



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

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

Autor: Karla Guerrero Landabaso
Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid
Julio de 2025

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

Climatización de un edificio de oficinas en Bilbao

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

curso académico 2024/25 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.: Karla Guerrero Landabaso

Fecha: 29 / 07 / 2025



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

**JUAN ANTONIO
HERNANDEZ
BOTE**

Firmado digitalmente por: JUAN

ANTONIO HERNANDEZ BOTE

ND: CN = JUAN ANTONIO

HERNANDEZ BOTE email =

jahbote@grupocobra.com C = ES O

= ATIL COBRA OU = DELEGADO

EDIFICACION

Fdo.: Juan Antonio Hernández Bote

Fecha: 2025.07.29 09:56:49 +02'00'



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

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

Autor: Karla Guerrero Landabaso
Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO

Autor: Guerrero Landabaso, Karla.

Director: Hernández Bote, Juan Antonio.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

Este trabajo desarrolla el diseño completo de un sistema de climatización para un edificio de oficinas situado en Bilbao, optimizando la eficiencia energética y el confort interior. Se abordan el cálculo de cargas térmicas, la selección de equipos principales y terminales, y el dimensionado de redes de distribución. El resultado es una propuesta técnica realista y funcional.

Palabras clave: Climatización, confort térmico, instalaciones térmicas.

1. Introducción

El confort térmico en edificios terciarios se ha consolidado como un factor determinante para la salud, la productividad y el bienestar de sus ocupantes. Especialmente en espacios como oficinas, donde se pasa buena parte de la jornada en el interior, disponer de un sistema de climatización eficaz y bien dimensionado resulta clave.

Este proyecto nace de la necesidad de ofrecer una solución técnica sólida y viable para un edificio de oficinas de gran superficie ubicado en Bilbao, adaptada tanto a sus características arquitectónicas como al clima local, con inviernos suaves, alta humedad y veranos templados.

2. Definición del proyecto

El objetivo principal ha sido diseñar un sistema de climatización completo y funcional, integrando todos los elementos necesarios para garantizar unas condiciones óptimas de confort durante todo el año.

Para ello, se han considerado las siguientes etapas:

- Cálculo de las cargas térmicas, tanto en invierno como en verano.
- Selección de equipos generadores (calderas y enfriadoras).
- Selección de climatizadores, fan-coils, bombas y vasos de expansión.
- Dimensionado de redes hidráulicas y de aire.
- Estimación del presupuesto global de la instalación.

3. Descripción del modelo/sistema/herramienta

El sistema de climatización propuesto se compone de dos calderas y dos grupos enfriadores que funcionan de manera redundante, asegurando el suministro térmico incluso en caso de fallo parcial. Se han dispuesto climatizadores por planta para el tratamiento del aire primario, y fan-coils como unidades terminales para el acondicionamiento del aire en zonas ocupadas.

La distribución se realiza mediante una red de tuberías y conductos debidamente calculada, garantizando la eficiencia energética, el equilibrio hidráulico y la facilidad de mantenimiento.

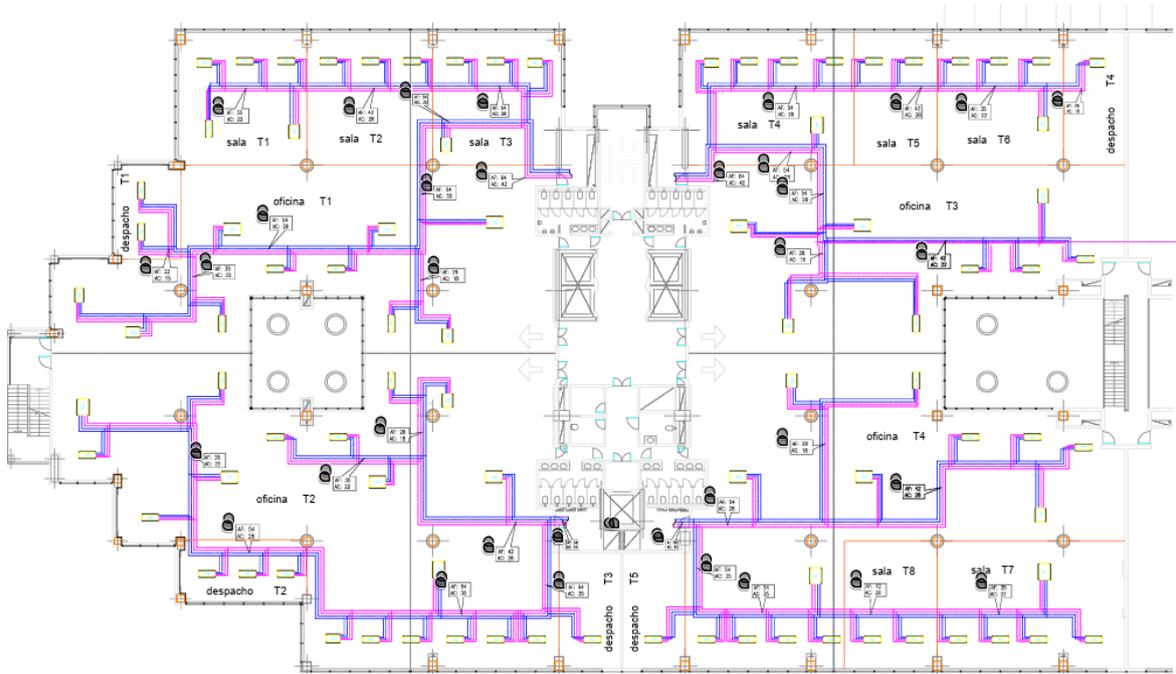


Ilustración 1 – Esquema general de la red de tuberías

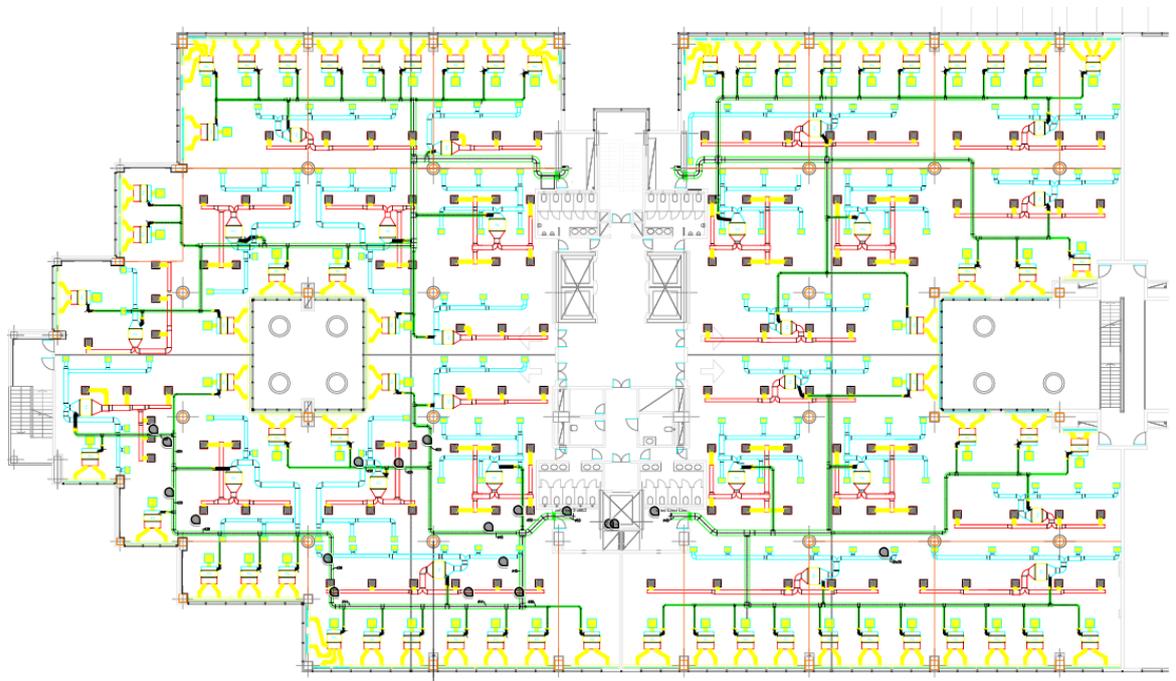


Ilustración 2 – Esquema general de la red de conductos

4. Resultados

El sistema permite cubrir las cargas térmicas previstas en las distintas zonas del edificio con garantías de confort en todas las estaciones.

El presupuesto total asciende a 2.531.893,09 €, lo que supone un coste razonable de 42,97 €/m² para este tipo de instalación en el sector terciario.

5. Conclusiones

El proyecto desarrollado da respuesta a una necesidad real en el ámbito de la edificación terciaria: diseñar instalaciones de climatización que combinen confort, eficiencia energética y fiabilidad.

Además, se sientan las bases para futuras ampliaciones del estudio, como el desarrollo completo de conductos terminales o el análisis del comportamiento del aire en zonas ocupadas, lo que permitiría afinar aún más el diseño de cara a usuarios especialmente sensibles.

6. Referencias

- [1] Asociación Española de Normalización y Certificación. (2004). Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión (UNE 100155). AENOR. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=norma-une-100155-2004-n0032318>
- [2] IDAE. (2010). Guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto. Madrid. Obtenido de https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_12_Guia_tecnica_condiciones_climaticas_exteriores_de_proyecto_e4e5b769.pdf
- [3] Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo. (s.f.). por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Boletín Oficial del Estado, 71, de 24 de marzo de 2021. Obtenido de <https://www.boe.es/boe/dias/2021/03/24/pdfs/BOE-A-2021-4572.pdf>

CLIMATE CONTROL OF AN OFFICE BUILDING IN BILBAO

Author: Guerrero Landabaso, Karla.

Supervisor: Hernández Bote, Juan Antonio.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

This project presents the complete design of an HVAC system for an office building located in Bilbao, optimizing both energy efficiency and indoor comfort. It includes the calculation of thermal loads, selection of main and terminal equipment, and sizing of distribution networks. The result is a technically sound, functional, and realistic proposal.

Keywords: HVAC, thermal comfort, building services.

1. Introduction

Thermal comfort in tertiary buildings has become a key factor for the health, productivity, and well-being of occupants. Especially in office spaces, where people spend a large part of their day indoors, having an effective and well-dimensioned HVAC system is essential.

This project arises from the need to deliver a technically feasible and robust solution for a large office building in Bilbao, tailored to both the architectural features of the facility and the local climate, characterized by mild winters, high humidity, and temperate summers.

2. Project definition

The main objective has been to design a comprehensive and functional HVAC system, integrating all necessary components to ensure optimal indoor comfort throughout the year.

The work includes:

- Calculation of winter and summer thermal loads
- Selection of heat generation units (boilers and chillers)
- Selection of AHUs, fan coils, pumps, and expansion vessel
- Sizing of hydraulic and air distribution networks
- Estimation of the total system budget

3. System description

The proposed HVAC system includes two boilers and two chillers operating redundantly to guarantee thermal supply in case of partial failure. Air handling units are installed on each floor to manage primary air, while fan coils are used as terminal units for space conditioning in occupied zones.

The distribution system (comprising ducts and piping) has been carefully dimensioned to ensure energy efficiency, hydraulic balance, and ease of maintenance.

