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la planta 4.....	160
Tabla 173. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 5.....	161
Tabla 174. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la planta 5.....	161
Tabla 175. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 6.....	162
Tabla 176. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la planta 6.....	162
Tabla 177. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la bajante.....	163
Tabla 178. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la bajante.....	163

Tabla 179. Pérdidas en tuberías del circuito de agua caliente.....	164
Tabla 180. Pérdidas en tuberías del circuito de agua fría.....	164
Tabla 181. Dimensionamiento y pérdidas de tuberías de circuito de agua caliente a climatizadores.....	165
Tabla 182. Dimensionamiento y pérdidas de tuberías de circuito de agua fría a climatizadores.....	165
Tabla 183. Cálculo de vasos de expansión del circuito frío.	166
Tabla 184. Cálculo de vasos de expansión del circuito caliente.	166
Tabla 185. Longitudes equivalentes de pérdidas en conductos.....	191
Tabla 186. Tabla de dimensionamiento de tuberías.	192
Tabla 187. Longitudes equivalentes de pérdidas en tuberías.	192

Anexo 1. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025											
Planta:		1				Zona:		1															
DIMENSIONES:		4,36 m		X		5,74 m		=		25,03 m ²		HORA SOLAR:		16									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		BURGOS									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	15,26	m ² x	38	x	0,48		278	Exteriores	29,2	18,6	36			9,2								
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50			10,0								
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48			DIFERENCIA	4,2					-0,8								
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48			CALOR LATENTE						TOTALES								
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48			Infiltración		m ³ /h x		x	0,72									
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48			Personas	3		Personas	x	55	165								
OESTE	Cristal	20,09	m ² x	530	x	0,48		5.111	Aplicaciones														
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48			SUBTOTAL						165								
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		17								
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						182					
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65			Aire Ext.	135,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72									
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182								
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						7.815								
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES								
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65			Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	145							
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65			Latente	135,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72								
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65			SUBTOTAL						145								
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL						7.960								
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46			A.D.P.														
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	7,633		Efec. Sens. Local	=	0,98									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		7,633		Efec. Total Local									
Total Cristal	35,35	m ² x	4,2	x	2,60	386			ADP Indicado=						°C								
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20			ADP Seleccionado=						12									
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						25,0									
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M ³ /H						7,633									
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00			Sensible Local															
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30			=						2,303									
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 x		11,05		ΔT							
Personas	3	Personas	x	57	171			Observaciones:															
Alumbrado	501	Wattios x 0,86	x	1,25	539																		
Aplicaciones, etc.		501	x	0,86	431																		
Potencia			x																				
Ganancias Adicionales			x																				
SUBTOTAL										6.915													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		692									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										7.607													
Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						7.633									

Tabla 1. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 1.

MÓDULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	4,4	3,50	15,3	2,60	26,6	1,35	1,15	1.638,48 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O	5,7	3,50	20,1	2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m ³ /h								1.077,30 Kcal/h
TOTAL									4.633,19 Kcal/h

Tabla 2. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 1.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025	
Planta:		1			Zona:			2			
DIMENSIONES:		3,60 m		X		5,74 m		=		20,66 m ²	
HORA SOLAR:		16		MES:		JULIO		BURGOS			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		TOTALES	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		12,60		m2 x		38 x		0,48		230	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores 29,2 18,6 36 9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores 25,0 18,0 50 10,0	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA 4,2 -0,8	
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		CALOR LATENTE TOTALES	
SO		Cristal		m2 x		385 x		0,48		Infiltración m3/h x 0,72	
OESTE		Cristal		m2 x		530 x		0,48		Personas 3 x 55 165	
NO		Cristal		m2 x		339 x		0,48		Aplicaciones	
Caraboya		m2 x		407 x		0,48				SUBTOTAL 165	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 17	
TOTALES										CALOR LATENTE DEL LOCAL 182	
NORTE		Pared		m2 x		1,2 x		0,65		Aire Ext. 135,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		1,2 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 182	
ESTE		Pared		m2 x		1,2 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 1.680	
SE		Pared		m2 x		4,5 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR TOTALES	
SUR		Pared		m2 x		8,9 x		0,65		Sensible 135,00 m3/h x 4,2 x (1-0,15 BF) x 0,3 145	
SO		Pared		m2 x		12,3 x		0,65		Latente 135,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		8,9 x		0,65		SUBTOTAL 145	
NO		Pared		m2 x		1,2 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL 1.824	
Tejado-Sol		m2 x		13,9 x		0,46					
Tejado-Sombria		m2 x		x		0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										A.D.P.	
TOTALES										FACTOR CALOR SENSIBLE 1.498 Efec. Sens. Local = 0,89	
Total Cristal		12,60		m2 x		4,2 x		2,60		1.680 Efec. Total Local	
Tabiques LNC		m2 x		2,1 x		1,20				ADP Indicado= °C	
Techo LNC		m2 x		2,1 x		2,02				ADP Seleccionado= 12 °C	
Suelo		m2 x		2,1 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
Suelo exterior		m2 x		4,2 x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x°C Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05	
Puertas		m2 x		4,2 x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/h 1.498 Sensible Local = 452	
Infiltración		m3/h x		4,2 x		0,30				0,3 x 11,05 ΔT	
CALOR INTERNO TOTALES										Observaciones:	
Personas		3		Personas		x		57		171	
Alumbrado		413		Wattios x 0,86		x		1,25		444	
Aplicaciones, etc.				413		x		0,86		355	
Potencia						x					
Ganancias Adicionales						x					
SUBTOTAL										1.338	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 % 134	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.472	
Aire Exterior		135,00		m3/h x		4,2 x		0,15 BF x 0,3		26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.498	

Tabla 3. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 2.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,35	1,15	1.352,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABQUES A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.077,30 Kcal/h
									TOTAL 2.430,17 Kcal/h

Tabla 4. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 2.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas							30 de junio de 2025							
Planta:		1		Zona:		3										
DIMENSIONES:		7,16 m x 8,67 m =		62,03 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr						
NORTE	Cristal	25,04	m ² x	38	x	0,48	457	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2				
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0				
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA		4,2		-0,8				
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES				
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72			
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	8	Personas	x	55	440			
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones								
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL				440				
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		44		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				484				
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	360,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72			
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				484				
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.498				
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES				
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	360,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	386		
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	360,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72			
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				386				
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				4.884				
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46		A.D.P.								
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		TOTALES								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.								
Total Cristal		25,04	m ² x	4,2	x	2,60	273	FACTOR CALOR SENSIBLE	4,014	Efec. Sens. Local	=	0,89				
Tabiques LNC			m ² x	2,1	x	1,20			4,498	Efec. Total Local	=					
Techo LNC			m ² x	2,1	x	2,02		ADP Indicado=				°C				
Suelo			m ² x	2,1	x	1,10		ADP Seleccionado=		12		°C				
Suelo exterior			m ² x	4,2	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)								
Puertas			m ² x	4,2	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05		
Infiltración			m ³ /h x	4,2	x	0,30		CAUDAL DE AIRE MSH	4,014	Sensible Local	=	1,211				
								0,3 x	11,05	ΔT	=					
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:								
Personas		8	Personas	x	57	456										
Alumbrado		1,241	Wattios x 0,86	x	1,25	1,334										
Aplicaciones, etc.			1,241	x	0,86	1,067										
Potencia				x												
Ganancias Adicionales				x												
SUBTOTAL						3,587										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		359						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3,946										
Aire Exterior		360,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3					68				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4,014										

Tabla 5. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 3..

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,0	2,60	26,6	1,35	1,15	2,688,84
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									
Q (m ³ /h)									
360,00 m ³ /h									2,872,80
TOTAL									5,561,64

Tabla 6. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 3.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025	
Planta:		1		Zona:		4							
DIMENSIONES:		5,40 m x 8,67 m =		46,79 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
								CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		18,89		m2 x 38 x 0,48		345		Exteriores		29,2 18,6	
NE		Cristal				m2 x 38 x 0,48				Interiores		25,0 18,0	
ESTE		Cristal				m2 x 38 x 0,48				DIFERENCIA		4,2	
SE		Cristal				m2 x 38 x 0,48				CALOR LATENTE			
SUR		Cristal				m2 x 42 x 0,48				Infiltración		m3/h x x 0,72	
SO		Cristal				m2 x 385 x 0,48				Personas		6 x 55	
OESTE		Cristal				m2 x 530 x 0,48				Aplicaciones			
NO		Cristal				m2 x 339 x 0,48				SUBTOTAL			
Claraboya						m2 x 407 x 0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS													
								TOTAL		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE		Pared				m2 x x 0,65				Aire Ext.		270,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared				m2 x 1,2 x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE		Pared				m2 x 1,2 x 0,65				363			
SE		Pared				m2 x 4,5 x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR		Pared				m2 x 8,9 x 0,65				3.388			
SO		Pared				m2 x 12,3 x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR			
OESTE		Pared				m2 x 8,9 x 0,65				Sensible		270,00 m3/h x 4,2 x (1-0,15 BF) x 0,3	
NO		Pared				m2 x 1,2 x 0,65				Latente		270,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
Tejado-Sol						m2 x 13,9 x 0,46				SUBTOTAL			
Tejado-Sombra						m2 x x 0,46				289			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
								TOTAL		A.D.P.			
Total Cristal						m2 x 4,2 x 2,60		206		FACTOR CALOR SENSIBLE		3,025 Efec. Sens. Local	
Tabiques LNC						m2 x 2,1 x 1,20						3,388 Efec. Total Local	
Techo LNC						m2 x 2,1 x 2,02				ADP Indicado=		°C	
Suelo						m2 x 2,1 x 1,10				ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior						m2 x 4,2 x 1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Puertas						m2 x 4,2 x 2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(C Loc		25,0 - 12 ADP=	
Infiltración						m3/h x 4,2 x 0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		3,025 Sensible Local	
										0,3 x		11,05 ΔT	
CALOR INTERNO													
								TOTAL		Observaciones:			
Personas		6		Personas		x 57		342					
Alumbrado		936		Wattios x 0,86		x 1,25		1.006					
Aplicaciones, etc.				936		x 0,86		805					
Potencia						x							
Ganancias Adicionales						x							
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		270					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													
Aire Exterior		270,00		m3/h x		4,2 x 0,15 BF x 0,3		51					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL													
								3.025					

Tabla 7. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 4.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	5,4	3,50	18,9	2,60	26,6	1,35	1,15	2.028,18 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUEOS A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									2.154,60 Kcal/h
TOTAL									4.182,78 Kcal/h

Tabla 8. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 4.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025			
Planta:		1		Zona:		5							
DIMENSIONES:		9,00 m X 8,67 m =		78,03 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	31,50	m ² x	38	x	0,48	575	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2	
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA		4,2		-0,8	
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	10	Personas		x	55
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL				550	
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	55
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				605	
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	450,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				605	
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				5.651	
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	450,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	450,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				482	
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		SUBTOTAL				482	
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46		GRAN CALOR TOTAL				6.133	
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal		31,50	m ² x	4,2	x	2,60	344	FACTOR CALOR SENSIBLE	5,046	Efec. Sens. Local	=	0,89	
Tabiques LNC			m ² x	2,1	x	1,20			5,651	Efec. Total Local	=		
Techo LNC			m ² x	2,1	x	2,02		ADP Indicado=				°C	
Suelo			m ² x	2,1	x	1,10		ADP Seleccionado=				12	
Suelo exterior			m ² x	4,2	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Puertas			m ² x	4,2	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración			m ³ /h x	4,2	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M ³ H	5,046	Sensible Local	=	1,522	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:					
Personas	10	Personas	x	57		570							
Alumbrado	1.561	Wattios x 0,86	x	1,25		1.678							
Aplicaciones, etc.		1.561	x	0,86		1.342							
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						4.510							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.961							
Aire Exterior	450,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	85						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.046							

Tabla 9. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 5.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	9,0	3,50	31,5	2,60	26,6	1,35	1,15	3.382,18 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUEOS A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		450,00 m ³ /h						3.591,00 Kcal/h	
TOTAL									6.973,18 Kcal/h

Tabla 10. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 5.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025			
Planta:		1		Zona:		6					
DIMENSIONES:		8,00 m X 16,38 m =		131,01 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		28,00		m ² x		38 x		0,48	
NE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		511	
ESTE		Cristal		57,32		m ² x		38 x		0,48	
SE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		1.045	
SUR		Cristal		28,00		m ² x		42 x		0,48	
SO		Cristal		m ² x		385 x		0,48		564	
OESTE		Cristal		m ² x		530 x		0,48		DIFERENCIA	
NO		Cristal		m ² x		339 x		0,48		4,2	
Claraboya		m ² x		407 x		0,48				CALOR LATENTE	
										TOTALS	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR	
										Exteriores	
										29,2 18,6 36	
										Interiores	
										25,0 18,0 50	
										880	
										880	
										88	
										968	
										968	
										11.377	
										771	
										771	
										12.148	
										0,91	
										11,05	
										3.140	
										9.339	
										934	
										10.273	
										136	
										10.409	

Tabla 11. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 6.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	8,0	3,50	28,0	2,60	26,6	1,35	1,15	3.006,39
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E	16,4	3,50	57,3	2,60	26,6	1,25	1,15	5.698,21
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	8,0	3,50	28,0	2,60	26,6	1,00	1,15	2.226,95
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUES A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	720,00 m ³ /h								5.745,60
TOTAL									16.677,15

Tabla 12. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 6.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025			
Planta:		1		Zona:		7					
DIMENSIONES:		7,19 m		X		5,73 m		=		41,24 m ²	
HORA SOLAR:		16		BURGOS							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CONDICIONES	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA	
SUR		Cristal		25,18		m2 x		42 x		4,2	
SO		Cristal		m2 x		385 x		0,48		CALOR LATENTE	
OESTE		Cristal		m2 x		530 x		0,48		Personas	
NO		Cristal		m2 x		339 x		0,48		Aplicaciones	
Claraboya		m2 x		407 x		0,48				SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										303	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										3.276	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Personas	
										5	
										Aplicaciones	
										5	
										SUBTOTAL	
										275	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										28	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										303	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025										
Planta:		1		Zona:		10																
DIMENSIONES:		3,58 m		X		5,73 m		=		20,49 m ²		HORA SOLAR:		16								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
										CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL																						
NORTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48					EXTERIORES		29,2	18,6	36					9,2			
NE	Cristal	m ² x	38	x	0,48					INTERIORES		25,0	18,0	50					10,0			
ESTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48					DIFERENCIA		4,2								-0,8		
SE	Cristal	m ² x	38	x	0,48					CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR	Cristal	12,51	m ² x	42	x	0,48	252				Infiltración	m ³ /h x	x	0,72								
SO	Cristal	m ² x	385	x	0,48					Personas		3	Personas	x	55					165		
OESTE	Cristal	m ² x	530	x	0,48					Aplicaciones												
NO	Cristal	m ² x	339	x	0,48															SUBTOTAL		
	Claraboya	m ² x	407	x	0,48					COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						17		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS																						
TOTALES														CALOR LATENTE DEL LOCAL				182				
NORTE	Pared	m ² x	x	x	0,65					Aire Ext.		135,00	m ³ /h x	0,15	BF x 0,72							
NE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										182		
ESTE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.696		
SE	Pared	m ² x	4,5	x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR	Pared	m ² x	8,9	x	0,65					Sensible		135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3				145	
SO	Pared	m ² x	12,3	x	0,65					Latente		135,00	m ³ /h x	0,15 BF) x 0,72							
OESTE	Pared	m ² x	8,9	x	0,65															SUBTOTAL		
NO	Pared	m ² x	1,2	x	0,65																	
	Tejado-Sol	m ² x	13,9	x	0,46																	
	Tejado-Sombra	m ² x	x	x	0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS																						
TOTALES														A.D.P.								
Total Cristal	12,51	m ² x	4,2	x	2,60	137				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.514	Efec. Sens. Local	=	0,89							
Tabiques LNC	m ² x	2,1	x	1,20							1.696		Efec. Total Local	=								
Techo LNC	m ² x	2,1	x	2,02							ADP Indicado=				°C							
Suelo	m ² x	2,1	x	1,10							ADP Seleccionado=		12		°C							
Suelo exterior	m ² x	4,2	x	1,10							CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Puertas	m ² x	4,2	x	2,00							ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05					
Infiltración	m ³ /h x	4,2	x	0,30							CAUDAL DE AIRE M ³ /H		1.514	Sensible Local	=	457						
CALOR INTERNO														TOTALES								
Personas	3	Personas	x	57	171						Observaciones:											
Alumbrado	410	Wattios x 0,86	x	1,25	441																	
Aplicaciones, etc.			410	x	0,86	353																
Potencia				x																		
Ganancias Adicionales				x																		
SUBTOTAL														1.353								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD														10		%		135				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL														1.488								
Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	26															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL														1.514								

Tabla 19. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 10.

MÓDULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,5	2,60	26,6	1,00	1,15	996,56 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.077,30 Kcal/h
Q (m ³ /h)									
135,00 m ³ /h									
TOTAL									2.073,86 Kcal/h

Tabla 20. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 10.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025														
Planta:		1		Zona:		11																
DIMENSIONES:		3,50 m X 5,74 m =		20,08 m ²		HORA SOLAR:		16														
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		BURGOS										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48			Exteriores		29,2		18,6		36				9,2				
NE	Cristal	m ² x	38	x	0,48			Interiores		25,0		18,0		50				10,0				
ESTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48			DIFERENCIA		4,2								-0,8				
SE	Cristal	m ² x	38	x	0,48			CALOR LATENTE										TOTALES				
SUR	Cristal	12,25	m ² x	42	x	0,48	247		Infiltración		m ³ /h x		x		0,72							
SO	Cristal	m ² x	385	x	0,48			Personas		3		Personas		x		55		165				
OESTE	Cristal	m ² x	530	x	0,48			Aplicaciones														
NO	Cristal	m ² x	339	x	0,48													SUBTOTAL				
	Claraboya	m ² x	407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						17				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										182				
NORTE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65			Aire Ext.		135,00		m ³ /h x		0,15		BF x 0,72						
NE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										182				
ESTE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.670				
SE	Pared	m ² x	4,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES				
SUR	Pared	m ² x	8,9	x	0,65			Sensible		135,00		m ³ /h x		4,2 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		
SO	Pared	m ² x	12,3	x	0,65			Latente		135,00		m ³ /h x				0,15 BF		) x 0,72		
OESTE	Pared	m ² x	8,9	x	0,65													SUBTOTAL				
NO	Pared	m ² x	1,2	x	0,65													145				
	Tejado-Sol	m ² x	13,9	x	0,46			GRAN CALOR TOTAL										1.815				
	Tejado-Sombra	m ² x		x	0,46			A.D.P.														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.488		Efec. Sens. Local		=				0,89				
	Total Cristal	12,25	m ² x	4,2	x	2,60	134		1.670		Efec. Total Local											
	Tabiques LNC	m ² x	2,1	x	1,20			ADP Indicado=				°C										
	Techo LNC	m ² x	2,1	x	2,02			ADP Seleccionado=		12		°C										
	Suelo	m ² x	2,1	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)														
	Suelo exterior	m ² x	4,2	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05				
	Puertas	m ² x	4,2	x	2,00			CAUDAL DE AIRE M3/H		1.488		Sensible Local		=				449				
	Infiltración	m ³ /h x	4,2	x	0,30			0,3 x		11,05		ΔT										
CALOR INTERNO						TOTALES																
	Personas	3	Personas	x	57	171		Observaciones:														
	Alumbrado	402	Wattios x 0,86	x	1,25	432																
	Aplicaciones, etc.		402	x	0,86	346																
	Potencia			x																		
	Ganancias Adicionales			x																		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10				%												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.463																
	Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3													26		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.488																

Tabla 21. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 11.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	974,29 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,5	3,50	12,3	2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00								1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.051,59 Kcal/h

Tabla 22. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 11.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025						
Planta:		1		Zona:		12								
DIMENSIONES:		8,00 m		X		5,74 m		=		45,90 m2				
HORA SOLAR:		16		BURGOS										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,48			Exteriores		29,2	18,6	36	9,2	
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		4,2			-0,8	
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,48			CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal	28,00	m2 x	42	x	0,48	564	Infiltración	m3/h x	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	385	x	0,48			Personas	6	Personas	x	55	330	
OESTE	Cristal	20,08	m2 x	530	x	0,48	5.109	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	339	x	0,48							SUBTOTAL 330		
Claraboya		m2 x	407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				363		
NORTE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65			Aire Ext.	270,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72		
NE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				363		
ESTE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				9.562		
SE	Pared	m2 x	4,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared	m2 x	8,9	x	0,65			Sensible	270,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	289
SO	Pared	m2 x	12,3	x	0,65			Latente	270,00	m3/h x	0,15 BF) x 0,72		
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65							SUBTOTAL 289		
NO	Pared	m2 x	1,2	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL				9.852		
Tejado-Sol		m2 x	13,9	x	0,46			A.D.P.						
Tejado-Sombra		m2 x	1,2	x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE		9.199	Efec. Sens. Local	=	0,96	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		9.562		Efec. Total Local				
Total Cristal	48,08	m2 x	4,2	x	2,60	525		ADP Indicado=				°C		
Tabiques LNC	m2 x	2,1	x	1,20			ADP Seleccionado=		12		°C			
Techo LNC	m2 x	2,1	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo	m2 x	2,1	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05	
Suelo exterior	m2 x	4,2	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H		9.199	Sensible Local	=	2.775		
Puertas	m2 x	4,2	x	2,00			0,3 X		11,05	ΔT				
Infiltración	m3/h x	4,2	x	0,30										
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:						
Personas	6	Personas	x	57	342									
Alumbrado	918	Wattios x 0,86	x	1,25	987									
Aplicaciones, etc.		918	x	0,86	789									
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL						8.316								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10						%		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						9.148								
Aire Exterior	270,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3					51			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						9.199								

Tabla 23. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 12.

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	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	8,0	3,50	28,0	2,60	26,6	1,00	1,15	2.226,95 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O	5,7	3,50	20,1	2,60	26,6	1,20	1,15	1.917,41 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		270,00 m3/h						2.154,60 Kcal/h	
TOTAL								6.298,96 Kcal/h	

Tabla 24. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 12..

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025							
Planta:		1		Zona:		13									
DIMENSIONES:		4,80 m		X		7,96 m		=		38,21 m2					
HORA SOLAR:		16		BURGOS											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr					
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,48			Exteriores		29,2	18,6	36		9,2	
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		4,2				-0,8	
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	385	x	0,48			Personas		5	Personas	x	55	275	
OESTE	Cristal	16,80	m2 x	530	x	0,48	4.274		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	339	x	0,48							SUBTOTAL		275	
	Claraboya	m2 x	407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	28		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						303	
NORTE	Pared	m2 x	x	x	0,65			Aire Ext.		225,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72		
NE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						303	
ESTE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						7.188	
SE	Pared	m2 x	4,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	8,9	x	0,65			Sensible		225,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	241
SO	Pared	m2 x	12,3	x	0,65			Latente		225,00	m3/h x		0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65									241	
NO	Pared	m2 x	1,2	x	0,65			SUBTOTAL						241	
	Tejado-Sol	m2 x	13,9	x	0,46			GRAN CALOR TOTAL						7.429	
	Tejado-Sombra	m2 x	x	x	0,46			A.D.P.							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		6.885	Efec. Sens. Local	=	0,96		
Total Cristal	16,80	m2 x	4,2	x	2,60	183		Efec. Total Local		7.188		=			
Tabiques LNC	m2 x	2,1	x	1,20			ADP Indicado=						°C		
Techo LNC	m2 x	2,1	x	2,02			ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo	m2 x	2,1	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)								
Suelo exterior	m2 x	4,2	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05		
Puertas	m2 x	4,2	x	2,00			CAUDAL DE AIRE M3H		6.885	Sensible Local	=	2.077			
Infiltración	m3/h x	4,2	x	0,30			0,3 X		11,05	ΔT	=				
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:							
Personas	5	Personas	x	57	285										
Alumbrado	764	Wattios x 0,86	x	1,25	821										
Aplicaciones, etc.		764	x	0,86	657										
Potencia			x												
Ganancias Adicionales			x												
SUBTOTAL						6.220									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		622									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						6.842									
Aire Exterior	225,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	43								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						6.885									

Tabla 25. Cálculo de cargas de verano en la planta 1 en la estancia 13.

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	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O	4,8	3,50	16,8	2,60	26,6	1,20	1,15	1.603,41 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR	Q (m3/h)								1.795,50 Kcal/h
	225,00 m3/h								
TOTAL									3.398,91 Kcal/h

Tabla 26. Cálculo de cargas de invierno en la planta 1 en la estancia 13.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025											
Planta:		2		Zona:		1																	
DIMENSIONES:		8,07 m		X		8,79 m		=		70,94 m ²		HORA SOLAR:		16									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		BURGOS									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	28,25	m ² x	38	x	0,48			515	Exteriores	29,2	18,6	36								9,2		
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50								10,0		
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				DIFERENCIA		4,2								-0,8			
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48				Infiltración		m ³ /h x		x	0,72								
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48				Personas	9	Personas		x	55					495			
OESTE	Cristal	30,77	m ² x	530	x	0,48			7.827	Aplicaciones													
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48				SUBTOTAL						495							
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						50			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										545	
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65				Aire Ext.	405,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72								
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						545							
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						14.090							
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65				Sensible	405,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3					434		
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65				Latente	405,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72							
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65				SUBTOTAL						434							
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL						14.524							
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46				A.D.P.													
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46				TOTAL CRISTAL						59,01							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACT. CALOR SENSIBLE		13.545		Efec. Sens. Local		=		0,96			
Total Cristal		59,01	m ² x	4,2	x	2,60			644	14.090		Efec. Total Local											
Tabiques LNC			m ² x	2,1	x	1,20				ADP Indicado=						°C							
Techo LNC			m ² x	2,1	x	2,02				ADP Seleccionado=						12		°C					
Suelo			m ² x	2,1	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Suelo exterior			m ² x	4,2	x	1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Puertas			m ² x	4,2	x	2,00				CAUDAL DE AIRE M ³ H		13.545		Sensible Local		=		4,086					
Infiltración			m ³ /h x	4,2	x	0,30				0,3 x		11,05		AT		=							
CALOR INTERNO										TOTALES		Personas		9		Personas		x		57		513	
Alumbrado		1.419		Wattios x 0,86		x		1,25												1.525			
Aplicaciones, etc.				1.419		x		0,86												1.220			
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL																				12.245			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%								1.224			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL																				13.469			
Aire Exterior		405,00		m ³ /h x		4,2 x		0,15		BF x 0,3										77			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL																				13.545			

Tabla 27. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 1.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001										
CRISTAL	N	8,1	3,50	28,3	2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	3.033,82 Kcal/h	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15		
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15		
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15		
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15		
CRISTAL	O	8,8	3,50	30,8	2,60	26,6	1,20	1,15	2.935,57 Kcal/h	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15		
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15		
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15		
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15		
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15		
(Superficies a Locales No Climatizados)										
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)								
AIRE EXTERIOR		405,00 m ³ /h								3.231,90 Kcal/h
TOTAL									9.201,29 Kcal/h	

Tabla 28. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 1.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025				
Planta:		2		Zona:		2								
DIMENSIONES:		7,18 m x 8,79 m =		63,11 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				MES: JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	25,13	m ² x	38	x	0,48	458	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2		
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	4,2			-0,8		
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	8	Personas	x	55	440	
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL				440		
	Clarsboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	44	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				484		
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	360,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				484		
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.545		
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	360,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	386
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	360,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				386		
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				4.931		
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46		A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		4,061	Efec. Sens. Local	=	0,89	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		4,545		Efec. Total Local				
Total Cristal	25,13	m ² x	4,2	x	2,60	274	ADP Indicado=							
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado=		12					
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05	
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3H		4,061	Sensible Local	=	1,225		
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00		0,3 X	11,05	ΔT					
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30		Observaciones:							
CALOR INTERNO						TOTALES						456		
Personas	8	Personas	x	57		456								
Alumbrado	1.262	Watts x 0,86	x	1,25	1.357									
Aplicaciones, etc.		1.262	x	0,86	1.085									
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL						3.630								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10						%	363	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.993								
Aire Exterior	360,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3						68		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4.061								

Tabla 29. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 2.

MÓDULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,1	2,60	26,6	1,35	1,15	2.697,85 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									
Q (m ³ /h)									
360,00 m ³ /h									2.872,80 Kcal/h
TOTAL									5.570,65 Kcal/h

Tabla 30. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 2.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025	
Planta:	2	Zona:	3									
DIMENSIONES:	3,60 m	X	5,85 m	=	21,06 m ²	HORA SOLAR:	16			BURGOS		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	12,60	m ² x	38	x	0,48	Exteriores	29,2	18,6	36		9,2
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48	Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48	DIFERENCIA		4,2			
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48	Infiltración		m ³ /h x		x	0,72
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48	Personas	3	Personas		x	55
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48	Aplicaciones					
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48	SUBTOTAL					165
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		17
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.696
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65	Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65	Latente	135,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65	SUBTOTAL					145
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					1.841
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46	A.D.P.					
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.514	Efec. Sens. Local	=		0,89
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	1.696	Efec. Total Local	=			
Total Cristal	12,60	m ² x	4,2	x	2,60		ADP Indicado=			°C		
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado=		12	°C		
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc	25,0	-	12	ADP=	11,05
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	1.514	Sensible Local	=		457
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00		0,3 X	11,05	ΔT			
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30		Observaciones:					
CALOR INTERNO						TOTALES						
Personas	3	Personas	x	57		171						
Alumbrado	421	Wattios x 0,86	x	1,25		453						
Aplicaciones, etc.		421	x	0,86		362						
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						1.354						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10	%		135			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.489						
Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.514						

Tabla 31. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 3.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,35	1,15	1.352,87
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		135,00 m ³ /h							1.077,30
TOTAL									2.430,17

Tabla 32. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 3.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025				
Planta:	2	Zona:	4										
DIMENSIONES:	3,60 m	X	5,80 m	=	20,88 m2	HORA SOLAR:	16						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	12,60	m2 x	38	x	0,48	Exteriores	29,2	18,6	36		9,2	
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	4,2				-0,8	
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	385	x	0,48	Personas	3	Personas	x	55	165	
OESTE	Cristal		m2 x	530	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	339	x	0,48	SUBTOTAL					165	
	Claraboya		m2 x	407	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				182	
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182	
ESTE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.690	
SE	Pared		m2 x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared		m2 x	8,9	x	0,65	Sensible	135,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	145
SO	Pared		m2 x	12,3	x	0,65	Latente	135,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65	SUBTOTAL					145	
NO	Pared		m2 x	1,2	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					1.835	
	Tejado-Sol		m2 x	13,9	x	0,46	A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46	Factor calor sensible	1.508	Efec. Sens. Local	=		0,89	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		1.690	Efec. Total Local	=			
Total Cristal	12,60	m2 x	4,2	x	2,60	138	ADP Indicado=					°C	
Tabiques LNC		m2 x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado=					12	
Techo LNC		m2 x	2,1	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo		m2 x	2,1	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					25,0	
Suelo exterior		m2 x	4,2	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H					1.508	
Puertas		m2 x	4,2	x	2,00		Sensible Local					0,3 X	
Infiltración		m3/h x	4,2	x	0,30		11,05					ΔT	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:					
Personas	3	Personas	x	57		171							
Alumbrado	418	Wattios x 0,86	x	1,25		449							
Aplicaciones, etc.		418	x	0,86		359							
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						1.348							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.483							
Aire Exterior	135,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.508							

Tabla 33. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 4.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T'int - T'ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,35	1,15	1.352,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABQUES A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.430,17 Kcal/h

Tabla 34. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 4.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025	
Planta:		2		Zona:		5					
DIMENSIONES:		3,60 m x 5,80 m =		20,88 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		12,60 m ² x 38 x		0,48		230		CONDICIONES	
NE		Cristal		m ² x 38 x		0,48		Exteriores		29,2 18,6 36	
ESTE		Cristal		m ² x 38 x		0,48		Interiores		25,0 18,0 50	
SE		Cristal		m ² x 38 x		0,48		DIFERENCIA		4,2	
SUR		Cristal		m ² x 42 x		0,48		CALOR LATENTE		TOTALES	
SO		Cristal		m ² x 385 x		0,48		Infiltración		m ³ /h x x 0,72	
OESTE		Cristal		m ² x 530 x		0,48		Personas		3 x 55	
NO		Cristal		m ² x 339 x		0,48		Aplicaciones			
Claraboya		m ² x 407 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		182					
NORTE		Pared		m ² x x		0,65		Aire Ext.		135,00 m ³ /h x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m ² x 1,2 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		182	
ESTE		Pared		m ² x 1,2 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.690	
SE		Pared		m ² x 4,5 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared		m ² x 8,9 x		0,65		Sensible		135,00 m ³ /h x 4,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m ² x 12,3 x		0,65		Latente		135,00 m ³ /h x 0,15 BF x 0,72	
OESTE		Pared		m ² x 8,9 x		0,65		SUBTOTAL		145	
NO		Pared		m ² x 1,2 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL		1.835	
Tejado-Sol		m ² x 13,9 x		0,46							
Tejado-Sombra		m ² x x		0,46							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		A.D.P.		138					
Total Cristal		12,60 m ² x 4,2 x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.508 Efec. Sens. Local = 0,89	
Tabiques LNC		m ² x 2,1 x		1,20				Efec. Total Local		1.690	
Techo LNC		m ² x 2,1 x		2,02				ADP Indicado=		°C	
Suelo		m ² x 2,1 x		1,10				ADP Seleccionado=		12	
Suelo exterior		m ² x 4,2 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Puertas		m ² x 4,2 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc		25,0 - 12 ADP= 11,05	
Infiltración		m ³ /h x 4,2 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.508 Sensible Local = 455	
Personas		3 Personas x		57		171		Observaciones:			
Alumbrado		418 Watos x 0,86 x		1,25		449					
Aplicaciones, etc.		418 x		0,86		359					
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						1.348					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				135					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.483					
Aire Exterior		135,00 m ³ /h x 4,2 x		0,15 BF x 0,3		26					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.508					

Tabla 35. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 5.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,35	1,15	1.352,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								1.077,30 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	135,00 m ³ /h								
TOTAL									2.430,17 Kcal/h

Tabla 36. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 5.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025		
Planta:	2		Zona:	6							
DIMENSIONES:	3,60 m X 5,80 m =		20,88 m ²		HORA SOLAR:	16		BURGOS			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES					
NORTE	Cristal	12,60 m ² x 38 x	0,48	230	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2		
NE	Cristal	m ² x 38 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
ESTE	Cristal	m ² x 38 x	0,48		DIFERENCIA	4,2		-0,8			
SE	Cristal	m ² x 38 x	0,48		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m ² x 42 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
SO	Cristal	m ² x 385 x	0,48		Personas	3	Personas	x	55	165	
OESTE	Cristal	m ² x 530 x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x 339 x	0,48		SUBTOTAL					165	
Claraboya	m ² x 407 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE	Pared	m ² x	x	0,65	Aire Ext.	135,00	m ³ /h x	0,15	BF x 0,72		
NE	Pared	m ² x	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182
ESTE	Pared	m ² x 1,2 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.690
SE	Pared	m ² x 4,5 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m ² x 8,9 x	0,65		TOTALES						
SO	Pared	m ² x 12,3 x	0,65		Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (1- 0,15 BF	) x 0,3	145
OESTE	Pared	m ² x 8,9 x	0,65		Latente	135,00	m ³ /h x	0,15 BF	) x 0,72	
NO	Pared	m ² x 1,2 x	0,65		SUBTOTAL					145	
Tejado-Sol	m ² x 13,9 x	0,46			GRAN CALOR TOTAL					1.835	
Tejado-Sombra	m ² x	x	0,46		A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CAUDAL DE AIRE M3/H					
Total Cristal	12,60 m ² x	4,2 x	2,60	138	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.508	Efec. Sens. Local		=	0,89	
Tabiques LNC	m ² x 2,1 x	1,20			1.690		Efec. Total Local		=		
Techo LNC	m ² x 2,1 x	2,02			ADP Indicado=					°C	
Suelo	m ² x 2,1 x	1,10			ADP Seleccionado=					12 °C	
Suelo exterior	m ² x 4,2 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas	m ² x 4,2 x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración	m ³ /h x 4,2 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		1.508	Sensible Local		=	455
CALOR INTERNO					TOTALES	0,3 X		11,05	ΔT		
Personas	3	Personas	x	57	Observaciones:						
Alumbrado	418	Wattios x 0,86	x	1,25							
Aplicaciones, etc.		418	x	0,86							
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											

Tabla 37. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 6.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,35	1,15	1.352,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUES A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m ³ /h								
TOTAL									2.430,17 Kcal/h

Tabla 38. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 6.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas							30 de junio de 2025					
Planta:		2		Zona:		7								
DIMENSIONES:		3,60 m x 5,80 m =		20,88 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	12,60	m ² x	38	x	0,48	230	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2		
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	4,2			-0,8		
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	3	Personas		x	55	
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL				165		
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					182	
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	135,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182	
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.690	
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	145
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	135,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				145		
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					1.835	
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46		A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		Factor calor sensible						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Efec. Sens. Local						
Total Cristal		12,60	m ² x	4,2	x	2,60	138	Efec. Total Local					0,89	
Tabiques LNC			m ² x	2,1	x	1,20		ADP Indicado=						
Techo LNC			m ² x	2,1	x	2,02		ADP Seleccionado=					12	
Suelo			m ² x	2,1	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo exterior			m ² x	4,2	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					25,0	
Puertas			m ² x	4,2	x	2,00		CAUDAL DE AIRE M³/H					11,05	
Infiltración			m ³ /h x	4,2	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M³/H					455	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:						
Personas		3	Personas	x		57	171							
Alumbrado		418	Wattios x 0,86	x		1,25	449							
Aplicaciones, etc.			418	x		0,86	359							
Potencia				x										
Ganancias Adicionales				x										
SUBTOTAL							1.348							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10						%	135
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							1.483							
Aire Exterior		135,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3						26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							1.508							

Tabla 39. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 7.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,35	1,15	1.352,87
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.077,30
TOTAL									2.430,17

Tabla 40. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 7.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025									
Planta:		2		Zona:		8															
DIMENSIONES:		4,47 m		x		5,85 m		=		26,15 m ²		HORA SOLAR:		16							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	15,65	m ² x	38	x	0,48		285		Exteriores	29,2	18,6	36		9,2						
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50		10,0						
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				DIFERENCIA	4,2				-0,8						
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				CALOR LATENTE					TOTALES						
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48				Infiltración	m ³ /h x		x	0,72							
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48				Personas	3	Personas	x	55	165						
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48				Aplicaciones											
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48				SUBTOTAL					165						
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					182				
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65				Aire Ext.	135,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72						
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182						
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.011						
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES						
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65				Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	145				
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65				Latente	135,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72					
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65				SUBTOTAL					145						
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL					2.155						
	Tejado-Sombra		m ² x	13,9	x	0,46				A.D.P.											
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE					0,91						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Total Cristal	15,65	m ² x	4,2	x	2,60	171				ADP Indicado=				°C							
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20					ADP Seleccionado=		12		°C							
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02					CAUDAL DE AIRE M3/H					552						
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc		25,0		12		ADP)=	11,05				
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10					Observaciones:											
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00																
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30																
CALOR INTERNO										TOTALES											
Personas	3	Personas	x	57	171																
Alumbrado	523	Watos x 0,86	x	1,25	562																
Aplicaciones, etc.			523	x	0,86	450															
Potencia				x																	
Ganancias Adicionales				x																	
SUBTOTAL										1.639											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %							164				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.803											
Aire Exterior										135,00		m ³ /h x		4,2 x		0,15		BF x 0,3		26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.829											

Tabla 41. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 8.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	4,5	3,50	15,7	2,60	26,6	1,35	1,15	1.680,95
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E	5,8	3,50	20,5	2,60	26,6	1,25	1,15	2.034,53
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABQUES A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
Q (m ³ /h)									
AIRE EXTERIOR									
135,00 m ³ /h									
TOTAL									4.792,77

Tabla 42. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 8.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025				
Planta:	2	Zona:	9										
DIMENSIONES:	11,65 m	X	8,07 m	=	94,02 m2	HORA SOLAR:	16						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48		Exteriores	29,2	18,6	36		9,2	
NE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	40,78	m2 x	38 x	0,48	744	DIFERENCIA	4,2				-0,8	
SE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	28,25	m2 x	42 x	0,48	569	Infiltración	m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	385 x	x	0,48		Personas	12	Personas	x	55	660	
OESTE	Cristal	m2 x	530 x	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	339 x	x	0,48		SUBTOTAL					660	
Claraboya	m2 x	407 x	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		66	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					726	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	540,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					726	
ESTE	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					7.856	
SE	Pared	m2 x	4,5 x	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	8,9 x	x	0,65		Sensible	540,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	578
SO	Pared	m2 x	12,3 x	x	0,65		Latente	540,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	8,9 x	x	0,65		SUBTOTAL					578	
NO	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					8.434	
Tejado-Sol	m2 x	13,9 x	x	0,46			A.D.P.						
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46			Factor calor sensible	7.130	Efec. Sens. Local	=		0,91	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	7.856	Efec. Total Local	=				
Total Cristal	69,02	m2 x	4,2 x	x	2,60	754	ADP Indicado=					*C	
Tabiques LNC	m2 x	2,1 x	x	1,20			ADP Seleccionado=					12	
Techo LNC	m2 x	2,1 x	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo	m2 x	2,1 x	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP=	11,05	
Suelo exterior	m2 x	4,2 x	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H	7.130	Sensible Local	=		2.151	
Puertas	m2 x	4,2 x	x	2,00			0,3 X		11,05	ΔT			
Infiltración	m3/h x	4,2 x	x	0,30			Observaciones:						
CALOR INTERNO						TOTALES							
Personas	12	Personas	x	57	684								
Alumbrado	1.880	Wattios x 0,86	x	1,25	2.021								
Aplicaciones, etc.		1.880	x	0,86	1.617								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						6.389							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10	%						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						7.028							
Aire Exterior	540,00	m3/h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3	102							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						7.130							

Tabla 43. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 9.

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	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E	11,6	3,50	40,8	2,60	26,6	1,25	1,15	4.052,70 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	9,0	3,50	31,4	2,60	26,6	1,00	1,15	2.496,97 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
Q (m3/h)									
AIRE EXTERIOR									4.309,20 Kcal/h
TOTAL									10.858,87 Kcal/h

Tabla 44. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 9.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas							30 de Junio de 2025			
Planta:		2		Zona:		10						
DIMENSIONES:		7,75 m X 11,65 m =		90,29 m2		HORA SOLAR:		16		BURGOS		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES				
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	BS	BH	%HR	TR	
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	29,2	18,6	36	9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	4,2			10,0	
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal	27,13	m2 x	42 x	0,48	547	Infiltración	m3/h x	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	385 x	0,48			Personas	11	Personas	x	55	
OESTE	Cristal	11,90	m2 x	530 x	0,48	3.027	Aplicaciones				605	
NO	Cristal	m2 x	339 x	0,48			SUBTOTAL				605	
	Claraboya	m2 x	407 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		61	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				666
NORTE	Pared	m2 x	x	0,65			Aire Ext.	495,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x	1,2 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				666	
ESTE	Pared	m2 x	1,2 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				9.693	
SE	Pared	m2 x	4,5 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	8,9 x	0,65			Sensible	495,00	m3/h x	4,2 x (1- 0,15 BF)	) x 0,3
SO	Pared	m2 x	12,3 x	0,65			Latente	495,00	m3/h x	0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	8,9 x	0,65			SUBTOTAL				530	
NO	Pared	m2 x	1,2 x	0,65			SUBTOTAL				530	
	Tejado-Sol	m2 x	13,9 x	0,46			GRAN CALOR TOTAL				10.223	
	Tejado-Sombra	m2 x	x	0,46			A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.				
Total Cristal		39,03	m2 x	4,2 x	2,60	426	FACTOR CALOR SENSIBLE	9.027	Efec. Sens. Local		=	
Tabiques LNC		m2 x	2,1 x	1,20			9.693	Efec. Total Local		=	0,93	
Techo LNC		m2 x	2,1 x	2,02			ADP Indicado=				°C	
Suelo		m2 x	2,1 x	1,10			ADP Seleccionado=		12		°C	
Suelo exterior		m2 x	4,2 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Puertas		m2 x	4,2 x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración		m3/h x	4,2 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	9.027	Sensible Local		=	
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 x	11,05	ΔT	=	2.723
Personas		11	Personas	x	57	627	Observaciones:					
Alumbrado		1.806	Wattios x 0,86	x	1,25	1.941						
Aplicaciones, etc.			1.806	x	0,86	1.553						
Potencia				x								
Ganancias Adicionales				x								
SUBTOTAL						8.122						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		812				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						8.934						
Aire Exterior		495,00	m3/h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3	94					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						9.027						

Tabla 45. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 10.