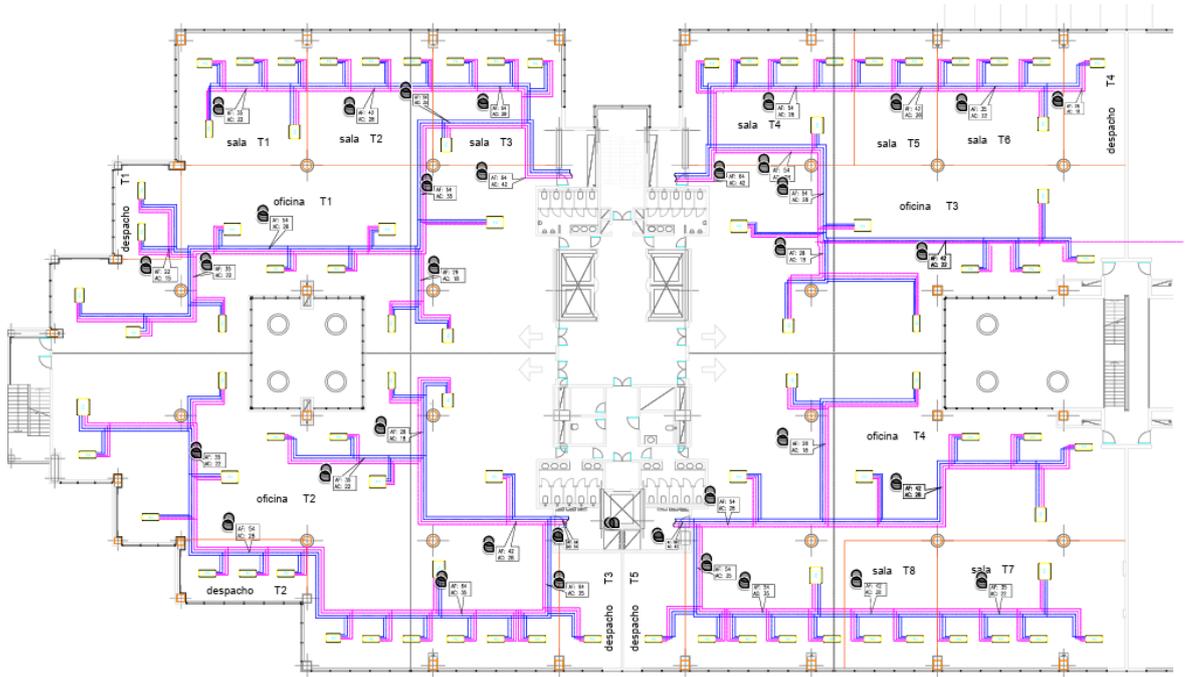


Ilustración 3 – General schematic of piping network

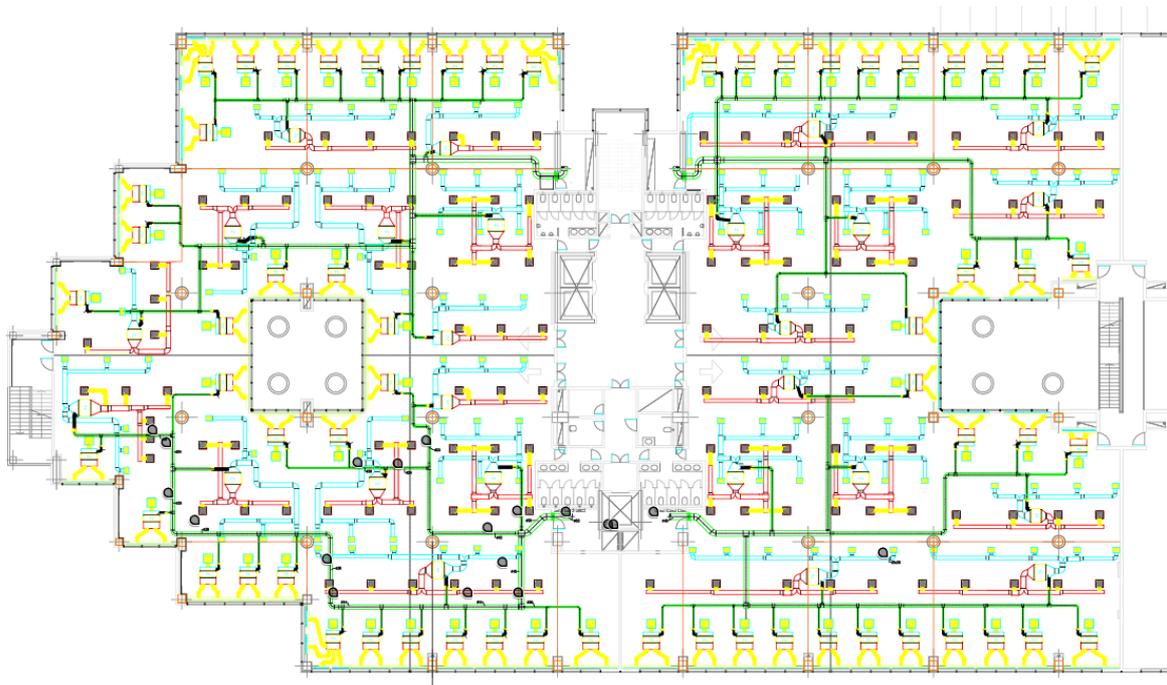


Ilustración 4 – General schematic of the ductwork distribution

4. Results

The designed system successfully meets the projected thermal loads across all building zones, ensuring indoor comfort in all seasons. The total estimated cost of the system is €2,531,893.09, which translates into a competitive unit cost of €42.97/m², well aligned with expected values for this type of tertiary installation.

5. Conclusions

The developed project addresses a real and current need in the tertiary building sector: designing HVAC systems that combine comfort, energy efficiency, and reliability. Moreover, it sets the foundation for future work such as the detailed design of terminal ductwork or advanced studies on airflow behavior in occupied areas, especially relevant for sensitive users.

6. References

- [1] Asociación Española de Normalización y Certificación. (2004). Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión (UNE 100155). AENOR. Source: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=norma-une-100155-2004-n0032318>
- [2] IDAE. (2010). Guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto. Madrid. Source: https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_12_Guia_tecnica_condiciones_climaticas_exteriores_de_proyecto_e4e5b769.pdf
- [3] Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo. (s.f.). por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Boletín Oficial del Estado, 71, de 24 de marzo de 2021. Source: <https://www.boe.es/boe/dias/2021/03/24/pdfs/BOE-A-2021-4572.pdf>

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción	15
1.1 Motivación del proyecto.....	15
1.2 Descripción de las tecnologías	16
1.2.1 Herramientas utilizadas	16
1.2.2 Normativa de aplicación	16
Capítulo 2. Definición del proyecto	18
2.1 Justificación.....	18
2.2 Objetivos	19
2.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible	19
2.4 Metodología.....	20
Capítulo 3. Alcance del proyecto.....	22
3.1 Descripción del edificio de oficinas	22
3.2 Condiciones de Diseño.....	25
3.2.1 Condiciones de diseño exteriores	25
3.2.2 Condiciones de diseño interiores	26
3.2.3 Ocupación	26
3.2.4 Cargas de los equipos	27
3.2.5 Coeficiente de transmisión	27
3.2.6 Coeficientes de seguridad y factor by-pass en batería.....	28
3.2.7 Calidad del aire.....	28
Capítulo 4. Cálculo de cargas	30
4.1 Tipo de cargas térmicas.....	30
4.2 Cargas de verano	30
4.2.1 Calor sensible.....	31
4.2.2 Calor latente.....	35
4.2.3 Calor exterior	36
4.2.4 Gran calor total.....	36
4.3 Cargas de invierno.....	37
4.4 Resumen de las cargas de invierno y verano.....	38

4.4.1 Planta baja	38
4.4.2 Planta tipo	39
4.4.3 Última planta.....	41
Capítulo 5. Cálculo de tuberías.....	43
5.1 Cálculo de caudal	43
5.2 Criterios de dimensionamiento.....	44
5.3 Altura efectiva de las bombas.....	45
Capítulo 6. Cálculo de conductos.....	47
6.1 Descripción general del sistema de conductos	47
6.2 Cálculo del conducto de aire primario.....	48
Capítulo 7. Cálculo del vaso de expansión	51
7.1 Volumen de agua total.....	51
7.2 Coeficiente de expansión térmica.....	52
7.3 Coeficiente de presión.....	53
7.4 Resultados	54
Capítulo 8. Selección de equipos.....	55
8.1 Calderas	55
8.2 Grupos frigoríficos	57
8.3 Bombas.....	58
8.4 Climatizadores.....	60
8.5 Fan-coils	61
8.6 Compuerta cortafuego	62
8.7 Vasos de expansión	63
Capítulo 9. Presupuesto.....	65
Capítulo 10. Análisis de Resultados.....	69
Capítulo 11. Conclusiones.....	70
Capítulo 12. Pliego de Condiciones	71
12.1 Tuberías y accesorios	71
12.1.1 Generalidades.....	71

12.1.2 Materiales.....	72
12.2 Válvulas.....	74
12.3 Conductos.....	75
12.4 Calderas y quemadores.....	76
12.5 Unidades enfriadoras.....	78
12.6 Grupos motobomba.....	79
12.7 Climatizadores.....	80
12.8 Fan-coils.....	82
Capítulo 13. Bibliografía.....	84
ANEXO I: Cálculo de cargas de verano.....	87
ANEXO II: Cálculo de cargas de invierno.....	180
ANEXO III: Cálculo de tuberías.....	227
ANEXO IV: Cálculo de conductos.....	246
ANEXO V: Selección de equipos.....	254
ANEXO VI: Planos.....	265

Índice de figuras

Ilustración 1 – Esquema general de la red de tuberías	8
Ilustración 2 – Esquema general de la red de conductos.....	8
Ilustración 3 – General schematic of piping network.....	11
Ilustración 4 – General schematic of the ductwork distribution.....	11
Ilustración 5: Imagen de la caldera ADI MEGA - 1200 (BAXI, 2024)	56
Ilustración 6: Imagen de la enfriadora AquaForce 30XW-VZE-1601 (Carrier, 2025).....	57
Ilustración 7: Bomba Wilo-Yonos MAXO (WILO, 2025)	58
Ilustración 8: Imagen del climatizador Carrier 39CQ (Carrier, 2025)	60
Ilustración 9: Imagen del fan-coil Idrofan 42NX (Carrier, 2025)	62
Ilustración 10: Imagen de la compuerta cortafuego SCFC-GD (Koolair, 2025).....	62
Ilustración 11: Imagen del vaso de expansión CMF Vertical Conexión Superior (Ibaiondo, 2025).....	63
Ilustración 12: Imagen del vaso de expansión VI Alta Temperatura (Ibaiondo, 2025)	64
Ilustración 13: Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire de los conductos circulares (Atil-Cobra S.A., s.f.).....	246
Ilustración 14: Rozamiento en los elementos de un sistema de conductos cilíndricos (Carrier, 1960).....	247
Ilustración 15: Rozamiento en los elementos de un sistema de conductos rectangulares (Carrier, 1960)	248
Ilustración 16: Rozamiento en los elementos de un sistema de conductos rectangulares (cont.) (Carrier, 1960).....	249
Ilustración 17: Rozamiento en codos sección circular (Carrier, 1960)	250
Ilustración 18: Rozamiento en codos rectangulares (Carrier, 1960)	251
Ilustración 19: Rozamiento en codos rectangulares (cont.) (Carrier, 1960).....	252
Ilustración 20: Pérdidas por accesorios redondos (codos, T y cruces) (Carrier, 1960).....	253
Ilustración 21: Especificaciones técnicas caldera ADI MEGA - 1200 (BAXI, 2024).....	254
Ilustración 22: Características técnicas del grupo frigorífico – Parte 1 (Carrier, 2025)....	255
Ilustración 23: Características técnicas del grupo frigorífico – Parte 2 (Carrier, 2025)....	256

Ilustración 24: Características técnicas de las bombas - Parte 1 (WILO, 2025)	257
Ilustración 25: Características técnicas de las bombas - Parte 2 (WILO, 2025)	257
Ilustración 26: Características técnicas de las bombas - Parte 3 (WILO, 2025)	258
Ilustración 27: Especificaciones técnicas del climatizador - Parte 1 (Carrier, 2025).....	259
Ilustración 28: Especificaciones técnicas del climatizador - Parte 2 (Carrier, 2025).....	259
Ilustración 29: Especificaciones técnicas del climatizador - Parte 3 (Carrier, 2025).....	260
Ilustración 30: Especificaciones técnicas del fan-coil (Carrier, 2025).....	260
Ilustración 31: Especificaciones técnicas compuerta cortafuego - Parte 1 (Koolair, 2025)	261
Ilustración 32: Especificaciones técnicas compuerta cortafuego - Parte 2 (Koolair, 2025)	262
Ilustración 33: Especificaciones técnicas del vaso de expansión del circuito de agua fría (Ibaiondo, 2025)	263
Ilustración 34: Especificaciones técnicas del vaso de expansión del circuito de agua caliente (Ibaiondo, 2025)	264

Índice de tablas

Tabla 1: Superficie total construida del edificio.....	23
Tabla 2: Distribución de la superficie y orientación de la planta baja	24
Tabla 3: Distribución de la superficie y orientación de la planta tipo y última planta - zona este	24
Tabla 4: Distribución de la superficie y orientación de la planta tipo y última planta - zona oeste	25
Tabla 5: Condiciones Exteriores (IDAE, 2010)	26
Tabla 6: Condiciones Interiores (Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo)	26
Tabla 7: Cargas sensibles y latentes de los ocupantes.....	27
Tabla 8: Carga de los equipos	27
Tabla 9: Coeficientes de transmisión	28
Tabla 10: Clasificación de la calidad del aire. (IDAE, 2010).....	29
Tabla 11: Caudales de aire exterior, l/s por persona (IDAE, 2010)	29
Tabla 12: Cargas de invierno y verano de la planta baja.....	39
Tabla 13: Cargas de invierno y verano de la planta tipo	41
Tabla 14: Cargas de invierno y verano de la última planta	42
Tabla 15: Tabla de longitudes equivalentes para los elementos de las conducciones de agua	45
Tabla 16: Alturas efectivas de las bombas	46
Tabla 17: Cálculo de conductos Planta Tipo - Zona oficina T2, Despacho T2 y Despacho T3	50
Tabla 18: Potencia total de la instalación para el circuito de agua fría y el circuito de agua caliente.....	52
Tabla 19: Volumen de agua total para el circuito de agua fría y de agua caliente	52
Tabla 20: Coeficiente de expansión térmica para el circuito de agua fría y agua caliente..	53
Tabla 21: Coeficiente de presión.....	53
Tabla 22: Volumen de los vasos de expansión para el circuito de agua fría y agua caliente	54

Tabla 23: Selección de bombas para agua caliente	59
Tabla 24: Selección de bombas para agua fría	59
Tabla 25: Presupuesto - Parte 1	65
Tabla 26: Presupuesto - Parte 2	66
Tabla 27: Presupuesto - Parte 3	67
Tabla 28: Presupuesto - Parte 4	68
Tabla 29: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B1	87
Tabla 30: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B2	88
Tabla 31: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B3	89
Tabla 32: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B4	90
Tabla 33: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B5	91
Tabla 34: Cálculo cargas de verano Planta Baja Sala B6.....	92
Tabla 35: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B7	93
Tabla 36: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B8.....	94
Tabla 37: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B9	95
Tabla 38: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B10.....	96
Tabla 39: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B11	97
Tabla 40: Cálculo cargas verano Planta Baja Sala B12	98
Tabla 41: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B13	99
Tabla 42: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B14.....	100
Tabla 43: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B15	101
Tabla 44: Cálculo cargas de verano Planta Baja Sala B16.....	102
Tabla 45: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B17.....	103
Tabla 46: Cálculo cargas verano Planta Tipo Despacho T1	104
Tabla 47: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T2	105
Tabla 48: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T3	106
Tabla 49: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T4	107
Tabla 50: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T5	108
Tabla 51: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T6	109
Tabla 52: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T7	110

Tabla 53: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T8	111
Tabla 54: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T9	112
Tabla 55: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T10	113
Tabla 56: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T11	114
Tabla 57: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T12	115
Tabla 58: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T1	116
Tabla 59: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T2	117
Tabla 60: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T3	118
Tabla 61: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T4	119
Tabla 62: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T5	120
Tabla 63: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T6	121
Tabla 64: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T7	122
Tabla 65: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T8	123
Tabla 66: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T1	124
Tabla 67: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T2	125
Tabla 68: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T3	126
Tabla 69: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T4	127
Tabla 70: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T5	128
Tabla 71: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T6	129
Tabla 72: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T7	130
Tabla 73: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T8	131
Tabla 74: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T9	132
Tabla 75: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T10	133
Tabla 76: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T11	134
Tabla 77: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T12	135
Tabla 78: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T13	136
Tabla 79: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T14	137
Tabla 80: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T15	138
Tabla 81: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T16	139
Tabla 82: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T17	140

Tabla 83: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T18	141
Tabla 84: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U1	142
Tabla 85: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U2	143
Tabla 86: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U3	144
Tabla 87: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U4	145
Tabla 88: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U5	146
Tabla 89: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U6	147
Tabla 90: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U7	148
Tabla 91: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U8	149
Tabla 92: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U9	150
Tabla 93: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U10	151
Tabla 94: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U11	152
Tabla 95: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U12	153
Tabla 96: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U1	154
Tabla 97: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U2	155
Tabla 98: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U3	156
Tabla 99: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U4	157
Tabla 100: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U5	158
Tabla 101: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U6	159
Tabla 102: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U7	160
Tabla 103: Cálculo cargas de verano Última Planta Oficina U8	161
Tabla 104: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U1	162
Tabla 105: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U2	163
Tabla 106: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U3	164
Tabla 107: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U4	165
Tabla 108: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U5	166
Tabla 109: Cálculo cargas verano Última Planta Sala U6	167
Tabla 110: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U7	168
Tabla 111: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U8	169
Tabla 112: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U9	170

Tabla 113: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U10.....	171
Tabla 114: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U11.....	172
Tabla 115: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U12.....	173
Tabla 116: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U13.....	174
Tabla 117: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U14.....	175
Tabla 118: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U15.....	176
Tabla 119: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U16.....	177
Tabla 120: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U17.....	178
Tabla 121: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U18.....	179
Tabla 122: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B1.....	180
Tabla 123: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B2.....	181
Tabla 124: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B3.....	181
Tabla 125: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B4.....	182
Tabla 126: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B5.....	182
Tabla 127: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B6.....	183
Tabla 128: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B7.....	183
Tabla 129: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B8.....	184
Tabla 130: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B9.....	184
Tabla 131: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B10.....	185
Tabla 132: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B11.....	185
Tabla 133: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B12.....	186
Tabla 134: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B13.....	186
Tabla 135: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B14.....	187
Tabla 136: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B15.....	187
Tabla 137: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B16.....	188
Tabla 138: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B17.....	188
Tabla 139: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T1.....	189
Tabla 140: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T2.....	189
Tabla 141: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T3.....	190
Tabla 142: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T4.....	190

Tabla 143: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T5.....	191
Tabla 144: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T6.....	191
Tabla 145: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T7.....	192
Tabla 146: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T8.....	192
Tabla 147: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T9	193
Tabla 148: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T10	193
Tabla 149: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T11.....	194
Tabla 150: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T12.....	194
Tabla 151: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T1	195
Tabla 152: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T2	195
Tabla 153: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T3	196
Tabla 154: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T4	196
Tabla 155: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T5	197
Tabla 156: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T6	197
Tabla 157: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T7	198
Tabla 158: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T8	198
Tabla 159: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T1.....	199
Tabla 160: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T2.....	199
Tabla 161: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T3.....	200
Tabla 162: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T4.....	200
Tabla 163: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T5.....	201
Tabla 164: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T6.....	201
Tabla 165: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T7.....	202
Tabla 166: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T8.....	202
Tabla 167: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T9.....	203
Tabla 168: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T10.....	203
Tabla 169: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T11.....	204
Tabla 170: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T12.....	204
Tabla 171: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T13.....	205
Tabla 172: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T14.....	205

Tabla 173: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T15.....	206
Tabla 174: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T16.....	206
Tabla 175: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T17.....	207
Tabla 176: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T18.....	207
Tabla 177: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U1.....	208
Tabla 178: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U2.....	208
Tabla 179: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U3.....	209
Tabla 180: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U4.....	209
Tabla 181: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U5.....	210
Tabla 182: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U6.....	210
Tabla 183: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U7.....	211
Tabla 184: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U8.....	211
Tabla 185: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U9.....	212
Tabla 186: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U10.....	212
Tabla 187: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho T11	213
Tabla 188: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U12.....	213
Tabla 189: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U1	214
Tabla 190: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U2	214
Tabla 191: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U3	215
Tabla 192: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U4	215
Tabla 193: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U5	216
Tabla 194: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U6	216
Tabla 195: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U7	217
Tabla 196: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U8	217
Tabla 197: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U1.....	218
Tabla 198: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U2.....	218
Tabla 199: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U3.....	219
Tabla 200: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U4.....	219
Tabla 201: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U5.....	220
Tabla 202: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U6.....	220

Tabla 203: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U7.....	221
Tabla 204: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U8.....	221
Tabla 205: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U9.....	222
Tabla 206: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U10.....	222
Tabla 207: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U11.....	223
Tabla 208: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U12.....	223
Tabla 209: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U13.....	224
Tabla 210: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U14.....	224
Tabla 211: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U15.....	225
Tabla 212: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U16.....	225
Tabla 213: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U17.....	226
Tabla 214: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U18.....	226
Tabla 215: Tabla de cálculo tuberías agua fría a 10°C según el diagrama de Moody.....	227
Tabla 216: Tabla de cálculo tuberías agua caliente a 90°C según el diagrama de Moody	228
Tabla 217: Tabla cálculo tuberías agua caliente a 50°C según el diagrama de Mood	229
Tabla 218: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Izquierda – Zona oficina 1	230
Tabla 219: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Izquierda – Zona oficina 2.....	231
Tabla 220: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Izquierda – Zona oficina 3.....	232
Tabla 221: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Izquierda – Zona oficina 4.....	233
Tabla 222: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Derecha – Zona oficina 5.....	234
Tabla 223: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Derecha – Zona oficina 6.....	235
Tabla 224: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Derecha – Zona oficina 7.....	236
Tabla 225: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Derecha – Zona oficina 8.....	237
Tabla 226: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Izquierda – Zona oficina 1	238
Tabla 227: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Izquierda – Zona oficina 2	239
Tabla 228: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Izquierda – Zona oficina 3	240

Tabla 229: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Izquierda – Zona oficina 4	241
Tabla 230: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Derecha – Zona oficina 5242	
Tabla 231: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Derecha – Zona oficina 6243	
Tabla 232: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Derecha – Zona oficina 7244	
Tabla 233: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Derecha – Zona oficina 8245	

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

El diseño de sistemas de climatización se ha convertido en una disciplina clave dentro del ámbito de la ingeniería de instalaciones, especialmente en un contexto donde el confort térmico, la eficiencia energética y la sostenibilidad son cada vez más valorados tanto por usuarios como por promotores y diseñadores. En edificios terciarios como oficinas, donde una buena parte de la actividad diaria se desarrolla en espacios cerrados, garantizar unas condiciones ambientales adecuadas no solo mejora el bienestar, sino que también contribuye de forma directa a la productividad y salud de los ocupantes.

Este trabajo se centra en el diseño técnico de un sistema de climatización completo para un edificio de oficinas, abordando todos los elementos necesarios: generación, distribución, unidades terminales y control. A lo largo del desarrollo del proyecto se han considerado criterios técnicos, normativos y funcionales con el objetivo de plantear una solución realista, eficiente y adaptable a las características del edificio.

1.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

La climatización de edificios no es únicamente una cuestión de confort. Se trata de un componente esencial en la calidad del entorno interior y en el desempeño de los espacios de trabajo. En un momento en el que la eficiencia energética y el respeto al medio ambiente adquieren una importancia creciente, diseñar soluciones técnicas que permitan reducir el consumo energético sin comprometer el confort se ha vuelto una prioridad.