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	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	7,8	3,50	27,1	2,60	26,6	1,00	1,15	2.157,36 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O	3,4	3,50	11,9	2,60	26,6	1,20	1,15	1.135,75 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		495,00 m3/h							
TOTAL									7.243,21 Kcal/h

Tabla 46. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 10.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025			
Planta:		2		Zona:		11					
DIMENSIONES:		6,65 m X 5,85 m =		38,90 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		m2 x 38 x		0,48		469		CONDICIONES	
NE		Cristal		m2 x 38 x		0,48				Exteriores	
ESTE		Cristal		m2 x 38 x		0,48				Interiores	
SE		Cristal		m2 x 38 x		0,48				DIFERENCIA	
SUR		Cristal		23,28 m2 x 42 x		0,48				CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m2 x 385 x		0,48				Infiltración	
OESTE		Cristal		m2 x 530 x		0,48				Personas	
NO		Cristal		m2 x 339 x		0,48				Aplicaciones	
Claraboya		m2 x 407 x		0,48						SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		303		CALOR LATENTE DEL LOCAL		303		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE		Pared		m2 x 1,2 x		0,65				Aire Ext.	
NE		Pared		m2 x 1,2 x		0,65				225,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
ESTE		Pared		m2 x 1,2 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SE		Pared		m2 x 4,5 x		0,65				303	
SUR		Pared		m2 x 8,9 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
SO		Pared		m2 x 12,3 x		0,65				3.110	
OESTE		Pared		m2 x 8,9 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR	
NO		Pared		m2 x 1,2 x		0,65				TOTALES	
Tejado-Sol		m2 x 13,9 x		0,46						Sensible	
Tejado-Sombra		m2 x 0,46								225,00 m3/h x 4,2 x (1-0,15 BF) x 0,3	
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		241		CALOR AIRE EXTERIOR		241		Latente	
Total Cristal		23,28 m2 x 4,2 x		2,60		254		2.807		Efec. Sens. Local	
Tabiques LNC		m2 x 2,1 x		1,20				3.110		Efec. Total Local	
Techo LNC		m2 x 2,1 x		2,02						=	
Suelo		m2 x 2,1 x		1,10						0,90	
Suelo exterior		m2 x 4,2 x		1,10						ADP Indicado=	
Puertas		m2 x 4,2 x		2,00						ADP Seleccionado=	
Infiltración		m3/h x 4,2 x		0,30						12	
CALOR INTERNO		TOTALES		847		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		11,05		ADP=	
Personas		5 Personas x		57		285		2.807		Sensible Local	
Alumbrado		778 Watos x 0,86 x		1,25		836		0,3 x 11,05		=	
Aplicaciones, etc.		778 x		0,86		669				847	
Potencia		x								Observaciones:	
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL		2.513		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		251			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		2.764		Aire Exterior		225,00 m3/h x 4,2 x 0,15 BF x 0,3		43			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		2.807									

Tabla 47. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 11.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	6,7	3,50	23,3	2,60	26,6	1,00	1,15	1.851,15 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.795,50 Kcal/h
									TOTAL
									3.646,65 Kcal/h

Tabla 48. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 11.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas							30 de junio de 2025		
Planta:		2		Zona:		12					
DIMENSIONES:		7,35 m X 5,85 m =		43,00 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m2 x 38 x		0,48		519		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x 38 x		0,48				BS 29,2 BH 18,6 %HR 36 TR 9,2	
ESTE		Cristal		m2 x 38 x		0,48				Interiores	
SE		Cristal		m2 x 38 x		0,48				DIFERENCIA	
SUR		Cristal		25,73 m2 x 42 x		0,48				CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m2 x 385 x		0,48				Infiltración	
OESTE		Cristal		m2 x 530 x		0,48				Personas	
NO		Cristal		m2 x 339 x		0,48				Aplicaciones	
Claraboya		m2 x 407 x		0,48						SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE		Pared		m2 x x		0,65				10 %	
NE		Pared		m2 x 1,2 x		0,65				CALOR LATENTE DEL LOCAL	
ESTE		Pared		m2 x 1,2 x		0,65				303	
SE		Pared		m2 x 4,5 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SUR		Pared		m2 x 8,9 x		0,65				3.370	
SO		Pared		m2 x 12,3 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR	
OESTE		Pared		m2 x 8,9 x		0,65				Sensible	
NO		Pared		m2 x 1,2 x		0,65				Latente	
Tejado-Sol		m2 x 13,9 x		0,46						241	
Tejado-Sombra		m2 x x		0,46						241	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										SUBTOTAL	
Total Cristal		25,73 m2 x 4,2 x		2,60		281				GRAN CALOR TOTAL	
Tabiques LNC		m2 x 2,1 x		1,20						3.611	
Techo LNC		m2 x 2,1 x		2,02						A.D.P.	
Suelo		m2 x 2,1 x		1,10						FACTOR CALOR SENSIBLE	
Suelo exterior		m2 x 4,2 x		1,10						3.067	
Puerlas		m2 x 4,2 x		2,00						Efec. Sens. Local	
Infiltración		m3/h x 4,2 x		0,30						Efec. Total Local	
CALOR INTERNO										=	
Personas		5 Personas x		57		285				0,91	
Alumbrado		860 Watts x 0,86 x		1,25		925				ADP Indicado=	
Aplicaciones, etc.		860 x		0,86		740				ADP Seleccionado=	
Potencia		x								12	
Ganancias Adicionales		x								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
SUBTOTAL						2.749				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				275				25,0	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.024				CAUDAL DE AIRE M3H	
Aire Exterior		225,00 m3/h x 4,2 x		0,15 BF x 0,3		43				Sensible Local	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.067				ΔT	
										-	
										11,05	
										925	
										Observaciones:	

Tabla 49. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 12.

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	26,6	1,35	1,15	2.046,01 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	7,4	3,50	25,7	2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACION AIRE EXTERIOR									1.795,50 Kcal/h
									TOTAL
									3.841,51 Kcal/h

Tabla 50. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 12.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025		
Planta:	2		Zona:	13							
DIMENSIONES:	3,60 m		X	5,85 m		=	21,06 m ²		HORA SOLAR:	16	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES				
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,48	Exteriores	29,2	18,6	36		
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	4,2			-0,8	
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,48	CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal	12,60	m2 x	42	x	0,48	254	Infiltración	m3/h x	x	
SO	Cristal	m2 x	385	x	0,48	Personas	3	Personas	x	55	
OESTE	Cristal	m2 x	530	x	0,48	Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	339	x	0,48	SUBTOTAL				165	
	Claraboya	m2 x	407	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				182
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				182	
ESTE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.723	
SE	Pared	m2 x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	8,9	x	0,65	Sensible	135,00	m3/h x	4,2 x (1- 0,15 BF)	x 0,3	
SO	Pared	m2 x	12,3	x	0,65	Latente	135,00	m3/h x	0,15 BF	x 0,72	
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65	SUBTOTAL				145	
NO	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL				1.868	
	Tejado-Sol	m2 x	13,9	x	0,46	A.D.P.					
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE				1.541	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	Efec. Sens. Local				=
Total Cristal	12,60	m2 x	4,2	x	2,60	1.723	Efec. Total Local				0,89
Tabiques LNC	m2 x	2,1	x	1,20		ADP Indicado=				°C	
Techo LNC	m2 x	2,1	x	2,02		ADP Seleccionado=				12	
Suelo	m2 x	2,1	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Suelo exterior	m2 x	4,2	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				25,0	
Puertas	m2 x	4,2	x	2,00		CAUDAL DE AIRE M3H				1.541	
Infiltración	m3/h x	4,2	x	0,30		Sensible Local				=	
CALOR INTERNO						TOTALES	0,3 X				11,05
Personas	3	Personas	x	57	171	Observaciones:					
Alumbrado	421	Wattios x 0,86	x	1,25	453						
Aplicaciones, etc.		421	x	0,86	362						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL										1.378	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				138	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.516	
Aire Exterior	135,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3				26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.541	

Tabla 51. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 13.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
Q (m3/h)									
AIRE EXTERIOR									1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.079,43 Kcal/h

Tabla 52. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 13.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025					
Planta:	2	Zona:		14									
DIMENSIONES:		3,60 m	X	5,85 m	=	21,06 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		Exteriores	29,2	18,6	36				9,2
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50				10,0
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		DIFERENCIA	4,2						-0,8
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		CALOR LATENTE						TOTALES	
SUR	Cristal	12,60	m ² x	42 x	0,48	Infiltración	m ³ /h x		x	0,72			
SO	Cristal	m ² x	385 x	0,48	254	Personas	3	Personas	x	55			165
OESTE	Cristal	m ² x	530 x	0,48		Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	339 x	0,48		SUBTOTAL						165	
	Claraboya	m ² x	407 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%				17
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182	
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m ³ /h x	0,15	BF x	0,72		
NE	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182	
ESTE	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.723	
SE	Pared	m ² x	4,5 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SUR	Pared	m ² x	8,9 x	0,65		Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x	0,3	145
SO	Pared	m ² x	12,3 x	0,65		Latente	135,00	m ³ /h x	0,15 BF) x	0,72		
OESTE	Pared	m ² x	8,9 x	0,65		SUBTOTAL						145	
NO	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						1.868	
	Tejado-Sol	m ² x	13,9 x	0,46		A.D.P.							
	Tejado-Sombra	m ² x		x	0,46								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	12,60	m ² x	4,2 x	2,60	138	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.541	Efec. Sens. Local	=			0,89	
Tabiques LNC	m ² x	2,1 x	1,20				1.723	Efec. Total Local	=				
Techo LNC	m ² x	2,1 x	2,02			ADP Indicado=						°C	
Suelo	m ² x	2,1 x	1,10			ADP Seleccionado=						12	°C
Suelo exterior	m ² x	4,2 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Puertas	m ² x	4,2 x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP=		11,05	
Infiltración	m ³ /h x	4,2 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/h	1.541	Sensible Local	=			465	
CALOR INTERNO						TOTALES	0,3 X	11,05	ΔT				
Personas	3	Personas	x	57	171	Observaciones:							
Alumbrado	421	Wattos x	0,86	x	1,25							453	
Aplicaciones, etc.			421	x	0,86							362	
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL												1.378	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%					138
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.516	
Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2 x	0,15	BF x	0,3						26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.541	

Tabla 53. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 14.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001										
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15		
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15		
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15		
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15		
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15		
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15		
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15		
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15		
TABIQUE A LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15		
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)								
AIRE EXTERIOR		135,00 m ³ /h								1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.079,43 Kcal/h	

Tabla 54. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 14.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025					
Planta:		2		Zona:		15									
DIMENSIONES:		5,85 m X 8,07 m =		47,19 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS BH %HR TR					
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			Exteriores		29,2	18,6	36	9,2			
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			Interiores		25,0	18,0	50	10,0			
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			DIFERENCIA		4,2		-0,8				
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			CALOR LATENTE				TOTAL				
SUR	Cristal	28,23	m ² x	42 x	0,48	569		Infiltración	m ³ /h x	x	0,72				
SO	Cristal	m ² x	385 x	0,48			Personas		6		x	55			
OESTE	Cristal	20,48	m ² x	530 x	0,48	5.209		Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	339 x	0,48			SUBTOTAL				330				
	Claraboya	m ² x	407 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								CALOR LATENTE DEL LOCAL				363			
NORTE	Pared	m ² x	x	0,65			Aire Ext.		270,00	m ³ /h x	0,15	BF x 0,72			
NE	Pared	m ² x	1,2 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				363				
ESTE	Pared	m ² x	1,2 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				9.741				
SE	Pared	m ² x	4,5 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTAL				
SUR	Pared	m ² x	8,9 x	0,65			Sensible		270,00	m ³ /h x	4,2 x (1- 0,15 BF)	x 0,3	289		
SO	Pared	m ² x	12,3 x	0,65			Latente		270,00	m ³ /h x	0,15 BF	x 0,72			
OESTE	Pared	m ² x	8,9 x	0,65			SUBTOTAL				289				
NO	Pared	m ² x	1,2 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL				10.030				
	Tejado-Sol	m ² x	13,9 x	0,46			A.D.P.								
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,46			Factor calor sensible		9.378	Efec. Sens. Local	= 0,96				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								Efec. Total Local				9.741			
Total Cristal	48,71	m ² x	4,2 x	2,60	532		ADP Indicado=				°C				
Tabiques LNC	m ² x	2,1 x	1,20			ADP Seleccionado=		12				°C			
Techo LNC	m ² x	2,1 x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Suelo	m ² x	2,1 x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05			
Suelo exterior	m ² x	4,2 x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/h		9,378	Sensible Local			2.829			
Puertas	m ² x	4,2 x	2,00			0,3 x		11,05	ΔT						
Infiltración	m ³ /h x	4,2 x	0,30			Observaciones:									
CALOR INTERNO															
Personas	6	Personas	x	57	342										
Alumbrado	944	Wattios x 0,86	x	1,25	1.015										
Aplicaciones, etc.			x	0,86	812										
Potencia			x												
Ganancias Adicionales			x												
SUBTOTAL						8.479									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%				848			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												9.327			
Aire Exterior	270,00	m ³ /h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3	51									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						9.378									

Tabla 55. Cálculo de cargas de verano en la planta 2 en la estancia 15.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,00	1,15	2.245,60 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O	5,9	3,50	20,5	2,60	26,6	1,20	1,15	1.954,15 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		270,00 m ³ /h						2.154,60 Kcal/h	
TOTAL									6.354,35 Kcal/h

Tabla 56. Cálculo de cargas de invierno en la planta 2 en la estancia 15.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025	
Planta:	3	Zona:	1									
DIMENSIONES:	8,07 m	X	16,50 m	=	133,11 m ²	HORA SOLAR:	16					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES					
NORTE	Cristal	28,23	m ² x	38	x	0,48	515	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	4,2			-0,8
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	28,23	m ² x	42	x	0,48	569	Infiltración	m ³ /h x		x	0,72
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	17	Personas	x	55
OESTE	Cristal	57,75	m ² x	530	x	0,48	14.692	Aplicaciones				
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL				
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	765,00	m ³ /h x	0,15	BF x 0,72
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	765,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	765,00	m ³ /h x	0,15 BF)	x 0,72
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46		A.D.P.				
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	25.602	Efec. Sens. Local	=	0,96
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Total Cristal	114,22	m ² x	4,2	x	2,60	1.247	ADP Indicado= °C					
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado= 12 °C					
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02		A.T=(1-0,15 BF)x(C Loc) 25,0 - 12 ADP= 11,05					
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H 25.602 Sensible Local - 7.723					
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10		Observaciones:					
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00							
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30							
CALOR INTERNO						TOTALES						
Personas	17	Personas	x	57		969						
Alumbrado	2.662	Wattos x 0,86	x	1,25		2.862						
Aplicaciones, etc.		2.662	x	0,86		2.289						
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						23.143						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	2.314					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						25.457						
Aire Exterior	765,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	145					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						25.602						

Tabla 57. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 1.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,35	1,15	3.031,56 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,00	1,15	2.245,60 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O	16,5	3,50	57,8	2,60	26,6	1,20	1,15	5.511,71 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUEOS A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m³/h)							
AIRE EXTERIOR		765,00 m ³ /h							6.104,70 Kcal/h
TOTAL									16.893,57 Kcal/h

Tabla 58. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 1.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025											
Planta:		3			Zona:		2																
DIMENSIONES:		7,16 m		X		5,78 m		=		41,36 m ²			HORA SOLAR:		16								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			MES:		JULIO										
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES			CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	25,04	m ² x	38	x	0,48	457			Exteriores	29,2	18,6	36							9,2			
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50							10,0			
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				DIFERENCIA		4,2								-0,8			
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				CALOR LATENTE					TOTALES								
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48				Infiltración	m ³ /h x		x		0,72								
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48				Personas	5	Personas		x		55				275			
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48				Aplicaciones													
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48				SUBTOTAL					275								
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10		%				28		
		GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL					303							
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65				Aire Ext.	225,00	m ³ /h x		0,15		BF x 0,72							
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					303								
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.223								
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES								
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65				Sensible	225,00	m ³ /h x		4,2 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		241	
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65				Latente	225,00	m ³ /h x		0,15 BF		) x 0,72					
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65				SUBTOTAL					241								
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL					3.464								
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46				A.D.P.													
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		2.920		Efec. Sens. Local		=		0,91					
		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			3.223		Efec. Total Local										
Total Cristal	25,04	m ² x	4,2	x	2,60	273			ADP Indicado=														
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20				ADP Seleccionado=		12												
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)														
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05				
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10				CAUDAL DE AIRE M3H		2.920		Sensible Local		=		881						
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00				0,3 X		11,05		ΔT		=								
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30				CALOR INTERNO					TOTALES									
Personas	5	Personas		x	57	285			Observaciones:														
Alumbrado	827	Wattios x 0,86		x	1,25	889			Observaciones:														
Aplicaciones, etc.		827 x 0,86		x	0,86	711			Observaciones:														
Potencia				x					Observaciones:														
Ganancias Adicionales				x					Observaciones:														
		SUBTOTAL				2.615			Observaciones:														
		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		262			Observaciones:												
		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2.877			Observaciones:														
Aire Exterior	225,00	m ³ /h x		4,2 x		0,15		BF x 0,3		43			Observaciones:										
		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2.920			Observaciones:														

Tabla 59. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 2.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,0	2,60	26,6	1,35	1,15	2.688,84 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABQUES A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m³/h)							
AIRE EXTERIOR		225,00 m ³ /h						1.795,50 Kcal/h	
TOTAL									4.484,34 Kcal/h

Tabla 60. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 2.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																	
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025					
Planta:		3			Zona:		3										
DIMENSIONES:		7,23 m		X		8,78 m		=		63,48 m ²		HORA SOLAR:		16			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		CONDICIONES		MES:		JULIO			
														BURGOS			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL																	
								462									
NORTE	Cristal	25,31	m ² x	38	x	0,48				Exteriores	29,2	18,6	36		9,2		
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				DIFERENCIA	4,2				-0,8		
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48				CALOR LATENTE					TOTALES		
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48				Infiltración			x	0,72			
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48				Personas	8	Personas	x	55	440		
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48				Aplicaciones							
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48				SUBTOTAL					440		
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		44	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS																	
								276								484	
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65				Aire Ext.	360,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72		
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					484		
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					4.568		
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES		
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65				Sensible	360,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	386	
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65				Latente	360,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72		
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65				SUBTOTAL					386		
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL					4.954		
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46				A.D.P.							
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		4,084	Efec. Sens. Local	=	0,89		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS																	
								276									
Total Cristal		25,31	m ² x	4,2	x	2,60				ADP Indicado=							
Tabiques LNC			m ² x	2,1	x	1,20				ADP Seleccionado=		12					
Techo LNC			m ² x	2,1	x	2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo			m ² x	2,1	x	1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		4,084	Sensible Local	=	1,232		
Suelo exterior			m ² x	4,2	x	1,10				Observaciones:							
Puertas			m ² x	4,2	x	2,00				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05	
Infiltración			m ³ /h x	4,2	x	0,30											
CALOR INTERNO																	
								456									
Personas	8	Personas	x	57													
Alumbrado	1.270	Wattios x 0,86	x	1,25													
Aplicaciones, etc.		1.270	x	0,86													
Potencia			x														
Ganancias Adicionales			x														
SUBTOTAL															3.651		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD															10	%	365
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL															4.016		
Aire Exterior		360,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3									68	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL															4.084		

Tabla 61. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 3.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,3	2,60	26,6	1,35	1,15	2.717,02
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,46	26,6	1,00	1,15	
CUBIERTA	H				1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									360,00 m ³ /h
TOTAL									5.589,82 Kcal/h

Tabla 62. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 3.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025	
Planta:		3			Zona:		4				
DIMENSIONES:		7,20 m		X		5,08 m		=		36,58 m ²	
HORA SOLAR:		16		MES:		JULIO		BURGOS			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		CONDICIONES	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	25,20	m ² x	38	x	0,48		460	Exteriores	29,2	18,6
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48			Interiores	25,0	18,0
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48			DIFERENCIA	4,2	
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48			CALOR LATENTE		TOTALES
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48			Infiltración		0,72
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48			Personas	5	55
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48			Aplicaciones		
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48			SUBTOTAL		275
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65			Aire Ext.	225,00	0,15 BF x 0,72
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		303
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		3.026
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65			Sensible	225,00	0,15 BF x 0,3
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65			Latente	225,00	0,15 BF x 0,72
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65			SUBTOTAL		241
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL		3.267
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46			A.D.P.		
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46			Factor calor sensible	2.723	Efec. Sens. Local = 0,90
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		Efec. Total Local	
	Total Cristal	25,20	m ² x	4,2	x	2,60		275	ADP Indicado=		°C
	Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20			ADP Seleccionado=	12	°C
	Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		
	Suelo		m ² x	2,1	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc	25,0	-
	Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10			CAUDAL DE AIRE MSH	2.723	Sensible Local = 821
	Puertas		m ² x	4,2	x	2,00			0,3 X	11,05	ΔT
	Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30			Observaciones:		
CALOR INTERNO								TOTALES			
	Personas	5	Personas	x		57		285			
	Alumbrado	732	Wattios x 0,86	x		1,25		787			
	Aplicaciones, etc.			732	x	0,86		630			
	Potencia				x						
	Ganancias Adicionales				x						
SUBTOTAL										2.436	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.680	
	Aire Exterior	225,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15 BF x 0,3		43			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.723	

Tabla 63. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 4.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,35	1,15	2.705,75 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		225,00 m ³ /h						1.795,50 Kcal/h	
TOTAL									4.501,25 Kcal/h

Tabla 64. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 4.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025			
Planta:	3	Zona:		5											
DIMENSIONES:		8,07 m	X	16,50 m	=	133,11 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.			FACTOR	Kcal/h	MES:		JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	28,23	m2 x	38	x	0,48	515	Exteriores	29,2	18,6	36		9,2		
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	57,75	m2 x	38	x	0,48	1.053	DIFERENCIA		4,2		-0,8			
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES		
SUR	Cristal	28,23	m2 x	42	x	0,48	569	Infiltración	m3/h x		x	0,72			
SO	Cristal		m2 x	385	x	0,48		Personas	17	Personas	x	55	935		
OESTE	Cristal		m2 x	530	x	0,48		Aplicaciones				SUBTOTAL			
NO	Cristal		m2 x	339	x	0,48						935			
Claraboya			m2 x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL		1.029						
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65		Aire Ext.	765,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72		
NE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							1.029
ESTE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							11.628
SE	Pared		m2 x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR							TOTALES
SUR	Pared		m2 x	8,9	x	0,65		Sensible	765,00	m3/h x	4,2 x (t-	0,15 BF	) x 0,3	819
SO	Pared		m2 x	12,3	x	0,65		Latente	765,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL							819
NO	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							12.447
Tejado-Sol			m2 x	13,9	x	0,46		A.D.P.							
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	10.599	Efec. Sens. Local	=	0,91			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	Efec. Total Local		11.628						
Total Cristal	114,22	m2 x	4,2	x	2,60	1,247	ADP Indicado=		°C						
Tabiques LNC		m2 x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado=		12						
Techo LNC		m2 x	2,1	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)								
Suelo		m2 x	2,1	x	1,10		ΔT=(t-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP]=	11,05		
Suelo exterior		m2 x	4,2	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H	10.599	Sensible Local	=	3.197				
Puertas		m2 x	4,2	x	2,00		0,3 X		11,05	ΔT					
Infiltración		m3/h x	4,2	x	0,30		Observaciones:								
CALOR INTERNO						TOTALES	Personas								
Personas	17	Personas	x	57	969	Alumbrado									
Alumbrado	2.662	Wattios x 0,86	x	1,25	2.862	Aplicaciones, etc.									
Aplicaciones, etc.		2.662	x	0,86	2.289	Potencia									
Potencia			x			Ganancias Adicionales									
Ganancias Adicionales			x			SUBTOTAL									
						9.504	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				
						950	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							10.454	
						145	Aire Exterior	765,00	m3/h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3			
						10.599	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								

Tabla 65. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 5.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,35	1,15	3.032,69 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E	16,5	3,50	57,8	2,60	26,6	1,25	1,15	5.741,36 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,00	1,15	2.246,44 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUEOS A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									765,00 m3/h
									6.104,70 Kcal/h
TOTAL									17.125,19 Kcal/h

Tabla 66. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 5.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025	
Planta:		3		Zona:		6					
DIMENSIONES:		7,19 m		X		5,74 m		=		41,29 m ²	
HORA SOLAR:		16		MES:		JULIO		BURGOS			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Interiores	
ESTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		DIFERENCIA	
SE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		CALOR LATENTE	
SUR		Cristal		25,18 m ² x		42 x		0,48		TOTALES	
SO		Cristal		m ² x		385 x		0,48		Infiltración	
OESTE		Cristal		m ² x		530 x		0,48		Personas	
NO		Cristal		m ² x		339 x		0,48		Aplicaciones	
Claraboya		m ² x		407 x		x		0,48		SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		28	
NORTE		Pared		m ² x		x		0,65		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NE		Pared		m ² x		1,2 x		0,65		Aire Ext.	
ESTE		Pared		m ² x		1,2 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SE		Pared		m ² x		4,5 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
SUR		Pared		m ² x		8,9 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR	
SO		Pared		m ² x		12,3 x		0,65		TOTALES	
OESTE		Pared		m ² x		8,9 x		0,65		Sensible	
NO		Pared		m ² x		1,2 x		0,65		Latente	
Tejado-Sol		m ² x		13,9 x		x		0,46		SUBTOTAL	
Tejado-Sombra		m ² x		x		x		0,46		GRAN CALOR TOTAL	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		A.D.P.		2.976		Efec. Sens. Local		=	
Total Cristal		25,18 m ² x		4,2 x		2,60		Efec. Total Local		=	
Tabiques LNC		m ² x		2,1 x		1,20		ADP Indicado=		°C	
Techo LNC		m ² x		2,1 x		2,02		ADP Seleccionado=		°C	
Suelo		m ² x		2,1 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		=	
Suelo exterior		m ² x		4,2 x		1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	
Puertas		m ² x		4,2 x		2,00		Sensible Local		12	
Infiltración		m ³ /h x		4,2 x		0,30		ADP=		11,05	
CALOR INTERNO		TOTALES		CAUDAL DE AIRE M ³ /H		0,3 x		11,05		ΔT	
Personas		5		Personas		x		57		898	
Alumbrado		826		Wafios x 0,86		x		1,25		888	
Aplicaciones, etc.		826		x		0,86		710		Observaciones:	
Potencia		x		x		x		x			
Ganancias Adicionales		x		x		x		x			
SUBTOTAL		2.666		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		267	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		2.933		Aire Exterior		225,00		m ³ /h x		4,2 x	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		2.976		0,15		BF x 0,3		43			

Tabla 67. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 6.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N			25,2	2,60	26,6	1,35	1,15	2.001,47 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUES A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	225,00 m ³ /h								
TOTAL									

Tabla 68. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 6.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025			
Planta:		3		Zona:		7					
DIMENSIONES:		3,60 m X 5,74 m =		20,66 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				254		CONDICIONES	
NE		Cristal		m ² x 38 x 0,48						BS BH %HR TR	
ESTE		Cristal		m ² x 38 x 0,48						Exteriores 29,2 18,6 36 9,2	
SE		Cristal		m ² x 38 x 0,48						Interiores 25,0 18,0 50 10,0	
SUR		Cristal		12,60 m ² x 42 x 0,48						DIFERENCIA 4,2 -0,8	
SO		Cristal		m ² x 385 x 0,48						CALOR LATENTE	
OESTE		Cristal		m ² x 530 x 0,48						TOTALES	
NO		Cristal		m ² x 339 x 0,48						Infiltración m ³ /h x x 0,72	
		Claraboya		m ² x 407 x 0,48						Personas 3 x 55	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL 165	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 17	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL 182	
										Aire Ext. 135,00 m ³ /h x 0,15 BF x 0,72	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 182	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 1.706	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										TOTALES	
										Sensible 135,00 m ³ /h x 4,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
										Latente 135,00 m ³ /h x 0,15 BF x 0,72	
										SUBTOTAL 145	
										Tejado-Sol m ² x 13,9 x 0,46	
										Tejado-Sombra m ² x x 0,46	
										GRAN CALOR TOTAL 1.850	
										A.D.P.	
										Factor calor sensible 1.524 Efec. Sens. Local = 0,89	
										Efec. Total Local 1.706	
										ADP Indicado= °C	
										ADP Seleccionado= 12 °C	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(C Loc 25,0 - Sensible Local 12 ADP)= 11,05	
										CAUDAL DE AIRE M ³ /H 1.524 Sensible Local = 460	
										0,3 x 11,05 ΔT	
										Observaciones:	
										Personas 3 x 57 171	
										Alumbrado 413 Watos x 0,86 x 1,25 444	
										Aplicaciones, etc. 413 x 0,86 355	
										Potencia x	
										Ganancias Adicionales x	
										SUBTOTAL 1.362	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 136	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 1.498	
										Aire Exterior 135,00 m ³ /h x 4,2 x 0,15 BF x 0,3 26	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 1.524	

Tabla 69. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 7.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.077,30 Kcal/h
									TOTAL 2.079,43 Kcal/h

Tabla 70. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 7.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025	
Planta:		3		Zona:		8							
DIMENSIONES:		3,60 m x 5,74 m =		20,66 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 38 x		0,48		Exteriores		29,2		18,6	
NE		Cristal		m2 x 38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0	
ESTE		Cristal		m2 x 38 x		0,48		DIFERENCIA		4,2		50	
SE		Cristal		m2 x 38 x		0,48		CALOR LATENTE				TR	
SUR		Cristal		12,60 m2 x 42 x		0,48		Infiltración		m3/h x		x	
SO		Cristal		m2 x 385 x		0,48		Personas		3		Personas	
OESTE		Cristal		m2 x 530 x		0,48		Aplicaciones				55	
NO		Cristal		m2 x 339 x		0,48		SUBTOTAL				165	
Claraboya		m2 x 407 x		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								CALOR LATENTE DEL LOCAL				182	
NORTE		Pared		m2 x 1,2 x		0,65		Aire Ext.		135,00		m3/h x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 1,2 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				182	
ESTE		Pared		m2 x 1,2 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.706	
SE		Pared		m2 x 4,5 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR		Pared		m2 x 8,9 x		0,65		Sensible		135,00		m3/h x 4,2 x (1-0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x 12,3 x		0,65		Latente		135,00		m3/h x 0,15 BF x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x 8,9 x		0,65		SUBTOTAL				145	
NO		Pared		m2 x 1,2 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL				1.850	
Tejado-Sol		m2 x 13,9 x		x		0,46		A.D.P.					
Tejado-Sombra		m2 x x		x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.524		Efec. Sens. Local = 0,89	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								Efec. Total Local					
Total Cristal		12,60 m2 x 4,2 x		x		2,60		ADP Indicado=				°C	
Tabiques LNC		m2 x 2,1 x		x		1,20		ADP Seleccionado=		12		°C	
Techo LNC		m2 x 2,1 x		x		2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Suelo		m2 x 2,1 x		x		1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x°C Loc		25,0		- 12 ADP= 11,05	
Suelo exterior		m2 x 4,2 x		x		1,10		CAUDAL DE AIRE M3/h		1.524		Sensible Local = 460	
Puertas		m2 x 4,2 x		x		2,00		0,3 x		11,05		ΔT	
Infiltración		m3/h x 4,2 x		x		0,30		TOTALES					
CALOR INTERNO								Personas		3		Personas x	
Personas		3		Personas		x		57				171	
Alumbrado		413		Wattios x 0,86		x		1,25				444	
Aplicaciones, etc.				413		x		0,86				355	
Potencia													
Ganancias Adicionales													
SUBTOTAL												1.362	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.498	
Aire Exterior		135,00		m3/h x 4,2 x		0,15		BF x 0,3				26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.524	

Tabla 71. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 8.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TESCO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.077,30 Kcal/h
									TOTAL 2.079,43 Kcal/h

Tabla 72. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 8.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025	
Planta:	3	Zona:	9									
DIMENSIONES:	3,60 m	X	5,74 m	=	20,66 m ²	HORA SOLAR:	16					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						CONDICIONES						
TOTALES						BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,48	Exteriores	29,2	18,6	36		9,2	
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	4,2				-0,8	
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	12,60	m2 x	42	x	0,48	Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	385	x	0,48	Personas	3	Personas		x	55	
OESTE	Cristal	m2 x	530	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	339	x	0,48	SUBTOTAL					165	
Claraboya	m2 x	407	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%	17
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						CALOR LATENTE DEL LOCAL						
TOTALES						TOTAL						
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182	
ESTE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.706	
SE	Pared	m2 x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	8,9	x	0,65	Sensible	135,00	m3/h x	4,2 x (t-	0,15 BF	) x 0,3
SO	Pared	m2 x	12,3	x	0,65	Latente	135,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65	SUBTOTAL					145	
NO	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					1.850	
Tejado-Sol	m2 x	13,9	x	0,46	A.D.P.							
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	TOTAL							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						A.D.P.						
TOTALES						TOTAL						
Total Cristal	12,60	m2 x	4,2	x	2,60	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.524	Efec. Sens. Local		=	0,89	
Tabiques LNC	m2 x	2,1	x	1,20			1.706	Efec. Total Local				
Techo LNC	m2 x	2,1	x	2,02				ADP Indicado=				
Suelo	m2 x	2,1	x	1,10				ADP Seleccionado=	12		°C	
Suelo exterior	m2 x	4,2	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Puertas	m2 x	4,2	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	
Infiltración	m3/h x	4,2	x	0,30				ADP)=			11,05	
CALOR INTERNO						TOTAL						
Personas	3	Personas	x	57	171	CAUDAL DE AIRE M3/H	1.524	Sensible Local		=	460	
Alumbrado	413	Wattos x 0,86	x	1,25	444	0,3 X	11,05	ΔT				
Aplicaciones, etc.		413	x	0,86	355	Observaciones:						
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						1.362						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.498						
Aire Exterior	135,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	26					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.524						

Tabla 73. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 9.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
99									
CRISTAL	N			2,60	2,60	26,6		1,35	1,15
CRISTAL	NE			2,60	2,60	26,6		1,35	1,15
CRISTAL	E			2,60	2,60	26,6		1,25	1,15
CRISTAL	SE			2,60	2,60	26,6		1,15	1,15
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO			2,60	2,60	26,6		1,10	1,15
CRISTAL	O			2,60	2,60	26,6		1,20	1,15
CRISTAL	NO			2,60	2,60	26,6		1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			0,65	0,65	26,6		1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE			0,65	0,65	26,6		1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			0,65	0,65	26,6		1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE			0,65	0,65	26,6		1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			0,65	0,65	26,6		1,00	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO			0,65	0,65	26,6		1,05	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			0,65	0,65	26,6		1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			0,65	0,65	26,6		1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			0,65	0,65	26,6		1,15	1,15
CUBIERTA	H			0,46	0,46	26,6		1,00	1,15
SUELO (en contacto con el terreno)				1,10	1,10	13,3		1,00	1,15
SUELO EXTERIOR				1,10	1,10	26,6		1,00	1,15
SUELO O TECHO A LNC				1,10	1,10	13,3		1,00	1,15
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3		1,00	1,15
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.079,43 Kcal/h

Tabla 74. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 9.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025		
Planta:	3	Zona:		10									
DIMENSIONES:	3,60 m	X	5,74 m	=	20,66 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES			BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x 38	x	0,48		Exteriores	29,2	18,6	36				9,2
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	4,2						-0,8
SE	Cristal	m2 x 38	x	0,48		CALOR LATENTE							TOTALES
SUR	Cristal	12,60	m2 x 42	x	0,48	Infiltración		m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal	m2 x 385	x	0,48	254	Personas	3	Personas	x	55			165
OESTE	Cristal	m2 x 530	x	0,48		Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x 339	x	0,48		SUBTOTAL							165
Claraboya	m2 x 407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%			17
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL							182
NORTE	Pared	m2 x	x	0,65		Aire Ext.	135,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72		
NE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							182
ESTE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							1.706
SE	Pared	m2 x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR							TOTALES
SUR	Pared	m2 x 8,9	x	0,65		Sensible	135,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3		145
SO	Pared	m2 x 12,3	x	0,65		Latente	135,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72		
OESTE	Pared	m2 x 8,9	x	0,65		SUBTOTAL							145
NO	Pared	m2 x 1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							1.850
Tejado-Sol	m2 x 13,9	x	0,46			A.D.P.							
Tejado-Sombra	m2 x	x	0,46			Factor calor sensible	1.524	Efec. Sens. Local	=				0,89
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Total Cristal	12,60	m2 x 4,2	x	2,60	138	ADP Indicado=							°C
Tabiques LNC	m2 x 2,1	x	1,20			ADP Seleccionado=							12
Techo LNC	m2 x 2,1	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo	m2 x 2,1	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc							25,0
Suelo exterior	m2 x 4,2	x	1,10			Sensible Local							12
Puertas	m2 x 4,2	x	2,00			ADP)=							11,05
Infiltración	m3/h x 4,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE MSH							1.524
CALOR INTERNO					TOTALES	Sensible Local							0,3 x
Personas	3	Personas	x	57	171	Observaciones:							
Alumbrado	413	Wattios x 0,86	x	1,25	444								
Aplicaciones, etc.		413	x	0,86	355								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL					1.362								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%						136	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.498	
Aire Exterior	135,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3						26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.524	

Tabla 75. Cálculo de cargas de verano en la planta 3 en la estancia 10.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N			2,60	26,6	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE			2,60	26,6	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E			2,60	26,6	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE			2,60	26,6	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO			2,60	26,6	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O			2,60	26,6	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO			2,60	26,6	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			0,65	26,6	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE			0,65	26,6	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			0,65	26,6	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE			0,65	26,6	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			0,65	26,6	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO			0,65	26,6	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			0,65	26,6	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			0,65	26,6	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			0,46	26,6	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)				1,10	13,3	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR				1,10	26,6	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				1,10	13,3	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC				1,20	13,3	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)				1,20	13,3	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		135,00 m3/h							1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.079,43 Kcal/h

Tabla 76. Cálculo de cargas de invierno en la planta 3 en la estancia 10.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025		
Planta:	4	Zona:	1										
DIMENSIONES:	8,25 m	X	8,07 m	=	66,60 m ²	HORA SOLAR:	16						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	28,25	m ² x	38	x	0,48	515	Exteriores	29,2	18,6	36		9,2
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	4,2				-0,8
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	8			x	55
OESTE	Cristal	28,89	m ² x	530	x	0,48	7.348	Aplicaciones					
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL					440
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					484	
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	360,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					484
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					13.224
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	360,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	360,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL					386
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					13.610
	Tejado-Sombra		m ² x	13,9	x	0,46		A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal		57,13	m ² x	4,2	x	2,60	624	FACTOR CALOR SENSIBLE	12.740		Efec. Sens. Local	=	0,96
Tabiques LNC			m ² x	2,1	x	1,20			13.224		Efec. Total Local	=	
Techo LNC			m ² x	2,1	x	2,02		ADP Indicado=					°C
Suelo			m ² x	2,1	x	1,10		ADP Seleccionado=					12 °C
Suelo exterior			m ² x	4,2	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Puertas			m ² x	4,2	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP=	11,05
Infiltración			m ³ /h x	4,2	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	12,740		Sensible Local	=	3,843
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:						
Personas	8	Personas	x			57	456						
Alumbrado	1.332	Wattios x 0,86	x			1,25	1.432						
Aplicaciones, etc.			x			0,86	1.146						
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL							11.520						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							12.672						
Aire Exterior	360,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	68						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							12.740						

Tabla 77. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 1.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,35	1,15	3.032,69 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O	8,3	3,50	28,9	2,60	26,6	1,20	1,15	2.755,85 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUEOS A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									2.872,80 Kcal/h
TOTAL									8.661,34 Kcal/h

Tabla 78. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 1.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025	
Planta:	4	Zona:	2									
DIMENSIONES:	7,20 m	X	8,74 m	=	62,90 m ²	HORA SOLAR:	16					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	25,19 m ² x	38 x	0,48	459	Exteriores	29,2	18,6	36			9,2
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50			10,0
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		DIFERENCIA	4,2					-0,8
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		CALOR LATENTE						TOTALES
SUR	Cristal	m ² x	42 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	385 x	0,48		Personas	8	Personas	x	55		440
OESTE	Cristal	m ² x	530 x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x	339 x	0,48		SUBTOTAL						440
	Claraboya	m ² x	407 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						CALOR LATENTE DEL LOCAL						484
NORTE	Pared	m ² x	x	0,65		Aire Ext.	360,00	m ³ /h x	0,15	BF x 0,72		
NE	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						484
ESTE	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						4.538
SE	Pared	m ² x	4,5 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES
SUR	Pared	m ² x	8,9 x	0,65		Sensible	360,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	386
SO	Pared	m ² x	12,3 x	0,65		Latente	360,00	m ³ /h x	0,15 BF	) x 0,72		
OESTE	Pared	m ² x	8,9 x	0,65		SUBTOTAL						386
NO	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						4.924
	Tejado-Sol	m ² x	13,9 x	0,46		A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,46		FACTORES						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES						275
Total Cristal	25,19	m ² x	4,2 x	2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE	4,054	Efec. Sens. Local	=		0,89	
Tabiques LNC	m ² x	2,1 x	1,20			Efec. Total Local	4,538					
Techo LNC	m ² x	2,1 x	2,02			ADP Indicado=		°C				
Suelo	m ² x	2,1 x	1,10			ADP Seleccionado=	12	°C				
Suelo exterior	m ² x	4,2 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas	m ² x	4,2 x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP=	11,05	
Infiltración	m ³ /h x	4,2 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M ³ /H	4,054	Sensible Local				
CALOR INTERNO						TOTALES						456
Personas	8	Personas	x	57		0,3 x	11,05	ΔT	=		1,223	
Alumbrado	1.258	Wattios x 0,86	x	1,25		Observaciones:						
Aplicaciones, etc.		1.258	x	0,86		SUBTOTAL						3.624
Potencia			x			COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %
Ganancias Adicionales			x			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.986
SUBTOTAL						Aire Exterior						360,00 m ³ /h x
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						4,2 x						0,15
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						BF x 0,3						68
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												4.054

Tabla 79. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 2.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,35	1,15	2.705,75 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUES A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									360,00 m ³ /h
TOTAL									5.578,55 Kcal/h

Tabla 80. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 2.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025		
Planta:	4	Zona:	3										
DIMENSIONES:	5,40 m	X	5,68 m	=	30,66 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	18,89	m ² x	38	x	0,48	Exteriores		29,2	18,6	36		9,2
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48	Interiores		25,0	18,0	50		10,0
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48	DIFERENCIA		4,2				-0,8
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48	CALOR LATENTE						TOTALES
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48	Infiltración		m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48	Personas	4	Personas	x	55		220
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48	SUBTOTAL						220
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			22
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					242	
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65	Aire Ext.	180,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						242
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.438
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65	Sensible	180,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	193
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65	Latente	180,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72	
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65	SUBTOTAL						193
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL						2.631
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46	A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	2.196	Efec. Sens. Local		=			0,90
Total Cristal	18,89	m ² x	4,2	x	2,60	2.438	Efec. Total Local						
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20	ADP Indicado=						°C	
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02	ADP Seleccionado=						12	
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05	
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00	CAUDAL DE AIRE M ³ /H		2.196	Sensible Local		=	662	
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30	0,3 x	11,05		ΔT				
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:						
Personas	4	Personas	x	57	228								
Alumbrado	613	Wattios x 0,86	x	1,25	659								
Aplicaciones, etc.		613	x	0,86	527								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						1.965							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10	%						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.162							
Aire Exterior	180,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.196							

Tabla 81. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 3.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	5,4	3,50	18,9	2,60	26,6	1,35	1,15	2.029,31
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR									1.436,40
TOTAL									3.465,71

Tabla 82. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 3.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025			
Planta:	4	Zona:	4											
DIMENSIONES:	9,00 m	X	8,74 m	=	78,64 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	31,50	m ² x	38	x	0,48	575	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2		
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	4,2			-0,8		
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	10			x	55	
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL				550		
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	55	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					605		
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	450,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					605	
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					5.676	
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	450,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	482
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	450,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL					482	
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					6.158	
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46		A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		FACTORES CALOR SENSIBLE						
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	5.071	Efec. Sens. Local		=			0,89	
Total Cristal	31,50	m ² x	4,2	x	2,60	344	5.676	Efec. Total Local		=				
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20		ADP Indicado=						°C	
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02		ADP Seleccionado=						12	°C
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05	°C
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00		CAUDAL DE AIRE M ³ /h		5,071	Sensible Local		=		1.530
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30		0,3 x	11,05		ΔT				
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:							
Personas	10	Personas	x	57	570									
Alumbrado	1.573	Wattios x 0,86	x	1,25	1.691									
Aplicaciones, etc.		1.573	x	0,86	1.353									
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL						4.533								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						453		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.986								
Aire Exterior	450,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3						85		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.071								

Tabla 83. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 4.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	9,0	3,50	31,5	2,60	26,6	1,35	1,15	3.382,18
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									3.591,00
TOTAL									6.973,18

Tabla 84. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 4.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025				
Planta:	4	Zona:	5											
DIMENSIONES:		8,07 m	X	16,50 m	=	133,11 m ²		HORA SOLAR:		16				
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:		JULIO				
BURGOS														
GANANCIA SOLAR-CRISTAL														
TOTALES						CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR			
NORTE	Cristal	28,23	m2 x	38	x	0,48	515	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2		
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
ESTE	Cristal	57,75	m2 x	38	x	0,48	1.053	DIFERENCIA		4,2		-0,8		
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal	28,23	m2 x	42	x	0,48	569	Infiltración		m3/h x	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	385	x	0,48		Personas	17	Personas	x	55		
OESTE	Cristal		m2 x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	339	x	0,48		SUBTOTAL				935		
	Claraboya		m2 x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	94		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.029		
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65		Aire Ext.	765,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72		
NE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.029		
ESTE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				11.628		
SE	Pared		m2 x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	8,9	x	0,65		Sensible	765,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3		
SO	Pared		m2 x	12,3	x	0,65		Latente	765,00	m3/h x	0,15 BF	) x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				819		
NO	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				12.447		
	Tejado-Sol		m2 x	13,9	x	0,46								
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.						
Total Cristal		114,22	m2 x	4,2	x	2,60	1.247	FACTOR CALOR SENSIBLE	10.599	Efec. Sens. Local	=	0,91		
Tabiques LNC			m2 x	2,1	x	1,20			11.628	Efec. Total Local				
Techo LNC			m2 x	2,1	x	2,02		ADP Indicado=			°C			
Suelo			m2 x	2,1	x	1,10		ADP Seleccionado=		12	°C			
Suelo exterior			m2 x	4,2	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas			m2 x	4,2	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración			m3/h x	4,2	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3H		10.599	Sensible Local	-	3.197	
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X	11,05	ΔT				
Personas	17	Personas	x			57	969	Observaciones:						
Alumbrado	2.662	Wattios x 0,86	x			1,25	2.862							
Aplicaciones, etc.		2.662	x			0,86	2.289							
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL						9.504								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		950						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						10.454								
Aire Exterior	765,00	m3/h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3	145								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						10.599								