Por otro lado, el avance en tecnologías aplicadas a la climatización ha abierto nuevas posibilidades para el desarrollo de instalaciones más flexibles, eficientes y seguras. Este proyecto permite poner en práctica ese tipo de soluciones en un contexto realista, contribuyendo a una visión moderna de la edificación.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS

El desarrollo de este proyecto ha requerido la aplicación de diversas herramientas de cálculo y el cumplimiento de la normativa técnica vigente.

Las decisiones de diseño, selección de equipos y dimensionamiento de redes se han fundamentado en catálogos de fabricantes, documentos normativos y hojas de cálculo específicas, lo que ha permitido garantizar la viabilidad técnica del sistema de climatización propuesto.

1.2.1 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para el dimensionamiento de los distintos elementos de la instalación se han empleado las siguientes fuentes y herramientas:

- Catálogos técnicos de fabricantes: Se han utilizado catálogos oficiales de los principales fabricantes del sector (WILO, BOSCH, CARRIER, TROX, IBAIONDO) para la selección de bombas, calderas, enfriadoras, fan-coils, climatizadores y vasos de expansión.
- Plantillas de cálculos en formato Excel desarrolladas para el proyecto y aplicadas en el cálculo de:
 - Cargas térmicas
 - Diámetros de tuberías y conductos
 - Selección de vasos de expansión
- Software de diseño asistido por ordenador (CAD): Se ha utilizado AutoCAD para la elaboración de planos, esquemas y distribución de la red de conductos y tuberías.

1.2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación ha sido diseñada conforme a la normativa vigente que regula las condiciones técnicas, de seguridad, eficiencia energética y salubridad en instalaciones térmicas en los edificios. Entre los textos normativos más relevantes considerados durante el desarrollo del proyecto, destacan:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Térmicas Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 1751/1998 de 31 de Julio. - Norma Básica NBE-CT-79, sobre Condiciones Térmicas en Edificios, aprobada por el Real Decreto 2429/79 de 6 de Julio de 1979.
- Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda NTE-ISV/1975 sobre construcción de conductos de evacuación y chimeneas (B.O.E. de 5 y 12 de Julio de 1975).
- Reglamento de Aparatos a Presión. Decreto 1244/1979.
- Real Decreto 1630/1992 por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva del Consejo 89/106/CEE.
- Real Decreto 275/1995 de 24 de Mayo por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 94/42/CEE, modificada por el artículo 12 de la Directiva del Consejo 93/68/CEE.
- Directiva del Consejo 93/76/CEE referente a la limitación de las emisiones de dióxido de Carbono mediante la mejora de la eficacia energética (SAVE).
- Real Decreto 2177/1996 de 4 de Octubre en el que se aprueba la NBECPI/96 sobre Condiciones de Protección contra Incendios de los Edificios.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Real Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales aprobada por Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- Real Decreto 909/2000, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Todas las Normas UNE y de la CEE a las que se hace referencia en el RITE

Capítulo 2. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

2.1 JUSTIFICACIÓN

En el contexto actual, la climatización eficiente de edificios terciarios representa un aspecto clave para garantizar el confort, la salud y la productividad de los ocupantes. En particular, el entorno laboral es un espacio en el que muchas personas pasan una parte significativa de su jornada, por lo que mantener unas condiciones ambientales óptimas no es solo un requisito normativo, sino también un factor directamente vinculado al bienestar y al rendimiento.

El proyecto desarrollado responde a esta necesidad mediante el diseño de un sistema de climatización completo, eficiente y adaptado a las características específicas de un edificio de oficinas situado en Bilbao. Esta ciudad, con un clima atlántico caracterizado por una alta humedad relativa y temperaturas moderadas, exige soluciones que no solo controlen la temperatura del aire, sino que también aseguren una adecuada renovación de este. A nivel técnico, el diseño propuesto integra tecnologías contrastadas junto a una red de conductos y tuberías concebida para lograr un equilibrio entre funcionalidad, eficiencia energética y facilidad de mantenimiento.

Desde el punto de vista del mercado, esta solución resulta especialmente atractiva para promotores y propietarios de edificios terciarios que busquen una instalación fiable, escalable y con costes ajustados tanto en inversión inicial como en operación. Además, el enfoque adoptado permite su futura integración en sistemas de gestión energética o domótica, aportando valor añadido en términos de control, eficiencia y sostenibilidad.

Por tanto, el presente proyecto se justifica como una propuesta sólida y viable que da respuesta a una necesidad real en el sector de la edificación, alineándose con los criterios actuales de confort, eficiencia energética y responsabilidad ambiental.

2.2 OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es diseñar un sistema de climatización que permita mantener unas condiciones térmicas adecuadas en el interior de un edificio de oficinas situado en Bilbao.

A partir de esta idea general, los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Dimensionar los equipos y sistemas: calcular las cargas térmicas tanto en verano como en invierno, y dimensionar adecuadamente los elementos que componen el sistema (redes de conductos, tuberías, equipos terminales, etc.) para garantizar unas condiciones ambientales óptimas en todo el edificio.
- Garantizar la calidad del aire interior: asegurar que el sistema proporcione una ventilación eficaz, contribuya a la prevención de problemas de salud y mejore el confort de las personas.
- Cumplir con la normativa vigente: diseñar el sistema conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y otras normativas aplicables, asegurando así la eficiencia y seguridad de la instalación.
- Desarrollar competencias en interpretación de planos: adquirir habilidades en lectura e interpretación de planos técnicos, así como en el uso de herramientas de diseño gráfico como AutoCAD.
- Optimizar la eficiencia energética: seleccionar tecnologías que permitan maximizar la eficiencia del sistema, contribuyendo así a la sostenibilidad del edificio.

2.3 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Este proyecto contribuye de manera directa a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2023). Los más destacables son:



ODS 3: Salud y bienestar. Garantizar unas condiciones térmicas adecuadas en el entorno laboral resulta fundamental para el bienestar físico y psicológico de los trabajadores. Un sistema de climatización eficiente puede ayudar a prevenir problemas de salud provocados por niveles inadecuados de temperatura y humedad (estrés térmico, resfriados o fatiga) y mejorar la calidad de vida y productividad en el trabajo.



ODS 7: Energía asequible y no contaminante. Diseñar un sistema de climatización eficiente y adaptado a las condiciones climáticas de la localización geográfica en la que se encuentre el edificio (en este caso, Bilbao), cumpliendo las normativas, contribuye a optimizar el consumo energético.



ODS 9: Industria, innovación e infraestructura. La implementación de infraestructuras de climatización modernas y eficientes fomenta la innovación en el sector y promueve el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes.



ODS 13: Acción por el clima. Adaptar la climatización de los edificios a las condiciones climáticas específicas, contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, haciendo uso de la energía de una forma más eficiente.

2.4 METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto se organiza en varias etapas que permiten alcanzar los objetivos definidos anteriormente. A continuación, se describe el proceso metodológico seguido:

- Cálculo de las cargas térmicas. En primer lugar, se realiza el cálculo de las cargas térmicas del edificio tanto en condiciones de verano como de invierno. Este análisis se lleva a cabo mediante unas hojas de cálculos elaboradas en MS Excel, tomando como referencia los

datos climáticos proporcionados por el Manual de Carrier. Para cada zona, las cargas se estiman en función de la orientación, la planta y las características constructivas (como pueden ser las superficies acristaladas). Para llevar a cabo todos estos cálculos, resulta clave conocer y tener en cuenta las condiciones interiores de confort y las temperaturas exteriores de diseño.

- Determinación de caudales y dimensionamiento de equipos. A partir de las cargas calculadas, se determina el caudal necesario de ventilación y los caudales de impulsión y retorno del aire. Estos datos resultan claves para dimensionar correctamente los equipos y seleccionar los elementos terminales del sistema, como difusores, rejillas y unidades de tratamiento de aire.
- Diseño de redes de conductos y tuberías. Conociendo los caudales de aire necesarios, se procede al dimensionamiento de las redes de difusión (conductos y tuberías). Se busca garantizar una distribución eficiente con bajas pérdidas de carga, cumpliendo los requisitos establecidos en la normativa vigente.
- Selección de materiales y especificaciones técnicas. Una vez definidos los elementos del sistema, se seleccionan los equipos necesarios. Esta información se plasma en los planos de instalación, acompañada de una memoria técnica y un pliego de condiciones donde se detallan las especificaciones generales de la instalación.

Capítulo 3. ALCANCE DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO DE OFICINAS

El edificio estudiado en el proyecto se sitúa en la ciudad de Bilbao y está destinado a usos empresariales, conforme a su clasificación municipal. En general, está concebido para un funcionamiento durante el horario habitual de oficinas, de lunes a viernes, 10 horas al día. Considerando 52 semanas al año, supone un total de 2.600 horas anuales.

El edificio se compone de seis plantas sobre rasante, incluida la planta baja, y de dos plantas bajo rasante:

- La planta baja se encuentra la entrada principal y dos núcleos de comunicación vertical (escaleras y ascensores) que organizan el acceso a las distintas plantas del edificio.
- De la primera a la quinta planta (planta tipo) están destinadas íntegramente a oficinas.
- En las plantas del sótano, se localizan el garaje y las salas técnicas.

Cada una de las plantas dispone de una altura total de 4,70 metros, permitiendo una altura libre de suelo a forjado de aproximadamente 4 metros. Sin embargo, la altura resultante de suelo a techo resulta de 3 metros. Por otro lado, se ha considerado que las ventanas tienen una dimensión de 1,4x1,2 metros.

Una característica destacada del diseño arquitectónico del edificio es la presencia de tres patios interiores dispuestos a lo largo del eje longitudinal del edificio. Estos patios están dispuestos de manera estratégica, centrados respecto a las áreas destinadas a servicios empresariales, con el objetivo de garantizar unas buenas condiciones de iluminación y ventilación natural.

La superficie total construida distribuida por usos es aproximadamente la mostrada en la Tabla 1:

	<i>Sup. Construida Cerrada</i>	<i>Sup. Construida Exterior</i>	<i>Sup. Construida Total</i>
Sup. Bajo Rasante	14.523,39 m ²	451 m ²	14.974,39 m ²
Sup. Sobre Rasante	40.504,82 m ²	3.447,43 m ²	43.952,25 m ²
Total Sup. Edificio	55.028,21 m²	3.898,43 m²	58.926,64 m²

Tabla 1: Superficie total construida del edificio

Por otro lado, en la Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4 se pueden observar los distintos espacios y oficinas que presenta cada planta, así como la orientación de estas:

<i>Planta Baja</i>		
Zona	Área (m²)	Orientación
Sala B1	96,54	Este y Sur
Sala B2	74,75	Norte y Este
Sala B3	354,72	Sur y Oeste
Sala B4	564,13	Norte y Este
Sala B5	313,00	Sur
Sala B6	488,00	Centro
Sala B7	50,00	Norte
Sala B8	155,00	Norte
Sala B9	111,60	Norte
Sala B10	313,00	Sur
Sala B11	764,41	Norte
Sala B12	389,18	Sur y Oeste
Sala B13	19,22	Sur y Oeste
Sala B14	25,16	Sur y Oeste
Sala B15	22,56	Sur y Oeste
Sala B16	563,00	Norte, Sur y Oeste

Sala B17	165,54	Norte, Sur y Oeste
----------	--------	--------------------

Tabla 2: Distribución de la superficie y orientación de la planta baja

Planta Tipo y Última Planta – Zona Este		
Zona	Área (m²)	Orientación
Despacho 1	34,27	Este y Sur
Despacho 2	152,00	Norte y Este
Despacho 3	41,14	Norte
Despacho 4	46,46	Sur
Despacho 5	41,14	Norte
Oficina 1	421,00	Este y Sur
Oficina 2	654,36	Norte y Este
Oficina 3	394,00	Centro
Oficina 4	577,50	Norte
Sala 1	95,95	Este y Sur
Sala 2	95,95	Sur
Sala 3	97,97	Sur y Oeste
Sala 4	126,25	Este y Sur
Sala 5	65,85	Sur
Sala 6	95,95	Sur
Sala 7	137,06	Norte
Sala 8	67,90	Norte

Tabla 3: Distribución de la superficie y orientación de la planta tipo y última planta - zona este

Planta Tipo y Última Planta – Zona Oeste		
Zona	Área (m²)	Orientación
Despacho 6	47,76	Sur
Despacho 7	43,35	Norte

Despacho 8	52,80	Norte y Oeste
Despacho 9	19,22	Sur y Oeste
Despacho 10	25,16	Sur y Oeste
Despacho 11	22,56	Sur y Oeste
Despacho 12	33,48	Norte y Oeste
Oficina 5	400,30	Centro
Oficina 6	529,30	Norte
Oficina 7	496,50	Este, Sur y Oeste
Oficina 8	542,86	Norte
Sala 9	95,95	Sur
Sala 10	66,66	Sur
Sala 11	122,72	Sur y Oeste
Sala 12	92,15	Norte
Sala 13	63,05	Norte
Sala 14	55,14	Este y Sur
Sala 15	55,14	Sur y Oeste
Sala 16	45,13	Norte y Este
Sala 17	90,25	Norte y Este
Sala 18	90,25	Norte y Oeste

Tabla 4: Distribución de la superficie y orientación de la planta tipo y última planta - zona oeste

3.2 CONDICIONES DE DISEÑO

3.2.1 CONDICIONES DE DISEÑO EXTERIORES

Las condiciones meteorológicas utilizadas como base para el desarrollo del proyecto son las indicadas por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE, 2010) para la estación de Bilbao (Aeropuerto de Sondica) y se muestran en la Tabla 5.

Condiciones Exteriores	
Temperatura seca exterior en verano	27,5°C
Humedad relativa exterior en verano	50%
Cont. Vapor aire exterior (Gr/kg)	11,7
Temperatura exterior invierno	0,3°C
Temperatura del terreno	10,65°C
Longitud	02°54'21" W
Latitud	43°17'53"
Altitud	39 m

Tabla 5: Condiciones Exteriores (IDAE, 2010)

3.2.2 CONDICIONES DE DISEÑO INTERIORES

Para garantizar el confort térmico en los espacios interiores, es necesario controlar variables como la temperatura, la humedad relativa, la velocidad del aire y la calidad de este. En este sentido, el Real Decreto 1027/2007, modificado en 2021, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), establece los valores de referencia que deben cumplirse en el diseño de las instalaciones. Estas condiciones se recogen en la Tabla 6:

Condiciones interiores de diseño	
Temperatura seca interior verano	25°C
Temperatura interior invierno	21°C
Humedad relativa interior verano	50%
Cont. Vapor aire interior	10 Gr/kg

Tabla 6: Condiciones Interiores (Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo)

3.2.3 OCUPACIÓN

Se debe tener en cuenta que los ocupantes del edificio, es decir, las personas, también transmiten cargas térmicas al ambiente. Para su cálculo, se ha considerado una densidad de ocupación de 8 m² por persona.

3.2.3.1 Calor sensible y calor latente

Los seres humanos emiten dos tipos de calor: calor sensible y calor latente. El calor sensible corresponde a la energía que, a través de la radiación y convección, incrementa la temperatura del aire circundante sin cambiar su estado físico. Por otro lado, el calor latente se produce por la

evaporación de la humedad corporal, principalmente a través del sudor y la respiración, lo que contribuye al aumento de la humedad relativa en el ambiente (ASHRAE, 2021).

Para el cálculo de las cargas térmicas de verano, y considerando un nivel de actividad correspondiente a empleados de oficina, se han establecido los valores medios que se indican en la Tabla 7.

<i>Cargas sensibles y latentes de los ocupantes</i>	
Carga sensible	57 Kcal/h
Carga latente	55 Kcal/h

Tabla 7: Cargas sensibles y latentes de los ocupantes

3.2.4 CARGAS DE LOS EQUIPOS

Además de las personas, los equipos (como las lámparas, ordenadores y otros dispositivos electrónicos) también generan cargas térmicas. Para el desarrollo de este proyecto, se han considerado unos valores de potencia calorífica emitidos por dichos equipos y que se muestran en la Tabla 8.

<i>Cargas de los equipos</i>	
Iluminación	20 W/m ² = 17,2 Kcal/h
Equipos	20 W/m ² = 17,2 Kcal/h

Tabla 8: Carga de los equipos

3.2.5 COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN

Los coeficientes de transmisión térmica de los distintos cerramientos permiten estimar con precisión las pérdidas y ganancias de calor a través de los elementos constructivos que delimitan el espacio interior, tanto en condiciones de verano como de invierno.

Se han considerado los valores indicados en la Tabla 9:

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

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

Tabla 9: Coeficientes de transmisión

3.2.6 COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y FACTOR BY-PASS EN BATERÍA

A la hora de dimensionar los sistemas de climatización, se aplican ciertos coeficientes de seguridad para tener en cuenta posibles imprevistos o desviaciones respecto a las condiciones de diseño teóricas. Estos coeficientes permiten sobredimensionar ligeramente la instalación con el fin de garantizar su correcto funcionamiento. En este proyecto, se ha considerado un coeficiente del 1,10 (es decir, un 10% adicional sobre la carga térmica calculada).

Por otro lado, en el diseño de las baterías de tratamiento de aire, se ha tenido en cuenta el factor de by-pass, que representa la fracción del caudal de aire que no entra en contacto con la superficie de intercambio de la batería y que, por tanto, no se trata térmicamente. Este aire no tratado aumenta la carga térmica del local. Para el presente proyecto, se ha considerado un valor de 0,15.

3.2.7 CALIDAD DEL AIRE

Según IDAE, 2010, para un edificio de oficinas, la calidad del aire se clasifica como IDA 2, tal y como se muestra en la Tabla 10.

<i>Calidad del aire</i>	<i>Clasificación</i>
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: no se debe aplicar.

Tabla 10: Clasificación de la calidad del aire. (IDAE, 2010)

De acuerdo con esta clasificación (ver Tabla 11), la tasa mínima de ventilación exterior necesaria para garantizar una calidad del aire IDA 2 es de 12,5 l/s por persona, lo que equivale a 45 m³/h por persona.

<i>Calidad del aire</i>	<i>l/s por persona</i>
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 11: Caudales de aire exterior, l/s por persona (IDAE, 2010)

Capítulo 4. CÁLCULO DE CARGAS

4.1 TIPO DE CARGAS TÉRMICAS

Las cargas térmicas pueden clasificarse de diversas formas (Aranjuelo Fernández-Miranda, Hernández Mingiullón, & Irulegi Garmendia, 2012).

Según su procedencia, se distinguen:

- **Cargas externas:** provienen del entorno exterior, como la radiación solar o la diferencia de temperatura entre el exterior e interior. Se transmiten a través de los cerramientos (muros, cristales, techos y suelos).
- **Cargas internas:** generadas en el interior del edificio, principalmente por las personas, el alumbrado y el uso de equipos.

Por otro lado, las cargas también se pueden clasificar en:

- **Cargas sensibles:** como ya se ha explicado anteriormente, provocan un cambio en la temperatura.
- **Cargas latentes:** implican un cambio en la humedad del aire.

4.2 CARGAS DE VERANO

El cálculo de las cargas térmicas de verano tiene como objetivo determinar la cantidad de calor que debe extraerse del recinto para mantener las condiciones de confort interior establecidas (25 °C y 50 % de humedad relativa).

Para este cálculo se ha considerado el escenario más desfavorable: el momento más cálido del año. En el caso de Bilbao, este corresponde al mes de julio, a las 15:00 horas. En ese momento, las condiciones exteriores de diseño son de 27,5 °C y 50 % de humedad relativa.

4.2.1 CALOR SENSIBLE

Las cargas térmicas sensibles representan el calor que provoca un aumento de temperatura en el recinto. Para su cálculo, se tienen en cuenta las siguientes fuentes:

- Ganancia solar-cristal
- Ganancia de transmisión
- Calor interno

De esta forma, queda que:

$$Q_{sensible} = Q_{solar} + Q_{paredes_techos} + Q_{excepto_paredes_techos} + Q_{ocupación} + Q_{alumbrado} + Q_{equipos}$$

Donde:

- $Q_{sensible}$: calor sensible del local [kcal/h]
- Q_{solar} : carga térmica solar [kcal/h]
- $Q_{paredes_techos}$: la carga en paredes y techos exteriores que están en contacto con la radiación solar [kcal/h]
- $Q_{excepto_paredes_techos}$: carga térmica de paredes y techos en contacto directo con un local no climatizado [kcal/h]
- $Q_{ocupación}$: carga térmica sensible por ocupación [kcal/h]
- $Q_{alumbrado}$: carga térmica por el alumbrado [kcal/h]
- $Q_{equipos}$: carga térmica por de los equipos [kcal/h]

Adicionalmente, se calcula el calor sensible efectivo del local, que tiene en cuenta la fracción del aire exterior que no puede ser totalmente enfriada debido al efecto de by-pass. Para ello, se utiliza la siguiente expresión:

$$Q_{sensible_{efectivo}} = Q_{sensible} + \dot{V} \cdot \Delta T \cdot F_{by-pass} \cdot 0,3$$

Donde:

- \dot{V} = caudal de aire exterior [m³/h]. Según IDAE, se considera un valor de 45 m³/h por persona.
- ΔT : es la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior.
- $F_{by-pass}$: es el factor de by-pass. Se considera un valor de 0,15 según lo establecido en el apartado 3.2.6.

4.2.1.1 Ganancia solar-cristal

La ganancia solar representa la cantidad de calor que entra en el recinto debido a la radiación solar incidente sobre las superficies acristaladas. El cálculo se realiza mediante la siguiente expresión:

$$Q_{solar} = S \cdot G \cdot F_s$$

Donde:

- S : superficie acristalada [m²]
- G : radiación solar incidente en la superficie [kcal/h·m²]. Depende de orientación y hora del día.
- F_s : factor solar del vidrio.

4.2.1.2 Ganancia de transmisión

La ganancia por transmisión corresponde al calor que penetra en el edificio a través de los cerramientos debido a la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior. Se diferencian entre:

- Ganancia por transmisión de paredes y techos
- Ganancia por transmisión excepto paredes y techos

4.2.1.2.1 Ganancia de transmisión de paredes y techos

Corresponde a la carga térmica que se transmite a través de las superficies exteriores que están expuestas directamente a la radiación solar o al ambiente exterior. Se calcula mediante la fórmula:

$$Q_{paredes_techos} = S \cdot K \cdot \Delta T$$

Donde:

- S : Superficie del cerramiento [m^2]
- K : Coeficiente de transmisión del elemento [$kcal/h \cdot m^2 \cdot ^\circ K$]. Ver Tabla 9.
- ΔT : diferencia de temperatura exterior y el interior [$^\circ K$]. Depende de orientación y hora del día.

4.2.1.2.2 Ganancia de transmisión excepto paredes y techos

Se calcula tanto la carga de transmisión de las ventanas y también la de las paredes y techos interiores que están en contacto directo con un local no climatizado (LNC). Se utiliza la misma expresión:

$$Q_{excepto_paredes_techos} = S \cdot K \cdot \Delta T$$

Donde:

- S : Superficie del cerramiento [m^2]
- K : Coeficiente de transmisión del elemento [$kcal/h \cdot m^2 \cdot ^\circ K$]. Ver Tabla 9.
- ΔT : diferencia de temperatura a un lado del cerramiento y el otro [$^\circ K$]. Puede depender de la orientación y hora del día.