Tabla 85. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 5.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,35	1,15	3.032,69 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E	16,5	3,50	57,8	2,60	26,6	1,25	1,15	5.741,36 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,00	1,15	2.246,44 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		765,00 m3/h							
TOTAL									17.125,19 Kcal/h

Tabla 86. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 5.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025	
Planta:		4				Zona:		6			
DIMENSIONES:		7,19 m		X		5,69 m		=		40,92 m ²	
HORA SOLAR:		16		MES:		JULIO		BURGOS			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Interiores	
ESTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		DIFERENCIA	
SE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		CALOR LATENTE	
SUR		Cristal		25,18		m ² x		42 x		0,48	
SO		Cristal		m ² x		385 x		0,48		Infiltración	
OESTE		Cristal		m ² x		530 x		0,48		Personas	
NO		Cristal		m ² x		339 x		0,48		Aplicaciones	
Claraboya		m ² x		407 x		x		0,48		SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		303		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
NORTE		Pared		m ² x		x		0,65		Aire Ext.	
NE		Pared		m ² x		1,2 x		0,65		m ³ /h x	
ESTE		Pared		m ² x		1,2 x		0,65		0,15 BF x 0,72	
SE		Pared		m ² x		4,5 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SUR		Pared		m ² x		8,9 x		0,65		303	
SO		Pared		m ² x		12,3 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
OESTE		Pared		m ² x		8,9 x		0,65		3.261	
NO		Pared		m ² x		1,2 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR	
Tejado-Sol		m ² x		13,9 x		x		0,46		TOTALES	
Tejado-Sombra		m ² x		x		x		0,46		241	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		A.D.P.		275		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.958	
Total Cristal		25,18		m ² x		4,2 x		2,60		Efec. Sens. Local	
Tabiques LNC		m ² x		2,1 x		1,20		Efec. Total Local		=	
Techo LNC		m ² x		2,1 x		2,02		ADP Indicado=		0,91	
Suelo		m ² x		2,1 x		1,10		ADP Seleccionado=		12	
Suelo exterior		m ² x		4,2 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		11,05	
Puertas		m ² x		4,2 x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	
Infiltración		m ³ /h x		4,2 x		0,30		CAUDAL DE AIRE/M ³ H		0,3 x	
CALOR INTERNO		TOTALES		Sensible Local		11,05		ΔT		=	
Personas		5		Personas		x		57		892	
Alumbrado		818		Wattios x 0,86		x		1,25		879	
Aplicaciones, etc.				818		x		0,86		703	
Potencia						x					
Ganancias Adicionales						x					
SUBTOTAL										2.651	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.916	
Aire Exterior		225,00		m ³ /h x		4,2 x		0,15 BF x 0,3		43	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.958	

Tabla 87. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 6.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p. regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001	N				2,60	26,6	1,35	1,15	2.001,47 Kcal/h	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15		
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15		
CRISTAL	S	7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,00	1,15		
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15		
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15		
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15		
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15		
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15		
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15		
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15		
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)									
AIRE EXTERIOR	225,00 m ³ /h									
TOTAL										3.796,97 Kcal/h

Tabla 88. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 6.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025	
Planta:		4		Zona:		7					
DIMENSIONES:		3,55 m X 5,69 m =		20,21 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		m2 x 38		x 0,48				CONDICIONES	
NE		Cristal		m2 x 38		x 0,48				Exteriores	
ESTE		Cristal		m2 x 38		x 0,48				Interiores	
SE		Cristal		m2 x 38		x 0,48				DIFERENCIA	
SUR		Cristal		12,44 m2 x 42		x 0,48		251		CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m2 x 385		x 0,48				Infiltración	
OESTE		Cristal		m2 x 530		x 0,48				Personas	
NO		Cristal		m2 x 339		x 0,48				Aplicaciones	
Claraboya		m2 x 407		x 0,48						SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
TOTAL										10 %	
NORTE		Pared		m2 x		x 0,65				CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NE		Pared		m2 x 1,2		x 0,65				182	
ESTE		Pared		m2 x 1,2		x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SE		Pared		m2 x 4,5		x 0,65				182	
SUR		Pared		m2 x 8,9		x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
SO		Pared		m2 x 12,3		x 0,65				1.681	
OESTE		Pared		m2 x 8,9		x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR	
NO		Pared		m2 x 1,2		x 0,65				TOTAL	
Tejado-Sol		m2 x 13,9		x 0,46						145	
Tejado-Sombra		m2 x		x 0,46						SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										145	
TOTAL										GRAN CALOR TOTAL	
NORTE		Pared		m2 x 4,2		x 2,60		136		1.826	
NE		Pared		m2 x 2,1		x 1,20				A.D.P.	
ESTE		Pared		m2 x 2,1		x 2,02				FACTOR CALOR SENSIBLE	
SE		Pared		m2 x 2,1		x 1,10				1.499	
SUR		Pared		m2 x 4,2		x 1,10				Efec. Sens. Local	
SO		Pared		m2 x 4,2		x 2,00				=	
OESTE		Pared		m3/h x 4,2		x 0,30				0,89	
NO		Pared		m3/h x 4,2		x 0,30				Efec. Total Local	
Infiltración		m3/h x 4,2		x 0,30						=	
Personas		3		Personas		x 57		171		ADP Indicado=	
Alumbrado		404		Wattios x 0,86		x 1,25		434		°C	
Aplicaciones, etc.				404		x 0,86		347		ADP Seleccionado=	
Potencia										12	
Ganancias Adicionales										°C	
SUBTOTAL										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						11,05	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.474	
Aire Exterior		135,00		m3/h x 4,2		x 0,15		BF x 0,3		26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.499	
Personas		3		Personas		x 57		171		Observaciones:	
Alumbrado		404		Wattios x 0,86		x 1,25		434			
Aplicaciones, etc.				404		x 0,86		347			
Potencia											
Ganancias Adicionales											
SUBTOTAL											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
Aire Exterior		135,00		m3/h x 4,2		x 0,15		BF x 0,3		26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											

Tabla 89. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 7.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6		1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,60	26,6		1,35	1,15
CRISTAL	E				2,60	26,6		1,25	1,15
CRISTAL	SE				2,60	26,6		1,15	1,15
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,4	2,60	26,6		1,00	1,15
CRISTAL	SO				2,60	26,6		1,10	1,15
CRISTAL	O				2,60	26,6		1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,60	26,6		1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6		1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6		1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6		1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6		1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6		1,00	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6		1,05	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6		1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6		1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,46	26,6		1,00	1,15
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3		1,00	1,15
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6		1,00	1,15
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3		1,00	1,15
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3		1,00	1,15
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.065,51 Kcal/h

Tabla 90. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 7.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025	
Planta:	4	Zona:	8									
DIMENSIONES:	3,60 m	X	5,69 m	=	20,48 m ²	HORA SOLAR:	16					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						BURGOS						
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	x	0,48	Exteriores	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NE	Cristal	m ² x	38 x	x	0,48	Interiores	29,2	18,6	36		9,2	
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	x	0,48	DIFERENCIA	25,0	18,0	50		10,0	
SE	Cristal	m ² x	38 x	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	12,60 m ² x	42 x	x	0,48	Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	385 x	x	0,48	Personas	3	Personas	x	55	165	
OESTE	Cristal	m ² x	530 x	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x	339 x	x	0,48	SUBTOTAL					165	
Claraboya	m ² x	407 x	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m ² x	1,2 x	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182	
ESTE	Pared	m ² x	1,2 x	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.700	
SE	Pared	m ² x	4,5 x	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m ² x	8,9 x	x	0,65	Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3
SO	Pared	m ² x	12,3 x	x	0,65	Latente	135,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared	m ² x	8,9 x	x	0,65	SUBTOTAL					145	
NO	Pared	m ² x	1,2 x	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					1.844	
Tejado-Sol		m ² x	13,9 x	x	0,46	A.D.P.						
Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.518	Efec. Sens. Local	=		0,89	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						ADP Indicado=						
Total Cristal	12,60	m ² x	4,2 x	x	2,60	ADP Seleccionado=					°C	
Tabiques LNC		m ² x	2,1 x	x	1,20	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Techo LNC		m ² x	2,1 x	x	2,02	CAUDAL DE AIRE M ³ H	0,3 X	11,05	ΔT	=	458	
Suelo		m ² x	2,1 x	x	1,10	Observaciones:						
Suelo exterior		m ² x	4,2 x	x	1,10							
Puertas		m ² x	4,2 x	x	2,00							
Infiltración		m ³ /h x	4,2 x	x	0,30							
CALOR INTERNO						TOTALES						
Personas	3	Personas	x	x	57						171	
Alumbrado	410	Wattios x 0,86	x	x	1,25						441	
Aplicaciones, etc.		410	x	x	0,86						353	
Potencia			x	x								
Ganancias Adicionales			x	x								
SUBTOTAL						1.356						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						136
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.492						
Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2 x	x	0,15	BF x 0,3					26	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.518						

Tabla 91. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 8.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		135,00 m ³ /h							1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.079,43 Kcal/h

Tabla 92. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 8.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025	
Planta:		4		Zona:		10					
DIMENSIONES:		8,07 m X 5,69 m =		45,89 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		m2 x 38		x 0,48		569		CONDICIONES	
NE		Cristal		m2 x 38		x 0,48		29,2		BS 18,6 %HR 36 TR 9,2	
ESTE		Cristal		m2 x 38		x 0,48		25,0		BH 18,0 %HR 50 TR 10,0	
SE		Cristal		m2 x 38		x 0,48		4,2		DIFERENCIA -0,8	
SUR		Cristal		28,23 m2 x 42		x 0,48		569		CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m2 x 385		x 0,48		6		Infiltración m3/h x x 0,72	
OESTE		Cristal		19,91 m2 x 530		x 0,48		5.065		Personas x 55 330	
NO		Cristal		m2 x 339		x 0,48		5.065		Aplicaciones	
Claraboya		m2 x 407		x 0,48						SUBTOTAL 330	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 33	
NORTE		Pared		m2 x 2		x 0,65		270,00		CALOR LATENTE DEL LOCAL 363	
NE		Pared		m2 x 1,2		x 0,65		0,15		Aire Ext. m3/h x 0,15 BF 0,72	
ESTE		Pared		m2 x 1,2		x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 363	
SE		Pared		m2 x 4,5		x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 9.520	
SUR		Pared		m2 x 8,9		x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR	
SO		Pared		m2 x 12,3		x 0,65				Sensible 270,00 m3/h x 4,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3 289	
OESTE		Pared		m2 x 8,9		x 0,65				Latente 270,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72	
NO		Pared		m2 x 1,2		x 0,65				SUBTOTAL 289	
Tejado-Sol		m2 x 13,9		x 0,46						GRAN CALOR TOTAL 9.810	
Tejado-Sombra		m2 x		x 0,46							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										A.D.P.	
Total Cristal		48,14 m2 x 4,2		x 2,60		526		9.157		Efec. Sens. Local = 0,96	
Tabiques LNC		m2 x 2,1		x 1,20				9.520		Efec. Total Local	
Techo LNC		m2 x 2,1		x 2,02				ADP Indicado=		°C	
Suelo		m2 x 2,1		x 1,10				ADP Seleccionado=		°C	
Suelo exterior		m2 x 4,2		x 1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Puertas		m2 x 4,2		x 2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - Sensible Local 12) ADP)= 11,05			
Infiltración		m3/h x 4,2		x 0,30				CAUDAL DE AIRE M3H 0,3 X 11,05 ΔT = 2,762			
CALOR INTERNO										Observaciones:	
Personas		6 Personas x		x 57		342					
Alumbrado		918 Watos x 0,86		x 1,25		987					
Aplicaciones, etc.		918		x 0,86		789					
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						8.278					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		828					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						9.106					
Aire Exterior		270,00 m3/h x 4,2		x 0,15 BF x 0,3		51					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						9.157					

Tabla 95. Cálculo de cargas de verano en la planta 4 en la estancia 10.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N			2,60	26,6	26,6	1,35	1,15	2.246,44 Kcal/h
CRISTAL	NE			2,60	26,6	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E			2,60	26,6	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE			2,60	26,6	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO			2,60	26,6	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O	5,7	3,50	19,9	2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO			2,60	26,6	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			0,65	26,6	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE			0,65	26,6	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			0,65	26,6	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE			0,65	26,6	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			0,65	26,6	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO			0,65	26,6	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			0,65	26,6	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			0,65	26,6	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			0,46	26,6	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)				1,10	13,3	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR				1,10	26,6	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				1,10	13,3	13,3	1,00	1,15	
TABIQUES A LNC				1,20	13,3	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR				270,00 m3/h					2.154,60 Kcal/h
TOTAL									6.301,74 Kcal/h

Tabla 96. Cálculo de cargas de invierno en la planta 4 en la estancia 10.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025				
Planta:		5		Zona:		2								
DIMENSIONES:		7,20 m X 8,79 m =		63,25 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	25,19	m ² x	38	x	0,48	459	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2		
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	4,2			-0,8		
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	8	Personas		x	55	
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL				440		
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	44	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		484		
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	360,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				484		
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.554		
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	360,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	386
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	360,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				386		
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				4.939		
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46		A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		FACTORES CALOR SENSIBLE		4.070	Efec. Sens. Local	=	0,89	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		4.554	Efec. Total Local			
Total Cristal		25,19	m ² x	4,2	x	2,60	275	ADP Indicado=			°C			
Tabiques LNC			m ² x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado=		12	°C			
Techo LNC			m ² x	2,1	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo			m ² x	2,1	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Suelo exterior			m ² x	4,2	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M ³ /H		4.070	Sensible Local			
Puertas			m ² x	4,2	x	2,00		0,3 X	11,05	ΔT	-		1.228	
Infiltración			m ³ /h x	4,2	x	0,30		Observaciones:						
CALOR INTERNO								TOTALES		456				
Personas	8	Personas	x		x	57	456							
Alumbrado	1.265	Wattos x 0,86	x		x	1,25	1.360							
Aplicaciones, etc.		1.265	x		x	0,86	1.088							
Potencia			x		x									
Ganancias Adicionales			x		x									
SUBTOTAL										3.638				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10	%		364	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												4.002		
Aire Exterior	360,00	m ³ /h x		4,2	x	0,15	BF x 0,3					68		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												4.070		

Tabla 99. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 2.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,2	2,60	24,4	1,35	1,15	2.481,96 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		360,00 m ³ /h						2.635,20 Kcal/h	
TOTAL									5.117,16 Kcal/h

Tabla 100. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 2.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025		
Planta:	5	Zona:	3										
DIMENSIONES:	7,20 m	X	5,09 m	=	36,62 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES			BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	25,19 m ² x	38 x	0,48	459	Exteriores	29,2	18,6	36				9,2
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50				10,0
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		DIFERENCIA	4,2						
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		CALOR LATENTE						TOTALES	
SUR	Cristal	m ² x	42 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x		x	0,72			
SO	Cristal	m ² x	385 x	0,48		Personas	5	Personas	x	55	275		
OESTE	Cristal	m ² x	530 x	0,48		Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	339 x	0,48		SUBTOTAL						275	
Claraboya	m ² x	407 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%	28		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						303	
NORTE	Pared	m ² x	x	0,65		Aire Ext.	225,00	m ³ /h x	0,15	BF x 0,72			
NE	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						303	
ESTE	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.025	
SE	Pared	m ² x	4,5 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SUR	Pared	m ² x	8,9 x	0,65		Sensible	225,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	241	
SO	Pared	m ² x	12,3 x	0,65		Latente	225,00	m ³ /h x	0,15 BF) x 0,72			
OESTE	Pared	m ² x	8,9 x	0,65		SUBTOTAL						241	
NO	Pared	m ² x	1,2 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						3.266	
Tejado-Sol	m ² x	13,9 x	0,46			A.D.P.							
Tejado-Sombra	m ² x	x	0,46			Factor calor	2,722	Efec. Sens. Local	=	0,90			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	Factor calor sensible	3,025	Efec. Total Local	=				
Total Cristal	25,19 m ² x	4,2 x	2,60	275		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Tabiques LNC	m ² x	2,1 x	1,20			ADP Indicado= °C							
Techo LNC	m ² x	2,1 x	2,02			ADP Seleccionado= 12 °C							
Suelo	m ² x	2,1 x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc							
Suelo exterior	m ² x	4,2 x	1,10			25,0 - 12 ADP)= 11,05							
Puertas	m ² x	4,2 x	2,00			CALOR DE AIRE INT.							
Infiltración	m ³ /h x	4,2 x	0,30			CAUDAL DE AIRE INT.	2,722	Sensible Local	=	821			
CALOR INTERNO					TOTALES	0,3 x	11,05	ΔT	=				
Personas	5	Personas	x	57	285	Observaciones:							
Alumbrado	732	Wattios x 0,86	x	1,25	787								
Aplicaciones, etc.		732	x	0,86	630								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL					2.435								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%	244						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.679								
Aire Exterior	225,00	m ³ /h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3	43							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.722								

Tabla 101. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 3.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,35	1,15	2.705,75 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUES A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR		Q (m ³ /h)							1.795,50 Kcal/h
		225,00 m ³ /h							
TOTAL									4.501,25 Kcal/h

Tabla 102. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 3.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025					
Planta:		5		Zona:		4							
DIMENSIONES:		7,03 m x 5,09 m =		35,75 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	24,59	m2 x	38	x	0,48	449	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2	
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	4,2			-0,8	
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	385	x	0,48		Personas	4	Personas	x	55	
OESTE	Cristal		m2 x	530	x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal		m2 x	339	x	0,48		SUBTOTAL				220	
	Clarsboya		m2 x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				242	
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65		Aire Ext.	180,00	m3/h x		0,15 BF x 0,72	
NE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				242	
ESTE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				2.839	
SE	Pared		m2 x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared		m2 x	8,9	x	0,65		Sensible	180,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	
SO	Pared		m2 x	12,3	x	0,65		Latente	180,00	m3/h x		0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				193	
NO	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				3.031	
	Tejado-Sol		m2 x	13,9	x	0,46		A.D.P.					
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.597	Efec. Sens. Local		=
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		2.839		Efec. Total Local		=	0,91
Total Cristal		24,59	m2 x	4,2	x	2,60	269	ADP Indicado=					
Tabiques LNC			m2 x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado=		12		°C	
Techo LNC			m2 x	2,1	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Suelo			m2 x	2,1	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=
Suelo exterior			m2 x	4,2	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		2.597	Sensible Local		-
Puertas			m2 x	4,2	x	2,00		0,3 x	11,05	ΔT			783
Infiltración			m3/h x	4,2	x	0,30		CALOR INTERNO				TOTALES	
Personas		4	Personas	x		57	228	Observaciones:					
Alumbrado		715	Wattios x 0,86	x		1,25	769						
Aplicaciones, etc.			715	x		0,86	615						
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL							2.330						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		233			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.563							
Aire Exterior		180,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3					34	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.597							

Tabla 103. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 4.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001										
CRISTAL	N	7,0	3,50	24,5	2,60	26,6	1,35	1,15	2.641,86 Kcal/h	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15		
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15		
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15		
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15		
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15		
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15		
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15		
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15		
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15		
TABIQUE A LNC										
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15		
CARGA DE VENTILACIÓN										
		Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR		180,00 m3/h								1.436,40 Kcal/h
TOTAL									4.078,26 Kcal/h	

Tabla 104. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 4.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025		
Planta:	5	Zona:	5										
DIMENSIONES:	8,07 m	X	8,25 m	=	66,58 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	28,23	m ² x	38	x	0,48	515	Exteriores	29,2	18,6	36		9,2
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE	Cristal	28,89	m ² x	38	x	0,48	527	DIFERENCIA	4,2				-0,8
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas				x	55
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL					440
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					484	
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	360,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					484
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					5.721
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	360,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	360,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL					386
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					6.107
	Tejado-Sol		m ² x	13,9	x	0,46		A.D.P.					
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		Factor calor sensible	5.237	Efec. Sens. Local		=	0,92
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	624	Efec. Total Local	5.721				
Total Cristal	57,12	m ² x	4,2	x	2,60			ADP Indicado=					°C
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20			ADP Seleccionado=	12				°C
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP=	11,05
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/h	5,237	Sensible Local		=	1.580
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00			0,3 x	11,05	ΔT			
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30			Observaciones:					
CALOR INTERNO						TOTALES	456						
Personas	8	Personas	x	57									
Alumbrado	1.332	Wattios x 0,86	x	1,25									
Aplicaciones, etc.		1.332	x	0,86									
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						4.699							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	470						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.169							
Aire Exterior	360,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	68						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.237							

Tabla 105. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 5.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p. regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,35	1,15	3.032,69 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	1,15
CRISTAL	E	8,3	3,50	28,9	2,60	26,6	1,25	1,15	2.870,68 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	1,15
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	1,15
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	1,15
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	1,15
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	1,15
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	1,15
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	1,15
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	1,15
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	1,15
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									
Q (m ³ /h)									
360,00 m ³ /h									2.872,80 Kcal/h
TOTAL									8.776,17 Kcal/h

Tabla 106. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 5.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025
Planta:	5	Zona:	6								
DIMENSIONES:	4,47 m	X	5,85 m	=	26,15 m ²	HORA SOLAR:	16				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		Exteriores	29,2	18,6	36		9,2
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE	Cristal	20,46	m2 x	38 x	0,48	DIFERENCIA	4,2				-0,8
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal	15,66	m2 x	42 x	0,48	Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	385 x	0,48	316	Personas	3	Personas	x	55	165
OESTE	Cristal	m2 x	530 x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	339 x	0,48		SUBTOTAL					165
Caraboya	m2 x	407 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10	%			17
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	1,2 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182
ESTE	Pared	m2 x	1,2 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.701
SE	Pared	m2 x	4,5 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared	m2 x	8,9 x	0,65		Sensible	135,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3
SO	Pared	m2 x	12,3 x	0,65		Latente	135,00	m3/h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	8,9 x	0,65		SUBTOTAL					145
NO	Pared	m2 x	1,2 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					2.845
Tejado-Sol	m2 x	13,9 x	0,46			A.D.P.					
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46		Factor calor sensible	2.519	Efec. Sens. Local	=		0,93
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	Factor calor sensible	2.701	Efec. Total Local	=		
Total Cristal	36,12	m2 x	4,2 x	2,60	394	ADP Indicado=					°C
Tabiques LNC	m2 x	2,1 x	1,20			ADP Seleccionado=	12				°C
Techo LNC	m2 x	2,1 x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Suelo	m2 x	2,1 x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP=	11,05
Suelo exterior	m2 x	4,2 x	1,10			CAUDAL DE AIRE MSH	2.519	Sensible Local	=		760
Puertas	m2 x	4,2 x	2,00			0,3 x	11,05	ΔT	=		
Infiltración	m3/h x	4,2 x	0,30			Observaciones:					
CALOR INTERNO					TOTALES						
Personas	3	Personas	x	57	171						
Alumbrado	523	Wattios x 0,86	x	1,25	562						
Aplicaciones, etc.		523	x	0,86	450						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL					2.266						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%	227				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.493						
Aire Exterior	135,00	m3/h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3	26					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.519						

Tabla 107. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 6.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N			2,60	26,6	1,35		1,15	
CRISTAL	NE			2,60	26,6	1,35		1,15	
CRISTAL	E	5,9	3,50	20,5	26,6	1,25		1,15	2.035,57 Kcal/h
CRISTAL	SE			2,60	26,6	1,15		1,15	
CRISTAL	S	4,5	3,50	15,6	26,6	1,00		1,15	1.244,31 Kcal/h
CRISTAL	SO			2,60	26,6	1,10		1,15	
CRISTAL	O			2,60	26,6	1,20		1,15	
CRISTAL	NO			2,60	26,6	1,25		1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			0,65	26,6	1,20		1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE			0,65	26,6	1,20		1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			0,65	26,6	1,15		1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE			0,65	26,6	1,10		1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			0,65	26,6	1,00		1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO			0,65	26,6	1,05		1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			0,65	26,6	1,10		1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			0,65	26,6	1,15		1,15	
CUBIERTA	H			0,46	26,6	1,00		1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)				1,10	13,3	1,00		1,15	
SUELO EXTERIOR				1,10	26,6	1,00		1,15	
SUELO O TECHO A LNC				1,10	13,3	1,00		1,15	
TABIQUES A LNC				1,20	13,3	1,00		1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m3/h								
TOTAL									4.357,18 Kcal/h

Tabla 108. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 6.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas							30 de junio de 2025		
Planta:		5		Zona:		7					
DIMENSIONES:		3,60 m X 5,85 m =		21,05 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48			Exteriores		29,2 18,6 36 9,2	
NE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48			Interiores		25,0 18,0 50 10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48			DIFERENCIA		4,2 -0,8	
SE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48			CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR	Cristal	12,60	m2 x	42 x	0,48	254		Infiltración		m3/h x x 0,72	
SO	Cristal	m2 x	385 x	x	0,48			Personas		3 Personas x 55 165	
OESTE	Cristal	m2 x	530 x	x	0,48			Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x	339 x	x	0,48			SUBTOTAL		165	
Claraboya		m2 x	407 x	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
NORTE	Pared	m2 x	x	x	0,65			Aire Ext.		135,00 m3/h x 0,15 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		182	
ESTE	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.723	
SE	Pared	m2 x	4,5 x	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	8,9 x	x	0,65			Sensible		135,00 m3/h x 4,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3 145	
SO	Pared	m2 x	12,3 x	x	0,65			Latente		135,00 m3/h x 0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	m2 x	8,9 x	x	0,65			SUBTOTAL		145	
NO	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL		1.868	
Tejado-Sol		m2 x	13,9 x	x	0,46			A.D.P.			
Tejado-Sombra		m2 x	x	x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE		1.541 Efec. Sens. Local = 0,89	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								Efec. Total Local		1.723	
Total Cristal	12,60	m2 x	4,2 x	x	2,60	138		ADP Indicado=		°C	
Tabiques LNC	m2 x	2,1 x	x	1,20			ADP Seleccionado=		12 °C		
Techo LNC	m2 x	2,1 x	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		11,05		
Suelo	m2 x	2,1 x	x	1,10			A.T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0 - 12 ADP)=		
Suelo exterior	m2 x	4,2 x	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H		1.541 Sensible Local = 465		
Puertas	m2 x	4,2 x	x	2,00			0,3 x 11,05 A.T				
Infiltración	m3/h x	4,2 x	x	0,30			Observaciones:				
CALOR INTERNO								Personas		3 Personas x 57 171	
TOTALES								Alumbrado		421 Watos x 0,86 x 1,25 453	
Personas		3		Personas		x 57		Aplicaciones, etc.		421 x 0,86 362	
Alumbrado		421		Watos x 0,86		x 1,25		Potencia		x	
Aplicaciones, etc.				421 x 0,86		x 0,86		Ganancias Adicionales		x	
Potencia				x		0,86		SUBTOTAL		1.378	
Ganancias Adicionales				x		0,86		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 138	
SUBTOTAL								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		1.516	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								Aire Exterior		135,00 m3/h x 4,2 x 0,15 BF x 0,3 26	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		1.541	

Tabla 109. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 7.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6		1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,60	26,6		1,35	1,15
CRISTAL	E				2,60	26,6		1,25	1,15
CRISTAL	SE				2,60	26,6		1,15	1,15
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6		1,00	1,15
CRISTAL	SO				2,60	26,6		1,10	1,15
CRISTAL	O				2,60	26,6		1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,60	26,6		1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6		1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6		1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6		1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6		1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6		1,00	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6		1,05	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6		1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6		1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,46	26,6		1,00	1,15
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3		1,00	1,15
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6		1,00	1,15
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3		1,00	1,15
TABIOQUES A LNC					1,20	13,3		1,00	1,15
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									135,00 m3/h
									1.077,30 Kcal/h
									TOTAL 2.079,43 Kcal/h

Tabla 110. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 7.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025			
Planta:		5		Zona:		8					
DIMENSIONES:		3,60 m X 5,85 m =		21,05 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				Exteriores		29,2 18,6 36 9,2	
ESTE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				Interiores		25,0 18,0 50 10,0	
SE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				DIFERENCIA		4,2 -0,8	
SUR		Cristal		12,60 m ² x 42 x 0,48		254		CALOR LATENTE		TOTALES	
SO		Cristal		m ² x 385 x 0,48				Infiltración		m ³ /h x x 0,72	
OESTE		Cristal		m ² x 530 x 0,48				Personas		3 x 55	
NO		Cristal		m ² x 339 x 0,48				Aplicaciones			
Claraboya		m ² x 407 x 0,48						SUBTOTAL		165	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		182		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 17	
NORTE		Pared		m ² x x 0,65				Aire Ext.		135,00 m ³ /h x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m ² x 1,2 x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		182	
ESTE		Pared		m ² x 1,2 x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.723	
SE		Pared		m ² x 4,5 x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared		m ² x 8,9 x 0,65				Sensible		135,00 m ³ /h x 4,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m ² x 12,3 x 0,65				Latente		135,00 m ³ /h x 0,15 BF x 0,72	
OESTE		Pared		m ² x 8,9 x 0,65				SUBTOTAL		145	
NO		Pared		m ² x 1,2 x 0,65				GRAN CALOR TOTAL		1.868	
Tejado-Sol		m ² x 13,9 x 0,46						A.D.P.			
Tejado-Sombra		m ² x x 0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		1.541 Efec. Sens. Local = 0,89	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		138				Efec. Total Local		1.723	
Total Cristal		12,60 m ² x 4,2 x 2,60						ADP Indicado=		°C	
Tabiques LNC		m ² x 2,1 x 1,20						ADP Seleccionado=		12 °C	
Techo LNC		m ² x 2,1 x 2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Suelo		m ² x 2,1 x 1,10						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - Sensible Local ADP)=		11,05	
Suelo exterior		m ² x 4,2 x 1,10						CAUDAL DE AIRE M ³ /H		0,3 x 11,05 ΔT = 465	
Pueras		m ² x 4,2 x 2,00						Observaciones:			
Infiltración		m ³ /h x 4,2 x 0,30									
PERSONAS		3 Personas x 57		171							
ALUMBRADO		421 Watos x 0,86		453							
APLICACIONES, etc.		421 x 0,86		362							
POTENCIA		x									
GANANCIAS ADICIONALES		x									
SUBTOTAL				1.378							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		138							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1.516							
Aire Exterior		135,00 m ³ /h x 4,2 x 0,15 BF x 0,3		26							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1.541							

Tabla 111. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 8.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR					135,00 m ³ /h				1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.079,43 Kcal/h

Tabla 112. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 8..

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						6 de julio de 2025			
Planta:		5		Zona:		9					
DIMENSIONES:		3,60 m X 5,85 m =		21,05 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
NORTE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				Exteriores		29,2 18,6 36 9,2	
ESTE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				Interiores		25,0 18,0 50 10,0	
SE		Cristal		m ² x 38 x 0,48				DIFERENCIA		4,2 -0,8	
SUR		Cristal		12,60 m ² x 42 x 0,48		254		CALOR LATENTE		TOTALES	
SO		Cristal		m ² x 385 x 0,48				Infiltración		m ³ /h x x 0,72	
OESTE		Cristal		m ² x 530 x 0,48				Personas		3 x 55 165	
NO		Cristal		m ² x 339 x 0,48				Aplicaciones			
Claraboya		m ² x 407 x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 17	
NORTE		Pared		m ² x x 0,65				CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
NE		Pared		m ² x 1,2 x 0,65				Aire Ext.		135,00 m ³ /h x 0,15 BF x 0,72	
ESTE		Pared		m ² x 1,2 x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		182	
SE		Pared		m ² x 4,5 x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.723	
SUR		Pared		m ² x 8,9 x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SO		Pared		m ² x 12,3 x 0,65				Sensible		135,00 m ³ /h x 4,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3 145	
OESTE		Pared		m ² x 8,9 x 0,65				Latente		135,00 m ³ /h x 0,15 BF x 0,72	
NO		Pared		m ² x 1,2 x 0,65				SUBTOTAL		145	
Tejado-Sol		m ² x 13,9 x 0,46						GRAN CALOR TOTAL		1.868	
Tejado-Sombra		m ² x x 0,46						A.D.P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES						FACTOR CALOR SENSIBLE		1.541 1.723	
Total Cristal		12,60 m ² x 4,2 x 2,60		138				Efec. Sens. Local		= 0,89	
Tabiques LNC		m ² x 2,1 x 1,20						Efec. Total Local			
Techo LNC		m ² x 2,1 x 2,02						ADP Indicado=		°C	
Suelo		m ² x 2,1 x 1,10						ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m ² x 4,2 x 1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Puertas		m ² x 4,2 x 2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - Sensible Local 12) ADP=		11,05	
Infiltración		m ³ /h x 4,2 x 0,30						CAUDAL DE AIRE M ³ /H		1.541 0,3 x 11,05 ΔT = 465	
PERSONAS		3 Personas x 57		171				Observaciones:			
ALUMBRADO		421 Watos x 0,86 x 1,25		453							
APLICACIONES, etc.		421 x 0,86		362							
POTENCIA		x									
GANANCIAS ADICIONALES		x									
SUBTOTAL				1.378							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		138							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1.516							
Aire Exterior		135,00 m ³ /h x 4,2 x 0,15 BF x 0,3		26							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1.541							

Tabla 113. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 9.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			21,1	0,46	26,6	1,00	1,15	292,98 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR				Q (m ³ /h)					
				135,00 m ³ /h					1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.372,41 Kcal/h

Tabla 114. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 9.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										6 de julio de 2025								
Planta:	5	Zona:	10																
DIMENSIONES:	3,60 m	X	5,85 m	=	21,05 m ²					HORA SOLAR:	16								
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.			FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO			BURGOS								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							CONDICIONES								BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,48	254	Exteriores	29,2	18,6	36				9,2					
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	4,2						-0,8					
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,48		CALOR LATENTE							TOTALES					
SUR	Cristal	12,60	m2 x	42	x		0,48	Infiltración	m3/h x	x	0,72								
SO	Cristal	m2 x	385	x	0,48		Personas	3	Personas	x	55			165					
OESTE	Cristal	m2 x	530	x	0,48		Aplicaciones												
NO	Cristal	m2 x	339	x	0,48		SUBTOTAL							165					
Claraboya	m2 x	407	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%		17						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							CALOR LATENTE DEL LOCAL								182				
NORTE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	Aire Ext.	135,00	m3/h x	0,15	BF x 0,72									
NE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								182					
ESTE	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								1.869					
SE	Pared	m2 x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES					
SUR	Pared	m2 x	8,9	x	0,65	Sensible	135,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3		145					
SO	Pared	m2 x	12,3	x	0,65	Latente	135,00	m3/h x	0,15 BF	) x 0,72								
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65	SUBTOTAL							145						
NO	Pared	m2 x	1,2	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					2.014								
Tejado-Sol	m2 x	21,05	x	13,9	x	0,46	A.D.P.												
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE								1.687						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							Efec. Sens. Local								=				
Total Cristal	12,60	m2 x	4,2	x	2,60	138	1.869	Efec. Total Local					0,90						
Tabiques LNC	m2 x	2,1	x	1,20	ADP Indicado=								°C						
Techo LNC	m2 x	2,1	x	2,02	ADP Seleccionado=								12						
Suelo	m2 x	2,1	x	1,10	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)														
Suelo exterior	m2 x	4,2	x	1,10	ΔT=(1-0,15 BF)x°C Loc								25,0						
Puertas	m2 x	4,2	x	2,00	Sensible Local								12						
Infiltración	m3/h x	4,2	x	0,30	ADP]=								11,05						
CALOR INTERNO							CALIDAD DE AIRE M3H								1.687				
Personas	3	Personas	x	57	Sensible Local								11,05						
Alumbrado	421	Wattios x 0,86	x	1,25	ΔT								=						
Aplicaciones, etc.	421	x	0,86	362	Observaciones:														
Potencia		x																	
Ganancias Adicionales		x																	
SUBTOTAL							509												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10								%	151			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							Aire Exterior								135,00				
Aire Exterior	135,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	26												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							1.687												

Tabla 115. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 10.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001										
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15		
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15		
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15		
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15		
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15		
CUBIERTA	H			21,1	0,46	26,6	1,00	1,15	292,98 Kcal/h	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15		
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15		
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15		
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15		
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR		135,00 m3/h								1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.372,41 Kcal/h	

Tabla 116. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 10.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025	
Planta:	5	Zona:	11									
DIMENSIONES:	3,60 m	X	5,85 m	=	21,05 m ²	HORA SOLAR:	16					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						BURGOS						
NORTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48	Exteriores	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NE	Cristal	m ² x	38	x	0,48	Interiores	29,2	18,6	36		9,2	
ESTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48	DIFERENCIA	25,0	18,0	50		10,0	
SE	Cristal	m ² x	38	x	0,48		4,2				-0,8	
SUR	Cristal	12,60	m ² x	42	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES
SO	Cristal	m ² x	385	x	0,48	Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
OESTE	Cristal	m ² x	530	x	0,48	Personas	3	Personas	x	55	165	
NO	Cristal	m ² x	339	x	0,48	Aplicaciones						
Claraboya	m ² x	407	x	0,48							165	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182	
ESTE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.869	
SE	Pared	m ² x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m ² x	8,9	x	0,65	Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (t-	0,15 BF	) x 0,3
SO	Pared	m ² x	12,3	x	0,65	Latente	135,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared	m ² x	8,9	x	0,65						145	
NO	Pared	m ² x	1,2	x	0,65	SUBTOTAL					145	
Tejado-Sol		21,05	m ² x	13,9	x	0,46	GRAN CALOR TOTAL					2.014
Tejado-Sombra			m ² x		x	0,46	A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES						
Total Cristal	12,60	m ² x	4,2	x	2,60	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.687	Efec. Sens. Local	=		0,90	
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20		1.869	Efec. Total Local				
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02	ADP Indicado=					°C	
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10	ADP Seleccionado=				12	°C	
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP=	11,05	
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30	CAUDAL DE AIRE M3/H	1.687	Sensible Local	=		509	
CALOR INTERNO						TOTALES						
Personas	3	Personas	x		57	Observaciones:						
Alumbrado	421	Wattios x 0,86	x		1,25							
Aplicaciones, etc.		421	x	0,86	362							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						1.511						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.662						
Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.687						

Tabla 117. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 11.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			21,1	0,46	26,6	1,00	1,15	292,98 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		135,00 m ³ /h							1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.372,41 Kcal/h

Tabla 118. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 11.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025	
Planta:		5		Zona:		12					
DIMENSIONES:		7,35 m X 5,85 m =		42,99 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				MES: JULIO
GANANCIA SOLAR-CRISTAL											
										TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48					CONDICIONES	
NE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48					BS	
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48					BH	
SE	Cristal	m2 x	38 x	x	0,48					%HR	
SUR	Cristal	25,74	m2 x	42 x	0,48	519				TR	
SO	Cristal	m2 x	385 x	x	0,48					Gr/Kgr	
OESTE	Cristal	m2 x	530 x	x	0,48					Exteriores	
NO	Cristal	m2 x	339 x	x	0,48					Interiores	
Claraboya		m2 x	407 x	x	0,48					DIFERENCIA	
										4,2	
CALOR LATENTE											
										TOTALES	
										INfiltración	
										m3/h x	
										x	
										0,72	
										Personas	
										5	
										Personas	
										x	
										55	
										Aplicaciones	
										275	
SUBTOTAL											
275											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD											
10 %											
28											
CALOR LATENTE DEL LOCAL											
303											
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS											
										TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x	x	x	0,65					Aire Ext.	
NE	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65					m3/h x	
ESTE	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65					0,15	
SE	Pared	m2 x	4,5 x	x	0,65					BF x 0,72	
SUR	Pared	m2 x	8,9 x	x	0,65					303	
SO	Pared	m2 x	12,3 x	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
OESTE	Pared	m2 x	8,9 x	x	0,65					3.669	
NO	Pared	m2 x	1,2 x	x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR	
										TOTALES	
										Sensible	
										225,00	
										m3/h x	
										4,2 x (1-	
										0,15 BF	
										) x 0,3	
										241	
										Latente	
										225,00	
										m3/h x	
										0,15 BF	
										) x 0,72	
										241	
SUBTOTAL											
241											
GRAN CALOR TOTAL											
3.910											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS											
										TOTALES	
										A.D.P.	
										Factor calor sensible	
										3.366	
										Efec. Sens. Local	
										=	
										0,92	
										Factor calor sensible	
										3.669	
										Efec. Total Local	
										=	
										0,92	
										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											
										3.366	
										Sensible Local	
										=	
										1.015	
										0,3 x	
										11,05	
										ΔT	
Observaciones:											
										Personas	
										5	
										Personas	
										x	
										57	
										Alumbrado	
										860	
										Wattios x 0,86	
										x	
										1,25	
										925	
										Aplicaciones, etc.	
										860	
										x	
										0,86	
										740	
										Potencia	
										x	
										Ganancias Adicionales	
										x	
										3.021	
SUBTOTAL											
3.021											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD											
10 %											
302											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
3.323											
										Aire Exterior	
										225,00	
										m3/h x	
										4,2 x	
										0,15	
										BF x 0,3	
										43	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											
3.366											

Tabla 119. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 12.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	2.046,01 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	7,4	3,50	25,7	2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
CUBIERTA				43,0	1,10	13,3	1,00	1,15	598,35 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUEOS A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR									1.795,50 Kcal/h
									TOTAL
									4.439,87 Kcal/h

Tabla 120. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 12.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025				
Planta:	5	Zona:	13										
DIMENSIONES:	7,20 m	X	4,65 m	=	33,49 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		Exteriores		29,2	18,6	36		9,2	
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		Interiores		25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		DIFERENCIA		4,2				-0,8	
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48		CALOR LATENTE						TOTALES	
SUR	Cristal	25,19	m ² x	42 x	0,48	508	Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
SO	Cristal		m ² x	385 x	0,48		Personas	4	Personas	x	55	220	
OESTE	Cristal		m ² x	530 x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m ² x	339 x	0,48		SUBTOTAL					220	
Claraboya		m ² x	407 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			22	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						242	
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65		Aire Ext.	180,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared	m ² x	1,2 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						242
ESTE	Pared	m ² x	1,2 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.047
SE	Pared	m ² x	4,5 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES
SUR	Pared	m ² x	8,9 x		0,65		Sensible	180,00	m ³ /h x	4,2 x (t-	0,15 BF) x 0,3	193
SO	Pared	m ² x	12,3 x		0,65		Latente	180,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	m ² x	8,9 x		0,65		SUBTOTAL					193	
NO	Pared	m ² x	1,2 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL					3.240	
Tejado-Sol		33,49	m ² x	13,9 x	0,46	212							
Tejado-Sombra			m ² x		0,46								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	A.D.P.							
Total Cristal	25,19	m ² x	4,2 x		2,60	275	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.805	Efec. Sens. Local	=		0,92	
Tabiques LNC		m ² x	2,1 x		1,20			3.047	Efec. Total Local	=			
Techo LNC		m ² x	2,1 x		2,02		ADP Indicado=					°C	
Suelo		m ² x	2,1 x		1,10		ADP Seleccionado=		12			°C	
Suelo exterior		m ² x	4,2 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas		m ² x	4,2 x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05
Infiltración		m ³ /h x	4,2 x		0,30		CAUDAL DE AIRE MDH:	2.805	Sensible Local	=		846	
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:							
Personas	4	Personas	x		57	228							
Alumbrado	670	Wattios x	0,86	x	1,25	720							
Aplicaciones, etc.			670	x	0,86	576							
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													
Aire Exterior	180,00	m ³ /h x	4,2 x		0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL													

Tabla 121. Cálculo de cargas de verano en la planta 5 en la estancia 13.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N			2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	NE			2,60	26,6	1,35	1,15		
CRISTAL	E			2,60	26,6	1,25	1,15		
CRISTAL	SE			2,60	26,6	1,15	1,15		
CRISTAL	S	7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,00	1,15	2.004,26 Kcal/h
CRISTAL	SO			2,60	26,6	1,10	1,15		
CRISTAL	O			2,60	26,6	1,20	1,15		
CRISTAL	NO			2,60	26,6	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE			0,65	26,6	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			0,65	26,6	1,15	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE			0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			0,65	26,6	1,00	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO			0,65	26,6	1,05	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			0,65	26,6	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			0,65	26,6	1,15	1,15		
CUBIERTA	H			33,5	0,46	26,6	1,00	1,15	466,13 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)				1,10	13,3	1,00	1,15		
SUELO EXTERIOR				1,10	26,6	1,00	1,15		
SUELO O TECHO A LNC				1,10	13,3	1,00	1,15		
TABIQUES A LNC				1,20	13,3	1,00	1,15		
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		180,00 m ³ /h							1.436,40 Kcal/h
TOTAL									3.906,79 Kcal/h

Tabla 122. Cálculo de cargas de invierno en la planta 5 en la estancia 13.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas							30 de junio de 2025					
Planta:	6	Zona:		2										
DIMENSIONES:		7,20 m	X	3,99 m	=	28,71 m ²		HORA SOLAR:	16		BURGOS			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	25,20	m ² x	38	x	0,48	460	Exteriores	29,2	18,6	36			9,2
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50			10,0
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	4,2					-0,8
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE						TOTALES
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	4			x	55	220
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL						220
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		22
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						242
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	180,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						242
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.758
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	180,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	193
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	180,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72	
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL						193
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						2.950
	Tejado-Sol	28,71	m ² x	13,9	x	0,46	182	A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	2.516	Efec. Sens. Local		=	0,91	
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		2.758		Efec. Total Local		=		
Total Cristal	25,20	m ² x	4,2	x	2,60	275	ADP Indicado=						°C	
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado=						12	
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05	
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/h		2.516	Sensible Local		=	759	
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00		0,3 x		11,05	ΔT		=		
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30		Observaciones:							
CALOR INTERNO						TOTALES								
Personas	4	Personas	x	57	228									
Alumbrado	574	Wattios x 0,86	x	1,25	617									
Aplicaciones, etc.		574	x	0,86	494									
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL						2.256								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		226								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.482								
Aire Exterior	180,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	34							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.516								