4.2.1.3 Calor interno

El calor interno incluye todas las cargas térmicas generadas dentro del edificio debido a la actividad humana y al uso de instalaciones. En este cálculo se consideran tres fuentes principales:

- Carga por ocupación
- Carga del alumbrado
- Carga de los equipos

4.2.1.3.1 Carga por ocupación

Cada persona presente en el edificio genera una determinada cantidad de calor sensible. Esta contribución se estima mediante la fórmula:

$$Q_{ocupación} = N \cdot Q_{sensible}$$

Donde:

- N: número de ocupantes, se calcula cómo:

$$N = \frac{\text{Superficie útil del local}}{\text{Densidad de ocupación}}$$

- $Q_{sensible}$: calor sensible por persona [kcal/h]. Ver Tabla 7.

4.2.1.3.2 Carga del alumbrado

La iluminación interior también contribuye al incremento de la temperatura ambiente, ya que la energía eléctrica utilizada se transforma en calor. La carga térmica correspondiente se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_{alumbrado} = W \cdot A \cdot 0,86 \cdot 1,25$$

Donde:

- W: potencia del alumbrado [W/m^2]. Ver Tabla 8.
- A: Superficie útil del local [m^2]
- 0,86: es el factor de conversión de vatios a kcal/h
- $1,25 = 1 +$ coeficiente de reactancia

4.2.1.3.3 Carga de los equipos

Los equipos eléctricos también generan calor durante su funcionamiento. La carga asociada se estima con una fórmula similar a la del alumbrado:

$$Q_{\text{equipos}} = W \cdot A \cdot 0,86$$

Donde:

- W: potencia de los equipos [W/m^2]. Ver Tabla 8.
- A: Superficie útil del local [m^2]
- 0,86: es el factor de conversión de vatios a kcal/h

4.2.2 CALOR LATENTE

El calor latente se genera principalmente por la presencia de personas en el interior del local, debido a la humedad que emiten al ambiente. Esta carga térmica se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{latente}} = N \cdot Q_{\text{ocup,latente}}$$

Donde:

- N: número de ocupantes.
- $Q_{\text{ocup,latente}}$: calor latente por persona [kcal/h]. Ver Tabla 7.

Al igual que con el calor sensible, se debe considerar la fracción de caudal de aire exterior que, debido al efecto de by-pass, no puede ser tratado completamente por el sistema de

climatización. En este caso, se evalúa la diferencia de humedad en lugar de temperatura. La fórmula empleada es la siguiente.

$$Q_{latente\ efectivo} = Q_{latente} + \dot{V} \cdot \Delta g \cdot F_{by-pass} \cdot 0,72$$

Donde:

- \dot{V} = caudal de aire exterior [m³/h]. Según IDAE, se considera un valor de 45 m³/h por persona.
- Δg : es la diferencia en el contenido de vapor de agua del aire exterior e interior. [Gr/Kgr]
- $F_{by-pass}$: es el factor de by-pass. Se considera un valor de 0,15 según lo establecido en el apartado 3.2.6.

4.2.3 CALOR EXTERIOR

La introducción de aire exterior a temperatura y humedad diferentes de las interiores implica una carga térmica adicional. El cálculo se realiza por separado para la parte sensible y latente:

$$Q_{vent,s} \left[\frac{kcal}{h} \right] = \dot{V} \cdot \Delta T \cdot (1 - F_{by-pass}) \cdot 0,3$$

$$Q_{vent,l} \left[\frac{kcal}{h} \right] = \dot{V} \cdot \Delta g \cdot (1 - F_{by-pass}) \cdot 0,72$$

4.2.4 GRAN CALOR TOTAL

El gran calor total representa la suma de todas las cargas térmicas calculadas previamente, tanto sensibles como latentes, incluyendo las debidas al aire exterior y las internas. Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema ante posibles desviaciones entre las condiciones reales y las condiciones de diseño, se aplica un coeficiente de seguridad del 10 %, conforme a lo establecido en el apartado 3.2.6.

$$Q_{total\ verano} \left[\frac{kcal}{h} \right] = (Q_{vent,s} + Q_{vent,l} + Q_{latente\ efectivo} + Q_{sensible\ efectivo}) \cdot 1,1$$

Este valor es el que se emplea para seleccionar los equipos de climatización en verano.

4.3 CARGAS DE INVIERNO

En invierno, el objetivo es calcular la energía necesaria para compensar las pérdidas térmicas del edificio cuando la temperatura exterior es mínima y no existe un aporte solar significativo. Para ello, se ha considerado la temperatura exterior correspondiente a las 8:00 horas de la mañana en enero, con un valor de 0,3 °C.

A diferencia de las cargas térmicas de verano, en este caso solo se tienen en cuenta las pérdidas por transmisión a través de los cerramientos exteriores (incluyendo cristales, muros, paredes, suelos y techos en contacto con locales no climatizados, LNC) y las pérdidas debidas al caudal de ventilación, que es el mismo que en verano.

Es decir, no se consideran las ganancias solares, ni las cargas latentes o internas (ocupación, iluminación y equipos). Estas últimas pueden entenderse como contribuciones positivas, pero, por prudencia, se omiten en el cálculo.

La carga térmica por transmisión se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{invierno} \left[\frac{kcal}{h} \right] = S \cdot K \cdot \Delta T \cdot f_{viento} \cdot Cp$$

Donde:

- S : es la superficie del cerramiento a tener en cuenta [m^2]
- K : coeficiente de transmisión del cerramiento correspondiente [$kcal/h \cdot m^2 \cdot ^\circ C$]. Ver Tabla 9.
- ΔT : variación de temperatura exterior e interior. [$^\circ C$]
- f_{viento} : coeficiente de factor de viento. Tiene en cuenta una mayoración de las pérdidas por los efectos de los vientos. Depende de la orientación.
- Cp : coeficiente de mayoración por respuesta a régimen de la instalación.

Para calcular las cargas totales de invierno, se suman las cargas correspondientes a cada uno de los cerramientos del edificio, además de la carga por introducción de aire exterior:

$$Q_{total\ invierno} \left[\frac{kcal}{h} \right] = \sum_{i=0}^{n^{\circ} \text{ cerramientos}} Q_{invierno} + \dot{V} \cdot \Delta T \cdot 0,3$$

Este valor final permite seleccionar los equipos de calefacción necesarios para garantizar el confort en las condiciones más desfavorable.

4.4 RESUMEN DE LAS CARGAS DE INVIERNO Y VERANO

Todos los cálculos han sido realizados mediante una herramienta de cálculo desarrollada en Excel.

Los resultados correspondientes a las cargas térmicas de verano se recogen en el ANEXO I: Cálculo de cargas de verano mientras que los relativos a las cargas de invierno se presentan en el ANEXO II: Cálculo de cargas de .

4.4.1 PLANTA BAJA

En la Tabla 12 se presentan los valores finales de las cargas térmicas de invierno y verano para los distintos locales ubicados en la planta baja del edificio.

<i>Planta baja</i>		
Zona	Cargas Verano (Kcal/h)	Cargas Invierno (Kcal/h)
Sala B1	7.453,00	5.595,54
Sala B2	5.531,00	4.138,46
Sala B3	26.813,00	15.675,03
Sala B4	41.198,00	26.980,05
Sala B5	23.906,00	15.073,51
Sala B6	34.270,00	17.968,77

Sala B7	3.694,00	2.963,16
Sala B8	7.291,00	5.722,67
Sala B9	8.189,00	5.947,50
Sala B10	23.906,00	15.073,51
Sala B11	54.709,00	33.051,45
Sala B12	30.626,00	17.920,37
Sala B13	3.094,00	1.550,31
Sala B14	3.683,00	1.981,78
Sala B15	3.557,00	1.954,51
Sala B16	35.484,00	18.153,98
Sala B17	15.609,00	10.461,68

Tabla 12: Cargas de invierno y verano de la planta baja

4.4.2 PLANTA TIPO

En la Tabla 13 se presentan los valores finales de las cargas térmicas de invierno y verano para los distintos locales ubicados en las plantas tipo del edificio.

<i>Planta tipo</i>		
Zona	Cargas Verano (Kcal/h)	Cargas Invierno (Kcal/h)
Despacho T1	2.716,00	2.348,90
Despacho T2	10.882,00	6.892,46
Despacho T3	3.018,00	2.267,41
Despacho T4	3.667,00	2.615,45
Despacho T5	3.018,00	2.267,41
Despacho T6	3.679,00	2.616,84
Despacho T7	3.434,00	2.762,17
Despacho T8	5.598,00	3.696,59

Despacho T9	2.909,00	1.355,35
Despacho T10	3.405,00	1.689,34
Despacho T11	3.279,00	1.662,07
Despacho T12	2.670,00	2.850,73
Oficina T1	29.983,00	16.661,37
Oficina T2	46.681,00	29.117,54
Oficina T3	27.611,00	15.064,65
Oficina T4	40.788,00	23.284,58
Oficina T5	28.093,00	15.361,92
Oficina T6	37.179,00	21.634,88
Oficina T7	37.361,00	20.442,38
Oficina T8	38.591,00	22.176,85
Sala T1	7.810,00	5.794,15
Sala T2	7.365,00	4.379,28
Sala T3	9.605,00	5.363,43
Sala T4	10.021,00	6.836,63
Sala T5	4.994,00	2.928,18
Sala T6	7.365,00	4.379,28
Sala T7	10.033,00	7.181,65
Sala T8	4.828,00	3.171,42
Sala T9	7.365,00	4.379,28
Sala T10	5.030,00	2.931,90
Sala T11	9.475,00	6.027,51
Sala T12	6.830,00	4.701,43
Sala T13	4.623,00	3.143,57
Sala T14	4.827,00	3.795,20

Sala T15	6.689,00	3.762,50
Sala T16	3.751,00	3.653,60
Sala T17	6.732,00	5.050,85
Sala T18	9.725,00	5.628,43

Tabla 13: Cargas de invierno y verano de la planta tipo

4.4.3 ÚLTIMA PLANTA

En la Tabla 14 se presentan los valores finales de las cargas térmicas de invierno y verano para los distintos locales ubicados en la última planta del edificio.

<i>Última planta</i>		
Zona	Cargas Verano (Kcal/h)	Cargas Invierno (Kcal/h)
Despacho U1	2.815,00	3.242,15
Despacho U2	11.321,00	3.355,93
Despacho U3	3.137,00	4.387,88
Despacho U4	3.801,00	1.606,99
Despacho U5	3.137,00	2.806,04
Despacho U6	5.024,00	3.242,15
Despacho U7	3.814,00	3.355,93
Despacho U8	5.751,00	4.387,88
Despacho U9	2.964,00	1.606,99
Despacho U10	3.477,00	2.018,75
Despacho U11	3.344,00	1.957,44
Despacho U12	2.767,00	3.289,07
Oficina U1	31.200,00	22.173,41
Oficina U2	48.570,00	37.684,91
Oficina U3	28.749,00	20.223,19

Oficina U4	42.456,00	30.845,65
Oficina U5	29.249,00	20.602,95
Oficina U6	38.708,00	28.564,87
Oficina U7	38.795,00	26.942,93
Oficina U8	40.160,00	29.284,38
Sala U1	8.087,00	7.050,40
Sala U2	7.642,00	5.635,53
Sala U3	9.888,00	6.646,13
Sala U4	10.386,00	8.489,59
Sala U5	5.185,00	3.790,34
Sala U6	7.642,00	5.635,53
Sala U7	10.429,00	8.976,14
Sala U8	5.024,00	4.060,42
Sala U9	7.642,00	5.635,53
Sala U10	5.222,00	3.804,66
Sala U11	9.829,00	7.634,25
Sala U12	7.096,00	5.907,93
Sala U13	4.805,00	3.969,07
Sala U14	4.986,00	4.517,13
Sala U15	6.849,00	4.484,44
Sala U16	3.880,00	4.244,48
Sala U17	6.992,00	6.232,47
Sala U18	9.985,00	6.810,05

Tabla 14: Cargas de invierno y verano de la última planta

Capítulo 5. CÁLCULO DE TUBERÍAS

Una vez determinadas las cargas térmicas para verano e invierno, se procede al dimensionamiento de la red de tuberías. Esta red será la encargada de transportar el caudal de agua fría y caliente desde las bombas hasta los elementos terminales (fan-coils), garantizando una entrega energética adecuada en las condiciones de operación más desfavorables.

La configuración completa de la red dimensionada se representa en los planos incluidos en el ANEXO VI: Planos.

5.1 CÁLCULO DE CAUDAL

El cálculo de la red hidráulica se inicia desde el elemento terminal más alejado de la bomba, ya que habitualmente representa el recorrido con mayor pérdida de carga y, por tanto, el más desfavorable. A partir de este punto, se calcula el caudal necesario y se dimensionan los distintos tramos hasta llegar al origen.

El caudal de agua necesario (ya sea de frío o de calor) se obtiene a partir de la potencia térmica que debe suministrarse o absorberse, dividida por el salto térmico considerado:

$$Q \left(\frac{l}{h} \right) = \frac{\text{Gran calor total} \left(\frac{kcal}{h} \right) \cdot c}{\Delta T (^{\circ}C)}$$

Donde:

- En verano, el salto térmico (ΔT) es de 5°C (agua fría de 7°C a 12°C).
- En invierno, el salto térmico (ΔT) es de 10°C (agua caliente de 60°C a 50°).
- c : calor específico del agua. Tiene un valor aproximado de 1kcal/kg·°C.

Este caudal se calcula individualmente para cada fan-coil y se va acumulando en los distintos tramos según la topología de la red.

5.2 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO

Cada red hidráulica está compuesta por cuatro tuberías paralelas:

- Impulsión y retorno de agua fría (verano)
- Impulsión y retorno de agua caliente (invierno)

Se ha optado por utilizar tubería de cobre rígido tipo M, dada su idoneidad para instalaciones de climatización en edificios comerciales y de oficinas, donde las presiones de operación no son excesivamente elevadas (ASHRAE, 2021).

El diámetro de cada tramo de tubería se ha seleccionado atendiendo a las siguientes condiciones:

- Pérdida de carga máxima: inferior a 30 mm.c.a.
- Velocidad máxima del fluido: menor o igual a 2 m/s

Para determinar el diámetro adecuado se han empleado tablas de cálculo hidráulico basadas en el diagrama de Moody (ver ANEXO III: Cálculo de tuberías – Tabla 215, Tabla 216 y Tabla 217), que recogen tanto la pérdida de carga como la velocidad del fluido en función del caudal y del diámetro de la tubería (Meléndez Valencia, García Maimó, Mariano-Hernández, & Aybar-Mejía, 2024).

Una vez determinado el diámetro, se calcula la pérdida de carga total del tramo, considerando:

- Longitud física del tramo
- Longitud equivalente de los accesorios (codos, tes, válvulas, reducciones...), empleando los valores establecidos en la Tabla 15 normalizada.

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

Tabla 15: Tabla de longitudes equivalentes para los elementos de las conducciones de agua

Además de las pérdidas lineales y localizadas, se han considerado las siguientes contribuciones adicionales:

- Doble recorrido: al tratarse de un sistema cerrado (ida y retorno) del fluido, la pérdida total se multiplica por 2.
- Válvulas y elementos de control asociados a cada fan-coil.
- Pérdidas en la batería:
 - Para la batería de frío, se ha considerado un valor de 2.000 mm.c.a.
 - Para la batería de calor, se ha considerado un valor de 1.500 mm.c.a.
- Pérdida en la válvula de control: se considera igual a la pérdida de la batería correspondiente.

5.3 ALTURA EFECTIVA DE LAS BOMBAS

La altura manométrica efectiva de una bomba viene determinada por la suma total de las pérdidas de carga a lo largo del circuito hidráulico (impulsión + retorno), incluyendo tramos de tubería, accesorios, batería, válvulas y demás elementos del sistema. Esta altura, junto con el caudal total a manejar, permite seleccionar adecuadamente la bomba de circulación para cada zona del edificio.

Para simplificar el desarrollo del trabajo y evitar extenderlo innecesariamente, el cálculo detallado se ha realizado únicamente para las plantas tipo, que presentan una configuración representativa del resto del edificio.

Los cálculos completos y justificativos se incluyen en el ANEXO III: Cálculo de tuberías.

A continuación, se presenta la Tabla 16, que recoge las alturas efectivas de las bombas calculadas para condiciones de verano (agua fría) e invierno (agua caliente)

<i>Altura efectiva de las bombas (m.c.a.)</i>		
Bomba	Agua fría (verano)	Agua caliente (invierno)
Bomba I.1	9,12	6,89
Bomba I.2	9,94	8,13
Bomba I.3	8,58	7,99
Bomba I.4	9,03	6,45
Bomba D.1	8,40	7,41
Bomba D.2	7,49	5,34
Bomba D.3	8,25	6,24
Bomba D.4	9,94	7,04

Tabla 16: Alturas efectivas de las bombas

Capítulo 6. CÁLCULO DE CONDUCTOS

El sistema de conductos tiene como función distribuir el aire tratado por los equipos de climatización hasta los distintos espacios del edificio. Aunque el diseño completo del sistema incluye tanto conductos de impulsión como de retorno, en este proyecto se ha centrado el dimensionamiento en el conducto de aire primario que alimenta los fan-coils de la planta tipo, concretamente en la zona correspondiente a la Oficina 2, que incluye también los despachos T2 y T3. Esta delimitación permite abordar el cálculo con el nivel de detalle necesario sin sobrecargar el desarrollo del trabajo. Se ha seleccionado esta zona por tratarse de la que contiene la oficina más grande de la planta.

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE CONDUCTOS

El sistema de climatización del edificio combina el aporte de aire exterior con el tratamiento térmico local mediante fan-coils distribuidos por las distintas zonas. Para ello, se ha diseñado una red de conductos que garantiza tanto la ventilación como el confort térmico, adaptándose a las características específicas de cada espacio. El sistema puede observarse en el ANEXO VI: Planos.

Todos los fan-coils están alimentados por un conducto de aire primario, que transporta el aire exterior, previamente tratado en una unidad central, hasta cada uno de los equipos. Este caudal de aire renovado asegura el cumplimiento de los requisitos mínimos de ventilación.

Una vez que el aire primario llega al fan-coil, se trata térmicamente (enfriamiento o calentamiento, según la demanda) y se impulsa al local. La forma en que se distribuye este aire tratado varía en función del tipo de espacio:

- Algunos fan-coils están conectados a una red de conductos de impulsión y retorno. Esta configuración se utiliza principalmente en zonas de mayor superficie, como las áreas de oficina abierta, y suele situarse en los fan-coils interiores de la planta.

- El conducto de retorno recoge el aire del ambiente interior a través de rejillas, y lo devuelve hacia el sistema para su recirculación o expulsión. Esta estrategia contribuye al equilibrio de presiones y mejora la eficiencia energética del sistema.
- El conducto de impulsión transporta el aire ya tratado desde el fan-coil hasta los distintos espacios, donde se distribuye mediante difusores rotacionales que permiten una mezcla homogénea del aire en el recinto.
- Otros fan-coils, especialmente los situados en despachos o zonas más acotadas están conectados directamente mediante conductos flexibles a rejillas lineales de impulsión. Este tipo de conexión simplifica la instalación en falsos techos y permite una distribución directa y eficiente del aire sin necesidad de una red rígida de conductos.

Adicionalmente, la red de aire primario incorpora una compuerta cortafuego instalada al inicio de la distribución. Su función es garantizar la compartimentación del edificio en caso de incendio, evitando la propagación de humo y fuego a través de los conductos de ventilación, tal y como exige la normativa vigente en materia de seguridad contra incendios. Esta compuerta se activa cuando un sensor térmico detecta que la temperatura del aire está por encima de un parámetro seguro (Vasquez Tantauco, 2020).

Este sistema de distribución de aire permite una climatización eficiente, flexible y adaptada a las características de uso de cada zona del edificio, combinando el aporte de aire exterior con el tratamiento térmico localizado mediante fan-coils.

6.2 CÁLCULO DEL CONDUCTO DE AIRE PRIMARIO

El aire primario es aire exterior previamente tratado que se suministra a los fan-coils para garantizar la renovación del aire interior y cumplir con el caudal mínimo de 45 m³/h por persona exigido por la normativa (IDAE, 2010). Este aire no tiene una función térmica principal (enfriar o calentar el ambiente), sino que garantiza la calidad del aire en el interior de los locales.

El procedimiento seguido para dimensionar el conducto ha sido el siguiente:

1. Determinación del caudal. Se ha calculado el caudal total de ventilación requerido en función de la ocupación estimada en cada uno de los locales (Oficina 2, T2 y T3), aplicando la densidad de ocupación definida en el apartado de condiciones de diseño (ver apartado 3.2.3 *Ocupación*). A partir de la superficie de cada espacio, se ha determinado el número de ocupantes y, por tanto, el caudal total de aire exterior necesario para cada fan-coil.

$$\dot{V}_{total} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{A_i}{D} \cdot Q_v \right)$$

Donde:

- \dot{V}_{total} : caudal total de aire primario de la zona [m³/h]
 - A_i : superficie útil del local i [m²]
 - D : densidad de ocupación [m²/persona] (en este caso, 8 m²/persona)
 - Q_v : caudal de ventilación por persona [m³/h·persona]. En este caso, 45 m³/h·persona (IDAE, 2010).
 - n : número de locales considerados (Oficina 2, T2 y T3)
2. Distribución del caudal por tramo. Una vez establecido el caudal total, se ha realizado una distribución por tramos, partiendo desde el fan-coil más alejado hasta la entrada del conducto. En cada tramo se ha ido acumulando el caudal correspondiente según la suma de los caudales que alimentan a los fan-coils conectados aguas abajo.
 3. Selección del diámetro del conducto. Para cada tramo se ha determinado el diámetro adecuado utilizando la tabla de cálculo de conductos circulares (Tabla 17), atendiendo a los siguientes criterios de diseño:
 - a. Pérdida de carga unitaria comprendida entre 0,08 y 0,10 mm.c.a./m
 - b. Velocidad máxima del aire inferior a 10 m/s

Se ha empleado el diagrama de pérdidas de carga para conductos circulares (ver ANEXO IV: Cálculo de conductos - Ilustración 13), ajustando el diámetro en función

del caudal transportado en cada tramo, buscando un equilibrio entre pérdida de carga y velocidad. Todos los tramos se han dimensionado como conductos circulares, ya que las dimensiones requeridas permiten esta solución constructiva, que resulta más sencilla y eficiente en términos aerodinámicos.

4. Cálculo de la pérdida de carga total del tramo más desfavorable. Para dimensionar correctamente el ventilador que impulsa el aire primario, se ha determinado la pérdida de carga total del recorrido más largo. Esta pérdida incluye:
 - a. La longitud física de los tramos
 - b. La longitud equivalente por accesorios (codos, reducciones, uniones, etc.)
 - c. Compuerta de regulación de conexión al fan-coil.