Tabla 125. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 2.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,35	1,15	2.705,75 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			28,7	0,46	26,6	1,00	1,15	399,60 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN									
		Q (m ³ /h)							
		AIRE EXTERIOR							
		180,00 m ³ /h							
TOTAL									4.541,75 Kcal/h

Tabla 126. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 2.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025				
Planta:		6		Zona:		3								
DIMENSIONES:		7,20 m X 8,74 m =		62,93 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				MES: JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL														
								CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	25,20	m2 x	38	x	0,48	460	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2		
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	4,2			-0,8		
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	385	x	0,48		Personas	8	Personas	x	55	440	
OESTE	Cristal		m2 x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	339	x	0,48		SUBTOTAL				440		
	Claraboya		m2 x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	44	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS														
												CALOR LATENTE DEL LOCAL		
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65		Aire Ext.	360,00	m3/h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				484		
ESTE	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.980		
SE	Pared		m2 x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	8,9	x	0,65		Sensible	360,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	386
SO	Pared		m2 x	12,3	x	0,65		Latente	360,00	m3/h x		0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				386		
NO	Pared		m2 x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				5.366		
	Tejado-Sol	62,93	m2 x	13,9	x	0,46	398	A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		4.496	Efec. Sens. Local	=	0,90	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS														
Total	Cristal	25,20	m2 x	4,2	x	2,60	275			4.980	Efec. Total Local			
	Tabiques LNC		m2 x	2,1	x	1,20		ADP Indicado=					°C	
	Techo LNC		m2 x	2,1	x	2,02		ADP Seleccionado=		12			°C	
	Suelo		m2 x	2,1	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
	Suelo exterior		m2 x	4,2	x	1,10		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
	Puertas		m2 x	4,2	x	2,00		CAUDAL DE AIRE M3/H		4.496	Sensible Local	=	1.356	
	Infiltración		m3/h x	4,2	x	0,30		0,3 X		11,05	▲T			
CALOR INTERNO														
Personas		8	Personas	x	57	456	Observaciones:							
Alumbrado		1.259	Wattios x 0,86	x	1,25	1.353								
Aplicaciones, etc.			1.259	x	0,86	1.083								
Potencia				x										
Ganancias Adicionales				x										
SUBTOTAL						4.025								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						403		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.428								
Aire Exterior		360,00	m3/h x	4,2	x	0,15						BF x 0,3	68	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4.496								

Tabla 127. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 3.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001		7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,35	1,15	2.705,75 Kcal/h
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	H			62,9	0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		360,00 m3/h							
TOTAL									6.454,43 Kcal/h

Tabla 128. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 3.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas						30 de junio de 2025						
Planta:		6		Zona:		4								
DIMENSIONES:		7,20 m X 8,74 m =		62,93 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	25,20	m ² x	38	x	0,48	460	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2		
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	4,2			-0,8		
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48		Personas	8	Personas		x	55	
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL				440		
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		44	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				484		
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	360,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72	
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				484		
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.980		
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	360,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	386
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65		Latente	360,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL				386		
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				5.366		
	Tejado-Sol	62,93	m ² x	13,9	x	0,46	398	A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	4.496	Efec. Sens. Local	=	0,90		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Efec. Total Local						
Total Cristal	25,20	m ² x	4,2	x	2,60	275	ADP Indicado=				°C			
Tabiques LNC		m ² x	2,1	x	1,20		ADP Seleccionado=		12		°C			
Techo LNC		m ² x	2,1	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)							
Suelo		m ² x	2,1	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05	
Suelo exterior		m ² x	4,2	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M ³ /H		4.496	Sensible Local	=	1.356		
Puertas		m ² x	4,2	x	2,00		0,3 x	11,05	ΔT					
Infiltración		m ³ /h x	4,2	x	0,30		Observaciones:							
CALOR INTERNO						TOTALES								
Personas	8	Personas	x	57	456									
Alumbrado	1.259	Wattios x 0,86	x	1,25	1.353									
Aplicaciones, etc.		1.259	x	0,86	1.083									
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL						4.025								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%				403		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.428								
Aire Exterior	360,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	68							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4.496								

Tabla 129. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 4.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	7,2	3,50	25,2	2,60	26,6	1,35	1,15	2.705,75
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			62,9	0,46	26,6	1,00	1,15	875,89
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUES A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m³/h)							
AIRE EXTERIOR		360,00	m ³ /h						
TOTAL									6.454,43

Tabla 130. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 4.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								30 de junio de 2025				
Planta:	6	Zona:		5										
DIMENSIONES:		8,07 m X 16,50 m =		133,20 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	28,26	m ² x	38	x	0,48		515	Exteriores	29,2	18,6	36	9,2	
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE	Cristal	57,75	m ² x	38	x	0,48		1.053	DIFERENCIA	4,2			-0,8	
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48			CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal	28,26	m ² x	42	x	0,48		570	Infiltración		m ³ /h x		x	0,72
SO	Cristal		m ² x	385	x	0,48			Personas	17			x	55
OESTE	Cristal		m ² x	530	x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal		m ² x	339	x	0,48			SUBTOTAL			935		
	Claraboya		m ² x	407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		94	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.029		
NORTE	Pared		m ² x		x	0,65			Aire Ext.	765,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72
NE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.029	
ESTE	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				12.560	
SE	Pared		m ² x	4,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared		m ² x	8,9	x	0,65			Sensible	765,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3
SO	Pared		m ² x	12,3	x	0,65			Latente	765,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72
OESTE	Pared		m ² x	8,9	x	0,65			SUBTOTAL			819		
NO	Pared		m ² x	1,2	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL				13.380	
	Tejado-Sol	133,20	m ² x	13,9	x	0,46		842	A.D.P.					
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46			Factor calor sensible	11.531		Efec. Sens. Local	=	0,92
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		1.248		Efec. Total Local	12.560			
Total Cristal		114,26	m ² x	4,2	x	2,60			ADP Indicado=				°C	
Tabiques LNC			m ² x	2,1	x	1,20			ADP Seleccionado=		12		°C	
Techo LNC			m ² x	2,1	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Suelo			m ² x	2,1	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-	
Suelo exterior			m ² x	4,2	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/h		11.531		Sensible Local	
Puertas			m ² x	4,2	x	2,00			0,3 x		11,05		ΔT	
Infiltración			m ³ /h x	4,2	x	0,30			=		3.479			
CALOR INTERNO						TOTALES		969		Observaciones:				
Personas		17	Personas	x		57								
Alumbrado		2.664	Wattios x	0,86	x	1,25		2.864						
Aplicaciones, etc.			2.664	x	0,86	2.291								
Potencia				x										
Ganancias Adicionales				x										
SUBTOTAL						10.352								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.035						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						11.387								
Aire Exterior		765,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	145						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						11.531								

Tabla 131. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 5.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p. regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,35	1,15	3.032,69
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	1,15
CRISTAL	E	16,5	3,50	57,8	2,60	26,6	1,25	1,15	5.741,36
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	1,15
CRISTAL	S	8,1	3,50	28,2	2,60	26,6	1,00	1,15	2.246,44
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	1,15
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	1,15
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	1,15
CUBIERTA	H			133,2	0,46	26,6	1,00	1,15	1.853,94
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	1,15
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	1,15
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	1,15
TABIQUEOS A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	1,15
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		765,00 m ³ /h						6.104,70	
TOTAL									18.979,13

Tabla 132. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 5.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025		
Planta:	6	Zona:	6										
DIMENSIONES:	7,19 m	X	5,74 m	=	41,29 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48		Exteriores	29,2	18,6	36		9,2	
NE	Cristal	m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA		4,2			-0,8	
SE	Cristal	m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	25,18	m ² x	42	x	0,48	Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	385	x	0,48	508	Personas	5	Personas	x	55	275	
OESTE	Cristal	m ² x	530	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x	339	x	0,48		SUBTOTAL					275	
	Claraboya	m ² x	407	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		28	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					303	
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65		Aire Ext.	225,00	m ³ /h x	0,15	BF x 0,72		
NE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					303	
ESTE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.566	
SE	Pared	m ² x	4,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m ² x	8,9	x	0,65		Sensible	225,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3	241	
SO	Pared	m ² x	12,3	x	0,65		Latente	225,00	m ³ /h x	0,15 BF) x 0,72			
OESTE	Pared	m ² x	8,9	x	0,65		SUBTOTAL					241	
NO	Pared	m ² x	1,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					3.807	
	Tejado-Sol	41,29	m ² x	13,9	x	0,46						261	
	Tejado-Sombra	m ² x		x	0,46		A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	25,18	m ² x	4,2	x	2,60	275	FACTOR CALOR SENSIBLE	3.263	Efec. Sens. Local	=	0,92		
Tabiques LNC	m ² x	2,1	x	1,20				3.566	Efec. Total Local	=			
Techo LNC	m ² x	2,1	x	2,02			ADP Indicado=					°C	
Suelo	m ² x	2,1	x	1,10			ADP Seleccionado=					12	
Suelo exterior	m ² x	4,2	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas	m ² x	4,2	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)=	11,05	
Infiltración	m ³ /h x	4,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M ³ /H	3.263	Sensible Local	=	984		
							0,3 x	11,05	ΔT				
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:						
Personas	5	Personas	x	57	285								
Alumbrado	826	Wattios x 0,86	x	1,25	888								
Aplicaciones, etc.		826	x	0,86	710								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						2.927							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.220							
Aire Exterior	225,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	43						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.263							

Tabla 133. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 6.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,60	26,6	1,00	1,15	
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			41,3	0,46	26,6	1,00	1,15	574,69 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m ³ /h)							
AIRE EXTERIOR		225,00 m ³ /h							1.795,50 Kcal/h
TOTAL									2.370,19 Kcal/h

Tabla 134. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 6.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																	
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas								6 de julio de 2025							
Planta:		6		Zona:		7											
DIMENSIONES:		3,60 m X 5,74 m =		20,66 m ²		HORA SOLAR:		16		BURGOS							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES BS BH %HR TR Gr/Kgr							
NORTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48			Exteriores		29,2	18,6	36		9,2			
NE	Cristal	m ² x	38	x	0,48			Interiores		25,0	18,0	50		10,0			
ESTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48			DIFERENCIA		4,2				-0,8			
SE	Cristal	m ² x	38	x	0,48			CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR	Cristal	12,60 m ² x	42	x	0,48	254		Infiltración		m ³ /h x		x	0,72				
SO	Cristal	m ² x	385	x	0,48			Personas		3	Personas		x	55	165		
OESTE	Cristal	m ² x	530	x	0,48			Aplicaciones									
NO	Cristal	m ² x	339	x	0,48									SUBTOTAL	165		
	Clara boyea	m ² x	407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%				17		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS														CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65			Aire Ext.		135,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72			
NE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182			
ESTE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.850			
SE	Pared	m ² x	4,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR	Pared	m ² x	8,9	x	0,65			Sensible		135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	145	
SO	Pared	m ² x	12,3	x	0,65			Latente		135,00	m ³ /h x		0,15 BF	) x 0,72		
OESTE	Pared	m ² x	8,9	x	0,65									SUBTOTAL		145	
NO	Pared	m ² x	1,2	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL						1.994			
	Tejado-Sol	20,66 m ² x	13,9	x	0,46	131		A.D.P.									
	Tejado-Sombra	m ² x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE		1.668	Efec. Sens. Local	=	0,90				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS														ADP Indicado=		°C	
Total Cristal	12,60 m ² x	4,2	x	2,60	138		ADP Seleccionado=		12					°C			
Tabiques LNC	m ² x	2,1	x	1,20			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Techo LNC	m ² x	2,1	x	2,02			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05				
Suelo	m ² x	2,1	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M ³ /H		1.668	Sensible Local	=	503					
Suelo exterior	m ² x	4,2	x	1,10			0,3 X		11,05	ΔT							
Puertas	m ² x	4,2	x	2,00			CALOR INTERNO										
Infiltración	m ³ /h x	4,2	x	0,30			Personas		3	Personas	x	57	171				
Observaciones:																	
Personas	3	Personas	x	57	171												
Alumbrado	413	Wattios x 0,86	x	1,25	444												
Aplicaciones, etc.		413	x	0,86	355												
Potencia			x														
Ganancias Adicionales			x														
SUBTOTAL						1.493											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %										149	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL																1.642	
Aire Exterior	135,00 m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3	26											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.668											

Tabla 135. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 7.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABQUES A LNC					1,20	13,3	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN									
AIRE EXTERIOR	Q (m ³ /h)								1.077,30 Kcal/h
	135,00 m ³ /h								
TOTAL									2.079,43 Kcal/h

Tabla 136. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 7.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:	Climatización de un edificio de oficinas										30 de junio de 2025				
Planta:	6	Zona:	8												
DIMENSIONES:	3,60 m	X	5,74 m	=	20,66 m ²	HORA SOLAR:	16		BURGOS						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48	Exteriores	29,2	18,6	36				9,2		
NE	Cristal	m ² x	38	x	0,48	Interiores	25,0	18,0	50				10,0		
ESTE	Cristal	m ² x	38	x	0,48	DIFERENCIA		4,2					-0,8		
SE	Cristal	m ² x	38	x	0,48	CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR	Cristal	12,60	m ² x	42	x	0,48	Infiltración	m ³ /h x		x	0,72				
SO	Cristal	m ² x	385	x	0,48	Personas	3	Personas	x	55			165		
OESTE	Cristal	m ² x	530	x	0,48	Aplicaciones									
NO	Cristal	m ² x	339	x	0,48	SUBTOTAL						165			
Claraboya	m ² x	407	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10	%	17		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182			
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65	Aire Ext.	135,00	m ³ /h x		0,15	BF x 0,72				
NE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182			
ESTE	Pared	m ² x	1,2	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.850			
SE	Pared	m ² x	4,5	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR	Pared	m ² x	8,9	x	0,65	Sensible	135,00	m ³ /h x	4,2 x (1-	0,15 BF) x 0,3		145		
SO	Pared	m ² x	12,3	x	0,65	Latente	135,00	m ³ /h x		0,15 BF) x 0,72				
OESTE	Pared	m ² x	8,9	x	0,65	SUBTOTAL						145			
NO	Pared	m ² x	1,2	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL						1.994			
Tejado-Sol	20,66	m ² x	13,9	x	0,46	A.D.P.									
Tejado-Sombra	m ² x			x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.668	Efec. Sens. Local	=			0,90			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	1.850	Efec. Total Local							
Total Cristal	12,60	m ² x	4,2	x	2,60	ADP Indicado=						°C			
Tabiques LNC	m ² x	2,1	x	1,20	ADP Seleccionado=						12	°C			
Techo LNC	m ² x	2,1	x	2,02	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Suelo	m ² x	2,1	x	1,10	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						25,0	-	12	ADP=	11,05
Suelo exterior	m ² x	4,2	x	1,10	CAUDAL DE AIRE MSH						1.668	Sensible Local	=	503	
Puertas	m ² x	4,2	x	2,00	0,3 X						11,05	ΔT			
Infiltración	m ³ /h x	4,2	x	0,30	Observaciones:										
CALOR INTERNO						TOTALES									
Personas	3	Personas	x	57	171										
Alumbrado	413	Wattos x 0,86	x	1,25	444										
Aplicaciones, etc.		413	x	0,86	355										
Potencia			x												
Ganancias Adicionales			x												
SUBTOTAL						1.493									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%				149			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.642									
Aire Exterior	135,00	m ³ /h x	4,2	x	0,15	BF x 0,3						26			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.668									

Tabla 137. Cálculo de cargas de verano en la planta 6 en la estancia 8.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	iv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001									
CRISTAL	N				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,60	26,6	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,60	26,6	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,60	26,6	1,15	1,15	
CRISTAL	S	3,6	3,50	12,6	2,60	26,6	1,00	1,15	1.002,13 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,60	26,6	1,10	1,15	
CRISTAL	O				2,60	26,6	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				2,60	26,6	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	26,6	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	26,6	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	26,6	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	26,6	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	26,6	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	26,6	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	26,6	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,10	13,3	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,10	26,6	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,10	13,3	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,20	13,3	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m ³ /h)								
AIRE EXTERIOR	135,00	m ³ /h							1.077,30 Kcal/h
TOTAL									2.079,43 Kcal/h

Tabla 138. Cálculo de cargas de invierno en la planta 6 en la estancia 8.

Anexo 2. BALANCE DE CAUDALES

Planta 1	Caudal de impulsión (m³/h)	Caudal de aire exterior (m³/h)	Caudal de retorno (m³/h)
Z1	2.303	135	2168
Z2	452	135	317
Z3	1.211	360	851
Z4	913	270	643
Z5	1.522	450	1072
Z6	3.140	720	2420
Z7	897	225	672
Z8	460	135	325
Z9	460	135	325
Z10	457	135	322
Z11	449	135	314
Z12	2.775	270	2505
Z13	2.077	225	1852

Tabla 139. Balance de caudales de la planta 1.

Planta 2	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Caudal de aire exterior (m ³ /h)	Caudal de retorno (m ³ /h)
Z1	4.086	405	3681
Z2	1.225	360	865
Z3	457	135	322
Z4	455	135	320
Z5	455	135	320
Z6	455	135	320
Z7	455	135	320
Z8	552	135	417
Z9	2.151	540	1611
Z10	2.723	495	2228
Z11	847	225	622
Z12	925	225	700
Z13	465	135	330
Z14	465	135	330
Z15	2.829	270	2559

Tabla 140. Balance de caudales de la planta 2.

Planta 3	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Caudal de aire exterior (m ³ /h)	Caudal de retorno (m ³ /h)
Z1	7.723	765	6958
Z2	881	225	656
Z3	1.232	360	872
Z4	821	225	596
Z5	3.197	765	2432
Z6	898	225	673
Z7	460	135	325
Z8	460	135	325
Z9	460	135	325
Z10	460	135	325

Tabla 141. Balance de caudales de la planta 3.

Planta 4	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Caudal de aire exterior (m ³ /h)	Caudal de retorno (m ³ /h)
Z1	3.843	360	3483
Z2	1.223	360	863
Z3	662	180	482
Z4	1.530	450	1080
Z5	3.197	765	2432
Z6	892	225	667
Z7	452	135	317
Z8	458	135	323
Z9	458	135	323
Z10	2.762	270	2492

Tabla 142. Balance de caudales de la planta 4.

Planta 5	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Caudal de aire exterior (m ³ /h)	Caudal de retorno (m ³ /h)
Z1	4.835	585	4250
Z2	1.228	360	868
Z3	821	225	596
Z4	783	180	603
Z5	1.580	360	1220
Z6	760	135	625
Z7	465	135	330
Z8	465	135	330
Z9	465	135	330
Z10	509	135	374
Z11	509	135	374
Z12	1.015	225	790
Z13	846	180	666
Z14	2.395	225	2170

Tabla 143. Balance de caudales de la planta 5.

Planta 6	Caudal de impulsión (m³/h)	Caudal de aire exterior (m³/h)	Caudal de retorno (m³/h)
Z1	5.065	495	4570
Z2	759	180	579
Z3	1.356	360	996
Z4	1.356	360	996
Z5	3.479	765	2714
Z6	984	225	759
Z7	503	135	368
Z8	503	135	368

Tabla 144. Balance de caudales de la planta 6.

Anexo 3. DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	180	160	200 x 200	8,2	Codo	1,16	1	9,36	0,08	0,7488
2-3	720	260	250 x 250	3,8	Reductor	4,13	1	7,93	0,08	0,6344
3-4	945	280	250 x 250	1,2	Reductor	3,26	1	4,46	0,09	0,4014
4-5	1395	320	300 x 250	5,2	Reductor	5,09	1	10,29	0,09	0,9261
5-6	1530	340	300 x 250	1,7	Reductor	4,13	1	5,83	0,08	0,4664
6-7	1800	360	300 x 250	2,5	Reductor	5,09	1	7,59	0,08	0,6072
7-0	1935	360	300 x 250	16,3	Codo	1,76	1	18,06	0,1	1,806
9-10	135	140	200 x 150	4,34	Codo	0,88	1	5,22	0,08	0,4176
10-11	270	180	200 x 150	3	Reductor	1,83	1	4,83	0,08	0,3864
11-12	382,5	200	200 X 200	0,7	Codo	1,16	1	1,86	0,08	0,1488
13-14	135	140	200 X 150	1,95	Reductor	1,27	1	3,22	0,08	0,2576
14-12	270	180	200 X 150	3,7	Codo	0,88	1	4,58	0,08	0,3664
12-15	765	260	250 X 250	1,7	Reductor	3,26	1	4,96	0,09	0,4464
15-16	900	280	300 X 200	2,65	Reductor	3,26	1	5,91	0,08	0,4728
16-17	1035	280	300 X 200	0,9	Reductor	4,13	1	5,03	0,1	0,503
17-0	1170	300	300 X 300	4,05	Codo	2,05	1	6,1	0,09	0,549
0	3105	450	500 X 400	0,9	Reductor	4,13	1	5,03	0,08	0,4024

Tabla 145. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 1.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	2420	400	400 X 300	6,7	Reductor	5,09	1	11,79	0,08	0,9432
2-3	3092	450	500 X 400	2,3	Reductor	2,2	1	4,5	0,08	0,36
3-4	4144	500	500 X 400	1,9	Reductor	7,34	1	9,24	0,08	0,7392
4-5	4469	500	500 X 400	3,6	Reductor	7,34	1	10,94	0,08	0,8752
5-6	5112	500	500 X 400	0,5	Reductor	9,98	1	10,48	0,1	1,048
6-0	5437	550	500 X 500	13,2	Codo	3,25	1	16,45	0,08	1,316
7-8	317	180	200 X 150	0,88	Reductor	2,5	1	3,38	0,1	0,338
8-11	2485	400	400 X 300	7,9	Codo	2,05	1	9,95	0,09	0,8955
9-10	1852	360	350 X 300	1,2	Reductor	5,09	1	6,29	0,08	0,5032
11-12	4337	500	500 X 400	4,7	Reductor	7,34	1	12,04	0,08	0,9632
12-13	4659	500	500 X 400	2,4	Reductor	7,34	1	9,74	0,09	0,8766
13-14	5510	550	500 X 500	0,52	Reductor	7,34	1	7,86	0,08	0,6288
14-0	5832	550	500 X 500	4,26	Codo	3,25	1	7,51	0,09	0,6759
0	11269	650	700 X 500	1,2	Reductor	9,98	1	11,18	0,08	0,8944

Tabla 146. Dimensiones conductos de retorno de la planta 1.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	135	130	150 X 150	5	Reductor	1,83	1	6,83	0,1	0,683
2-4	270	180	200 X 200	2	Reductor	1,83	1	3,83	0,08	0,3064
3-4	540	230	250 X 250	10	Codo	1,47	1	11,47	0,09	1,0323
4-5	810	260	250 X 250	1,65	Reductor	3,26	1	4,91	0,09	0,4419
5-6	945	280	300 X 200	3,75	Reductor	3,26	1	7,01	0,08	0,5608
6-7	1080	300	300 X 300	2	Reductor	3,26	1	5,26	0,08	0,4208
7-8	1575	340	300 X 300	1,6	Reductor	4,13	1	5,73	0,08	0,4584
8-9	1710	340	300 X 300	3,6	Reductor	5,09	1	8,69	0,1	0,869
9-10	1845	360	350 X 300	4,5	Codo	2,05	1	6,55	0,08	0,524
10-11	2070	380	400 X 300	7,6	Reductor	5,09	1	12,69	0,09	1,1421
11-0	2295	400	500 x 300	10	Reductor	5,09	1	15,09	0,08	1,2072
13-14	135	130	150 X 150	0,8	Codo	0,88	1	1,68	0,1	0,168
14-17	405	200	200 X 200	4,35	Reductor	2,5	1	6,85	0,09	0,6165
15-16	135	130	150 X 150	1,75	Reductor	1,83	1	3,58	0,1	0,358
16-17	270	180	200 X 200	3,6	Codo	1,16	1	4,76	0,08	0,3808
17-18	675	250	250 X 250	1,7	Reductor	3,26	1	4,96	0,08	0,3968
18-19	810	260	250 X 250	2,8	Reductor	3,26	1	6,06	0,09	0,5454
19-20	1170	300	300 X 300	0,83	Reductor	3,26	1	4,09	0,08	0,3272
20-0	1305	320	300 X 300	4,5	Codo	2,05	1	6,55	0,08	0,524
0	3600	450	500 X 400	0,9	Reductor	7,34	1	8,24	0,1	0,824

Tabla 147. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 2.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	1611	340	300 X 300	6,1	Reductor	5,09	1	11,19	0,09	1,0071
2-3	2028	380	400 X 300	3,2	Reductor	5,09	1	8,29	0,08	0,6632
3-4	2348	400	400 X 400	3,2	Reductor	5,09	1	8,29	0,08	0,6632
4-5	2668	400	400 X 400	4,8	Reductor	7,34	1	12,14	0,1	1,214
5-6	5216	550	600 X 500	2,5	Reductor	7,34	1	9,84	0,08	0,7872
6-7	5536	550	600 X 500	3,6	Reductor	8,61	1	12,21	0,09	1,0989
7-8	5856	550	600 X 500	4,3	Reductor	8,61	1	12,91	0,09	1,1619
8-9	6478	550	600 X 500	9,5	Reductor	9,98	1	19,48	0,1	1,948
9-0	7178	600	600 X 500	4,4	Codo	3,26	1	7,66	0,09	0,6894
10-11	3681	450	400 X 400	2,2	Codo	2,66	1	4,86	0,08	0,3888
11-12	6240	550	600 X 500	9,7	Reductor	9,98	1	19,68	0,1	1,968
12-13	6570	550	600 X 500	3,3	Reductor	9,98	1	13,28	0,1	1,328
13-0	7765	660	700 X 500	4,5	Codo	3,54	1	8,04	0,1	0,804
0	14943	800	800 X 700	1,2	Reductor	13,04	1	14,24	0,08	1,1392

Tabla 148. Dimensiones conductos de retorno de la planta 2.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	191,25	160	200 X 150	0,3	Codo	0,88	1	1,18	0,08	0,0944
2-3	382,5	200	200 X 200	1,17	Reducción	2,5	1	3,67	0,09	0,3303
3-4	765	260	250 X 250	7,3	Reducción	3,26	1	10,56	0,08	0,8448
4-5	990	280	300 X 200	2,4	Reducción	4,13	1	6,53	0,09	0,5877
5-6	1215	320	300 X 300	4,25	Reducción	4,13	1	8,38	0,08	0,6704
6-7	1350	320	300 X 300	3,5	Reducción	4,13	1	7,63	0,08	0,6104
7-8	1710	340	300 X 300	3	Reductor	5,09	1	8,09	0,1	0,809
8-0	1845	360	350 X 300	15,5	Codo	2,05	1	17,55	0,08	1,404
10-11	127,5	130	150 X 150	0,5	Codo	0,88	1	1,38	0,1	0,138
11-12	255	170	200 X 150	1,5	Codo	0,88	1	2,38	0,08	0,1904
12-13	510	230	250 X 200	1,7	Reductor	2,5	1	4,2	0,08	0,336
13-14	765	260	250 X 250	2,4	Reductor	3,26	1	5,66	0,08	0,4528
14-15	900	280	300 X 200	3,5	Reductor	3,26	1	6,76	0,08	0,5408
15-16	1035	300	300 X 300	1,7	Reductor	3,26	1	4,96	0,08	0,3968
16-0	1260	320	300 X 300	2,2	Codo	2,05	1	4,25	0,08	0,34
0	3105	450	500 X 400	0,7	Reductor	6,16	1	6,86	0,08	0,5488

Tabla 149. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 3.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-3	2432	400	400 X 400	1	Reductor	5,09	1	6,09	0,08	0,4872
2-3	3105	425	400 X 400	3,75	Codo	2,66	1	6,41	0,09	0,5769
3-4	5537	550	500 X 500	6	Reductor	7,34	1	13,34	0,08	1,0672
4-5	5857	550	500 X 500	1,3	Reductor	8,61	1	9,91	0,09	0,8919
5-6	6182	550	500 X 500	3	Reductor	9,98	1	12,98	0,1	1,298
6-7	6507	550	500 X 500	3	Reductor	9,98	1	12,98	0,1	1,298
7-0	7379	600	600 X 500	14,2	Codo	3,26	1	17,46	0,09	1,5714
8-9	6958	600	600 X 500	5	Reductor	8,61	1	13,61	0,08	1,0888
9-10	7283	600	600 X 500	3,25	Reductor	9,98	1	13,23	0,09	1,1907
10-0	8264	625	600 X 600	3,95	Codo	3,74	1	7,69	0,09	0,6921
0	15643	800	800 X 800	1,2	Reductor	13,04	1	14,24	0,08	1,1392

Tabla 150. Dimensiones conductos de retorno de la planta 3.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	191,25	160	200 X 150	0,3	Codo	0,88	1	1,18	0,08	0,0944
2-3	382,5	200	200 X 200	1,17	Reductor	2,5	1	3,67	0,09	0,3303
3-4	765	260	250 X 250	7,3	Reductor	3,26	1	10,56	0,08	0,8448
4-5	990	280	300 X 200	1,6	Reductor	4,13	1	5,73	0,09	0,5157
5-6	1440	320	300 X 300	5	Reductor	5,09	1	10,09	0,1	1,009
6-7	1575	320	300 X 300	3,6	Reductor	5,09	1	8,69	0,1	0,869
7-0	1755	340	300 X 300	16,4	Codo	2,05	1	18,45	0,1	1,845
8-9	120	130	150 X 150	0,85	Codo	0,88	1	1,73	0,09	0,1557
9-10	360	200	200 X 200	4,9	Reductor	1,83	1	6,73	0,08	0,5384
11-12	135	140	150 X 150	1,6	Codo	0,88	1	2,48	0,09	0,2232
12-10	270	180	200 X 150	3,7	Codo	0,88	1	4,58	0,08	0,3664
10-13	630	240	250 X 250	1,27	Reductor	4,13	1	5,4	0,09	0,486
13-14	765	260	250 X 250	3,8	Reductor	3,26	1	7,06	0,08	0,5648
14-15	900	280	300 X 200	1,8	Reductor	4,13	1	5,93	0,08	0,4744
15-16	1260	300	300 X 300	2,52	Codo	2,05	1	4,57	0,1	0,457
0	3015	450	500 X 400	1	Reductor	5,09	1	6,09	0,08	0,4872

Tabla 151. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 4.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-3	2432	400	400 X 400	0,9	Reductor	5,09	1	5,99	0,08	0,4792
2-3	667	240	250 X 250	3,1	Codo	1,47	1	4,57	0,09	0,4113
3-4	3099	425	400 X 400	8	Reductor	7,34	1	15,34	0,1	1,534
4-5	4179	475	500 X 400	1,9	Reductor	7,34	1	9,24	0,1	0,924
5-6	4496	500	500 X 500	3,7	Reductor	7,34	1	11,04	0,09	0,9936
6-0	4978	500	500 X 500	13,9	Codo	3,25	1	17,15	0,1	1,715
7-9	3483	450	500 X 400	3,75	Codo	2,66	1	6,41	0,09	0,5769
8-9	2492	400	400 X 400	2	Codo	2,66	1	4,66	0,09	0,4194
9-10	5975	550	600 X 500	4	Reductor	9,98	1	13,98	0,09	1,2582
10-11	6298	550	600 X 500	3,7	Reductor	13,04	1	16,74	0,1	1,674
11-0	7484	600	600 X 500	3,8	Codo	3,26	1	7,06	0,09	0,6354
0	12462	700	700 X 600	1,2	Reductor	14,72	1	15,92	0,1	1,592

Tabla 152. Dimensiones conductos de retorno de la planta 4.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	180	150	150 X 150	1,5	Codo	0,88	1	2,38	0,08	0,1904
2-3	360	220	250 X 200	1,7	Codo	1,19	1	2,89	0,08	0,2312
4-3	135	140	150 X 150	1,7	Reductor	1,27	1	2,97	0,08	0,2376
3-5	495	220	250 X 200	3,73	Reductor	3,26	1	6,99	0,09	0,6291
5-6	630	240	250 X 250	3,5	Reductor	3,26	1	6,76	0,09	0,6084
6-7	765	260	250 X 200	3,5	Reductor	3,26	1	6,76	0,08	0,5408
7-8	900	280	300 X 200	0,5	Reductor	3,26	1	3,76	0,08	0,3008
8-9	1305	320	300 X 300	3	Reductor	4,13	1	7,13	0,08	0,5704
9-10	1440	320	300 X 300	4,3	Reductor	4,13	1	8,43	0,1	0,843
10-11	1575	340	400 X 250	7	Reductor	3,26	1	10,26	0,09	0,9234
11-0	1800	360	350 X 300	9,2	Reductor	3,26	1	12,46	0,08	0,9968
13-14	195	160	200 X 150	1,3	Codo	0,88	1	2,18	0,08	0,1744
14-15	585	240	250 X 250	7,05	Reductor	3,26	1	10,31	0,08	0,8248
16-17	112,5	130	150 X 150	1,53	Codo	0,88	1	2,41	0,08	0,1928
17-15	225	160	200 X 150	4,1	Codo	0,88	1	4,98	0,09	0,4482
15-18	810	260	250 X 250	3,6	Reductor	3,26	1	6,86	0,1	0,686
18-0	1350	320	300 X 300	5,4	Codo	2,05	1	7,45	0,08	0,596
0	3150	450	500 X 400	0,6	Reductor	5,09	1	5,69	0,08	0,4552

Tabla 153. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 5.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	1220	300	300 X 300	5,3	Reductor	2,05	1	7,35	0,1	0,735
2-3	1845	360	350 X 300	3,6	Reductor	5,09	1	8,69	0,09	0,7821
3-4	2175	380	400 X 300	3,7	Reductor	5,09	1	8,79	0,09	0,7911
4-5	2505	400	400 X 400	3,2	Reductor	5,09	1	8,29	0,09	0,7461
5-6	3704	450	500 X 400	2,3	Reductor	7,34	1	9,64	0,1	0,964
6-7	4078	475	500 X 400	4,2	Reductor	2,66	1	6,86	0,1	0,686
7-8	4452	500	500 X 500	9,2	Reductor	7,34	1	16,54	0,08	1,3232
8-0	5242	550	600 X 500	4,3	Codo	3,26	1	7,56	0,08	0,6048
9-10	2170	380	400 X 300	7,9	Reductor	5,09	1	12,99	0,09	1,1691
10-11	6420	575	600 X 500	1,3	Reductor	9,98	1	11,28	0,09	1,0152
11-12	6555	575	600 X 500	7,4	Reductor	9,98	1	17,38	0,09	1,5642
12-0	8089	600	600 X 500	3,7	Codo	3,26	1	6,96	0,1	0,696
0	13331	750	750 X 700	1,2	Reductor	13,04	1	14,24	0,08	1,1392

Tabla 154. Dimensiones conductos de retorno de la planta 5.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	191,25	150	200 X 150	0,35	Codo	0,88	1	1,23	0,1	0,123
2-3	382,5	200	200 X 200	1	Reductor	1,83	1	2,83	0,08	0,2264
3-4	765	260	250 X 250	6,45	Reductor	3,26	1	9,71	0,08	0,7768
4-5	1350	320	300 X 300	6,5	Reductor	4,13	1	10,63	0,08	0,8504
5-6	1485	340	400 X 250	1	Reductor	4,13	1	5,13	0,08	0,4104
6-7	1845	360	350 X 300	3,4	Reductor	4,13	1	7,53	0,09	0,6777
7-0	1980	360	350 X 300	14,8	Codo	2,05	1	16,85	0,09	1,5165
0	2655	400	500 X 300	0,5	Reductor	5,09	1	6,16	0,09	0,5544

Tabla 155. Dimensiones conductos de aire exterior de la planta 6.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-4	996	280	300 X 200	3	Codo	1,76	1	4,76	0,09	0,4284
2-4	2714	400	400 X 400	1,15	Reductor	7,34	1	8,49	0,1	0,849
3-4	759	260	250 X 250	3,15	Codo	1,47	1	4,62	0,09	0,4158
4-5	4469	500	500 X 400	7,6	Reductor	7,34	1	14,94	0,08	1,1952
5-6	5833	550	500 X 500	3,2	Reductor	8,61	1	11,81	0,09	1,0629
6-0	6201	550	500 X 500	17,76	Codo	9,98	1	27,74	0,1	2,774
7-9	579	220	250 X 200	8,6	Codo	1,19	1	9,79	0,1	0,979
8-9	4570	500	500 X 400	1,9	Reductor	7,34	1	9,24	0,08	0,7392
9-0	5149	550	500 X 500	10	Codo	3,25	1	13,25	0,08	1,06
0	11350	700	700 X 600	1,2	Reductor	13,04	1	14,24	0,09	1,2816

Tabla 156. Dimensiones conductos de retorno de la planta 6.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Planta 1-2	3105	450	500 X 400	3,5	Codo	2,66	1	6,16	0,08	0,4928
Planta 2-Climatizador 1	6705	600	600 X 500	17,5	Codo	3,26	1	20,76	0,1	2,076
Planta 3-4	3105	450	500 X 400	3,5	Codo	2,66	1	6,16	0,08	0,4928
Planta 4-Climatizador 2	6210	550	500 X 500	10,5	Codo	3,25	1	13,75	0,1	1,375
Planta 5-6	3150	450	500 X 400	3,5	Codo	2,66	1	6,16	0,08	0,4928
Planta 6-Climatizador 3	5805	550	500 X 500	3,5	Codo	3,25	1	6,75	0,09	0,6075

Tabla 157. Dimensiones conductos de aire exterior de la bajante.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Planta 1-2	11269	650	700 X 500	3,5	Codo	3,54	1	7,04	0,08	0,5632
Planta 2- Climatizador 1	26212	1000	1000 X 900	17,5	Codo	5,9	1	23,4	0,08	1,872
Planta 3-4	15643	800	800 X 800	3,5	Codo	5	1	8,5	0,08	0,68
Planta 4- Climatizador 2	28105	1000	1000 X 900	10,5	Codo	5,9	1	16,4	0,08	1,312
Planta 5- 6	26212	750	750 X 700	3,5	Codo	4,76	1	8,26	0,08	0,6608
Planta 6- Climatizador 3	37562	1100	1000X1000	3,5	Codo	5,9	1	9,4	0,08	0,752

Tabla 158. Dimensiones conductos de retorno de la bajante.

Anexo 4. PÉRDIDAS EN CONDUCTOS

Climatizador 1:

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2 Planta 1	180	160	200 x 200	8,2	Codo	1,16	1	9,36	0,08	0,7488
2-3 Planta 1	720	260	250 x 250	3,8	Reductor	4,13	1	7,93	0,08	0,6344
3-4 Planta 1	945	280	250 x 250	1,2	Reductor	3,26	1	4,46	0,09	0,4014
4-5 Planta 1	1395	320	300 x 250	5,2	Reductor	5,09	1	10,29	0,09	0,9261
5-6 Planta 1	1530	340	300 x 250	1,7	Reductor	4,13	1	5,83	0,08	0,4664
6-7 Planta 1	1800	360	300 x 250	2,5	Reductor	5,09	1	7,59	0,08	0,6072
7-0 Planta 1	1935	360	300 x 250	16,3	Codo	1,76	1	18,06	0,1	1,806
Planta 1-2	3105	450	500 X 400	3,5	Codo	2,66	1	6,16	0,08	0,4928
Planta 2-Climatizador 1	6705	600	600 X 500	17,5	Codo	3,26	1	20,76	0,1	2,076
Compuerta cortafuegos x 2										4
									Subtotal	12,1591
									Pérdida en difusión	0,3
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	13,71

Tabla 159. Pérdidas en conductos de aire exterior a climatizador 1.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2 Planta 1	2420	400	400 X 300	6,7	Reductor	5,09	1	11,79	0,08	0,9432
2-3 Planta 1	3092	450	500 X 400	2,3	Reductor	2,2	1	4,5	0,08	0,36
3-4 Planta 1	4144	500	500 X 400	1,9	Reductor	7,34	1	9,24	0,08	0,7392
4-5 Planta 1	4469	500	500 X 400	3,6	Reductor	7,34	1	10,94	0,08	0,8752
5-6 Planta 1	5112	500	500 X 400	0,5	Reductor	9,98	1	10,48	0,1	1,048
6-0 Planta 1	5437	550	500 X 500	13,2	Codo	3,25	1	16,45	0,08	1,316
Planta 1-2	11269	650	700 X 500	3,5	Codo	3,54	1	7,04	0,08	0,5632
Planta 2- Climatizador 1	26212	1000	1000 X 900	17,5	Codo	5,9	1	23,4	0,08	1,872
Compuerta cortafuegos x 2										4
									Subtotal	11,7168
									Pérdida en difusión	0,3
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	13,22

Tabla 160. Pérdidas en conductos de retorno a climatizador 1.

Climatizador 2:

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2 Planta 3	191,25	160	200 X 150	0,3	Codo	0,88	1	1,18	0,08	0,0944
2-3 Planta 3	382,5	200	200 X 200	1,17	Reducción	2,5	1	3,67	0,09	0,3303
3-4 Planta 3	765	260	250 X 250	7,3	Reducción	3,26	1	10,56	0,08	0,8448
4-5 Planta 3	990	280	300 X 200	2,4	Reducción	4,13	1	6,53	0,09	0,5877
5-6 Planta 3	1215	320	300 X 300	4,25	Reducción	4,13	1	8,38	0,08	0,6704
6-7 Planta 3	1350	320	300 X 300	3,5	Reducción	4,13	1	7,63	0,08	0,6104
7-8 Planta 3	1710	340	300 X 300	3	Reductor	5,09	1	8,09	0,1	0,809
8-0 Planta 3	1845	360	350 X 300	15,5	Codo	2,05	1	17,55	0,08	1,404
Planta 3-4	3105	450	500 X 400	3,5	Codo	2,66	1	6,16	0,08	0,4928
Planta 4-Climatizador 2	6210	550	500 X 500	10,5	Codo	3,25	1	13,75	0,1	1,375
Compuerta cortafuegos x 2										4
									Subtotal	11,2188
									Pérdida en difusión	0,3
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	12,67

Tabla 161. Pérdidas en conductos de aire exterior a climatizador 2.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-3	2432	400	400 X 400	1	Reductor	5,09	1	6,09	0,08	0,4872
2-3	3105	425	400 X 400	3,75	Codo	2,66	1	6,41	0,09	0,5769
3-4	5537	550	500 X 500	6	Reductor	7,34	1	13,34	0,08	1,0672
4-5	5857	550	500 X 500	1,3	Reductor	8,61	1	9,91	0,09	0,8919
5-6	6182	550	500 X 500	3	Reductor	9,98	1	12,98	0,1	1,298
6-7	6507	550	500 X 500	3	Reductor	9,98	1	12,98	0,1	1,298
7-0	7379	600	600 X 500	14,2	Codo	3,26	1	17,46	0,09	1,5714
Planta 3-4	15643	800	800 X 800	3,5	Codo	5	1	8,5	0,08	0,68
Planta 4-Climatizador 2	28105	1000	1000 X 900	10,5	Codo	5,9	1	16,4	0,08	1,312
Compuertas cortafuegos x 2										4
									Subtotal	13,1826
									Pérdida en difusión	0,3
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	14,83

Tabla 162. Pérdidas en conductos de retorno a climatizador 2.

Climatizador 3:

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2 Planta 5	180	150	150 X 150	1,5	Codo	0,88	1	2,38	0,08	0,1904
2-3 Planta 5	360	220	250 X 200	1,7	Codo	1,19	1	2,89	0,08	0,2312
4-3 Planta 5	135	140	150 X 150	1,7	Reductor	1,27	1	2,97	0,08	0,2376
3-5 Planta 5	495	220	250 X 200	3,73	Reductor	3,26	1	6,99	0,09	0,6291
5-6 Planta 5	630	240	250 X 250	3,5	Reductor	3,26	1	6,76	0,09	0,6084
6-7 Planta 5	765	260	250 X 200	3,5	Reductor	3,26	1	6,76	0,08	0,5408
7-8 Planta 5	900	280	300 X 200	0,5	Reductor	3,26	1	3,76	0,08	0,3008
8-9 Planta 5	1305	320	300 X 300	3	Reductor	4,13	1	7,13	0,08	0,5704
9-10 Planta 5	1440	320	300 X 300	4,3	Reductor	4,13	1	8,43	0,1	0,843
10-11 Planta 5	1575	340	400 X 250	7	Reductor	3,26	1	10,26	0,09	0,9234
11-0 Planta 5	1800	360	350 X 300	9,2	Reductor	3,26	1	12,46	0,08	0,9968
Planta 5-6	3150	450	500 X 400	3,5	Codo	2,66	1	6,16	0,08	0,4928
Planta 6-Climatizador 3	5805	550	500 X 500	3,5	Codo	3,25	1	6,75	0,09	0,6075
Compuerta cortafuegos x 2										4
									Subtotal	11,1722
									Pérdida en difusión	0,3
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	12,62

Tabla 163. Pérdidas en conductos de aire exterior a climatizador 3.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	1220	300	300 X 300	5,3	Reductor	2,05	1	7,35	0,1	0,735
2-3	1845	360	350 X 300	3,6	Reductor	5,09	1	8,69	0,09	0,7821
3-4	2175	380	400 X 300	3,7	Reductor	5,09	1	8,79	0,09	0,7911
4-5	2505	400	400 X 400	3,2	Reductor	5,09	1	8,29	0,09	0,7461
5-6	3704	450	500 X 400	2,3	Reductor	7,34	1	9,64	0,1	0,964
6-7	4078	475	500 X 400	4,2	Reductor	2,66	1	6,86	0,1	0,686
7-8	4452	500	500 X 500	9,2	Reductor	7,34	1	16,54	0,08	1,3232
8-0	5242	550	600 X 500	4,3	Codo	3,26	1	7,56	0,08	0,6048
Planta 5-6	7747	750	750 X 700	3,5	Codo	4,76	1	8,26	0,08	0,6608
Planta 6- Climatizador 3	19097	1100	1000X1000	3,5	Codo	5,9	1	9,4	0,08	0,752
Compuertas cortafuegos x 2										4
									Subtotal	12,0451
									Pérdida en difusión	0,3
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	13,58

Tabla 164. Pérdidas en conductos de retorno a climatizador 3.

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd
1	479 3/4"	14	0,38	7,22	2										1	0,21					1	1,7					1,91	127,82	127,82	
2	362,06 3/4"	8	0,27	1,98	1										1	0,21					1	1,7					1,91	31,12	158,94	
3	362,06 3/4"	8	0,27	0,35											1	0,21					1	1,7					1,91	18,08	177,02	
4	724,12 1"	9	0,35	2,7											1,5						1,5						37,80	214,83		
5	1203 1"	17	0,49	1,2											1,5						1,5						45,90	260,72		
6	243,38 1/2"	18	0,35	4,67	1										1	0,18					1	1,5				1,68	114,30	375,02		
7	1447 1 1/4"	9	0,43	1,24											1,8						1,8						27,36	402,38		
8	362,06 3/4"	8	0,27	1,9	1										1	0,21					1	1,7					1,91	30,48	432,86	
9	1808 1 1/4"	13	0,52	2,37											1,8						1,8						54,21	487,07		
10	192,44 1/2"	12	0,28	5,47	1										1,8						1,8					1,68	85,80	572,87		
11	2001 1 1/4"	15	0,56	2,96											1,8						1,8						71,40	644,27		
12	362,06 3/4"	8	0,27	1,89	1										1	0,21					1	1,7				1,91	30,40	674,67		
13	362,06 3/4"	8	0,27	0,32											1	0,21					1	1,7				1,91	17,84	692,51		
14	724,12 3/4"	29	0,55	2,65											1,8						1,8						76,85	769,36		
15	2725 1 1/4"	27	0,76	0,64											1,8						1,8						85,88	835,24		
16	243,38 1/2"	18	0,35	5,47	1										1	0,18					1	1,5				1,68	128,70	963,94		
17	2965 1 1/2"	15	0,62	3,6											2,4						2,4						90,00	1 053,94		
18	243,38 1/2"	18	0,35	5,47	1										1	0,18					1	1,5				1,68	128,70	1 182,64		
19	3212 1 1/2"	17	0,66	2,67											2,4						2,4						86,18	1 268,83		
20	243,38 1/2"	18	0,35	6,34	1										1	0,18					1	1,5				1,68	144,36	1 413,19		
21	3455 1 1/2"	20	0,72	0,6											2,4						2,4						60,00	1 473,19		
22	364,64 3/4"	8	0,27	0,93											1	0,21					1	1,7				1,91	22,72	1 495,91		
23	3820 1 1/2"	23	0,78	9,6											2,4						2,4						276,00	1 771,91		
24	384,42 3/4"	9	0,29	1,56	1										1	0,21					1	1,7				1,91	31,23	1 803,14		
25	4204 1 1/2"	28	0,86	6,25											2,4						2,4						1,91	242,20	2 045,34	
26	306,73333 1/2"	27	0,43	1,64	1										1	0,18					1	1,5					1,68	35,04	85,04	
27	306,73333 1/2"	27	0,43	0,6											1	0,18					1	1,5					1,68	61,56	156,60	
28	306,73333 1/2"	27	0,43	0,6											1	0,18					1	1,5					1,68	61,56	218,16	
29	613,46667 3/4"	21	0,47	1,43											1						1							30,03	248,19	
30	920,2 1"	14	0,44	5,15	1	0,6									1,5						2,1						101,50	349,69		
31	317,77 1/2"	28	0,44	1,95											1	0,18					1	1,5				1,68	101,64	451,33		
32	317,77 1/2"	28	0,44	0,7	1										1	0,18					1	1,5				1,68	66,64	517,97		
33	635,54 1"	8	0,33	2											1,5						1,5						28,00	545,97		
34	1555,74 1 1/4"	9	0,43	2,43											1,8						1,8						38,07	584,04		
35	208,12 1/2"	13	0,29	1,4	1										1	0,18					1	1,5				1,68	40,04	624,08		
36	1763,86 1 1/4"	12	0,49	-2,6											1,8						1,8						52,80	676,88		
37	278,64 1/2"	22	0,39	1,64	1										1	0,18					1	1,5				1,68	77,44	754,33		
38	278,64 1/2"	22	0,39	0,83											1	0,18					1	1,5					1,68	50,82	805,14	
39	557,28 3/4"	18	0,43	2,34											1						1							42,12	847,26	
40	1763,86 1 1/4"	12	0,49	6,8											1,8						1,8						31,20	878,46		
41	208,12 1/2"	13	0,29	1,55	1										1	0,18					1	1,5				1,68	41,99	920,45		
42	1871,98 1 1/4"	15	0,56	5,41											1,8						1,8							108,15	1 028,60	
43	1972 2"	17	0,76	3,7											3						3							113,90	1 142,50	

Tabla 167. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 2.

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd
1	1593 1 1/2"	4,5	0,3	7,22	2	1,2								2,4						1	0,46					3,06	57,06	57,06		
2	123 3/8"	16	0,27	1,98	1										1						1							31,68	88,74	
3	123 3/8"	16	0,27	0,35											1						1							5,60	94,34	
4	247 1/2"	16	0,32	2,7																								43,20	137,54	
5	1839 1 1/4"	12	0,49	1,2											1,8						1,8							36,00	173,54	
6	366 3/4"	9	0,29	4,67	1										1	0,21					1	1,7				1,91	59,22	232,76		
7	2206 1 1/4"	17	0,59	1,24											1,8						1,8							61,68	294,44	
8	123 3/8"	16	0,27	1,9	1										1						1							30,40	314,84	
9	2329 1 1/4"	19	0,64	2,37											1,8						1,8							79,23	394,07	
10	366,36 3/4"	9	0,29	5,47	1										1	0,21					1	1,7				1,91	66,42	460,49		
11	2695 1 1/4"	25	0,73	2,96											1,8						1,8							119,00	579,49	
12	1022,54 1"	17	0,49	1,89	1	0,6									0,6						1	0,27				2,07	77,52	657,01		
13	1022,54 1"	17	0,49	0,32											1	0,27					1	1,8				2,07	40,63	697,64		
14	2045,08 1 1/4"	15	0,56	2,65											1,8						1,8							66,75	764,39	
15	4740 2"	10	0,59	0,64											3						3							36,40	800,79	
16	366,36 3/4"	9	0,29	5,47	1										1	0,21					1	1,7				1,91	66,42	867,21		
17	5107 2"	12	0,64	3,6											3						3							79,20	946,41	
18	366,36 3/4"	9	0,29	5,47	1										1	0,21					1	1,7				1,91	66,42	1 012,83		
19	5473 2"	14	0,7	2,67											3						3							79,38	1 092,21	
20	368,08 3/4"	9	0,29	6,34																										

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd
1	428.065	3/4"	11	0.33	2.59	1									1	0.21				1	1.7							1.91	49.5	49.5
2	428.065	3/4"	11	0.33	2.59	1										1	0.21				1	1.7						1.91	49.5	99
3	428.065	3/4"	11	0.33	0.44											1	0.21				1	1.7						1.91	25.85	124.85
4	428.065	3/4"	11	0.33	0.44											1	0.21				1	1.7						1.91	25.85	150.7
5	856.13	1"	13	0.42	2.98	1	0.6				1	1.5		2.1														66.04	216.74	
6	856.13	1"	13	0.42	0.94						1	1.5		1.5														31.72	248.46	
7	1712.26	1 1/4"	11	0.47	4.84						1	1.8		1.8														73.04	321.5	
8	449.78	3/4"	12	0.34	6.1	1									1	0.21				1	1.7					1.91	96.12	417.62		
9	380.12	3/4"	9	0.29	1.6	1									1	0.21				1	1.7					1.91	31.59	449.21		
10	2542.16	1 1/4"	23	0.7	6.27					2	1.8			3.6														227.01	676.22	
11	208.12	1/2"	13	0.29	2.1	1									1	0.18				1	1.5					1.68	49.14	725.36		
12	2750.28	1 1/4"	27	0.76	1						1	1.8		1.8														75.6	800.96	
13	279.5	1/2"	22	0.39	2.32	1									1	0.18				1	1.5					1.68	88	888.96		
14	279.5	1/2"	22	0.39	0.4										1	0.18				1	1.5					1.68	45.76	934.72		
15	82.59	3/4"	18	0.43	2.05																							36.9	971.62	
16	3309.28	1 1/2"	19	0.62	3.2						1	2.4		2.4														84	1055.82	
17	208.12	1/2"	13	0.29	1.62	1									1	0.18				1	1.5					1.68	42.9	1098.52		
18	3517.4	1 1/2"	20	0.72	13.17						1	2.4		2.4														311.4	1409.92	
19	281.50667	1/2"	23	0.4	2.1	1									1	0.18				1	1.5					1.68	86.94	86.94		
20	281.50667	1/2"	23	0.4	0.6										1	0.18				1	1.5					1.68	52.4	139.38		
21	281.50667	1/2"	23	0.4	2.1	1									1	0.18				1	1.5					1.68	86.94	226.32		
22	281.50667	1/2"	23	0.4	0.6										1	0.18				1	1.5					1.68	52.4	278.76		
23	281.50667	1/2"	23	0.4	2.1	1									1	0.18				1	1.5					1.68	86.94	365.7		
24	281.50667	1/2"	23	0.4	0.6										1	0.18				1	1.5					1.68	52.4	418.14		
25	563.01333	3/4"	18	0.43	4	1					1			1.5														72	490.14	
26	844.52	1"	12	0.41	1.25							1	1.5	2														33	523.14	
27	563.01333	3/4"	18	0.43	1.3							1	1.5	1														23.4	546.54	
28	844.52	1"	12	0.41	0.8							1	1.5	1.5														27.6	574.14	
29	1689.04	1 1/4"	12	0.49	4							1	1.8	1.8														69.6	643.74	
30	208.12	1/2"	13	0.29	2.05	1									1	0.18				1	1.5					1.68	48.49	692.23		
31	1897.16	1 1/4"	14	0.54	2.55						1	1.8		1.8														69.7	753.13	
32	179.74	1/2"	10	0.25	5.5	1									1	0.18				1	1.5					1.68	71.8	824.93		
33	2076.9	1 1/4"	16	0.58	1.05							1	1.8	1.8														45.6	870.53	
34	208.12	1/2"	13	0.29	2.05	1									1	0.18				1	1.5					1.68	48.49	919.02		
35	2285.02	1 1/4"	19	0.64	3.75							1	1.8	1.8														105.45	1024.47	
36	5802.42	2"	16	0.76	3.7						1	3		3														107.20	1.131.67	

Tabla 169. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 3.

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd						
1	622.21	3/4"	22	0.48	2.59	1									1	0.21				1	1.7						1.91	99.00	99.00	
2	622.21	3/4"	22	0.48	2.59	1										1	0.21				1	1.7						1.91	99.00	198.00
3	622.21	3/4"	22	0.48	0.44											1	0.21				1	1.7						1.91	51.70	249.70
4	622.21	3/4"	22	0.48	0.44											1	0.21				1	1.7						1.91	51.70	301.40
5	1244.42	1"	25	0.6	2.98	1	0.6					1	1.5	2.1														127.00	428.40	
6	1244.42	1"	25	0.6	0.94							1	1.5	1.5														61.00	489.40	
7	2488.84	1 1/4"	22	0.68	4.84							1	1.8	1.8														106.48	595.88	
8	653.6	3/4"	24	0.5	6.1	1									1	0.21				1	1.7							192.24	788.12	
9	703.48	3/4"	27	0.56	1.6	1									1	0.21				1	1.7							94.77	882.89	
10	3845.92	1 1/2"	23	0.78	6.27						2	2.4		4.8														254.61	1.137.50	
11	369.8	3/4"	9	0.29	2.1	1									1	0.21				1	1.7							36.09	1.173.59	
12	4215.72	1 1/2"	28	0.86	1							1	2.4	2.4														95.20	1.268.79	
13	485.36	3/4"	14	0.38	2.32	1									1	0.21				1	1.7							59.22	1.328.01	
14	485.36	3/4"	14	0.38	0.4										1	0.21				1	1.7							32.34	1.360.35	
15	990.72	1"	16	0.47	2.05							1	1.5	1.5														58.80	1.417.15	
16	5206.44	2"	13	0.67	3.2							1	3	3														80.60	1.497.75	
17	369.8	3/4"	9	0.29	1.62	1									1	0.21				1	1.7							31.77	1.529.52	
18	5576.24	2"	16	0.76	13.17							1	3	3														258.72	1.788.24	
19	915.04	1"	14	0.24	2.1	1	0.6							0.6						1	1.8					2.07	66.78	66.78		
20	915.04	1"	14	0.24	0.6										1	0.27				1	1.8							37.38	104.16	
21	915.04	1"	14	0.24	2.1	1	0.6							0.6						1	1.8							66.78	170.94	
22	915.04	1"	14	0.24	0.6										1	0.27				1	1.8							37.38	208.32	
23	915.04	1"	14	0.24	2.1	1	0.6							0.6						1	1.8							66.78	275.10	
24	915.04	1"	14	0.24	0.6										1	0.27				1	1.8							37.38	312.48	
25	1920.08	1 1/4"	13	0.52	4	1	0.9					1	1.8	2.7														87.10	399.58	
26	2745.12	1 1/4"	27	0.76	1.25							1	1.8	1.8														82.35	481.93	
27	1830.08	1 1/4"	13	0.52	1.3							1	1.8	1.8																

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	428.065	3/4"	11	0.33	0.4										1	0.21			1	1.7							1.91	25.41	25.41
2	428.065	3/4"	11	0.33	1.7	1									1	0.21			1	1.7							1.91	39.71	65.12
3	428.065	3/4"	11	0.33	0.4										1	0.21			1	1.7							1.91	25.41	90.53
4	428.065	3/4"	11	0.33	1.7	1									1	0.21			1	1.7							1.91	39.71	130.24
5	856.13	1"	13	0.52	3.18	1	0.6								1	1.5			1	1.5							1.91	68.64	198.88
6	856.13	1"	13	0.52	0.93										1	1.5			1	1.5							1.91	31.59	230.47
7	1712.26	1 1/4"	11	0.47	4.9										1	1.8			1	1.8							1.91	73.70	304.17
8	380.12	3/4"	9	0.29	2.05	1									1	0.21			1	1.7							1.91	35.64	339.81
9	2092.38	1 1/4"	16	0.58	1.1										1	1.8			1	1.8							1.91	46.40	386.21
10	348.73	3/4"	8	0.27	2.65	1									1	0.21			1	1.7							1.91	36.48	422.69
11	348.73	3/4"	8	0.27	0.55										1	0.21			1	1.7							1.91	19.68	442.31
12	697.46	3/4"	27	0.53	2.1										1	1.8			1	1.8							1.91	56.70	499.07
13	2789.84	1 1/4"	28	0.77	5.15										1	1.8			1	1.8							1.91	194.60	693.67
14	206.4	1/2"	13	0.29	2.1	1									1	0.18			1	1.5							1.68	49.14	742.81
15	2996.24	1 1/2"	15	0.62	1.63										1	2.4			1	2.4							1.68	80.45	803.26
16	346.58	3/4"	8	0.27	5.6										1	0.21			1	1.7							1.91	60.08	863.34
17	3342.82	1 1/2"	18	0.68	15.7										1	2.4			1	2.4							1.68	325.80	1189.14
18	288.67333	1/2"	24	0.4	2.45	1									1	0.18			1	1.5							1.68	99.12	99.12
19	288.67333	1/2"	24	0.4	0.64										1	0.18			1	1.5							1.68	55.68	154.80
20	288.67333	1/2"	24	0.4	0.64										1	0.18			1	1.5							1.68	55.68	210.48
21	577.34867	3/4"	19	0.42	0.44										1	1.5			1	1.5							1.68	5.36	218.84
22	866.02	1"	13	0.42	5.3	1	0.6								1	1.5			1	1.5							1.68	99.20	315.04
23	315.19	1/2"	28	0.44	0.6	1									1	0.18			1	1.5							1.68	100.24	415.28
24	315.19	1/2"	28	0.44	0.6										1	0.18			1	1.5							1.68	63.84	479.12
25	630.38	3/4"	23	0.49	2.6										1	1.8			1	1.8							1.68	59.80	538.92
26	1496.4	1 1/4"	9	0.43	3										1	1.8			1	1.8							1.68	43.20	582.12
27	208.12	1/2"	13	0.29	2.1	1									1	0.18			1	1.5							1.68	49.14	631.26
28	1704.52	1 1/4"	11	0.47	2.5										1	1.8			1	1.8							1.68	47.30	678.56
29	279.07	1/2"	22	0.39	1.65	1									1	0.18			1	1.5							1.68	73.26	751.82
30	279.07	1/2"	22	0.39	0.35										1	0.18			1	1.5							1.68	44.66	796.48
31	558.14	3/4"	18	0.43	5.4										1	1.8			1	1.8							1.68	97.20	893.68
32	2262.66	1 1/4"	19	0.64	1										1	1.8			1	1.8							1.68	97.20	948.88
33	208.12	1/2"	13	0.29	2.1	1									1	0.18			1	1.5							1.68	49.14	995.02
34	2470.78	1 1/4"	22	0.68	5.4										1	1.8			1	1.8							1.68	158.40	1154.42
35	4941.56	2"	16	0.76	3.7										1	3			1	3							1.68	107.20	1261.62

Tabla 171. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 4.

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	622.21	1"	7	0.3	0.4										1	0.27			1	1.8							2.07	17.29	17.29	
2	622.21	1"	7	0.3	1.7	1	0.6								0.6	1	0.27			1	1.8							2.07	30.59	47.88
3	622.21	1"	7	0.3	0.4										1	0.27			1	1.8								2.07	17.29	65.17
4	622.21	1"	7	0.3	1.7	1	0.6								0.6	1	0.27			1	1.8							2.07	30.59	95.76
5	1244.42	1"	25	0.6	3.18	1	0.6								1	1.5			1	1.5								1.91	132.00	227.76
6	1244.42	1"	25	0.6	0.93										1	1.5			1	1.5								1.91	60.75	288.51
7	2488.84	1 1/4"	22	0.68	4.9										1	1.8			1	1.8								1.91	147.40	435.91
8	700.04	3/4"	27	0.53	2.05	1									1	0.21			1	1.7							1.91	106.92	542.83	
9	3188.88	2"	5	0.4	1.1										1	3			1	3								1.91	20.50	563.33
10	615.76	3/4"	22	0.48	2.65	1									1	0.21			1	1.7							1.91	100.32	663.65	
11	615.76	3/4"	22	0.48	0.55										1	0.21			1	1.7							1.91	54.12	717.77	
12	1231.52	1"	25	0.6	2.1										1	1.5			1	1.5								1.91	90.00	807.77
13	4420.4	2"	9	0.55	5.15										1	3			1	3								1.91	73.35	881.12
14	364.64	3/4"	9	0.29	2.1	1									1	0.21			1	1.7							1.91	36.09	917.21	
15	4785.04	2"	11	0.62	1.63										1	3			1	3								1.91	50.93	968.14
16	526.32	3/4"	16	0.4	5.6										1	0.21			1	1.7								1.91	120.16	1088.30
17	5311.36	2"	13	0.67	15.7										1	3			1	3								1.91	243.10	1331.40
18	907.58667	1"	14	0.44	2.45	1	0.6								0.6	1	0.27			1	1.8							2.07	71.68	711.08
19	907.58667	1"	14	0.44	0.64										1	0.27			1	1.8								2.07	37.94	1091.02
20	907.58667	1"	14	0.44	0.64										1	0.27			1	1.8								2.07	37.94	1147.96
21	1815.1733	1 1/4"	13	0.52	1.95										1	1.8			1	1.8								1.91	37.05	1185.01
22	2722.76	1 1/4"	27	0.76	5.3	1	0.6								1	1.8			1	1.8								1.91	218.00	1403.01
23	961.26	1"	16	0.47	1.9	1	0.6								0.6	1	0.27			1	1.8							2.07	73.12	1476.13
24	961.26	1"	16	0.47	0.6										1	0.27			1	1.8								2.07	42.72	1518.85
25	1962.52	1 1/4"	14	0.54	2.6										1	1.8			1	1.8								1.91	61.60	1580.45
26	4685.28	2"	11	0.62	3																									

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.	Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd			uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd
1	438,6	3/4"	12	0,34	3	1																				1,91	58,92	58,92	
2	438,6	3/4"	12	0,34	0,5										1	0,21										1,91	28,92	87,84	
3	877,2	1"	13	0,42	3,7	1	0,6						2,1														75,4	163,24	
4	436,02	3/4"	12	0,34	2,35	2									1	0,21									1,91	51,12	214,36		
5	1313,22	1"	27	0,63	2,15								1,5														98,55	312,91	
6	208,12	1/2"	13	0,29	2	1									1	0,18									1,68	47,84	360,75		
7	1521,34	1 1/4"	9	0,43	3,6								1,8														48,6	409,35	
8	208,12	1/2"	13	0,29	2	1									1	0,18									1,68	47,84	457,19		
9	1729,46	1 1/4"	12	0,49	1																						33,6	490,79	
10	407,64	3/4"	10	0,31	7	1																			1,91	89,1	579,89		
11	2137,1	1 1/4"	17	0,59	2,6																						74,8	654,69	
12	208,12	1/2"	13	0,29	2	1																			1,68	47,84	702,53		
13	2345,22	1 1/4"	20	0,65	3,6																						108	810,53	
14	208,12	1/2"	13	0,29	2	1																			1,68	47,84	858,37		
15	2553,34	1 1/4"	24	0,72	1																						67,2	925,57	
16	449,78	3/4"	12	0,34	6,15	1																			1,91	96,72	1022,29		
17	3003,12	1 1/2"	15	0,62	3,3								2,4														85,5	1107,79	
18	208,12	1/2"	13	0,29	2	1																			1,68	47,84	1156,63		
19	3211,24	1 1/2"	17	0,66	6,9																						156,1	1313,73	
20	443,76	3/4"	12	0,34	2	1																			1,91	46,92	1360,65		
21	3655	1 1/2"	21	0,74	6,2								2,4														180,6	1541,25	
22	872,04	1"	13	0,42	2,04	1	0,6						0,6		1	0,27									2,07	61,23	61,23		
23	872,04	1"	13	0,42	0,6										1	0,27									2,07	34,71	95,94		
24	872,04	1"	13	0,42	0,6										1	0,27									2,07	34,71	130,65		
25	872,04	1"	13	0,42	0,6										1	0,27									2,07	34,71	165,36		
26	1744,08	1 1/4"	12	0,49	1,6								1,8														40,8	206,16	
27	2616,12	1 1/4"	25	0,73	1,6								1,8														85	291,16	
28	3488,16	1 1/2"	20	0,72	7,6	1	1,2						2,4														224	515,16	
29	847,96	1"	12	0,41	2	1	0,6								0,6		1	0,27							2,07	56,04	571,2		
30	847,96	1"	12	0,41	0,7										1	0,27										2,07	33,24	604,44	
31	1695,92	1 1/4"	11	0,47	3,2								1,8														55	659,44	
32	5184,08	2"	13	0,67	4								3														91	750,44	
33	987,28	1"	16	0,47	2,35	1	0,6						0,6		1	0,27									2,07	80,32	830,76		
34	648,44	3/4"	24	0,5	2,35	1									1	0,21									1,91	102,24	933,00		
35	6819,8	2"	21	0,87	6,25								2	3													257,25	1.190,25	
36	6819,8	2 1/2"	13	0,82	3,7								1	3,6														94,90	1.285,15

Tabla 173. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 5.

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						
1	1221,2	1"	24	0,59	3	1	0,6						0,6		1	0,27									2,07	136,08	136,08		
2	1221,2	1"	24	0,59	0,5										1	0,27										2,07	61,68	197,76	
3	2442,4	1 1/4"	22	0,68	3,7	1	0,9						2,7														140,8	338,56	
4	569,32	3/4"	18	0,43	2,35	2									1	0,21									1,91	76,68	415,24		
5	3011,72	1 1/2"	15	0,62	2,15								2,4														68,25	483,49	
6	373,24	3/4"	9	0,29	2	1									1	0,21									1,91	35,19	518,68		
7	3384,96	1 1/2"	19	0,7	3,6								2,4														114	632,68	
8	373,24	3/4"	9	0,29	2	1									1	0,21									1,91	35,19	667,87		
9	3758,2	1 1/2"	22	0,76	1																						74,8	742,67	
10	605,44	3/4"	21	0,47	7	1																			1,91	187,11	929,78		
11	4363,64	1 1/2"	30	0,89	2,6																						150	1079,78	
12	373,24	3/4"	9	0,29	2	1																				1,91	35,19	1114,97	
13	4736,88	2"	11	0,62	3,6										3												72,6	1187,57	
14	373,24	3/4"	9	0,29	2	1																				1,91	35,19	1222,76	
15	5110,12	2"	12	0,64	1																						48	1270,76	
16	653,6	3/4"	24	0,5	6,15	1																			1,91	193,44	1464,2		
17	5763,72	2"	16	0,76	3,3										3													100,8	1565
18	373,24	3/4"	9	0,29	2	1																				1,91	35,19	1600,19	
19	6136,96	2"	17	0,78	6,9										3		1	0,21									168,3	1768,49	
20	782,6	1"	11	0,39	2	1	0,6								0,6		1	0,27							2,07	51,37	1819,86		
21	6919,56	2"	22	0,89	6,2	1	1,5								1,5													169,4	1989,26
22	872,04	1"	13	0,42	2,04	1	0,6								0,6		1	0,27							2,07	61,23	61,23		
23	872,04	1"	13	0,42	0,6										1	0,27									2,07	34,71	95,94		
24	872,04	1"	13	0,42	0,6										1	0,27									2,07	34,71	130,65		
25	872,04	1"	13	0,42	0,6										1	0,27									2,07	34,71	165,36		
26	1744,08	1 1/4"	12	0,49	1,6								1,8														40,8	206,16	
27	2616,12	1 1/4"	25	0,73	1,6								1,8														85	291,16	
28	3488,16	1 1/2"	20	0,72	7,6	1	1,2						2,4														224	515,16	
29	847,96	1"	12	0,41	2	1	0,6								0,6		1	0,27							2,07	56,04	571,2		
30	847,96	1"	12	0,41	0,7										1	0,27									2,07	33,24	604,44		
31	1695,92	1 1/4"	11	0,47	3,2								1,8														55	659,44	
32	5184,08	2"	13	0,67	4																								

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1	474,505	3/4"	14	0,38	0,65										1	0,21					1	1,7					1,91	35,84	35,84
2	474,505	3/4"	14	0,38	1,83	1									1	0,21					1	1,7					1,91	52,36	88,2
3	474,505	3/4"	14	0,38	0,65										1	0,21					1	1,7					1,91	35,84	124,04
4	474,505	3/4"	14	0,38	1,83	1									1	0,21					1	1,7					1,91	52,36	176,4
5	949,011	1"	15	0,46	2,8						1	1,5		1,5														64,5	240,9
6	949,011	1"	15	0,46	0,95							1	1,5	1,5														36,75	277,65
7	1898,022	1 1/4"	14	0,54	4,64						1	1,8		1,8														90,16	367,81
8	322,93	1/2"	29	0,45	1,7	1									1	0,18										15,2	489,52	857,33	
9	322,93	1/2"	29	0,45	0,3										1	0,18											15,2	448,92	1306,25
10	645,86	3/4"	24	0,5	1,4																							33,6	1339,85
11	237,36	1/2"	17	0,33	1,9	1									1	0,18										15,2	290,36	1630,21	
12	2781,24	1 1/4"	28	0,77	6,27						2	1,8		3,6														276,36	1906,57
13	208,12	1/2"	13	0,29	1,9	1									1	0,18										15,2	222,04	2128,61	
14	2989,36	1 1/2"	15	0,62	1,85						1	2,4		2,4														63,75	2192,36
15	645,86	3/4"	24	0,5	0,4										1	0,21										1,91	55,44	2247,8	
16	645,86	3/4"	24	0,5	0,4										1	0,21										1,91	55,44	2303,24	
17	1291,72	1"	27	0,63	2						1	1,5		1,5														94,5	2397,74
18	4281,08	2"	9	0,55	2,34						1	3		3														48,06	2445,8
19	208,12	1/2"	13	0,29	1,9	1									1	0,18										15,2	222,04	2667,84	
20	4489,2	2"	10	0,59	13,5																							165	2832,84
21	293,905	1/2"	24	0,4	2	1					1	3		3												15,2	412,32	412,32	
22	293,905	1/2"	24	0,4	0,6										1	0,18										15,2	378,72	791,04	
23	293,905	1/2"	24	0,4	0,6	1									1	0,18										15,2	378,72	1169,76	
24	293,905	1/2"	24	0,4	0,6										1	0,18										15,2	378,72	1548,48	
25	587,81	3/4"	20	0,45	1,23																							24,6	1573,08
26	881,715	1"	13	0,42	1,23							1	1,5	1,5														35,49	1608,57
27	1175,62	1"	22	0,57	9,6	1	0,6					1		0,6														224,4	1832,97
28	454,08	3/4"	13	0,36	8,37										1	0,21										1,91	133,64	1966,61	
29	1629,7	1 1/4"	10	0,46	5,64						1	1,8		1,8														74,4	2041,01

Tabla 175. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la planta 6.

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd
1	669,08	3/4"	25	0,51	0,65										1	0,21											1,91	64	64	
2	669,08	3/4"	25	0,51	1,83	1									1	0,21												1,91	93,5	157,5
3	669,08	3/4"	25	0,51	0,65										1	0,21												1,91	64	221,5
4	669,08	3/4"	25	0,51	1,83	1									1	0,21												1,91	93,5	315
5	1338,16	1"	28	0,64	2,8							1	1,5	1,5														120,4	435,4	
6	1338,16	1"	28	0,64	0,95							1	1,5	1,5														68,6	504	
7	2676,32	1 1/4"	26	0,74	4,64							1	1,8	1,8														167,44	671,44	
8	536,64	3/4"	17	0,41	1,7	1									1	0,21										1,91	61,37	732,81		
9	536,64	3/4"	17	0,41	0,3										1	0,21											1,91	37,57	770,38	
10	1073,28	1"	19	0,52	1,4							1	1,5	1,5														55,1	825,48	
11	761,96	1"	10	0,37	1,9	1	0,6								0,6	1	0,27									2,07	45,7	871,18		
12	4511,56	2"	10	0,59	6,27							2	3	6														122,7	993,88	
13	399,04	3/4"	10	0,31	1,9	1									1	0,21											1,91	38,1	1031,98	
14	4910,6	2"	12	0,64	1,85							1	3	3														58,2	1090,18	
15	1073,28	1"	19	0,52	0,4										1	0,27										2,07	46,93	1137,11		
16	1073,28	1"	19	0,52	0,4										1	0,27										2,07	46,93	1184,04		
17	2146,56	1 1/4"	17	0,59	2							1	1,8	1,8														64,6	1248,64	
18	7057,16	2"	23	0,91	2,34							1	3	3														122,82	1371,46	
19	399,04	3/4"	10	0,31	1,9	1									1	0,21										1,91	38,1	1409,56		
20	7456,2	2"	25	0,95	13,5																							412,5	1822,06	
21	899,56	1"	14	0,44	2	1	0,6								0,6	1	0,27									2,07	65,38	65,38		
22	899,56	1"	14	0,44	0,6										0,6	1	0,27									2,07	37,38	102,76		
23	899,56	1"	14	0,44	0,6	1	0,6								0,6	1	0,27									2,07	45,78	148,54		
24	899,56	1"	14	0,44	0,6										0,6	1	0,27									2,07	37,38	185,92		
25	1799,12	1 1/4"	13	0,52	1,23							1	1,8	1,8														39,39	225,31	
26	2699,68	1 1/4"	26	0,74	1,23							1	1,8	1,8														78,78	304,09	
27	3598,24	1 1/2"	21	0,74	9,6	1	1,2					1	2,4	3,6														277,2	581,29	
28	589,96	3/4"	20	0,45	8,37										1	0,21										1,91	205,6	786,89		
29	4188,2	1 1/2"	28	0,86	5,64							1	2,4	2,4														225,12	1012,01	

Tabla 176. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la planta 6.

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd
Planta 1-2	6224,68	2"	19	0,82	3,7	1	1,5							1,5															98,80	98,80
Planta 2-3	12400,88	2 1/2"	18	0,95	3,5					1	3,6			3,6															127,80	226,60
Planta 3-4	18203,1	3"	16	0,99	3,5					1	4,5			4,5															128,00	354,60
Planta 4-5	24016,7	3"	27	1,31	3,5					1	4,5			4,5															216,00	570,60
Planta 5-6	34491,5	4"	15	1,14	3,5					1	6			6															142,50	713,10
Planta 6-8	40610,4	4"	19	1,31	10,3					2	6			12															423,70	1.136,80

Tabla 177. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua caliente de la bajante.

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd
Planta 1-2	12958,48	2 1/2"	19	0,97	3,5	1	1,8							1,8															100,70	100,70
Planta 2-3	26835	4"	9	0,88	3,5					1	6			6															85,50	186,20
Planta 3-4	39335	4"	19	1,32	3,5					1	6			6															180,50	366,70
Planta 4-5	51052	4"	30	1,64	3,5					1	6			6															285,00	651,70
Planta 5-6	64792	5"	16	1,36	3,5					1	7,5			7,5															176,00	827,70
Planta 6-8	76437	5"	23	2,63	10,3					2	7,5			15															581,90	1.409,60

Tabla 178. Dimensionamiento tuberías de circuito de agua fría de la bajante.

Anexo 7. DIMENSIONAMIENTO Y PÉRDIDAS DE TUBERÍAS A FANCOILS

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd
CL02-CL01	2588,6	1 1/4"	24	0,72	19,2	1	1,2							1,2															489,60	489,60
CL02+CL01	5177,2	2"	13	0,67	23,5	1	1,5			1	3																		364,00	853,60
TODOS	7765,8	2"	27	0,98	219,5	1	1,5			1	3																		6.048,00	6.901,60
IMPULSION+RETORNO																													6.901,60	13.803,20
VALV. BOMBA	2"		27	0,98													4	1,8	1	3,2				1	3,3	1	12,1		696,60	14.499,80
VALV. CLIM.	1 1/4"		24	0,72											1	0,3			1	2,6							2,9	69,60	14.569,40	
Subtotal																												14.569,40		
bateria (mm.c.a.)																												2.000,00		
valv control																												2.000,00		
total																												18.569,40		
% segur.																												10,00%		
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																												20,43		

Tabla 181. Dimensionamiento y pérdidas de tuberías de circuito de agua caliente a climatizadores.

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)		
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd
CL02-CL01	7679,8	2"	27	0,98	19,2	1	1,5							1,2															558,90	558,90	
CL02+CL01	15359,6	2 1/2"	26	1,16	23,5	1	1,8			1	3,6																		751,40	1.310,30	
TODOS	23039,4	3"	25	1,26	219,5	1	2,1			1	4,5																		5.652,50	6.962,80	
IMPULSION+RETORNO																														6.962,80	13.925,60
VALV. BOMBA	3"		25	1,26													4	3	1	10				1	4,8	1	19,7		1.162,50	15.088,10	
VALV. CLIM.	2"		27	0,98											1	0,7			1	3,2							3,9	105,30	15.193,40		
Subtotal																												15.193,40			
bateria (mm.c.a.)																												3.000,00			
valv control																												3.000,00			
total																												21.193,40			
% segur.																												10,00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																												23,31			

Tabla 182. Dimensionamiento y pérdidas de tuberías de circuito de agua fría a climatizadores.

Anexo 8. CÁLCULOS VASOS DE EXPANSIÓN

VASO DE EXPANSION CIRCUITO FRÍO

$$t = 30,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$C_e = 0,0032716$$

$$C_p = P_M / (P_M - P_m) = 1,75$$

$$P_M = 3,5$$

$$P_m = 1,5$$

$$V_t = V \times C_e \times C_p \quad 60,0277666$$

Tabla 183. Cálculo de vasos de expansión del circuito frío.

VASO DE EXPANSION CIRCUITO CALIENTE

$$t = 65,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$C_e = 0,01761915$$

$$C_p = P_M / (P_M - P_m) = 1,75$$

$$P_M = 3,5$$

$$P_m = 1,5$$

$$V_t = V \times C_e \times C_p \quad 320,508196$$

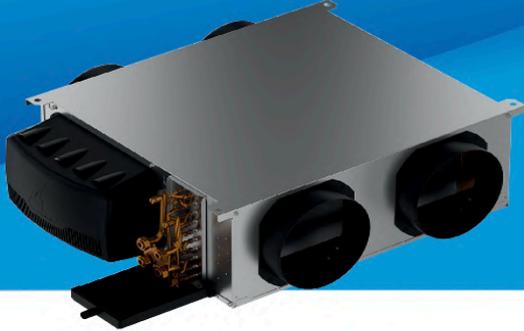
Tabla 184. Cálculo de vasos de expansión del circuito caliente.

Anexo 9. CATÁLOGOS DE FABRICANTES



42NX

FANCOIL DE CONDUCTOS





Potencia frigorífica:
0,9 kW – 11 kW
Potencia calorífica:
1 kW – 14 kW

UNIDAD DE CONDUCTOS PARA FALSO TECHO Y FALSO SUELO
FUNCIONAMIENTO ALTAMENTE SILENCIOSO
BAJO CONSUMO ENERGÉTICO
FLEXIBILIDAD PARA UNA INSTALACIÓN SIMPLIFICADA
CONFORT MEJORADO
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Las unidades 42NX de Carrier están disponibles en diferentes versiones con baterías de 2 tubos, 2 tubos con resistencia eléctrica o 4 tubos, con un rango de caudal de aire de 140 a 1900 m³/h, para una potencia frigorífica total de 0,9 kW a 11 kW y una potencia calorífica nominal de 1 kW a 14 kW.



CARRIER participa en el programa ECP para LCP-HP.
Comprobación de la vigencia del certificado:
www.eurovent-certification.com

Traducción del documento original

PRESTACIONES DE LA UNIDAD 42NX

42NX	222M				223H				243M				243H				
Velocidad del ventilador	2 V	3,6	7	10 V	2 V	3,6	7	10 V	2 V	3,6	7	10 V	2 V	3,6	7	10 V	
(Velocidades de certificación Eurovent)	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	
Caudal de aire	l/s	0,045	0,091	0,125	0,039	0,092	0,123		0,045	0,091	0,125		0,039	0,092	0,123		
	m³/h	162	329	451	141	332	442		162	329	451		141	332	442		
Presión estática disponible	Pa	12	50	94	9	50	89		12	50	94		9	50	89		
Modo frío 2 tubos⁽¹⁾																	
Potencia frigorífica total	kW	1,03	1,71	2,06	1,11	2,27	2,79										
Potencia frigorífica sensible	kW	0,78	1,35	1,67	0,79	1,68	2,11										
Caudal de agua	l/s	0,049	0,083	0,101	0,053	0,110	0,136										
	l/h	178	298	363	192	395	489										
Pérdida de carga en el agua	kPa	11	28	40	8	29	42										
Volumen de agua	l																
Modo calor 2 tubos⁽²⁾																	
Potencia calorífica	kW	1,07	1,86	2,35	1,07	2,2	2,77										
Caudal de agua	l/s	0,051	0,089	0,111	0,051	0,105	0,131										
	l/h	185	320	399	185	378	471										
Pérdida de carga en el agua	kPa	11	26	39	7	22	33										
Volumen de agua	l																
Modo frío 4 tubos⁽¹⁾																	
Potencia frigorífica total	kW								0,96	1,67	2,07		0,86	1,68	2,04		
Potencia frigorífica sensible	kW								0,76	1,38	1,75		0,68	1,39	1,72		
Caudal de agua	l/s								0,046	0,081	0,101		0,041	0,082	0,100		
	l/h								167	292	365		149	294	360		
Pérdida de carga en el agua	kPa								4	10	15		3	10	14		
Volumen de agua	l																
Modo calor 4 tubos⁽²⁾																	
Potencia calorífica	kW								1,22	2	2,45		1,11	2,01	2,43		
Caudal de agua	l/s								0,029	0,048	0,058		0,027	0,048	0,058		
	l/h								106	173	210		96	174	208		
Pérdida de carga en el agua	kPa								2	4	5		2	4	5		
Volumen de agua	l																
Resistencia eléctrica																	
Potencia máxima	W	500 / 1000				500 / 1000											
Intensidad absorbida	A	2,20 / 4,30				2,20 / 4,30											
Niveles sonoros																	
Nivel de potencia sonora ASPIRADO+RADIADO dB(A)		38	52	59		36	53	59		38	52	59		36	53	59	
Nivel de potencia sonora IMPULSIÓN dB(A)		35	51	59		33	52	59		35	51	59		33	52	59	
Nivel de potencia sonora GLOBAL dB(A)		40	54	62		38	55	62		40	54	62		38	55	62	
Datos eléctricos del motor																	
Consumo del motor	W	7	26	54		6	28	59		7	26	54		6	28	59	
Intensidad absorbida	A	0,1	0,2	0,4		0,1	0,2	0,4		0,1	0,2	0,4		0,1	0,2	0,4	
FCEER [clase energética] - Puntuación		85				101				82				76			
FCEER [clase energética] - Clase		A				A				B				B			
FCCOP [clase energética] - Puntuación		94				102				105				99			
FCCOP [clase energética] - Clase		A				A				A				A			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 °C bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua = 7 °C, diferencia de temperatura del agua: 5 K.

(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.

(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

PRESTACIONES DE LA UNIDAD 42NX

42NX	322M				323H				343M				343H				
Velocidad del ventilador	2V	4,3	7	10V	2V	4,7V	7V	10V	2V	4,3	7	10V	2V	4,7V	7V	10V	
(Velocidades de certificación Eurovent)	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	
Caudal de aire	l/s	0,040	0,133	0,169	0,169	0,043	0,133	0,169	0,169	0,040	0,133	0,169	0,169	0,043	0,133	0,169	0,169
	m³/h	145	479	607	609	154	480	607	610	145	479	607	609	154	480	607	607
Presión estática disponible	Pa	5	50	80	81	5	50	79	79	5	50	80	81	5	50	80	80
Modo frío 2 tubos⁽¹⁾																	
Potencia frigorífica total	kW	0,97	2,37	2,71	2,75	1,27	3,29	3,88	3,88								
Potencia frigorífica sensible	kW	0,73	1,9	2,21	2,24	0,88	2,42	2,9	2,9								
Caudal de agua	l/s	0,046	0,115	0,134	0,134	0,061	0,159	0,190	0,190								
	l/h	167	413	483	483	219	572	683	683								
Pérdida de carga en el agua	kPa	5	22	28	28	3	15	20	20								
Volumen de agua	l																
Modo calor 2 tubos⁽²⁾																	
Potencia calorífica	kW	1,04	2,74	3,28	3,29	1,25	3,45	4,21	4,21								
Caudal de agua	l/s	0,050	0,131	0,155	0,155	0,060	0,165	0,199	0,199								
	l/h	180	470	557	559	216	593	715	715								
Pérdida de carga en el agua	kPa	5	22	30	30	3	13	18	18								
Volumen de agua	l																
Modo frío 4 tubos⁽³⁾																	
Potencia frigorífica total	kW									1	2,62	3,05	3,06	1,05	2,62	3,04	3,04
Potencia frigorífica sensible	kW									0,75	2,08	2,45	2,49	0,79	2,08	2,46	2,46
Caudal de agua	l/s									0,048	0,127	0,149	0,150	0,051	0,127	0,149	0,149
	l/h									173	456	537	539	182	457	537	537
Pérdida de carga en el agua	kPa									5	28	37	37	6	28	37	37
Volumen de agua	l																
Modo calor 4 tubos⁽³⁾																	
Potencia calorífica	kW									1,25	2,97	3,51	3,51	1,31	2,98	3,5	3,5
Caudal de agua	l/s									0,030	0,071	0,083	0,083	0,032	0,072	0,083	0,083
	l/h									109	257	298	299	115	258	299	300
Pérdida de carga en el agua	kPa									3	9	12	12	3	9	12	12
Volumen de agua	l																
Resistencia eléctrica																	
Potencia máxima	W	500 / 1000				500 / 1000											
Intensidad absorbida	A	2,20 / 4,30				2,20 / 4,30											
Niveles sonoros																	
Nivel de potencia sonora ASPIRADO+RADIADO dB(A)		30	56	62	62	29	55	60	60	30	56	62	62	29	55	60	60
Nivel de potencia sonora IMPULSIÓN dB(A)		29	55	61	61	28	55	61	61	29	55	61	61	28	55	61	61
Nivel de potencia sonora GLOBAL dB(A)		32	59	64	64	32	58	63	63	32	59	64	64	32	58	63	63
Datos eléctricos del motor																	
Consumo del motor	W	5	39	72	73	5	44	83	83	5	39	72	73	5	43	82	82
Intensidad absorbida	A	0,1	0,3	0,5	0,5	0,1	0,3	0,5	0,5	0,1	0,3	0,5	0,5	0,1	0,3	0,5	0,5
FCEER [clase energética] - Puntuación		80				97				86				80			
FCEER [clase energética] - Clase		B				A				A				B			
FCCOP [clase energética] - Puntuación		94				104				182				100			
FCCOP [clase energética] - Clase		A				A				A				A			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 °C bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 °C, diferencia de temperatura del agua: 5 K.

(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.

(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

PRESTACIONES DE LA UNIDAD 42NX

42NX	422M				423H				443M				444H				
Velocidad del ventilador	2 V	5,5 V	8,0 V	10 V	2 V	5,5 V	8,0 V	10 V	2 V	5,6 V	8,0 V	10 V	2 V	5,5 V	8 V	10 V	
(Velocidades de certificación Eurovent)	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	(L)	(M)	(H)	-	
Caudal de aire	l/s	0,057	0,223	0,288	0,308	0,050	0,223	0,278	0,281	0,055	0,222	0,281	0,299	0,050	0,223	0,278	0,281
	m³/h	204	801	1038	1107	181	802	999	1012	198	800	1013	1076	181	802	999	1012
Presión estática disponible	Pa	3	50	84	96	3	50	78	80	3	50	80	90	3	50	78	80
Modo frío 2 tubos⁽¹⁾																	
Potencia frigorífica total	kW	1,35	4,11	4,85	5,01	1,31	5,07	6,25	6,32								
Potencia frigorífica sensible	kW	1,03	3,36	4,06	4,22	0,95	3,8	4,68	4,73								
Caudal de agua	l/s	0,065	0,199	0,237	0,247	0,063	0,244	0,304	0,308								
	l/h	233	715	853	889	225	879	1094	1108								
Pérdida de carga en el agua	kPa	3	22	30	32	5	49	71	72								
Volumen de agua	l																
Modo calor 2 tubos⁽²⁾																	
Potencia calorífica	kW	1,5	5,06	6,25	6,61	1,34	5,56	7,07	7,18								
Caudal de agua	l/s	0,072	0,242	0,296	0,311	0,065	0,265	0,335	0,340								
	l/h	259	870	1067	1121	233	955	1206	1223								
Pérdida de carga en el agua	kPa	4	25	36	39	5	46	69	70								
Volumen de agua	l																
Modo frío 4 tubos⁽³⁾																	
Potencia frigorífica total	kW									1,49	4,63	5,4	5,57	1,6	5,98	7,07	7,07
Potencia frigorífica sensible	kW									1,07	3,59	4,27	4,42	1,09	4,28	5,1	5,14
Caudal de agua	l/s									0,071	0,224	0,263	0,274	0,077	0,289	0,342	0,345
	l/h									257	805	947	985	276	1039	1230	1242
Pérdida de carga en el agua	kPa									7	53	70	75	5	48	64	65
Volumen de agua	l																
Modo calor 4 tubos⁽³⁾																	
Potencia calorífica	kW									1,82	5,16	6,04	6,32	2,03	6,11	7,07	7,14
Caudal de agua	l/s									0,044	0,124	0,144	0,150	0,049	0,147	0,169	0,170
	l/h									159	447	519	539	178	529	608	612
Pérdida de carga en el agua	kPa									7	36	47	50	2	6	7	7
Volumen de agua	l																
Resistencia eléctrica																	
Potencia máxima	W	1000				1000											
Intensidad absorbida	A	4,3				4,3											
Niveles sonoros																	
Nivel de potencia sonora ASPIRADO+RADIADO dB(A)		26	56	62	63	26	57	63	63	26	56	62	63	26	57	63	63
Nivel de potencia sonora IMPULSIÓN dB(A)		24	56	62	63	24	57	63	63	24	56	62	63	24	57	63	63
Nivel de potencia sonora GLOBAL dB(A)		28	59	65	66	28	60	66	66	28	59	65	66	28	60	66	66
Datos eléctricos del motor																	
Consumo del motor	W	5	57	114	163	4	68	141	155	5	60	116	168	4	68	141	155
Intensidad absorbida	A	0,1	0,3	0,7	0,8	0,1	0,4	0,8	0,8	0,1	0,4	0,7	0,8	0,1	0,4	0,8	0,8
FCEER [clase energética] - Puntuación		90				89				97				106			
FCEER [clase energética] - Clase		A				A				A				A			
FCCOP [clase energética] - Puntuación		112				100				118				123			
FCCOP [clase energética] - Clase		A				A				A				A			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta
(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 °C bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 °C, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

GUÍA DE LAS ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD 42NX

La unidad Carrier 42NX es un nuevo fancoil hidráulico de conductos apropiado para todas las aplicaciones

Esta nueva gama está disponible en 5 tamaños de chasis:

- Versiones 2/3/4: baja altura de 229 mm, con potencia frigorífica de hasta 7 kW
- Tamaño 5: altura moderada de 279 mm, con potencia frigorífica de 5 a 12 kW

La unidad 42NX cumple las disposiciones de las directivas europeas:

- 2014/35/UE (DBT)
- 2014/30/UE (EMC)
- 2011/65/UE (RoHS)
- 2009/125/CE (Diseño Ecológico) y Reglamento (UE) n.º 327/2011

Y de las normas:

- EN 60335-2-40 y EN 60335-1 (seguridad eléctrica)
- EN 61000-6-3 (emisión) y EN 61000-6-1 (inmunidad) (compatibilidad electromagnética)

Descripción general

Las unidades se diseñarán, fabricarán y probarán en un centro provisto de un sistema de aseguramiento de la calidad con certificación ISO 9001 y certificación de gestión medioambiental ISO 14001.

Las unidades contarán con la certificación Eurovent. Las unidades se someterán a una prueba de funcionamiento en la fábrica antes de su envío.

Especificaciones técnicas

Estructura

- La unidad 42NX está fabricada en chapa metálica galvanizada con aislamiento integral de alta eficiencia para optimizar el rendimiento térmico y sonoro de la unidad.
- Con el fin de cumplir las diferentes normativas locales (reacción al fuego), la unidad 42NX está disponible con el aislamiento de clase M1 (según la norma NF P 92-507) y de nivel Euroclass B-s3-d0 (según la norma EN 13501).

Motores de ventilador

- La unidad 42NX viene equipada con ventiladores centrífugos de aletas perfiladas, de doble entrada y de ruedas simples, dobles o triples, con:
 - Un motor de conmutación electrónica de bajo consumo de energía (LEC) que satisface los objetivos de eficiencia energética de los nuevos edificios gracias al ajuste autoadaptable del caudal de aire de 0 al 100 %, que garantiza unas condiciones perfectas de refrigeración y de calefacción en las estancias.

Batería de calefacción o refrigeración

- Las unidades 42NX deberán equiparse con una batería de conmutación refrigeración/calefacción, una batería monobloque reversible o una batería de refrigeración asociada a una batería eléctrica de agua caliente. Las baterías de agua se entregarán con válvulas de purga de aire manuales.
- Las baterías de refrigeración y calefacción se fabricarán con tubos de cobre y aletas de aluminio. La presión máxima de trabajo en el lado del agua no superará los 15,5 bar (1550 kPa).

Filtro

- La unidad 42NX debe suministrarse con un filtro al menos de clase ISO Coarse 50 % (G3) de conformidad con la norma ISO 16890.
- Otros filtros disponibles: filtro plisado de clase ISO ePM10 50 % (M5) de conformidad con la norma ISO 16890.

Rango del controlador

- Termostatos electrónicos de tipo C-D para todas las aplicaciones
 - Tipo C: 2 tubos con resistencias eléctricas y motor EC
 - Tipo D: 4 tubos con motor EC
- Controlador NTC
 - Controlador de comunicación PID compatible con el paquete Aquasmart Evolution System (protocolo CCN patentado)
 - Gestión de las lamas motorizadas de la rejilla en modo manual o automático
 - Gestión del motor EC para optimizar el confort
 - Gestión de un sensor de CO₂ para mejorar la calidad del aire
- Controlador WTC
 - Protocolo abierto de comunicación BACnet
 - Controlador de comunicación PID
 - Amplia gama de interfaces de usuario montadas en la pared o remotas
 - Gestión de las lamas motorizadas de la rejilla en modo manual o automático
 - Gestión del motor EC para optimizar el confort
 - Gestión de un sensor de CO₂ para mejorar la calidad del aire
 - Módulos opcionales de gestión de luces o persianas controladas desde la misma interfaz de usuario
 - Amplia gama de sensores (luces, presencia, etc.)

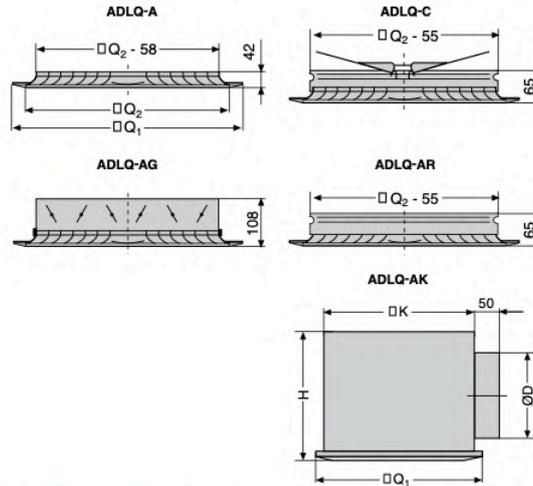
Opciones de válvula

- Control de cuerpos de válvula de dos o cuatro vías con alimentación de 230 V:
 - Actuador ON/OFF de 230 V
 - Actuador flotante de 3 puntos de 230 V
- Válvulas de control y equilibrado de dos vías. Válvulas con diseño «dos en uno» que permiten ajustar el caudal de agua nominal en el fancoil y controlar el caudal de agua con el NTC o el WTC, con alimentación de 230 V:
 - Actuador ON/OFF de 230 V
 - Actuador flotante de 3 puntos de 230 V

ADLQ

DIFUSORES DE TECHO
Difusores de techo radiales

TABLAS DE SELECCIÓN RÁPIDA



+ Descripción

Difusor de techo en ejecución cuadrada, construido en aluminio, especialmente indicado para montajes enrasados del mismo. Apropriadados para un funcionamiento con diferencias de temperatura en impulsión de ± 10 K, disponen de una gama de accesorios que posibilita ser incorporados en un amplio abanico de instalaciones.

◊ Ejecuciones

- ADLQ-A** Solo parte frontal
- ADLQ-AR** Con cuello de conexión
- ADLQ-AG** Con compuerta de regulación de lamas opuestas
- ADLQ-C** Con compuerta de regulación de mariposa
- ADLQ-AK** Con plenum de conexión

⌘ Dimensiones

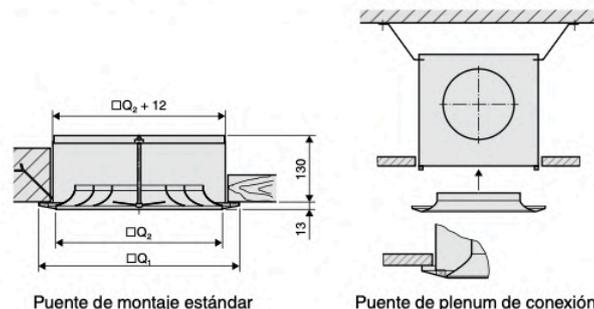
Tamaño	$\square Q_1$	$\square Q_2$	$\varnothing D$	$\square K$	H
250	248	198	158	216	262
300	298	248	158	266	262
400	398	348	198	372	307
500	498	448	248	476	357
600	598	548	313	567	420
625	623	573	313	567	420

H Detalles de montaje

Si no incorpora plenum de conexión, la colocación del difusor se realiza a través de un puente de montaje que se fija al techo o al conducto.

Si el plenum de conexión está incluido en el suministro, el soportado del mismo se realiza a través de los soportes previstos para tal efecto en la parte superior.

Se utilice puente o plenum de conexión, la unión del difusor a su parte posterior se realiza a través de un tornillo que queda oculto tras un embellecedor de plástico.



TABLAS DE SELECCIÓN RÁPIDA

DIFUSORES DE TECHO
Difusores de techo radiales

ADLQ

UNIDADES TERMINALES DE AIRE

Datos técnicos

Tamaño difusor	250	300	400	500	600	Tamaño difusor	400	500	600	625		
Altura sala H (m)	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	Altura sala H (m)	2,8	2,8	2,8	2,8		
Distancia A (m)	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	Distancia A (m)	4,0	4,0	4,0	4,0		
Distancia X (m)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	Distancia X (m)	2,0	2,0	2,0	2,0		
Q m³/h	Datos					Q m³/h	Datos					
150	V _{ef}	4,4				900	V _{ef}	6,8	3,7	2,3		
	V _{h1}	0,12					V _{h1}	0,37	0,26	0,20		
	V _L	0,18					V _L	0,53	0,39	0,31		
	Δp	8					Δp	27	8	5		
	dB(A)	15					dB(A)	43	23	18		
200	V _{ef}	5,9	3,2			1.000	V _{ef}	7,5	4,1	2,5	2,3	
	V _{h1}	0,17	0,11				V _{h1}	0,42	0,29	0,22	0,20	
	V _L	0,24	0,17				V _L	0,59	0,44	0,35	0,33	
	Δp	14	7				Δp	33	9	6	7	
	dB(A)	25	< 15				dB(A)	45	27	21	22	
300	V _{ef}	8,8	4,8	2,3		1.200	V _{ef}		4,9	3,0	2,7	
	V _{h1}	0,26	0,18	0,10			V _{h1}		0,38	0,28	0,25	
	V _L	0,34	0,26	0,18			V _L		0,54	0,42	0,39	
	Δp	31	16	3			Δp		14	9	10	
	dB(A)	38	28	< 15			dB(A)		33	28	29	
400	V _{ef}		6,4	3,0		1.400	V _{ef}		5,8	3,5	3,2	
	V _{h1}		0,26	0,14			V _{h1}		0,43	0,33	0,30	
	V _L		0,34	0,24			V _L		0,60	0,49	0,46	
	Δp		29	5			Δp		18	12	13	
	dB(A)		38	15			dB(A)		38	33	34	
500	V _{ef}		7,9	3,8	2,1	1.600	V _{ef}		6,6	4,0	3,6	
	V _{h1}		0,33	0,18	0,13		V _{h1}		0,49	0,39	0,36	
	V _L		0,43	0,30	0,22		V _L		0,66	0,56	0,52	
	Δp		45	8	2		Δp		24	16	18	
	dB(A)		45	22	< 15		dB(A)		43	38	39	
600	V _{ef}			4,5	2,5	1.800	V _{ef}			4,6	4,1	
	V _{h1}			0,23	0,16		V _{h1}			0,43	0,40	
	V _L			0,35	0,26		V _L			0,60	0,57	
	Δp			12	3		Δp			20	22	
	dB(A)			28	< 15		dB(A)			41	42	
700	V _{ef}			5,3	2,9	2.000	V _{ef}			5,1	4,5	
	V _{h1}			0,27	0,19		V _{h1}			0,47	0,45	
	V _L			0,41	0,31		V _L			0,64	0,62	
	Δp			16	5		Δp			24	26	
	dB(A)			34	16		dB(A)			44	45	
800	V _{ef}			6,0	3,3	2,0	2.250	V _{ef}			5,7	5,1
	V _{h1}			0,32	0,22	0,17		V _{h1}			0,50	0,49
	V _L			0,47	0,35	0,28		V _L			0,70	0,69
	Δp			21	6	4		Δp			31	34
	dB(A)			38	20	< 15		dB(A)			49	50

Datos técnicos calculados con regulación ...-C abierta

Datos técnicos calculados con regulación ...-C abierta

Q en m³/h
Caudal de aire

V_{ef} en m/s
Velocidad efectiva de salida

V_{h1} en m/s
Velocidad residual a 1,80 m del suelo, debido al choque de venas entre dos difusores situados entre sí a una distancia A y a una altura H del suelo

V en m/s

Velocidad residual en la pared a 1,80 m del suelo, estando el difusor situado a una distancia X de la misma y a una altura H del suelo

Δp en Pa
Pérdida de carga

dB(A)
Nivel de potencia sonora

Rejillas

Serie AR · AE
para retorno



TROX[®] TECHNİK

Trox Española, S.A.

Polígono Industrial Cartuja Baja
E-50720 Zaragoza

Teléfono 976/50 02 50

Telefax 976/50 09 04

www.trox.es

e-mail trox@trox.es

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

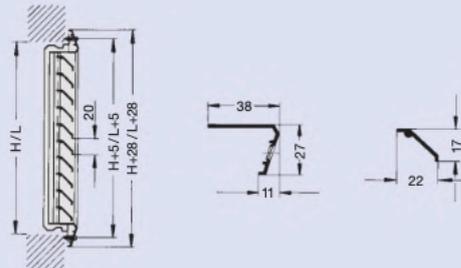
Rejillas para retorno formadas por el marco frontal con lamas de reticula fija, sujeción con fijación invisible o por tornillos (taladros avellanados). Bajo demanda, se pueden suministrar con sujeción por muelles.

Descripción

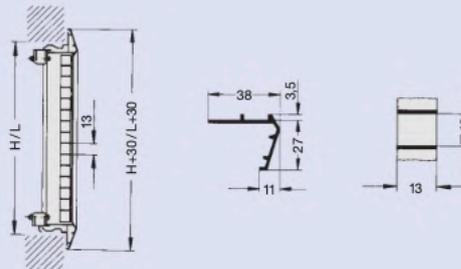
Las rejillas son adecuadas para su montaje en pared o en conducto. El montaje se puede realizar directamente en el conducto o bien, si se desea, mediante un marco de montaje, por ejemplo en una pared de obra.

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.

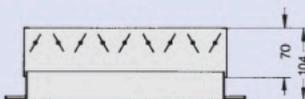
Serie AR



Serie AE



Parte posterior



...-AG

Tamaños suministrables

H en mm \ 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 lamas 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 $A_{\text{eff}} = 0,1 \text{ m}^2$ (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 $A_{\text{eff}} = 0,1 \text{ m}^2$ (correcciones de acuerdo con las tablas)

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

Sección efectiva de salida del aire

L x H en mm	A_{eff} en m ²	
	AR	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 molinillo. El valor medio de la $v_{\text{eff-media}}$ se obtiene mediante pasadas uniformes del anemómetro por toda la sección transversal de la rejilla.

El caudal se obtiene:

$$\dot{V} [\text{l/s}] = v_{\text{eff-media}} [\text{m/s}] \times A_{\text{eff}} [\text{m}^2] \times f \times 1000$$

$$\dot{V} [\text{m}^3/\text{h}] = v_{\text{eff-media}} [\text{m/s}] \times A_{\text{eff}} [\text{m}^2] \times f \times 3600$$



Factor de corrección -f-

Serie	f
AR	3,2
AE	1,6



PRODUCT SELECTION DATA

**AIR-TO-WATER SCROLL
HEAT PUMP WITH
GREENSPEED® INTELLIGENCE**



Unit with low noise level option

- High full and part-load efficiency
- Compact and simple to install
- Low sound level
- Low refrigerant charge
- Superior reliability

30RQM/30RQP



Nominal heating capacity 179-434 kW
Nominal cooling capacity 154-510 kW

The AquaSnap® heat pumps are the best value solution for commercial and industrial applications where installers, consultants and building owners require reduced installed costs, optimal performances and maximum quality.

The new generation AquaSnap® features two new versions:

- The AquaSnap® (30RQM) version features a compact all-in-one package optimised for full-load applications where reduced investment cost (low Capex) is required.
- The AquaSnap Greenspeed® (30RQP) version features a compact all-in-one package optimised for part-load applications where high SCOP and SEER are required. The AquaSnap Greenspeed® equipped with variable speed fans and variable speed pump provides premium part load efficiency to reduce utility costs over the lifespan of the heat pump. Additionally, the low sounds levels achieved at part load conditions can be very beneficial for sensitive acoustic applications.



CARRIER participates in the ECP programme for LCP/HP
Check ongoing validity of certificate:
www.eurovent-certification.com

Original document

PHYSICAL DATA. SIZES 160 TO 520

30RQM			160	180	210	230	240	270	310	330	380	430	470	520
Heating														
Standard unit	HA1	Nominal capacity	kW											
		Full load performances*	COP	kW/kW										
Standard unit	HA2	Nominal capacity	kW											
		Full load performances*	COP	kW/kW										
Standard unit	HA1	SCOP _{30/35°C}	kWh/kWh											
		η _{s heat} _{30/35°C}	%											
		P _{rated}	kW											
Cooling														
Standard unit	CA1	Nominal capacity	kW											
		Full load performances*	EER	kW/kW										
Standard unit	CA1	Eurovent class	C											
		SEER _{12/7°C} Comfort low temp.	kWh/kWh											
		SEPR _{12/7°C} Process high temp.	kWh/kWh											
Sound levels														
Standard unit														
Sound power level ⁽¹⁾			dB(A)											
Sound pressure level at 10 m ⁽²⁾			dB(A)											
Standard unit + option 15⁽³⁾														
Sound power level ⁽¹⁾			dB(A)											
Sound pressure level at 10 m ⁽²⁾			dB(A)											
Dimensions														
Length			mm											
Width			mm											
Height			mm											
Operating weight⁽⁴⁾														
Standard unit			kg											
Standard unit + option 15/15LS			kg											
Standard unit + option 15/15LS + option 116W ⁽³⁾			kg											
Unit + option 15 + option 116W + Water buffer tank option			kg											
Compressors														
Hermetic Scroll 48,3 r/s														
Circuit A			1 1 2 2 2 2 2 2 3 4 4 4 4											
Circuit B			2 2 2 2 2 3 3 4 4 4 4 4											
No. of control stages			3 3 4 4 4 5 5 6 7 8 8 8											

* In accordance with standard EN14511-3:2013.
 ** In accordance with standard EN14825:2016, average climate
 HA1 Heating mode conditions: Water heat exchanger water entering/leaving temperature 30°C/35°C, outside air temperature tdb/twb = 7°C db/6°C wb, evaporator fouling factor 0 m².K/W
 HA2 Heating mode conditions: Water heat exchanger water entering/leaving temperature 40°C/45°C, outside air temperature tdb/twb = 7°C db/6°C wb, evaporator fouling factor 0 m².K/W
 CA1 Cooling mode conditions: Evaporator water entering/leaving temperature 12°C/7°C, outside air temperature 35°C, evaporator fouling factor 0 m².K/W
η_{s heat}_{30/35°C} & SCOP_{30/35°C} **SEER_{12/7°C} & SEPR_{12/7°C}** **Bold values compliant to Ecodesign regulation: (EU) No 813/2013 for Heat Pump application**
 Values calculated in accordance with EN14825:2016
 (1) In dB ref=10⁻¹² W. (A) weighting. Declared dual number noise emission values in accordance with ISO 4871 (with an associated uncertainty of +/-3 dB(A)). Measured in accordance with ISO 9614-1 and certified by Eurovent at nominal conditions EN14511 - cooling mode.
 (2) In dB ref 20 μPa. (A) weighting. Declared dual number noise emission values in accordance with ISO 4871 (with an associated uncertainty of +/-3 dB(A)). For information, calculated from the sound power level Lw(A).
 (3) Options: 15 = Low noise level. 116S = High Pressure dual-pump hydraulic module
 (4) Weights are guidelines only. Refer to the unit nameplate.



Eurovent certified values

PHYSICAL DATA. SIZES 160 TO 520

30RQM		160	180	210	230	240	270	310	330	380	430	470	520
Refrigerant⁽⁴⁾		R410A											
Circuit A charge	kg	14,5	22,0	23,0	24,0	27,0	27,0	30,0	33,0	42,0	53,0	54,0	56,0
	teqCO ₂	30,3	45,9	48,0	50,1	56,4	56,4	62,6	68,9	87,7	110,7	112,8	116,9
Circuit B charge	kg	23,0	23,0	23,0	24,0	35,0	36,0	48,5	53,0	53,0	53,0	54,0	56,0
	teqCO ₂	48,0	48,0	48,0	50,1	73,1	75,2	101,3	110,7	110,7	110,7	112,8	116,9
Capacity control		Smart View Control											
Minimum capacity	%	33%	33%	25%	25%	25%	20%	20%	17%	14%	13%	13%	13%
Air heat exchangers		Grooved copper tubes and aluminium fins											
Fans		Axial Flying Bird 4 with rotating shroud											
Quantity		3	4	4	4	5	5	6	6	7	8	8	8
Maximum total air flow	l/s	13542	18056	18056	18056	22569	22569	27083	27083	31597	36111	36111	36111
Maximum rotation speed	r/s	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Water heat exchanger		Dual-circuit plate heat exchanger											
Water content	l	15	15	15	19	27	27	35	44	44	44	47	53
Max. water-side operating pressure without hydraulic module	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Hydraulic Module (option)		Pump, Victaulic screen filter, relief valve, water valve and air purge, pressure sensors, expansion tank (option)											
Pump		Centrifugal, monocell, 48,3 r/s, low or high pressure (as required), single or dual pump (as required)											
Expansion vessel volume	l	50	50	50	50	80	80	80	80	80	80	80	80
Max. water-side operating pressure with hydraulic module	kPa	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Water connections with or without hydraulic module		Victaulic type											
Diameter	inch	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
External diameter	mm	88,9	88,9	88,9	88,9	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Chassis paint colour		Colour code RAL 7035											

(4) Weights are guidelines only. Refer to the unit nameplate.

ELECTRICAL DATA

30RQM		160	180	210	230	240	270	310	330	380	430	470	520
Power circuit													
Nominal power supply	V-ph-Hz	400 - 3 - 50											
Voltage range	V	360 - 440											
Control circuit supply													
24 V via internal transformer													
Nominal unit current draw ⁽¹⁾													
Circuit A&B	A	100	110	133	147	151	166	191	199	233	266	294	322
Maximum unit power input ⁽²⁾													
Circuit A&B	kW	80	88	107	118	120	134	152	161	188	215	236	258
Cosine Phi unit at maximum power ⁽²⁾													
0,88 0,87 0,88 0,88 0,87 0,88 0,87 0,88 0,88 0,88 0,88 0,88 0,88													
Maximum unit current draw (Un-10%) ⁽³⁾													
Circuit A&B	A	144	158	192	211	215	241	273	289	337	385	422	460
Maximum unit current draw (Un) ⁽⁴⁾													
Circuit A&B - Standard Unit	A	133	146	177	195	199	222	252	266	310	354	390	425
Circuit A&B - Unit with option 231	A	100	110	133	148	151	166	192	200	233	266	296	326
Maximum start-up current, standard unit (Un) ⁽⁵⁾													
Circuit A&B	A	307	356	352	406	409	396	462	440	485	529	600	636
Max. start-up current, unit with soft starter (Un) ⁽⁵⁾													
Circuit A&B	A	261	283	305	332	336	350	389	394	438	482	527	562

- (1) Conditions equivalent to the standardised Eurovent conditions (evaporator water input-output temperature = 12 °C/7 °C, outside air temperature = 35 °C)
(2) Power input, compressors and fans, at the unit operating limits (saturated suction temperature 15 °C, saturated condensing temperature 68.3 °C) and nominal voltage of 400 V (data given on the unit nameplate).
(3) Maximum unit operating current at maximum unit power input and at 360 V.
(4) Maximum unit operating current at maximum unit power input and at 400 V (values given on the unit nameplate).
(5) Maximum instantaneous starting current at operating limits (maximum operating current of the smallest compressor(s) + current of the fan(s) + locked rotor current of the largest compressor).
Fan motor electrical data reported upstream the variable speed drive at Eurovent equivalent conditions and motor ambient air temperature of 50 °C at 400 V: Current 3.8 A; Start-up current 20 A; Power input: 1.75 kW.

OPERATING LIMITS

Heat exchanger water flow rate

30RQM/30RQP 160-520 without hydraulic module

	Minimum flow rate (l/s) ⁽¹⁾	Maximum flow rate (l/s) ⁽²⁾
160	2,9	17,5
180	3,1	17,5
210	3,8	17,5
230	4,1	21,8
240	4,2	29,8
270	4,8	29,8
310	5,5	35,2
330	5,8	40,4
380	6,7	40,4
430	7,8	40,4
470	8,4	41,6
520	9,2	43,4

- (1) Minimum flow rate for the conditions of permissible maximum water delta (10K) to the value of minimum leaving water temperature (5 °C)
 (2) The maximum flow rate corresponds to a pressure drop of 100 kPa in the heat exchanger plate

30RQM/30RQP 160-520 with low pressure hydraulic module

	Minimum flow rate (l/s) ⁽¹⁾	Maximum flow rate (l/s)	
		Single	Dual
160	2,9	12,2	10,3
180	3,1	12,2	12,2
210	3,8	14,3	14,0
230	4,1	14,3	14,0
240	4,2	20,3	18,0
270	4,8	20,3	18,0
310	5,5	20,3	18,5
330	5,8	25,0	25,0
380	6,7	25,0	25,0
430	7,8	25,0	25,0
470	8,4	28,6	26,6
520	9,2	28,6	28,6

- (1) Minimum flow rate for the conditions of permissible maximum water delta (10K) to the value of minimum leaving water temperature (5 °C)

30RQM/30RQP 160-520 with high pressure hydraulic module

	Minimum flow rate (l/s) ⁽¹⁾	Maximum flow rate (l/s)	
		Single	Dual
160	2,9	14,1	11,7
180	3,1	14,1	11,7
210	3,8	16,1	16,1
230	4,1	16,1	16,1
240	4,2	16,1	16,1
270	4,8	26,6	26,5
310	5,5	26,6	26,5
330	5,8	26,6	26,5
380	6,7	26,6	29,2
430	7,8	26,7	29,2
470	8,4	26,7	35,0
520	9,2	35,0	35,0

- (1) Minimum flow rate for the conditions of permissible maximum water delta (10K) to the value of minimum leaving water temperature (5 °C).

Unit operating limits

Units 30RQM/RQP 160-520 Cooling Mode

Water heat exchanger		Minimum	Maximum
Water inlet temperature at start-up	°C	8 ⁽¹⁾	40
Water outlet temperature during operation	°C	5 ⁽²⁾	20 ⁽³⁾
Water outlet temperature during operation Low-temperature brine option	°C	-8 ⁽⁸⁾	20 ⁽³⁾
Air heat exchanger		Minimum	Maximum
Ambient operating temperature - 30RQM	°C	0 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	48 ⁽⁷⁾
Ambient operating temperature - 30RQM option 28 or 30RQP	°C	-20 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	48 ⁽⁷⁾
Available static pressure		Minimum	Maximum
Standard unit (outdoor installation)	Pa	0	0

Units 30RQM/RQP 160-520 Heating Mode

Water heat exchanger		Minimum	Maximum
Water inlet temperature at start-up	°C	8 ⁽¹⁾	50
Water outlet temperature during operation	°C	20	55
Air heat exchanger		Minimum	Maximum
Outdoor ambient operating temperature	°C	-10 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	35
Available static pressure		Minimum	Maximum
Standard unit (for outdoor installation)	Pa	0	0

- (1) For an application requiring operation at less than 8°C, contact Carrier to select a unit from the Carrier electronic catalogue.
 (2) Use of antifreeze protection is required if the leaving water temperature is below 5 °C.
 (3) For applications requiring operation with a water outlet temperature above 20°C, contact Carrier to select a unit from the Carrier electronic catalogue.
 (4) For operation from 0°C down to -20°C (cooling mode), heat pump must be a 30RQM unit equipped with option 28 "Winter operation" or must be a 30RQP unit.
 (5) For operation from 0°C down to -10°C (heating mode), heat pump shall be equipped with option 252 "Coil defrost resistance heaters".
 (6) For any operation below 0°C (cooling mode and heating mode), the heat pump must be equipped with option 41 "Water exchanger frost protection" (unit without hydraulic module) or with option 42A "Water exchanger and hydraulic module frost protection" (unit with hydraulic module) or the water circuit must be protected against frost using an anti-freeze solution.
 (7) The maximum ambient temperature allowed for machines equipped with option 231 is +40°C.
 (8) Operation with low temperature brine for 30RQP 180/230/270/310 only
 Maximum ambient temperature: in case of 30RQM/30RQP units storage and transport, minimum and maximum ambient temperatures to respect are -20°C and +52°C. These temperature limits shall be considered in case of container shipment.

TIPO DE PRODUCTO

**EQUIPOS Y
SISTEMAS HVAC**

CLIMATIZADORES

CLIMATIZADORES TKM50HE y TKM50HE EU

TROX® TECHNIK
The art of handling air

TROX España

Polígono Industrial La
Cartuja
50720, Zaragoza

Tfno: +34 976 50 02 50

E-Mail: trox@trox.es

Web : www.trox.es



TKM50HE EU con recuperador rotativo, hasta 110.000 m³/h

Casos de estudio (climatizador tipo 1 y tipo 2):

- Caudal de aire de impulsión: 16.973 m³/h y 15.787 m³/h
- Caudal del aire de extracción: 15.275 m³/h y 14.209 m³/h
- Caudal del aire exterior: 2.892 m³/h y 4.542 m³/h
- Capacidad total refrigeración: 89,3 kW y 97,9 kW
- Capacidad calefacción: 30,1 kW y 26,2 kW
- Conducto de aire de impulsión/retorno: 240/110 Pa
- Ventiladores: De tipo plug-fan con turbina formada por lamas de perfil aerodinámico acoplados directamente a motores EC.
- Potencia especif. vent.: 2,20 kW/(m³/s) y 2,01 kW/(m³/s)
- Filtros: Clase F9
- Recuperador rotativo de sorción con eficiencia sensible de 0,62 y eficiencia latente de 0,60.



Link ficha técnica

[Características de climatizadores TKM 50 HE](#)
[Catálogo comercial TKM 50 HE](#)

Tipo: TKM

Modelo: 50HE y 50HE EU

Fecha: Enero 2015

Notas



1. La información contenida en este documento corresponde a una aproximación de la posibilidad de cumplimiento de los créditos correspondientes a la categoría del sistema de certificación ambiental de estudio elegido (LEED y VERDE) en función de la información que la empresa aporte y proporcione. Para asegurar la posibilidad de cumplimiento de dichos créditos será siempre necesario verificar la información y datos aportados por la empresa; y realizar el estudio concreto pertinente (a pesar de que la empresa ya tenga hecho un estudio previo). Este documento no constituye una certificación del producto, ni garantiza el cumplimiento de la normativa local vigente.
2. La obtención de % de reducción de impacto o los puntos obtenidos en la certificación, depende de las actuaciones en la globalidad de todos los materiales y productos empleados en la construcción del edificio a certificar
3. Las conclusiones de este estudio se aplican solamente a los productos mencionados en este informe y está sujeto a la invariabilidad de las condiciones técnicas del producto, y a la invariabilidad de los requerimientos abordados por los sistemas de certificación ambiental objeto del estudio.
4. De no existir variaciones de las características aquí referidas del producto o de variación en las versiones de la herramienta certificadora que afecten a la evaluación del producto, la validez de la ficha será de 3 años a partir de la fecha de publicación de este informe.

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

Pompy obiegowe i cyrkulacyjne typu „in-line”
50 Hz



Producto	TP 100-480/2 A-F-A-BQQE-RW1
Código	93425282
Número EAN	5715472510722
Precio	EUR 14603

Técnico

Velocidad predeterminada	2950 rpm
Caudal nominal	153.4 m ³ /h
Altura nominal	49.26 m
Altura máxima	480 dm
Diámetro real del impulsor	198 mm
Cierre primario	BQQE
Código del cierre	BQQE
Tolerancia de curva	ISO9906:2012 3B
Versión de la bomba	A

Materiales

Cuerpo hidráulico	Fundición
Carcasa de la bomba	EN-GJL-250
	ASTM class 35
Impulsor	Fundición
	EN-GJL-200
	ASTM class 30
Código de material	A

Instalación

Rango de temperaturas ambientales	-20 .. 55 °C
Presión de trabajo máxima	16 bar
Presión máxima a la temp. declarada	16 bar / 120 °C
Normativa de conexión de tubería	EN 1092-2
Tipo de conexión	DIN
Tamaño de la conexión	DN 100
Presión nominal para la conexión	PN 16
Longitud puerto a puerto	550 mm
Tamaño de la brida del motor	FF350
Código de conexión	F

Líquido

Líquido bombeado	Agua
Rango de temperatura del líquido	-25 .. 120 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento	20 °C
Densidad	998.2 kg/m ³

Datos eléctricos

Tipo de motor	WEG
Potencia nominal - P2	30 kW
Frecuencia de red	50 Hz
Tensión nominal	3 x 380-415D/660Y V
Intensidad nominal	56,7-53,9/32,7 A
Intensidad de arranque	820-1000 %
Cos phi - factor de potencia	0.85
Velocidad nominal	2970 rpm
Eficiencia	IE4 94,5%
Clase eficiencia IE	IE4
Eficiencia del motor a carga total	94.5 %
Eficiencia del motor a una carga de 3/4	94-93.8 %
Eficiencia del motor a una carga de 1/2	92.9-92.4 %
Número de polos	2
Grado de protección (IEC 34-5)	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85)	F
Protección de motor integrada	PTC
Motor N.º	93123946

Paneles control

Convertidor de frecuencia	None
---------------------------	------

Otros

Índice de eficiencia mínima, IE min	0.66
Peso neto	344 kg
Peso bruto	373 kg
Volumen de transporte	0.771 m ³
País de origen.	HU
Tarifa personalizada n.º	84137051

Producto	TP 150-660/4 A-F-A-BQQE-VW3	Líquido	
Código	93425400	Líquido bombeado	Agua
Número EAN	5715472513051	Rango de temperatura del líquido	-25 .. 120 °C
Precio	EUR 31968	Temperatura del líquido durante el funcionamiento	20 °C
Técnico		Densidad	998.2 kg/m ³
Velocidad predeterminada	1485 rpm	Datos eléctricos	
Caudal nominal	361 m ³ /h	Tipo de motor	WEG
Altura nominal	57 m	Potencia nominal - P2	75 kW
Altura máxima	660 dm	Frecuencia de red	50 Hz
Diámetro real del impulsor	432 mm	Tensión nominal	3 x 380-415D/660Y V
Cierre primario	BQQE	Intensidad nominal	140-131/80,4 A
Código del cierre	BQQE	Intensidad de arranque	810-950 %
Tolerancia de curva	ISO9906:2012 3B	Cos phi - factor de potencia	0.85
Versión de la bomba	A	Velocidad nominal	1480 rpm
Materiales		Eficiencia	IE4 96%
Cuerpo hidráulico	Fundición	Clase eficiencia IE	IE4
Carcasa de la bomba	EN-GJL-250	Eficiencia del motor a carga total	96 %
	ASTM class 35	Eficiencia del motor a una carga de 3/4	95.8 %
Impulsor	Fundición	Eficiencia del motor a una carga de 1/2	95.6-95.3 %
	EN-GJL-200	Número de polos	4
	ASTM class 30	Grado de protección (IEC 34-5)	IP55
Código de material	A	Clase de aislamiento (IEC 85)	F
Instalación		Protección de motor integrada	PTC
Rango de temperaturas ambientes	-20 .. 55 °C	Motor N.º	93123984
Presión de trabajo máxima	16 bar	Paneles control	
Presión máxima a la temp. declarada	16 bar / 120 °C	Convertidor de frecuencia	None
Normativa de conexión de tubería	EN 1092-2	Otros	
Tipo de conexión	DIN	Índice de eficiencia mínima, IE min	0.70
Tamaño de la conexión	DN 150	Peso neto	917 kg
Presión nominal para la conexión	PN 16	Peso bruto	1050 kg
Longitud puerto a puerto	1000 mm	Volumen de transporte	2.38 m ³
Tamaño de la brida del motor	FF500	País de origen.	HU
Código de conexión	F	Tarifa personalizada n.º	84137051

Producto	TP 100-140/4 A3-F-O-DQQE-LW3	Líquido	
Código	93425347	Líquido bombeado	Agua
Número EAN	5715472512009	Rango de temperatura del líquido	-40 .. 140 °C
Precio	EUR 15899	Temperatura del líquido durante el funcionamiento	20 °C
		Densidad	998.2 kg/m ³
Técnico		Datos eléctricos	
Velocidad predeterminada	1460 rpm	Tipo de motor	WEG
Caudal nominal	97.76 m ³ /h	Potencia nominal - P2	5.5 kW
Altura nominal	13.39 m	Frecuencia de red	50 Hz
Altura máxima	140 dm	Tensión nominal	3 x 400D/690Y V
Diámetro real del impulsor	214 mm	Intensidad nominal	10.5/6.1 A
Cierre primario	DQQE	Intensidad de arranque	1000 %
Código del cierre	DQQE	Cos phi - factor de potencia	0.82
Tolerancia de curva	ISO9906:2012 3B2	Velocidad nominal	1480 rpm
Versión de la bomba	A3	Eficiencia	IE4 91,9%
		Clase eficiencia IE	IE4
Materiales		Eficiencia del motor a carga total	91.9 %
Cuerpo hidráulico	Hierro dúctil	Eficiencia del motor a una carga de 3/4	91.5 %
Carcasa de la bomba	EN-GJS-400-18-LT ASTM Grade 60-40-18	Eficiencia del motor a una carga de 1/2	90.5 %
Impulsor	Fundición EN-GJL-200 ASTM class 30	Número de polos	4
		Grado de protección (IEC 34-5)	IP55
Código de material	O	Clase de aislamiento (IEC 85)	F
		Protección de motor integrada	PTC
Instalación		Motor N.º	93123974
Rango de temperaturas ambientes	-20 .. 55 °C	Paneles control	
Presión de trabajo máxima	25 bar	Convertidor de frecuencia	None
Presión máxima a la temp. declarada	25 bar / 140 °C		
Normativa de conexión de tubería	EN 1092-2	Otros	
Tipo de conexión	DIN	Índice de eficiencia mínima, IE min	0.45
Tamaño de la conexión	DN 100	Peso neto	242 kg
Presión nominal para la conexión	PN 25	Peso bruto	271 kg
Longitud puerto a puerto	670 mm	Volumen de transporte	0.743 m ³
Tamaño de la brida del motor	FF265	País de origen.	HU
Código de conexión	F	Tarifa personalizada n.º	84137051

Sedical
Técnica para el ahorro de energía

catálogo

Información sobre sistemas de expansión y acumulación

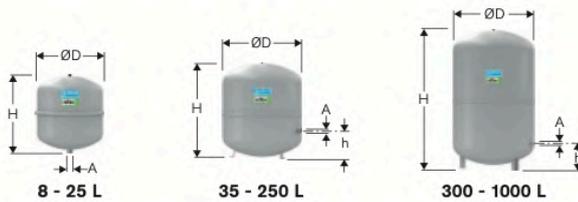


Máximo rendimiento
en tecnología y servicio

Sistemas de expansión, depósitos acumuladores e interacumuladores

Sistemas de expansión

Modelos "reflex NG, N y S"



Para sistemas cerrados de calefacción y clima

- Conexiones roscadas
- **Membrana no recambiable** según DIN 4807
- Tª máxima hasta 70 °C
- Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión
- Color gris
- Presión de fábrica: 1,5 bar (nitrógeno)

Modelo litros	A R = roscada DN = embridada	Ø D	Dimensiones			Presión/Tª máx. de trabajo	Referencia
			H	h			
NG 8/6 NG 12/6 NG 18/6 NG 25/6	R 3/4" R 3/4" R 3/4" R 3/4"	206 280 280 280	285 275 345 465	- - - -		6 bar / 120 °C	8230100 8240100 8250100 8260100
NG 35/6	R 3/4"	354	460	130		6 bar / 120 °C	8270100
NG 50/6 NG 80/6 NG 100/6 NG 140/6	R 3/4" R 1" R 1" R 1"	441 512 512 512	495 570 680 890	175 175 175 175		6 bar / 120 °C	8001011 8001211 8001411 8001611
N 200/6 N 250/6	R 1" R 1"	634 634	760 890	205 205		6 bar / 120 °C	8213300 8214300
N 300/6 N 400/6 N 500/6 N 600/6 N 800/6 N 1000/6	R 1" R 1" R 1" R 1" R 1" R 1"	634 740 740 740 740 740	1060 1070 1290 1530 1995 2410	235 245 245 245 245 245		6 bar / 120 °C	8215300 8218000 8218300 8218400 8218500 8218600



Para sistemas solares, de calefacción y clima

- Anticongelantes hasta 50%
- Conexiones roscadas
- **Membrana no recambiable** según DIN 4807
- Tª máxima hasta 70 °C
- Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión
- Color gris
- Presión de fábrica 8-33: 1,5 bar
- Presión de fábrica 50-600: 3,0 bar

Modelo litros	A R = roscada DN = embridada	Ø D	Dimensiones			Presión/Tª máx. de trabajo	Referencia
			H	h			
S 8 S 12 S 18 S 25 S 33	R 3/4" R 3/4" R 3/4" R 3/4" R 3/4"	206 280 280 280 354	325 300 380 500 450	- - - - -		10 bar / 120 °C	8703900 8704000 8704100 8704200 8706200
S 50 S 80 S 100 S 140 S 200 S 250	R 3/4" R 1" R 1" R 1" R 1" R 1"	409 480 480 480 634 634	469 538 644 886 760 890	168 166 166 166 205 205		10 bar / 120 °C	8209500 8210300 8210500 8211500 8213400 8214400
S 300 S 400 S 500 S 600	R 1" R 1" R 1" R 1"	634 740 740 740	1060 1070 1290 1530	235 245 245 245		10 bar / 120 °C	8215400 8219000 8219100 8219200

Para una selección óptima, consulte nuestro software de cálculo

Anexo 10. DIAGRAMAS PARA EL CÁLCULO

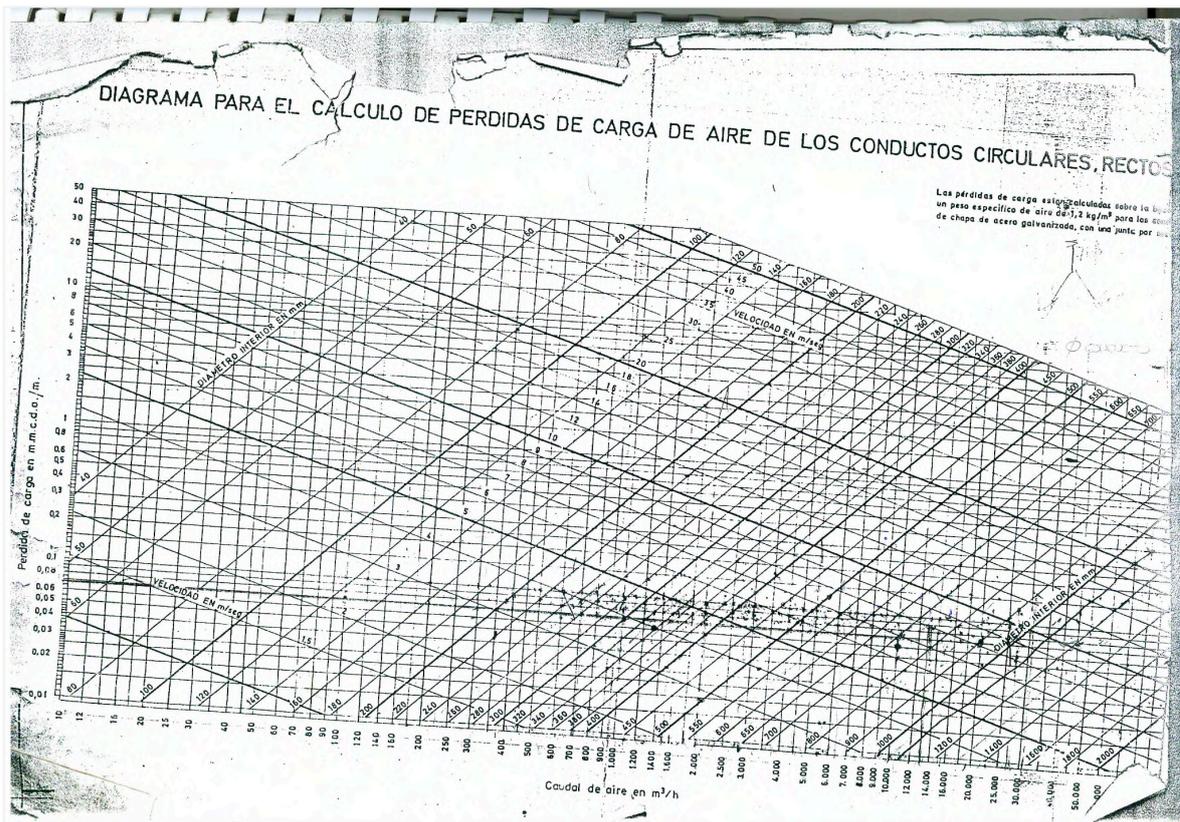


Diagrama 1. Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire de los conductos circulares.

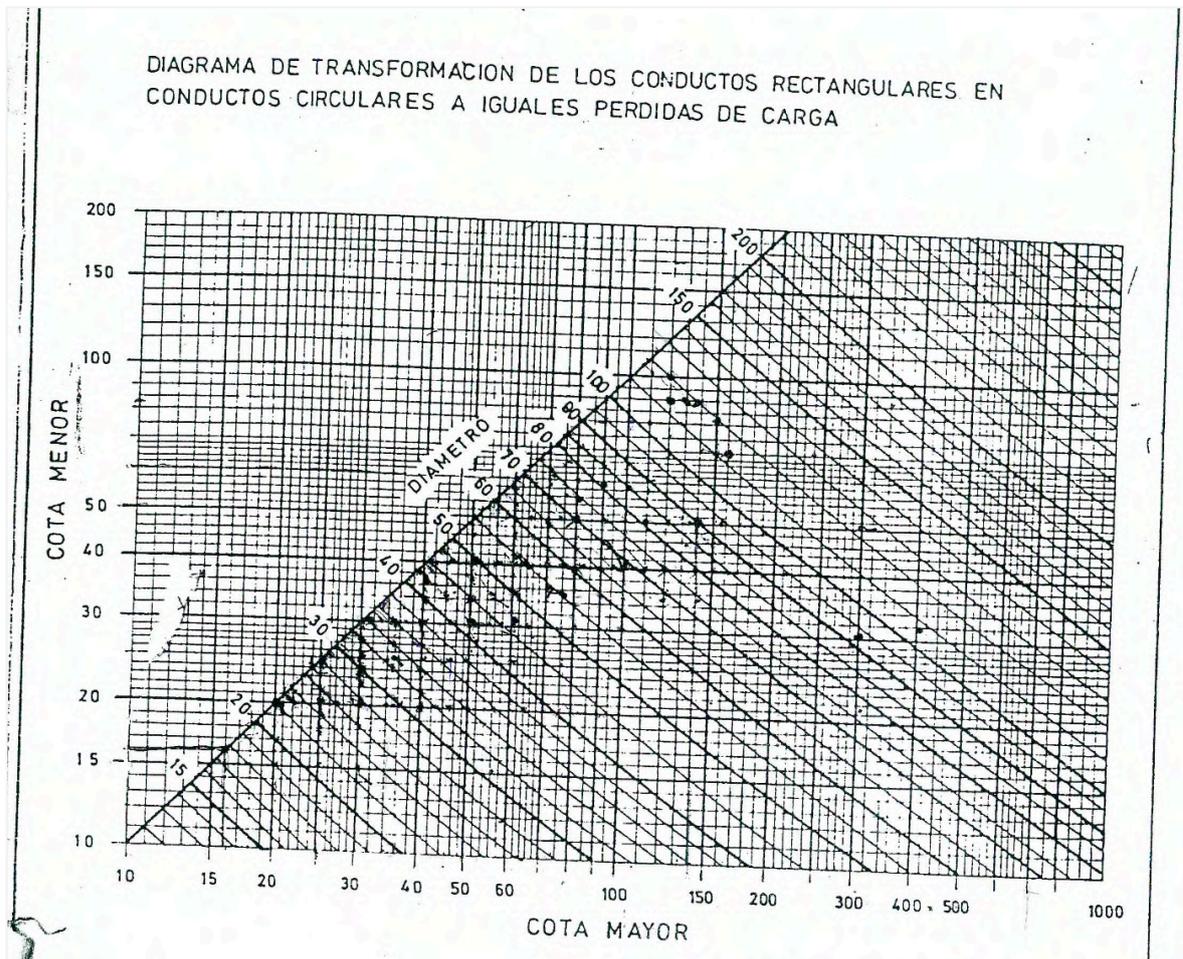


Diagrama 2. Diagrama de transformación de los conductos rectangulares en conductos circulares a iguales pérdidas de cargas.

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

n=	0,326	0,53
v (m/s)	REDUCCIÓN	DERIVACIÓN
1	0,20	0,33
1,5	0,46	0,75
2	0,82	1,33
2,5	1,27	2,07
3	1,83	2,98
3,5	2,50	4,06
4	3,26	5,30
4,5	4,13	6,71
5	5,09	8,28
5,5	6,16	10,02
6	7,34	11,93
6,5	8,61	14,00
7	9,98	16,23
7,5	11,46	18,63
8	13,04	21,20
8,5	14,72	23,93
9	16,50	26,83
9,5	18,39	29,90
10	20,38	33,13
10,5	22,46	36,52
11	24,65	40,08
11,5	26,95	43,81
12	29,34	47,70
12,5	31,84	51,76
13	34,43	55,98
13,5	37,13	60,37
14	39,94	64,93
14,5	42,84	69,65
15	45,84	74,53
15,5	48,95	79,58
16	52,16	84,80
16,5	55,47	90,18
17	58,88	95,73
17,5	62,40	101,45
18	66,02	107,33
18,5	69,73	113,37
19	73,55	119,58
19,5	77,48	125,96
20	81,50	132,50

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

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

Tabla 185. Longitudes equivalentes de pérdidas en conductos.

Ø nominal Ø interior	pulgadas mm	DIN 2440																DIN 2448																DIN 2458																Ø nominal Ø interior	pulgadas mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		VELOCIDAD EN MS																VELOCIDAD EN MS																VELOCIDAD EN MS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"			30"	32"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Perdida de carga en mm.c.a. / mt	12.1	15	21.6	27.2	33.9	41.8	53	68.8	86.8	108.3	139	185.4	207.3	260.4	309.7	339.6	388.8	466.4	544.0	621.6	700.0	778.4	856.8	935.2	1013.6	1092.0	1170.4	1248.8	1327.2	1405.6	1484.0	1562.4	1640.8	1719.2	1797.6	1876.0	1954.4	2032.8	2111.2	2189.6	2268.0	2346.4	2424.8	2503.2	2581.6	2660.0	2738.4	2816.8	2895.2	2973.6	3052.0	3130.4	3208.8	3287.2	3365.6	3444.0	3522.4	3600.8	3679.2	3757.6	3836.0	3914.4	3992.8	4071.2	4149.6	4228.0	4306.4	4384.8	4463.2	4541.6	4620.0	4698.4	4776.8	4855.2	4933.6	5012.0	5090.4	5168.8	5247.2	5325.6	5404.0	5482.4	5560.8	5639.2	5717.6	5796.0	5874.4	5952.8	6031.2	6109.6	6188.0	6266.4	6344.8	6423.2	6501.6	6580.0	6658.4	6736.8	6815.2	6893.6	6972.0	7050.4	7128.8	7207.2	7285.6	7364.0	7442.4	7520.8	7599.2	7677.6	7756.0	7834.4	7912.8	7991.2	8069.6	8148.0	8226.4	8304.8	8383.2	8461.6	8540.0	8618.4	8696.8	8775.2	8853.6	8932.0	9010.4	9088.8	9167.2	9245.6	9324.0	9402.4	9480.8	9559.2	9637.6	9716.0	9794.4	9872.8	9951.2	10029.6	10108.0	10186.4	10264.8	10343.2	10421.6	10500.0	10578.4	10656.8	10735.2	10813.6	10892.0	10970.4	11048.8	11127.2	11205.6	11284.0	11362.4	11440.8	11519.2	11597.6	11676.0	11754.4	11832.8	11911.2	11989.6	12068.0	12146.4	12224.8	12303.2	12381.6	12460.0	12538.4	12616.8	12695.2	12773.6	12852.0	12930.4	13008.8	13087.2	13165.6	13244.0	13322.4	13400.8	13479.2	13557.6	13636.0	13714.4	13792.8	13871.2	13949.6	14028.0	14106.4	14184.8	14263.2	14341.6	14420.0	14498.4	14576.8	14655.2	14733.6	14812.0	14890.4	14968.8	15047.2	15125.6	15204.0	15282.4	15360.8	15439.2	15517.6	15596.0	15674.4	15752.8	15831.2	15909.6	15988.0	16066.4	16144.8	16223.2	16301.6	16380.0	16458.4	16536.8	16615.2	16693.6	16772.0	16850.4	16928.8	17007.2	17085.6	17164.0	17242.4	17320.8	17399.2	17477.6	17556.0	17634.4	17712.8	17791.2	17869.6	17948.0	18026.4	18104.8	18183.2	18261.6	18340.0	18418.4	18496.8	18575.2	18653.6	18732.0	18810.4	18888.8	18967.2	19045.6	19124.0	19202.4	19280.8	19359.2	19437.6	19516.0	19594.4	19672.8	19751.2	19829.6	19908.0	19986.4	20064.8	20143.2	20221.6	20300.0	20378.4	20456.8	20535.2	20613.6	20692.0	20770.4	20848.8	20927.2	21005.6	21084.0	21162.4	21240.8	21319.2	21397.6	21476.0	21554.4	21632.8	21711.2	21789.6	21868.0	21946.4	22024.8	22103.2	22181.6	22260.0	22338.4	22416.8	22495.2	22573.6	22652.0	22730.4	22808.8	22887.2	22965.6	23044.0	23122.4	23200.8	23279.2	23357.6	23436.0	23514.4	23592.8	23671.2	23749.6	23828.0	23906.4	23984.8	24063.2	24141.6	24220.0	24298.4	24376.8	24455.2	24533.6	24612.0	24690.4	24768.8	24847.2	24925.6	25004.0	25082.4	25160.8	25239.2	25317.6	25396.0	25474.4	25552.8	25631.2	25709.6	25788.0	25866.4	25944.8	26023.2	26101.6	26180.0	26258.4	26336.8	26415.2	26493.6	26572.0	26650.4	26728.8	26807.2	26885.6	26964.0	27042.4	27120.8	27199.2	27277.6	27356.0	27434.4	27512.8	27591.2	27669.6	27748.0	27826.4	27904.8	27983.2	28061.6	28140.0	28218.4	28296.8	28375.2	28453.6	28532.0	28610.4	28688.8	28767.2	28845.6	28924.0	29002.4	29080.8	29159.2	29237.6	29316.0	29394.4	29472.8	29551.2	29629.6	29708.0	29786.4	29864.8	29943.2	30021.6	30100.0	30178.4	30256.8	30335.2	30413.6	30492.0	30570.4	30648.8	30727.2	30805.6	30884.0	30962.4	31040.8	31119.2	31197.6	31276.0	31354.4	31432.8	31511.2	31589.6	31668.0	31746.4	31824.8	31903.2	31981.6	32060.0	32138.4	32216.8	32295.2	32373.6	32452.0	32530.4	32608.8	32687.2	32765.6	32844.0	32922.4	33000.8	33079.2	33157.6	33236.0	33314.4	33392.8	33471.2	33549.6	33628.0	33706.4	33784.8	33863.2	33941.6	34020.0	34098.4	34176.8	34255.2	34333.6	34412.0	34490.4	34568.8	34647.2	34725.6	34804.0	34882.4	34960.8	35039.2	35117.6	35196.0	35274.4	35352.8	35431.2	35509.6	35588.0	35666.4	35744.8	35823.2	35901.6	35980.0	36058.4	36136.8	36215.2	36293.6	36372.0	36450.4	36528.8	36607.2	36685.6	36764.0	36842.4	36920.8	37000.0	37078.4	37156.8	37235.2	37313.6	37392.0	37470.4	37548.8	37627.2	37705.6	37784.0	37862.4	37940.8	38019.2	38097.6	38176.0	38254.4	38332.8	38411.2	38489.6	38568.0	38646.4	38724.8	38803.2	38881.6	38960.0	39038.4	39116.8	39195.2	39273.6	39352.0	39430.4	39508.8	39587.2	39665.6	39744.0	39822.4	39900.8	39979.2	40057.6	40136.0	40214.4	40292.8	40371.2	40449.6	40528.0	40606.4	40684.8	40763.2	40841.6	40920.0	40998.4	41076.8	41155.2	41233.6	41312.0	41390.4	41468.8	41547.2	41625.6	41704.0	41782.4	41860.8	41939.2	42017.6	42096.0	42174.4	42252.8	42331.2	42409.6	42488.0	42566.4	42644.8	42723.2	42801.6	42880.0	42958.4	43036.8	43115.2	43193.6	43272.0	43350.4	43428.8	43507.2	43585.6	43664.0	43742.4	43820.8	43899.2	43977.6	44056.0	44134.4	44212.8	44291.2	44369.6	44448.0	44526.4	44604.8	44683.2	44761.6	44840.0	44918.4	45014.4	45092.8	45171.2	45249.6	45328.0	45406.4	45484.8	45563.2	45641.6	45720.0	45798.4	45876.8	45955.2	46033.6	46112.0	46190.4	46268.8	46347.2	46425.6	46504.0	46582.4	46660.8	46739.2	46817.6	46896.0	46974.4	47052.8	47131.2	47209.6	47288.0	47366.4	47444.8	47523.2	47601.6	47680.0	47758.4	47836.8	47915.2	48011.2	48089.6	48168.0	48246.4	48324.8	48403.2	48481.6	48560.0	48638.4	48716.8	48795.2	48873.6	48952.0	49030.4	49108.8	49187.2	49265.6	49344.0	49422.4	49500.8	49579.2	49657.6	49736.0	49814.4	49892.8	49971.2	50049.6	50128.0	50206.4	50284.8	50363.2	50441.6	50520.0	50598.4	50676.8	50755.2	50833.6	50912.0	50990.4	51068.8	51147.2	51225.6	51304.0	51382.4	51460.8	51539.2	51617.6	51696.0	51774.4	51852.8	51931.2	52009.6	52088.0	52166.4	52244.8	52323.2	52401.6	52480.0	52558.4	52636.8	52715.2	52793.6	52872.0	52950.4	53028.8	53107.2	53185.6	53264.0	53342.4	53420.8	53499.2	53577.6	53656.0	53734.4	53812.8	53891.2	53969.6	54048.0	54126.4	54204.8	54283.2	54361.6	54440.0	54518.4	54596.8	54675.2	54753.6	54832.0	54910.4	54988.8	55067.2	55145.6	55224.0	55302.4	55380.8	55459.2	55537.6	55616.0	55694.4	55772.8	55851.2	55929.6	56008.0	56086.4	56164.8	56243.2	56321.6	56400.0	56478.4	56556.8	56635.2	56713.6	56792.0	56870.4	56948.8	57027.2	57105.6	57184.0	57262.4	57340.8	57419.2	57497.6	57576.0	57654.4	57732.8	57811.2	57889.6	57968.0	58046.4	58124.8	58203.2	58281.6	58360.0	58438.4	58516.8	58595.2	58673.6	58752.0	58830.4	58908.8	58987.2	59065.6	59144.0	59222.4	59300.8	59379.2	59457.6	59536.0	59614.4	59692.8	59771.2	59849.6	59928.0	60006.4	60084.8	60163.2	60241.6	60320.0	60398.4	60476.8	60555.2	60633.6	60712.0	60790.4	60868.8	60947.2	61025.6	61104.0	61182.4	61260.8	61339.2	61417.6	61496.0	61574.4	61652.8	61731.2	61809.6	61888.0	61966.4	62044.8	62123.2	62201.6	62280.0	62358.4	62436.8	62515.2	62593.6	62672.0	62750.4	62828.8	62907.2	62985.6	63064.0	63142.4	63220.8	63299.2	63377.6	63456.0	63534.4	63612.8	63691.2	63769.6	63848.0	63926.4	64004.8	64083.2	64161.6	64240.0	64318.4	64396.8	64475.2	64553.6	64632.0	64710.4	64788.8	64867.2	64945.6	65024.0	65102.4	65180.8	65259.2	65337.6	65416.0	65494.4	65572.8	65651.2	65729.6	65808.0	65886.4	65964.8	66043.2	66121.6	66200.0	66278.4	66356.8	66435.2	66513.6	66592.0	66670.4	66748.8	66827.2	66905.6	66984.0	67062.4	67140.8	67219.2	67297.6	67376.0	67454.4	67532.8	67611.2	67689.6	67768.0	67846.4	67924.8	68003.2	68081.6	68160.0	68238.4	68316.8	68395.2	68473.6	68552.0	68630.4	68708.8	68787.2	68865.6	68944.0	69022.4	69100.8	69179.2	69257.6	69336.0	69414.4	69492.8	69571.2	69649.6	69728.0	69806.4	69884.8	69963.2	70041.6	70120.0	70198.4	70276.8	70355.2	70433.6	70512.0	70590.4	70668.8	70747.2	70825.6	70904.0	70982.4	71060.8	71139.2	71217.6	71296.0	71374.4	71452.8	71531.2	71609.6	71688.0	71766.4	71844.8	71923.2	72001.6	72080.0	72158.4	72236.8	72315.2	72393.6	72472.0	72550.4	72628.8	72707.2	72785.6	72864.0	72942.4	73020.8	73099.2	73177.6	73256.0	73334.4	73412.8	73491.2	73569.6	73648.0	73726.4	73804.8	73883.2	73961.6	74040.0	74118.4	74196.8	74275.2	74353.6	74432.0

Anexo 11. ALINEACIÓN CON LOS ODS

El presente proyecto tiene como objetivo la climatización de un edificio de oficinas. En el proceso del diseño, además de conseguir una instalación que funcione correctamente y que cumpla la normativa vigente, se busca integrar los criterios técnicos alineados con los principios establecidos en la Agenda 2030. Para ello, en el proyecto se incorporan medidas que contribuyen directamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

A continuación, se detallan los ODS relacionados con el proyecto:

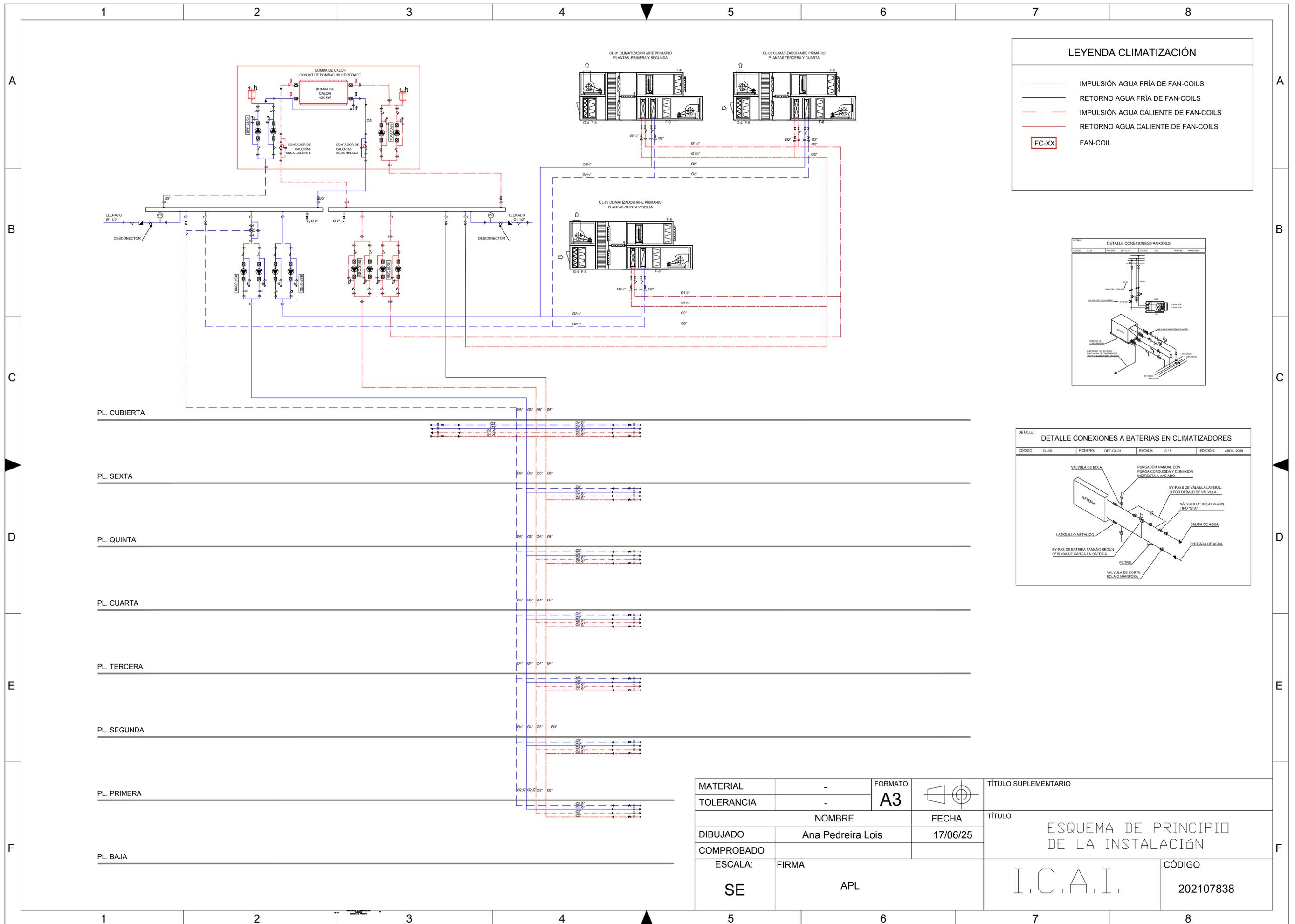
ODS 3 (SALUD Y BIENESTAR): Tanto el control de temperatura como el aporte de aire exterior contribuyen de manera significativa a garantizar condiciones interiores de bienestar y salubridad para los ocupantes.

ODS 7 (ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE): En el proyecto se ha optado por la selección de equipos de alta eficiencia, evitando sobredimensionamientos, reduciendo el consumo energético y costes.

ODS 9 (INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA) Y ODS 11 (CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES): En el proyecto se apuesta por equipos con tecnologías innovadoras, como la bomba de aerotermia, una solución cada vez más implantada en la industria de la climatización, pero todavía poco presente en las edificaciones con sistemas tradicionales. Este equipo aporta una solución diferente a la tradicional usada mayoritariamente y que consiste en la instalación de caldera y enfriadora, reduciendo la huella de carbono. Así mismo, se ha implementado el free cooling en los climatizadores, permitiendo el ahorro de energía a la hora de realizar la refrigeración. Ambas alternativas aportan eficiencia y sostenibilidad, contribuyendo a edificios más sostenibles y eficientes.

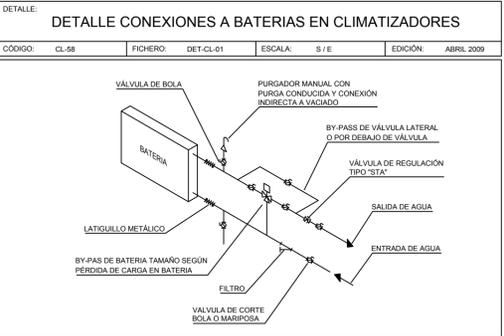
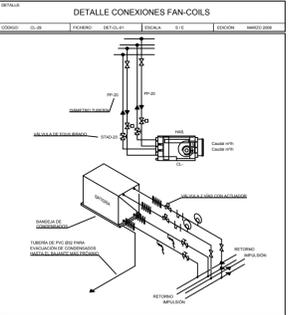
ODS 13 (ACCIÓN POR EL CLIMA): Con los equipos seleccionados para la instalación se consigue un menor consumo energético, lo que ayuda a reducir las emisiones de efecto invernadero y lucha mitigar el impacto del cambio climático.

3. PLANOS

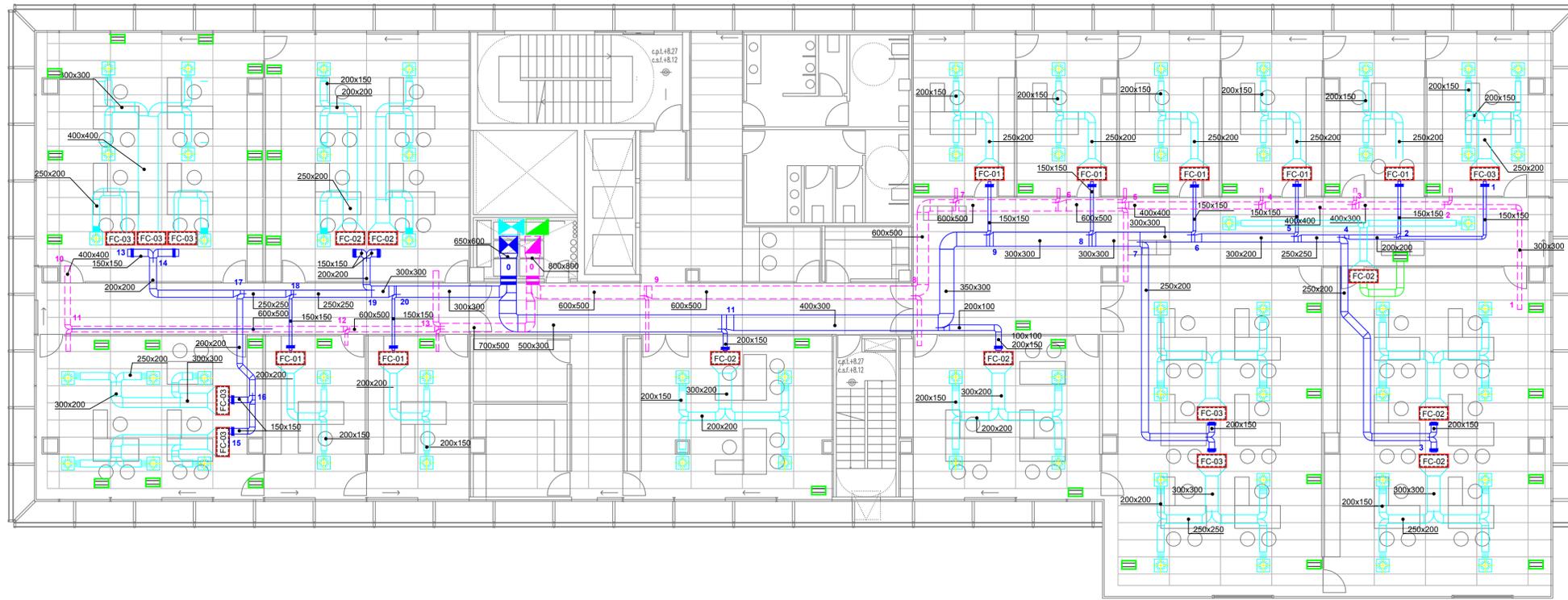


LEYENDA CLIMATIZACIÓN

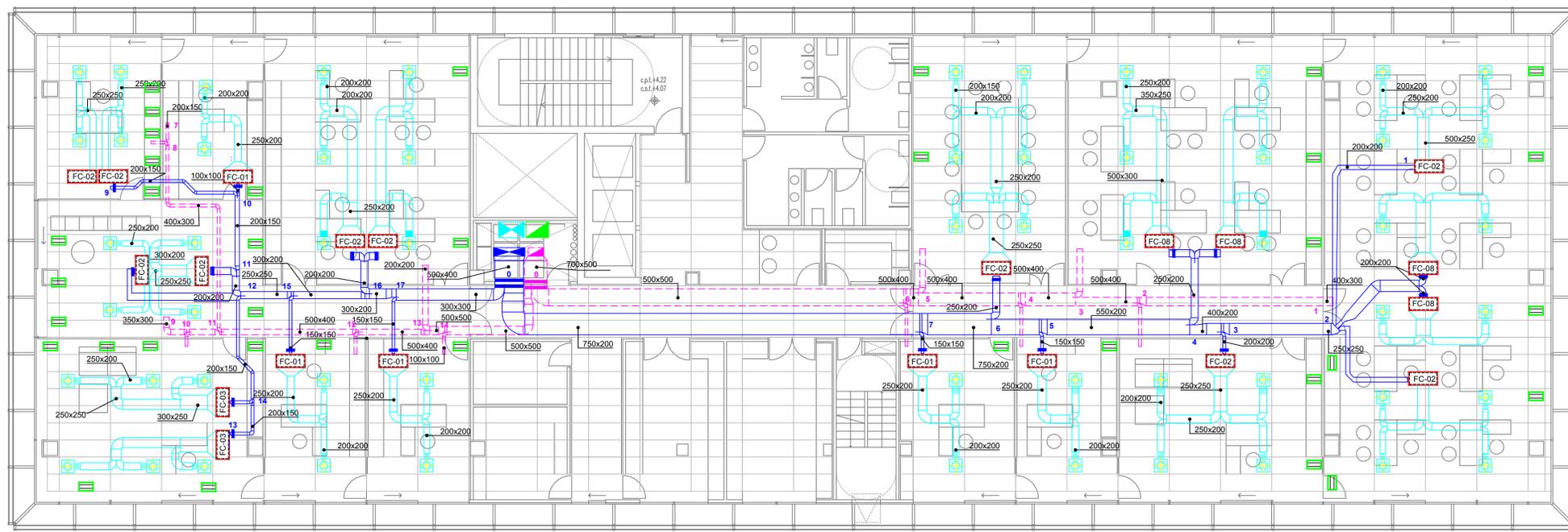
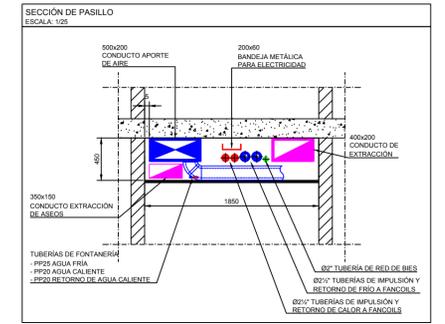
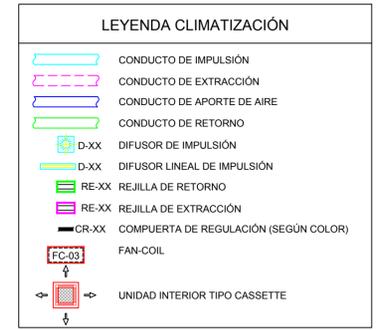
- IMPULSIÓN AGUA FRÍA DE FAN-COILS
- - - RETORNO AGUA FRÍA DE FAN-COILS
- IMPULSIÓN AGUA CALIENTE DE FAN-COILS
- - - RETORNO AGUA CALIENTE DE FAN-COILS
- FC-XX FAN-COIL



MATERIAL	-	FORMATO	A3	TÍTULO SUPLEMENTARIO
TOLERANCIA	-			
NOMBRE		FECHA	ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN	
DIBUJADO		17/06/25		
COMPROBADO			I.C.A.I.	
ESCALA:	FIRMA				CÓDIGO
SE	APL		202107838	

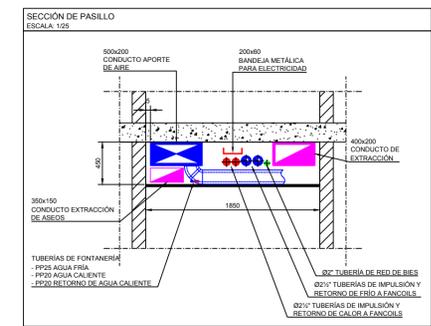
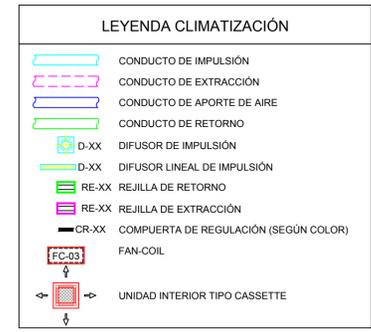
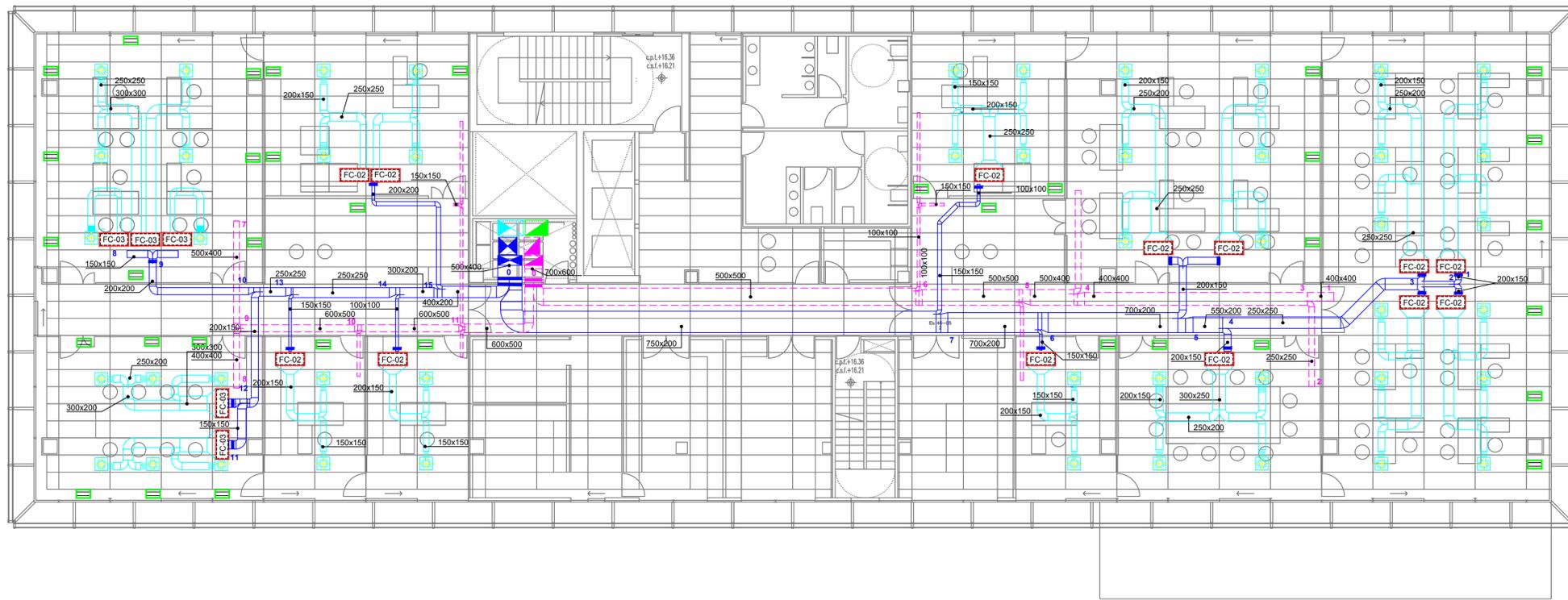


PLANTA SEGUNDA

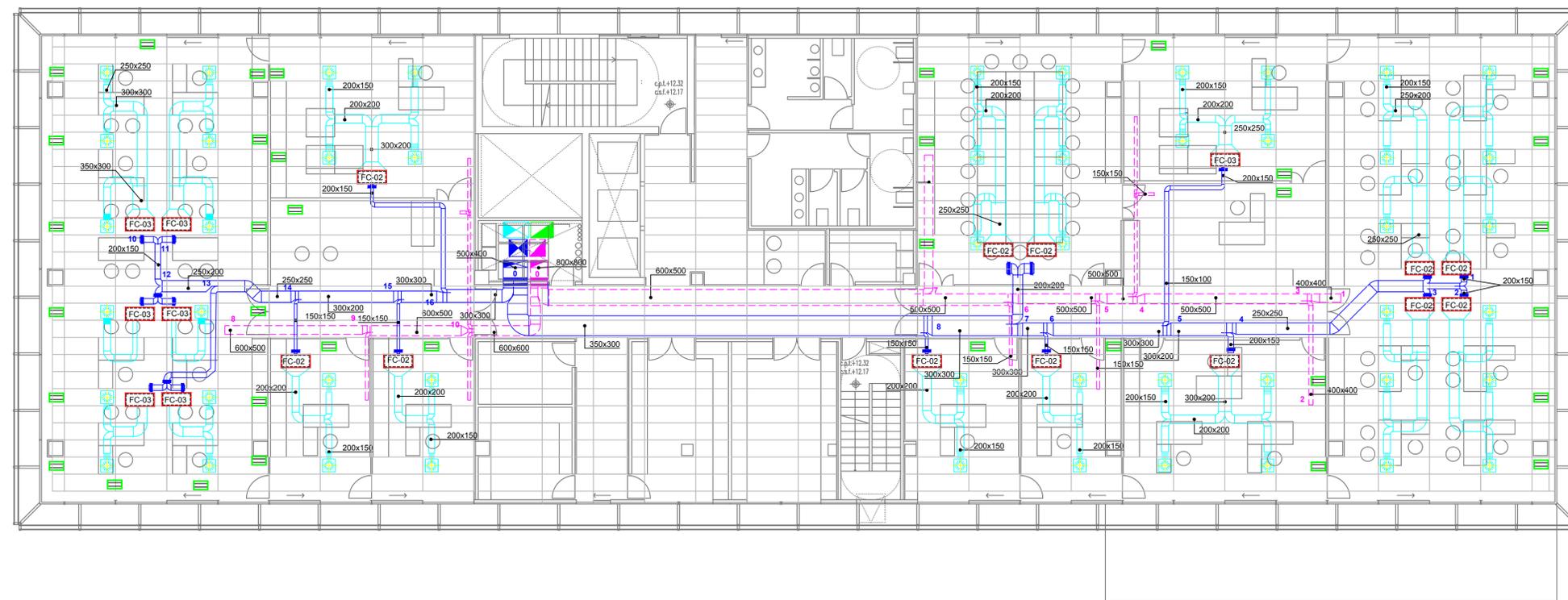


PLANTA PRIMERA

MATERIAL	-	FORMATO		TÍTULO SUPLEMENTARIO
TOLERANCIA	-	A3		
DIBUJADO	Nombre	FECHA	17/06/25	TÍTULO
COMPROBADO	Ana Pedreira Lois			INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN CONDUCTOS PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA
ESCALA:	FIRMA			CÓDIGO
1/100	APL			I.C.A.I. 202107838

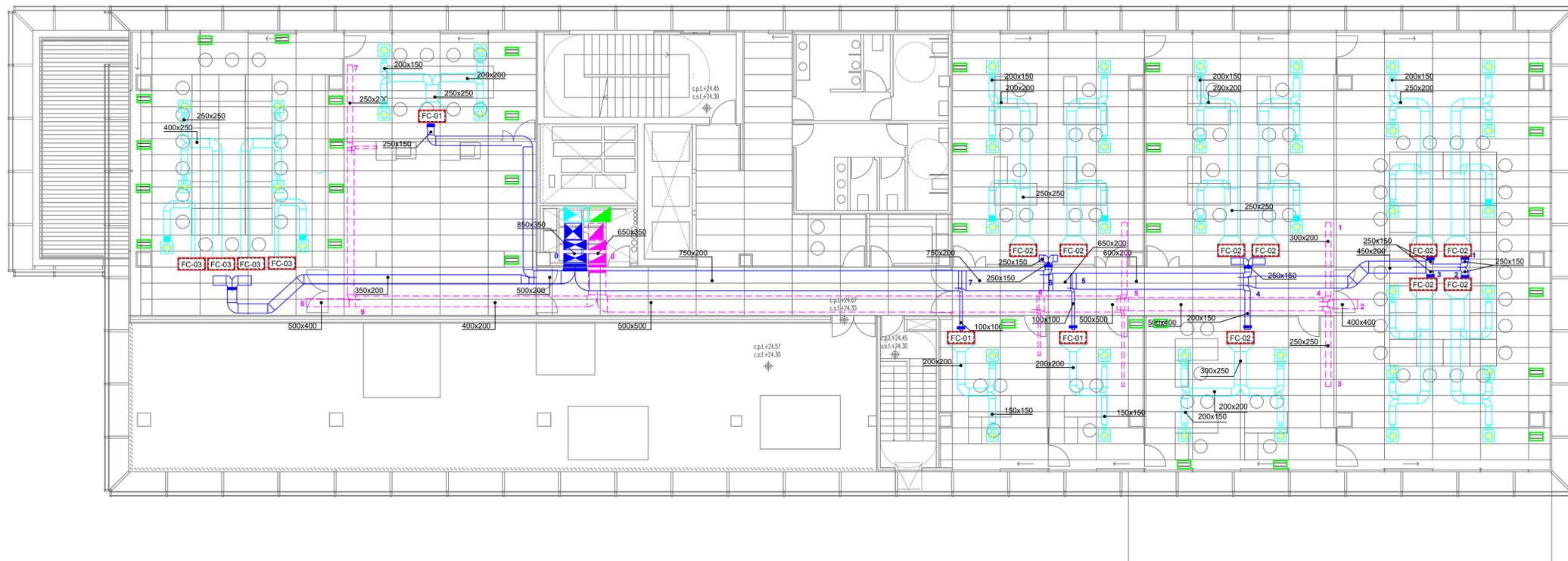


PLANTA CUARTA

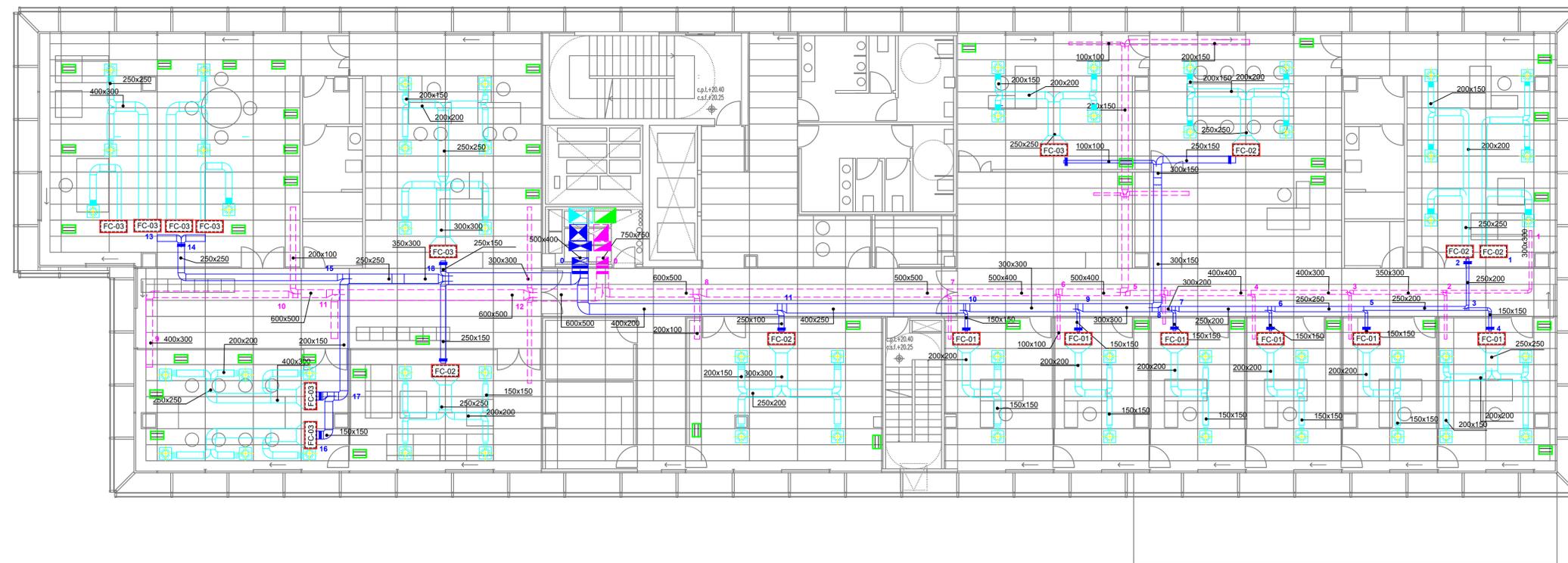


PLANTA TERCERA

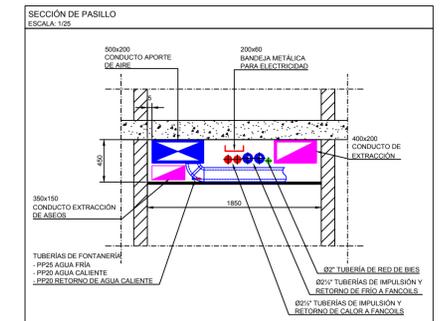
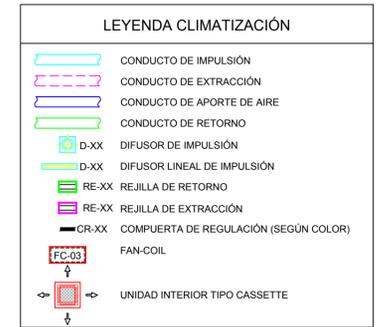
MATERIAL	-	FORMATO		TÍTULO SUPLEMENTARIO
TOLERANCIA	-	A3		
DIBUJADO	Nombre	FECHA	17/06/25	TÍTULO
COMPROBADO	Ana Pedreira Lois			INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN CONDUCTOS PLANTA TERCERA Y CUARTA
ESCALA:	FIRMA			CÓDIGO
1/100	APL			I.C.A.I. 202107838



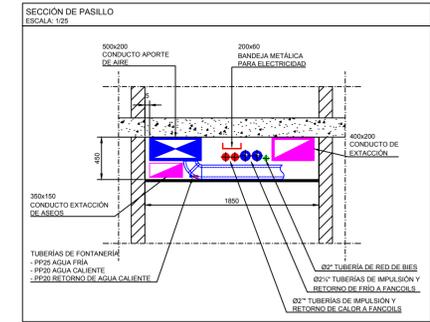
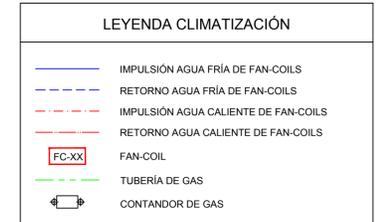
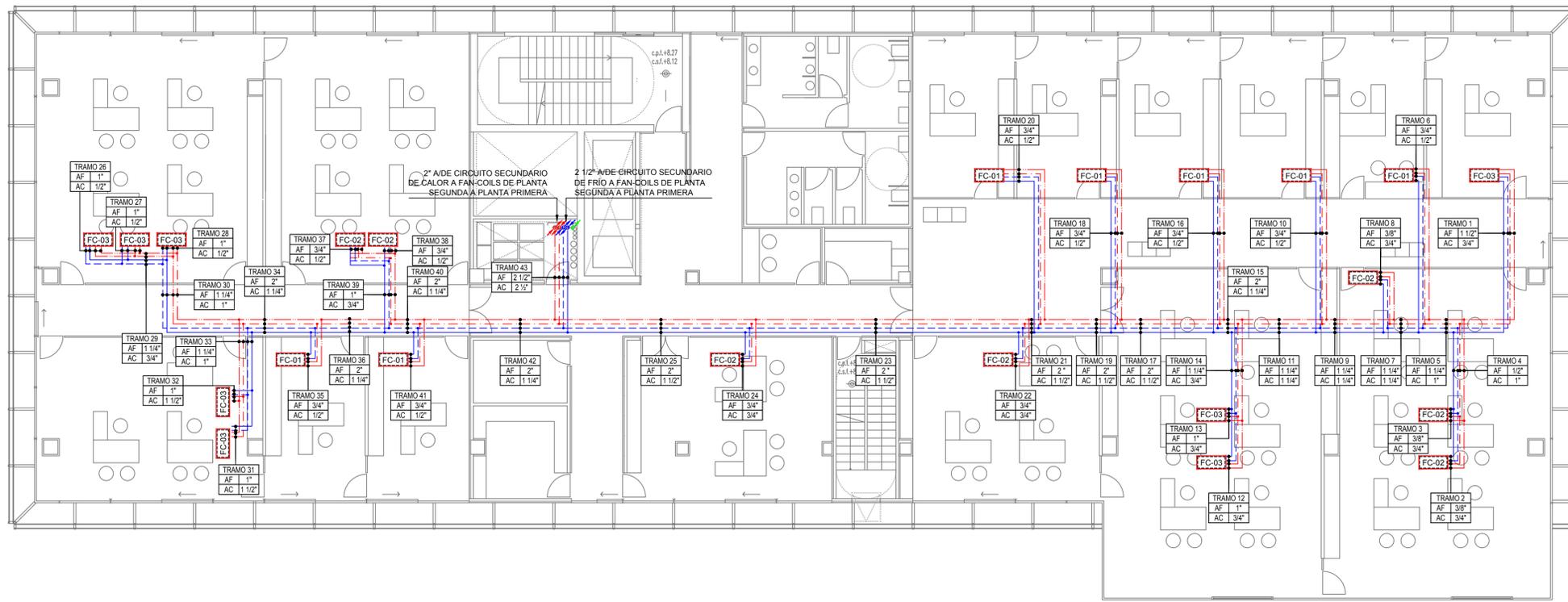
PLANTA SEXTA



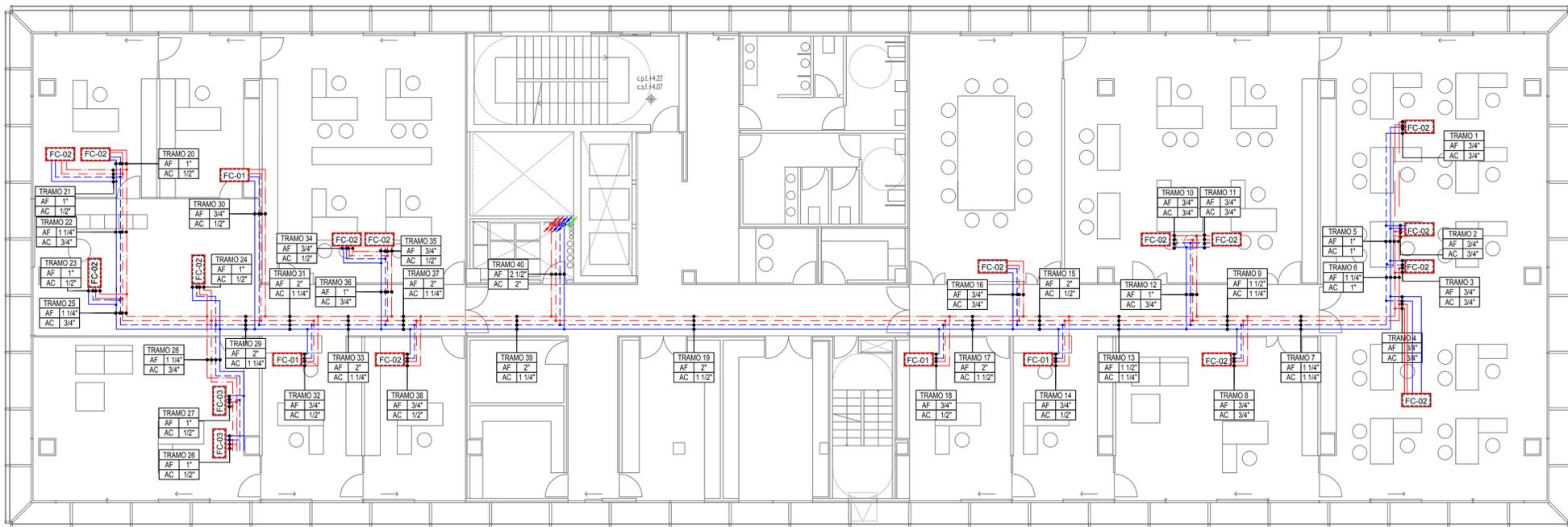
PLANTA QUINTA



MATERIAL	-	FORMATO		TÍTULO SUPLEMENTARIO	
TOLERANCIA	-	A3		TÍTULO	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN CONDUCTOS PLANTA QUINTA Y SEXTA
DIBUJADO	ANA PEDREIRA LOIS	FECHA	17/06/25		
COMPROBADO					
ESCALA:	FIRMA	APL		I.C.A.I.	CÓDIGO 202107838
1/100					

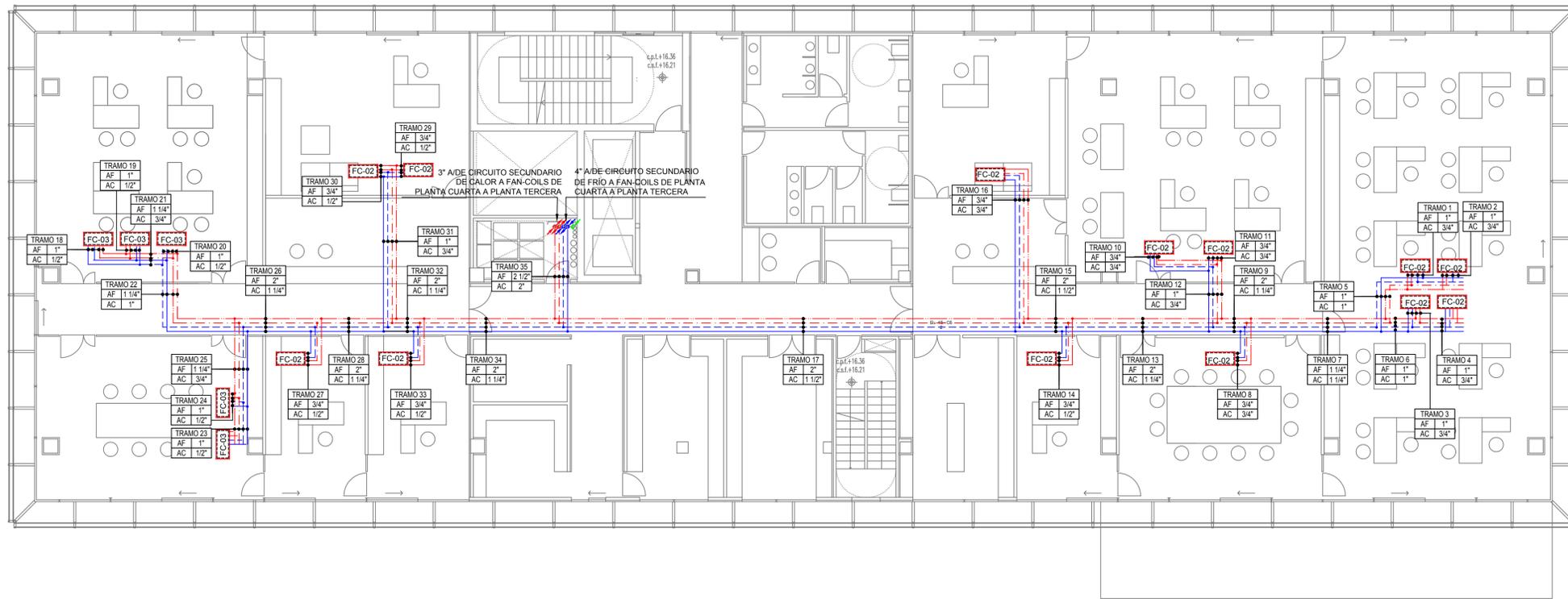


PLANTA SEGUNDA

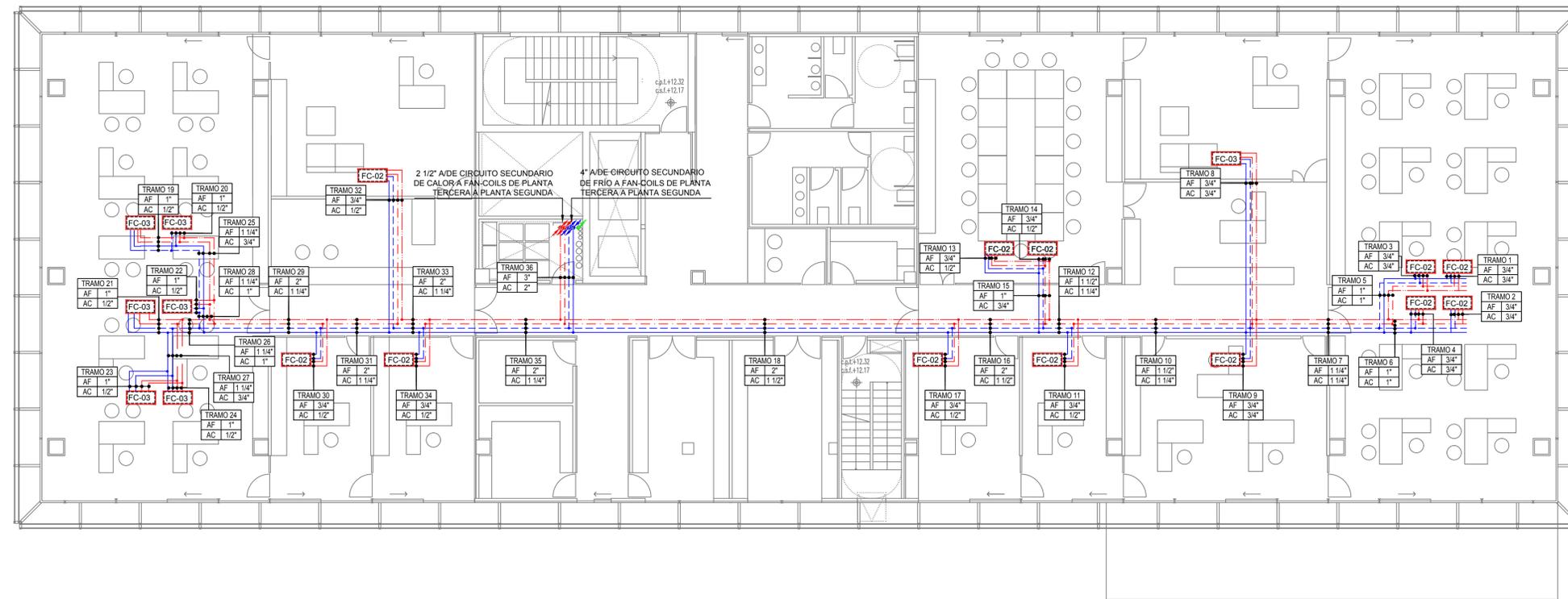


PLANTA PRIMERA

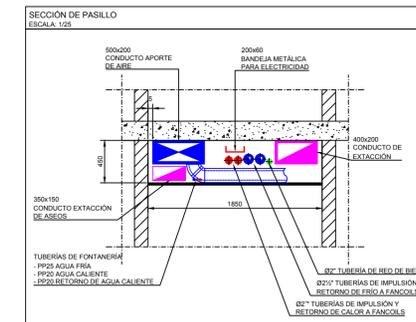
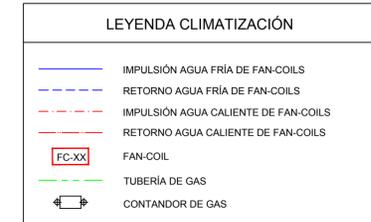
MATERIAL	-	FORMATO		TÍTULO SUPLEMENTARIO
TOLERANCIA	-	A3		
	NOMBRE		FECHA	TÍTULO
DIBUJADO	Ana Pedreira Lois		17/06/25	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN TUBERÍAS PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA			CÓDIGO
1/100	APL			202107838
			I.C.A.I.	



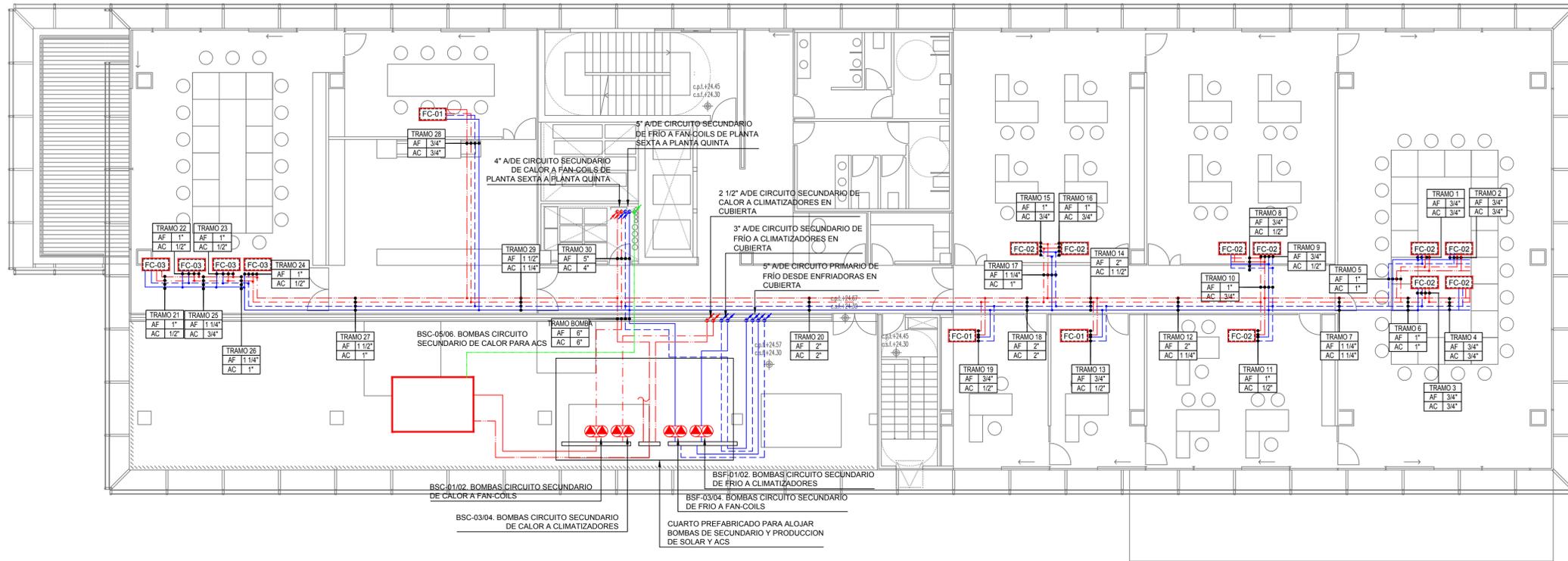
PLANTA CUARTA



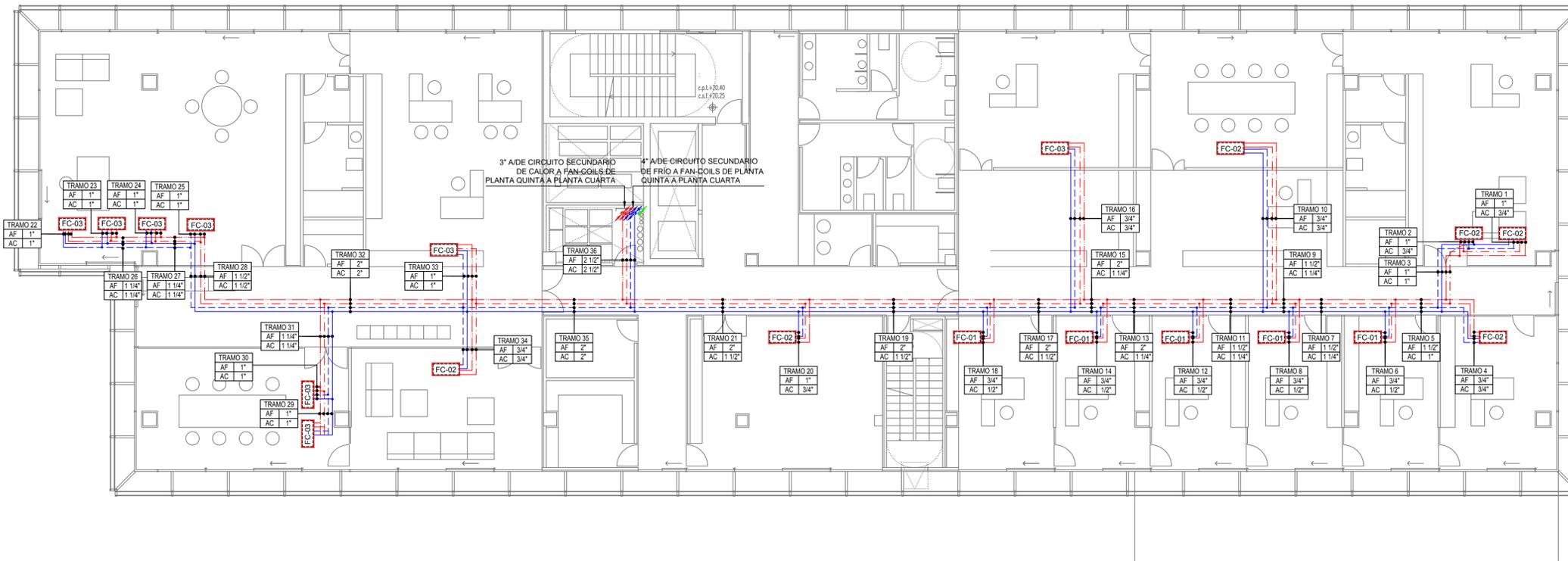
PLANTA TERCERA



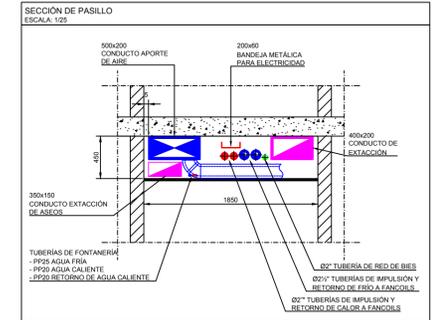
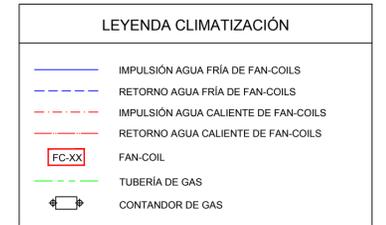
MATERIAL	-	FORMATO		TÍTULO SUPLEMENTARIO
TOLERANCIA	-	A3		
NOMBRE		FECHA	TÍTULO	
Ana Pedreira Lois		17/06/25	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN TUBERÍAS PLANTA TERCERA Y CUARTA	
DIBUJADO	COMPROBADO		FIRMA	
ESCALA:	FIRMA		CÓDIGO	
1/100	APL		I.C.A.I. 202107838	



PLANTA SEXTA



PLANTA QUINTA



MATERIAL	-	FORMATO		TÍTULO SUPLEMENTARIO
TOLERANCIA	-	A3		TÍTULO
DIBUJADO	ANA PEDREIRA LOIS	FECHA	17/06/25	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN TUBERÍAS PLANTA QUINTA Y SEXTA
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA			CÓDIGO
1/100	APL			I.C.A.I. 202107838

4. PLIEGO DE CONDICIONES

Índice pliego de condiciones

1.	<i>Objeto</i>	197
2.	<i>Reglamentación</i>	197
3.	<i>Contradicciones u omisiones en la documentación</i>	198
4.	<i>Obras que comprende el presente proyecto</i>	198
5.	<i>Condiciones de suministro y ejecución de las obras</i>	199
6.	<i>Régimen interior de las obras</i>	201
7.	<i>Copias del proyecto</i>	201
8.	<i>Plazo de ejecución</i>	201
9.	<i>Procedencia y condiciones generales de los materiales. Garantía de equipos y materiales</i> 202	
10.	<i>Muestras de los materiales</i>	203
11.	<i>Materiales no consignados</i>	203
12.	<i>Tuberías</i>	203
13.	<i>Recepción en obra de equipos y materiales</i>	203
14.	<i>Control de la ejecución de la instalación. Pruebas parciales</i>	204
15.	<i>Control de la ejecución de la instalación. Pruebas parciales</i>	206
16.	<i>Manual de uso y mantenimiento</i>	207
17.	<i>Responsabilidades</i>	210

1. OBJETO

El presente pliego de prescripciones técnicas tiene por objeto la ordenación, con carácter general, de las condiciones facultativas que han de regir la ejecución de las obras del Proyecto.

2. REGLAMENTACIÓN

En todo el proceso de ejecución de las instalaciones objeto del presente Proyecto se tendrán presentes:

- Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) e Instrucciones Técnicas complementarias (ITE).
- Modificación al Real Decreto 238/2013
- Última actualización: Real Decreto 178/2021 (23 marzo 2021)
- Real Decreto-ley 14/2022 (1 agosto 2022)
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Une 100020, Climatización sala de máquinas.

- Real Decreto 842 / 2002, de 2 de Agosto por el que se aprueba El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008. Modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008).

- Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido.
- Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1.997 (Ministerio de Trabajo, BOE de 6 de Abril).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Cualquier otra norma u ordenanza que puedan ser promulgadas por organismos oficiales competentes que deriven de la concesión del permiso correspondiente.

3. CONTRADICCIONES U OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Aquello que sea mencionado en el Pliego de Condiciones y/o Memoria y omitido en Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si hubiera sido expuesto en todos los documentos. En caso de contradicción, prevalecerá lo prescrito en los primeros.

Las omisiones en Planos, Pliego de Condiciones y Memoria, o las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos, Memoria y Pliego de Condiciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido correcta y completamente especificados en los citados documentos.

4. OBRAS QUE COMPRENDE EL PRESENTE PROYECTO

Las obras que comprende el presente Proyecto son todas y cada una de las descritas en los diferentes Documentos del mismo, y por tanto, todas aquellas necesarias para dejar la instalación en estado operativo y totalmente terminadas como son las de la albañilería asociada.

5. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las instalaciones sujetas al RITE se realizará por Empresas Instaladoras, Autorizadas.

El contratista se comprometerá a ejecutar con la debida solidez y perfección las obras que sean necesarias para la completa terminación de la instalación objeto del presente Proyecto, sujetándose a cuantos detalles le sean suministrados durante el transcurso de las mismas por la Dirección Facultativa.

El contratista no podrá introducir variación alguna en los planos de conjunto ni en los detalles sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa que se la dará por escrito

Los materiales a emplear, cuando no estén determinados, serán de la mejor calidad dentro de sus clases respectivas.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de rechazar a aquellos materiales que a su juicio no reúnan las condiciones exigidas o exigibles.

Si el contratista emplease materiales que sin cumplir exactamente las anteriores condiciones pudieran sin embargo admitirse, la Dirección Facultativa pondrá esto en conocimiento de la Propiedad, proponiendo la rebaja que en el precio se considerase justa.

La obra se conservará en todo momento en las debidas condiciones de limpieza y seguridad, debiendo estar los materiales a emplear siempre ordenados.

Serán por cuenta del Contratista los útiles y herramientas, andamios y demás equipo necesario para la correcta realización de la instalación, así como el acarreo del mobiliario

que sea necesario mover para la ejecución de la instalación.

El Contratista se obliga a ejecutar en el desarrollo de la obra las variaciones que se le ordene por la Dirección Facultativa únicamente. Si fueran mejoras, se establecerá de antemano los precios y sus modificaciones sobre el presupuesto global.

El Contratista deberá respetar las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

Hasta que tenga lugar la Recepción Definitiva, el Contratista será el responsable de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas pudieran producirse.

Cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en la instalación podrá disponer que todas las partes defectuosas se deshagan y se construya de nuevo por el Contratista y a su costa.

El Contratista será el responsable de todos los accidentes que por inexperiencia, imprudencia o descuido pudieran sobrevenir.

El Contratista ejercerá la vigilancia necesaria de cuanto le pertenezca, así como la conservación de la parte ejecutada.

El Contratista queda obligado al cumplimiento de la Ley de Accidentes de Trabajo y de las que se dicten o hayan sido dictadas por las Autoridades Competentes sobre este particular.

El Contratista cumplirá todas las Leyes y Disposiciones Laborables, Seguros de Enfermedad, etc.

El instalador autorizado o el director de la instalación cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:

- Control de la recepción en obra de equipos y materiales.
- Control de la Ejecución de la Instalación.
- Control de la Instalación terminada.

Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de la obra, debe ser reflejado en la documentación de la misma.

6. RÉGIMEN INTERIOR DE LAS OBRAS

La Dirección Facultativa fijará el orden en que se deben de realizar y verificar los trabajos, y el Contratista atenderá estrictamente a estas prescripciones, procurando llevar a cabo la obra con la mayor perfección y en el menor tiempo posible.

7. COPIAS DEL PROYECTO

El Contratista tiene derecho a sacar cuantas copias precise de todos y cada uno de los documentos del Proyecto, siendo estas a su costa. La Dirección Facultativa, a solicitud del Contratista, una vez confrontadas, autorizará estas con su firma.

El Contratista tendrá siempre en obra una copia completa del Proyecto.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

Será el que señale el contrato. De la fecha de iniciación y fin de obra se dará conocimiento a las Autoridades que corresponda.

9. PROCEDENCIA Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES. GARANTÍA DE EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los materiales y equipos que forman la instalación tendrán las condiciones técnicas que para cada uno de ellos se especifica.

A juicio del Director Facultativo, serán retirados, desmontados o reemplazados, dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

La Garantía de mano de obra de ejecución de las obras será de un año a partir de su Puesta en Marcha, la de los materiales será por el periodo que el fabricante del equipo determine y el contratista trasladará dicha Garantía a la Propiedad de la instalación.

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

La certificación de conformidad de los equipos y materiales con los Reglamentos aplicables y con la Legislación vigente, se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Se aceptarán las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo o Turquía, siempre que se reconozca por la administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

Se aceptarán para su instalación y uso en los edificios sujetos a este Reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea contratante del Espacio

Económico Europeo, o de Turquía que cumplan con lo exigido en el párrafo anterior de este Pliego de Condiciones.

10. MUESTRAS DE LOS MATERIALES

El Contratista, a petición de la Dirección Facultativa presentará muestras de los materiales a emplear en las instalaciones.

Los ensayos, análisis o pruebas que deban realizarse para la verificación de que los materiales cumplen las condiciones fijadas en el presente Proyecto, serán por cuenta del Contratista.

11. MATERIALES NO CONSIGNADOS

Los materiales no especificados en el presente Proyecto que hayan de ser empleados para la realización el mismo, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

12. TUBERÍAS

Serán de diferentes materiales, con secciones y trazados según se indica en los planos.

13. RECEPCIÓN EN OBRA DE EQUIPOS Y MATERIALES

El instalador autorizado o el director de obra de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, deben comprobar que los equipos y materiales recibidos:

- Corresponden a los especificados en el proyecto o en la memoria técnica.

- Disponen de la Documentación exigida.
- Cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica.
- Han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

La documentación aportada por el fabricante, comprenderá los siguientes documentos:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Copia del certificado de garantía del fabricante de acuerdo a la Ley 23/2003 de 10 de Julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

14. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PRUEBAS PARCIALES

Control de modificaciones en obra

El responsable de obra registrará las modificaciones surgidas en obra en los planos, identificando el responsable de dicha modificación y la fecha de la misma. Así mismo identificará los cambios existentes en las instalaciones en los planos de ejecución siempre que sea posible.

Control de la obra

El Personal de obra entrega semanalmente los albaranes recibidos de los proveedores al Responsable Técnico de la Obra.

El material sobrante de obra es abonado al Almacén registrándolo en la Lista de Control de Almacén.

Cuando se devuelve material de obra puede ser por dos motivos:

Material sobrante: es abonado al almacén.

Material en mal estado: se tratará como producto NO CONFORME en almacén

El material retirado de Almacén con destino a obra será registrado en la Lista de Control de Almacén.

A lo largo de la ejecución deberá haberse hecho pruebas parciales de todos los elementos que haya indicado el Director Facultativo de Obra.

El control de la ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica, y las modificaciones autorizadas por el instalador o el director de la instalación.

Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de la obra, debe ser reflejado en la documentación de la misma.

Particularmente serán realizadas las pruebas de todas las uniones y tramos de tuberías, que por necesidades de la obra vayan a quedar ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente probados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.

15. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PRUEBAS PARCIALES

El control de calidad de la obra se genera con la inspección final de la obra, basándose en las especificaciones de ejecución, planos, presupuesto, etc.

Mediciones de Obra Realizada

El Responsable Técnico / Gerente junto con los Responsables de obra o personal delegado contrastan las unidades de obra instaladas con las partidas indicadas en presupuesto, para elaborar las certificaciones que se envían al cliente.

Entrega de Obra

Una vez que ha finalizado la obra se realizan las inspecciones finales de obra. Esta labor corre a cargo del Responsable de obra o persona delegada, cuando la dimensión de la obra lo requiera esta labor la realizará el Responsable de obra junto con el Responsable Técnico o el Gerente.

En los registros, dependientes de las instrucciones de trabajo, para cada actividad que realiza la empresa, se registrarán las inspecciones finales pertinentes, puesto que algunos de los controles finales deben realizarse cuando se termina de ejecutar un trabajo en concreto. En caso de detectar incidencias en la inspección, que sea de solución inmediata, se indicará el posible motivo o causa de avería y se tratará como una no conformidad.

Si en esta inspección se detectarán anomalías en obra se registrarán en un Parte de No Conformidades.

Una vez todo conforme, se le entrega la obra al cliente. En este momento se le facilita al cliente la documentación pertinente: Boletines, Proyecto, etc.

En este momento comienza el período de garantía, empresa instaladora garantiza la buena ejecución de todas sus obras en al menos un año.

Al finalizar el período de garantía se considera la obra terminada definitivamente.

Las pruebas de la instalación se realizarán por la Empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para realizar las pruebas parciales y finales de la instalación de acuerdo con los requisitos de IT.2.

Todas las pruebas se realizarán por o en presencia del Instalador autorizado o del director de la instalación si fuese preceptivo quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento empleado como de los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Cuando para extender el Certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar las pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador autorizado o por el director de la instalación a los que se refiere el RITE y bajo su responsabilidad.

16. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

Se entregará al cliente final toda la Documentación referente a los equipos de nueva instalación. Circuladores, vaso de expansión, bomba de calor, manual de la central o centrales de regulación térmica o seguridad de la nueva Sala, etc.

Se preparará el Libro de especificaciones y garantías de la obra, con toda la documentación antes descrita, también se reflejará en dicho documento todos los valores de tarados de equipos, programaciones de regulación, horarios de funcionamiento, etc., así como un plan de mantenimiento preventivo y que a continuación se describe.

Toda instalación con potencia instalada superior a 70Kw. térmica tendrá que cumplir con los mantenimientos mínimos reflejados en la Tabla 3.3, , Normas de Mantenimiento del R.I.T.E, Las instalaciones cuya potencia térmica instalada sea menor que 70 kW deben ser mantenidas de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los equipos componentes y con el criterio profesional de la empresa mantenedora.

CUADRO II. SÍMBOLOS UTILIZADOS

Símbolo	Significado
m	Una vez al mes para potencia térmica entre 70 y 1.000 Kw Una vez cada 15 días para potencia térmica mayor que 1.000 kW
M	Una vez al mes.
2A	Dos veces por temporada (año), una al inicio de la misma
A	Una vez al año

CUADRO III. MEDIDAS EN GENERADORES DE CALOR Y FRÍO

Operación	Periodicidad
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador.	3M
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador.	3M
3. Temperatura y presión de evaporación.	3M
4. Temperatura y presión de condensación.	3M
5. Potencia eléctrica absorbida.	3M
6. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima.	3M
7. CEE y COP instantáneo.	3M
8. Caudal de agua en el evaporador.	3M
9. Presiones de condensador.	3M

CUADRO IV. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
1. Limpieza de los evaporadores y Baterías de Agua Caliente y Fría .	A
2. Limpieza de los condensadores.	A
3. Drenaje y limpieza de circuito de torres de refrigeración.	2A
4. Comprobación de niveles de refrigeración y aceite en equipos frigoríficos.	m
5. Comprobación niveles de agua en circuitos.	M
6. Comprobación estanquidad de circuitos de distribución.	A
7. Comprobación estanquidad de válvulas de interceptación.	2A
8. Comprobación tarado de elementos de seguridad.	M
9. Revisión y limpieza de filtros de agua.	2A
10. Revisión y limpieza de filtros de aire.	M
11. Revisión de batería de intercambio térmico.	A
12. Revisión aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.	M
13. Revisión de unidades terminales agua-aire.	2A
14. Revisión de unidades terminales de distribución de aire.	2A
15. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.	A
16. Revisión equipos autónomos.	2A
17. Revisión bombas y ventiladores, con medida de potencia absorbida.	M
18. Revisión sistema de preparación ACS.	M
19. Revisión del estado de aislamiento térmico.	A
20. Revisión del sistema de control automático.	2A
21. Revisión de la red de conductos según criterio de norma UNE 100012	A
22. Revisión de la calidad de aire interior según criterio norma UNE 171330	A
23. Revisión y limpieza de filtros de aire.	M
24. Revisión de batería de intercambio térmico.	A
25. Revisión aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.	M
26. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor.	2A
27. Revisión de unidades terminales agua-aire.	2A
28. Revisión de unidades terminales de distribución de aire.	2A
29. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.	A
30. Revisión equipos autónomos.	2A
31. Revisión bombas y ventiladores, con medida de potencia absorbida.	M

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
32. Revisión sistema de preparación ACS.	M
33. Revisión del estado de aislamiento térmico.	A
34. Revisión del sistema de control automático.	2A
35. Revisión de la red de conductos según criterio de norma UNE 100012	A
36. Revisión de la calidad de aire interior según criterio norma UNE 171330	A

17. RESPONSABILIDADES

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la instalación se transmite íntegramente a la propiedad que deberá delegar el mantenimiento de la misma en una empresa de Mantenimiento autorizada por la Administración, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la Empresa Instaladora.

5. PRESUPUESTO

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta €/ Ud.	Venta Total €.
1		<u>CLIMATIZACIÓN Y COMBUSTIBLES</u>			
1.1		Producción			
1.1.1	ud	BOMBA DE CALOR CARRIER 30RQM	1	138.350,00	138.350,00
1.1.2	ud	LLENADO DE INSTALACIÓN 11/2"	1	1.371,72	1.371,72
1.1.3	ud	LLENADO DE INSTALACIÓN 11/4"	1	991,78	991,78
1.1.4	ud	VACIADO DE INSTALACIÓN 2"	1	203,08	203,08
1.1.5	ud	VACIADO DE INSTALACIÓN 1 1/2"	1	179,30	179,30
1.1.6	ud	COLECTOR DN-200 FRÍO	1	2.108,03	2.108,03
		Subtotal 1.1. Producción			143.203,91
1.2		Circuladores			
1.2.1	ud	BOMBA GRUNDFOS TP 100-480/2 A-F-A-BQQE-RW1	2	14.603,00	29.206,00
1.2.2	ud	BOMBA GRUNDFOS TP 150-660/4 A-F-A-BQQE-VW3	2	31.968,00	63.936,00
1.2.3	ud	BOMBA GRUNDFOS TP 100-140/4 A3-F-O-DQQE-LW3	4	15.899,00	63.596,00
		Subtotal 1.2. Circuladores			156.738,00
1.3		Climatizadores			
1.3.1	ud	CLIMATIZADOR AIRE PRIMARIO PLANTAS 1-2	1	21.000,00	21.000,00
1.3.2	ud	CLIMATIZADOR AIRE PRIMARIO PLANTAS 3-4	1	21.000,00	21.000,00
1.3.3	ud	CLIMATIZADOR AIRE PRIMARIO PLANTAS 4-5	1	21.000,00	21.000,00
		Subtotal 1.3. Climatizadores			63.000,00
1.4		Fan coils			
1.4.1	ud	FANCOIL CARRIER 42XN 343M	26	1.050,00	27.300,00
1.4.2	ud	FANCOIL CARRIER 42XN 443M	54	1.150,00	62.100,00
1.4.3	ud	FANCOIL CARRIER 42XN 444H	34	1.150,00	39.100,00
		Subtotal 1.4. Fan coils			35.375,82
1.5		Conductos			
1.5.1	m2	CONDUCTO DE CHAPA GALVANIZADA AISLADO	2654	39,39	104.541,06
1.5.2	m2	CONDUCTO CHAPA 0,6 MM. CON RESISTENCIA AL	3935	21,88	86.097,80
1.5.3	m2	CONDUCTO CLIMAVER NETO	1786	19,47	34.773,42
1.5.4	m2	CONDUCTO CHAPA 0,6 MM.	805	19,69	15.850,45
1.5.5	ml	COND. FLEXIBLE ALUMINIO D=102MM	40	7,54	301,60
		Subtotal 1.5. Conductos			241.564,33

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta €/ Ud.	Venta Total €.
1.6		Difusión y accesorios			
1.6.1	ud	ALIMENTACION COMPUERTAS CORTAFUEGOS	1	6.400,49	6.400,49
1.6.2	ud	REJILLA TROX SERIE AR-AG 525x325	207	11,40	2.359,80
1.6.3	ud	DIFUSOR ROTACIONAL KOOL AIR DF-RO 12 CON	312	14,18	4.424,16
1.6.4	ud	COMPUERTA DE REGULACION DE CAUDAL APDB	114	110,94	12.647,16
1.6.5	ud	COMPUERTA CORTAFUEGOS 500X400 MM	3	223,85	671,55
1.6.6	ud	COMPUERTA CORTAFUEGOS 500X500 MM	2	235,95	471,90
1.6.7	ud	COMPUERTA CORTAFUEGOS 600X600 MM	1	254,10	254,10
1.6.8	ud	COMPUERTA CORTAFUEGOS 700X500 MM	1	251,68	251,68
1.6.9	ud	COMPUERTA CORTAFUEGOS 750X700 MM	1	302,50	302,50
1.6.10	ud	COMPUERTA CORTAFUEGOS 800X800 MM	1	332,75	332,75
1.6.11	ud	COMPUERTA CORTAFUEGOS 1000X900 MM	2	375,19	750,38
1.6.12	ud	COMPUERTA CORTAFUEGOS 1000X1000 MM	1	399,30	399,30
		Subtotal 1.6. Difusión y accesorios			29.265,77
1.7		Tubería y aislamiento			
1.7.1	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 1/2"	2,7	24,74	66,80
1.7.2	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 3/4"	142,8	25,87	3.693,20
1.7.3	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 1"	86,58	29,15	2.523,81
1.7.4	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 1 1/4"	78,69	35,51	2.794,28
1.7.5	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 1 1/2"	52,94	38,59	2.042,95
1.7.6	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 2"	153,7	45,19	6.944,35
1.7.7	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 2 1/2"	39,46	57,58	2.272,11
1.7.8	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 4"	10,5	95,16	999,18
1.7.9	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 5"	3,5	113,51	397,29
1.7.10	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 2" + AL	19,2	64,99	1.247,81
1.7.11	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 2 1/2" +	23,5	78,24	1.838,64
1.7.12	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 3" + AL	219,5	92,16	20.229,12
1.7.13	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA AF 5" + AL	10,3	174,62	1.798,59
1.7.14	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 1/2"	118,7	24,03	2.851,16
1.7.15	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 3/4"	133,4	24,89	3.319,58
1.7.16	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 1"	75,44	27,62	2.083,65
1.7.17	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 1 1/4"	109,6	34,00	3.726,40
1.7.18	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 1 1/2"	100	36,85	3.685,00
1.7.19	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 2"	36,9	43,09	1.590,02
1.7.20	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 2 1/2"	7,2	55,23	397,66
1.7.21	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 3"	7	67,85	474,95
1.7.22	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 4"	3,5	89,60	313,60
1.7.23	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 1 1/4" +	19,2	52,39	1.005,89
1.7.24	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 2" + AL	243	62,89	15.282,27
1.7.25	ml	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 AISLADA SH 4" + AL	10,3	133,23	1.372,27
		Subtotal 1.7. Tubería y aislamiento			82.950,58

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta €/ Ud.	Venta Total €.
1.8		Valvulería			
1.8.1	ud	VÁLVULA ESFERA 2 1/2" PN-10	8	141,28	1.130,24
1.8.2	ud	VÁLVULA MARIPOSA 4"	4	150,58	602,32
1.8.3	ud	VÁLVULA MARIPOSA 5"	4	196,42	785,68
1.8.4	ud	VALVULA EQUILIBRADO DN50	4	106,48	425,92
1.8.5	ud	VALVULA EQUILIBRADO DN100	2	378,88	757,76
1.8.6	ud	VALVULA EQUILIBRADO DN125	2	736,88	1.473,76
1.8.7	PA	AISLAMIENTO COMPLETO VALVULERÍA	1	9.131,60	9.131,60
1.8.8	ud	TERMOMETRO	10	69,13	691,30
1.8.9	PA	IDENTIF. DE EQUIPOS Y CIRCUITOS	1	540,75	540,75
1.8.10	ud	FILTRO EN Y DN-150/PN-16	8	713,36	5.706,88
		Subtotal 1.8. Valvulería			21.246,21
		TOTAL CAP. 1. CLIMATIZACIÓN Y			866.468,80

nº orden	DESCRIPCION	Uds.	Venta €/ Ud.	Venta Total €.
2	<u>CONTROL</u>			
2.1	Seguridad, control y gestión informática			
2.1.1	ud PUESTO CENTRAL DE CONTROL	1	8.202,34	8.202,34
2.1.2	ud CONTROLADORES	1	18.816,68	18.816,68
2.1.3	ud EQUIPO DE CAMPO	1	57.651,93	57.651,93
2.1.4	ud CONTROL DE FANCOILS	1	69.379,23	69.379,23
2.1.5	ud INGENIERIA DE PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN	1	29.183,13	29.183,13
2.1.6	ud INSTALACIÓN ELECTRICA DE CONTROL	1	50.116,62	50.116,62
	Subtotal 2.1. Seguridad, control y gestión			233.349,93
	TOTAL CAP. 2. CONTROL			233.349,93
TOTAL OFERTA :				1.099.818,73 €
TOTAL OFERTA POR m2:				342,40 €