Tramo	Q	Ø (mm)	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total																																																																																																																																																																																										
1-2	410	200	7,086	Codo 90°	1,81	1	12,956	0,09	1,16604																																																																																																																																																																																										
				Derivación	4,06	1				2-3	615	240	2,331	T 90°	0,54	1	2,875	0,08	0,23	3-4	1880	360	21,495	Codo 90°	3,26	3	34,529	0,08	2,76232	Reducción	3,26	1	4-5	3110	440	13,465	Desviación	10,02	1	23,485	0,08	1,8788	5-6	3540	450	5,065	Desviación	10,02	1	15,085	0,08	1,2068	6-7	4770	500	3,345	Codo 45°	2,25	2	7,845	0,09	0,70605	COMPUERTA DE CORTAFUEGO Ø500 mm						1			1,02																																																																																											Subtotal									8,97001	Compuerta de regulación									1	Coef. Seg. %									10%	TOTAL		
2-3	615	240	2,331	T 90°	0,54	1	2,875	0,08	0,23																																																																																																																																																																																										
3-4	1880	360	21,495	Codo 90°	3,26	3	34,529	0,08	2,76232																																																																																																																																																																																										
				Reducción	3,26	1				4-5	3110	440	13,465	Desviación	10,02	1	23,485	0,08	1,8788	5-6	3540	450	5,065	Desviación	10,02	1	15,085	0,08	1,2068	6-7	4770	500	3,345	Codo 45°	2,25	2	7,845	0,09	0,70605	COMPUERTA DE CORTAFUEGO Ø500 mm						1			1,02																																																																																											Subtotal									8,97001	Compuerta de regulación									1	Coef. Seg. %									10%	TOTAL									10,97																
4-5	3110	440	13,465	Desviación	10,02	1	23,485	0,08	1,8788																																																																																																																																																																																										
5-6	3540	450	5,065	Desviación	10,02	1	15,085	0,08	1,2068																																																																																																																																																																																										
6-7	4770	500	3,345	Codo 45°	2,25	2	7,845	0,09	0,70605																																																																																																																																																																																										
COMPUERTA DE CORTAFUEGO Ø500 mm						1			1,02																																																																																																																																																																																										
Subtotal									8,97001																																																																																																																																																																																										
Compuerta de regulación									1																																																																																																																																																																																										
Coef. Seg. %									10%																																																																																																																																																																																										
TOTAL									10,97																																																																																																																																																																																										

Tabla 17: Cálculo de conductos Planta Tipo - Zona oficina T2, Despacho T2 y Despacho T3

Capítulo 7. CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSIÓN

El vaso de expansión es un componente esencial en los sistemas de climatización por agua, ya que permite absorber el incremento de volumen que experimenta el agua al calentarse. De esta forma, se evitan aumentos indeseados de presión que podrían provocar daños en las tuberías, equipos o válvulas del sistema (Lombardía Castro, 2018).

Para dimensionarlo adecuadamente, se ha empleado la metodología indicada por la norma UNE 100155:2004, basada en la siguiente expresión general:

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

Donde:

- V_t : volumen necesario del vaso de expansión [litros]
- V : volumen total de agua del circuito [litros]
- C_e : coeficiente de expansión del agua. Depende de la temperatura máxima del sistema.
- C_p : coeficiente de presión. Determinado por las presiones mínima y máxima del circuito.

7.1 VOLUMEN DE AGUA TOTAL

El volumen total de agua de cada circuito se ha estimado a partir de la potencia térmica total instalada, siguiendo la fórmula empírica habitual:

$$V [L] = \frac{Q \cdot 15}{1,6}$$

Donde:

- Q : potencia total de la instalación [kW].

Esta expresión tiene en cuenta un margen de carga térmica y es válida para instalaciones de tamaño medio como la del edificio analizado. Los valores de potencia empleados se han obtenido a partir del cálculo de cargas térmicas (ver ANEXO I: Cálculo de cargas de verano y ANEXO II: Cálculo de cargas de invierno). Los resultados se muestran en la Tabla 18.

<i>Potencia total de la instalación</i>	
Circuito agua fría (verano)	Circuito agua caliente (invierno)
3.089,32 kW	1.953,77 kW

Tabla 18: Potencia total de la instalación para el circuito de agua fría y el circuito de agua caliente

De esta forma se obtiene el volumen de agua total mostrado en la Tabla 19:

<i>Volumen de agua total</i>	
Circuito agua fría (verano)	Circuito agua caliente (invierno)
28.962,42 L	18.316,64 L

Tabla 19: Volumen de agua total para el circuito de agua fría y de agua caliente

7.2 COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA

Este coeficiente representa el incremento de volumen del agua en función de la temperatura máxima del sistema (Urteaga Elkoroiribe, 2010). Se calcula mediante la siguiente expresión, válida para temperaturas entre 30 °C y 120 °C, según UNE 100155:2004:

$$C_e = (3,24 \cdot t^2 + 102,14 \cdot t - 2708,3) \cdot 10^{-6}$$

Donde:

- t : temperatura máxima [°C].

Se han considerado las siguientes temperaturas máximas:

- Agua fría: 30 °C
- Agua caliente: 90 °C

Por consiguiente, los datos obtenidos para el coeficiente de expansión son los mostrados en la Tabla 20:

<i>Coefficiente de expansión térmica (C_e)</i>	
Circuito agua fría (verano)	Circuito agua caliente (invierno)
0,0032716	0,0327274

Tabla 20: Coeficiente de expansión térmica para el circuito de agua fría y agua caliente

7.3 COEFICIENTE DE PRESIÓN

El coeficiente de presión se define como la capacidad del gas del vaso de expansión para absorber el volumen dilatado de agua sin exceder las presiones admisibles (Urteaga Elkoroiribe, 2010). Se calcula como:

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

Donde:

- P_M : presión máxima del sistema, calculada como la suma de la presión de tarado de la válvula de seguridad y la presión atmosférica [bar absolutos].
- P_m : presión mínima de funcionamiento, calculada como la suma de la presión de llenado y la presión atmosférica [bar absolutos].

Se han considerado los valores mostrados en la Tabla 21:

<i>Coefficiente de presión (C_p)</i>	
P_M	4 bar
P_m	2 bar
C_p	2

Tabla 21: Coeficiente de presión

7.4 RESULTADOS

Una vez calculados V , C_e y C_p , se obtiene el volumen total necesario del vaso de expansión para el sistema de calefacción. El resultado final se recoge en la Tabla 20.

<i>Volumen vasos de expansión</i>		
	Circuito agua fría (verano)	Circuito agua caliente (invierno)
Potencia (Q)	3.089,32 kW	1.947,82 kW
Volumen agua (V)	28.962,42 L	18.316,64 L
Temperatura máxima (t)	30°C	90°C
C_e	0,0032716	0,0327274
P_M	4 bar	4 bar
P_m	2 bar	2 bar
C_p	2	2
Volumen vaso (V_t)	189,5 L	1.198,91 L

Tabla 22: *Volumen de los vasos de expansión para el circuito de agua fría y agua caliente*

Como era de esperar, el volumen requerido para el circuito de calefacción es considerablemente mayor, debido a la mayor expansión del agua a temperaturas elevadas.

Capítulo 8. SELECCIÓN DE EQUIPOS

La correcta selección de los equipos que componen el sistema de climatización es fundamental para garantizar el cumplimiento de las condiciones de confort térmico interior, así como la eficiencia energética del edificio y la fiabilidad del sistema a largo plazo.

Esta selección se basa en los resultados obtenidos en los capítulos anteriores: el cálculo de las cargas térmicas en condiciones de verano e invierno, el dimensionamiento de los conductos y tuberías, el caudal de aire exterior requerido y la altura manométrica de las bombas.

Los principales equipos seleccionados son los siguientes:

- Calderas para la producción de agua caliente.
- Grupos frigoríficos para la producción de agua fría.
- Bombas de circulación.
- Fan-coils.
- Climatizadores para el tratamiento de aire primario
- Difusores de aire
- Vasos de expansión

Todos los equipos han sido seleccionados a partir de modelos comerciales reales, disponibles en el mercado. Las características y especificaciones técnicas de cada uno de ellos se describen en el ANEXO V: Selección de equipos.

8.1 CALDERAS

Para la producción de agua caliente en invierno se ha optado por instalar dos calderas de gas de condensación, encargadas de cubrir la demanda térmica del edificio. Disponer de dos calderas en paralelo permite que, en caso de fallo o parada técnica de una de ellas, la otra

pueda mantener parcialmente el servicio de calefacción, aportando seguridad y fiabilidad al sistema.

La potencia térmica total requerida para la calefacción se ha obtenido a partir del cálculo de las cargas de invierno (ver apartado 4.2), y asciende a un valor de 1.953,77 kW. Por consiguiente, cada caldera debe ser capaz de cubrir, al menos, el 50% de la carga total (976,89 kW).

En base a este criterio, se ha seleccionado el modelo ADI MEGA 1200 de la marca BAXI, que puede observarse en la Ilustración 5. Esta caldera tiene una potencia útil máxima de 1.189,3 kW y un rendimiento del 96,2% a carga plena. Esto lo convierte en una opción adecuada y eficiente para instalaciones de gran tamaño, como la desarrollada en este proyecto (BAXI, 2024).



Ilustración 5: Imagen de la caldera ADI MEGA - 1200 (BAXI, 2024)

La elevada modulación de esta caldera (posibilidad de funcionamiento desde el 20 % de la carga) permite adaptar su rendimiento a la demanda energética real del edificio, mejorando la eficiencia en condiciones de carga parcial. Además, su diseño compacto y modular facilita su transporte y montaje (BAXI, 2024). Las principales características técnicas del modelo seleccionado se recogen en la Ilustración 21 en el ANEXO V: Selección de equipos.

Las calderas se ubicarán en la sala de máquinas del edificio. Este espacio está destinado principalmente a alojar los equipos generadores de energía térmica y facilitar su acceso para su mantenimiento y operación.

8.2 GRUPOS FRIGORÍFICOS

Para cubrir la demanda de refrigeración en verano, y siguiendo el mismo criterio de fiabilidad y seguridad que se ha empleado para las calderas, se ha optado por instalar dos enfriadoras condensadas por agua de alta eficiencia energética. Los equipos se instalarán en la cubierta del edificio.

La potencia frigorífica total requerida por el sistema se ha determinado a partir del cálculo de las cargas térmicas en condiciones de verano (ver apartado 4.3), alcanzando un valor de 3.089,32 kW. Por tanto, cada enfriadora debe ser capaz de cubrir, como mínimo, la mitad de la carga total (1.544,66 kW).

Se ha seleccionado el modelo AquaForce 30XW-VZE-1601 de la marca Carrier (ver imagen XXX). Se trata de una enfriadora condensada por agua y equipada con compresor de tornillo de velocidad variable. Este modelo proporciona una potencia frigorífica nominal en un rango de 448 a 1.635 kW, lo que lo convierte en una solución adecuada para cubrir la demanda prevista, con un margen de operación eficiente en cargas parciales (Carrier, 2025).



Ilustración 6: Imagen de la enfriadora AquaForce 30XW-VZE-1601 (Carrier, 2025)

Las principales características técnicas de esta enfriadora se recogen en el ANEXO V: Selección de equipos (ver Ilustración 22 e Ilustración 23).

8.3 BOMBAS

Para garantizar el correcto funcionamiento de la red hidráulica, se ha procedido a la selección de las bombas de circulación encargadas de impulsar el caudal de agua fría y caliente hasta los elementos terminales.

Se ha optado por bombas Wilo-Yonos MAXO de la marca Wilo (ver Ilustración 7) (WILO, 2025). Cada bomba ha sido seleccionada en función del caudal (m^3/h) y de la altura manométrica requerida (m.c.a.) cumpliendo con las condiciones de diseño definidas. La Tabla 23 y la Tabla 24 recogen la relación de bombas seleccionadas para los circuitos de agua caliente y de agua fría, respectivamente.



Ilustración 7: Bomba Wilo-Yonos MAXO (WILO, 2025)

La Wilo-Yonos MAXO es una bomba de alta eficiencia que destaca por su bajo consumo energético, su facilidad de configuración y su diseño compacto, lo que facilita tanto su montaje como su sustitución. Además, permite integración en sistemas de gestión centralizada (WILO, 2025).

Selección de bombas para agua caliente

Bomba	Modelo	Caudal (m³/h)	Altura efectiva (m.c.a.)
Bomba I.1	Yonos MAXO 25/0,5-7 PN 10	3,45	6,89
Bomba I.2	Yonos MAXO 25/0,5-10 PN 10	3,83	8,13
Bomba I.3	Yonos MAXO 25/0,5-10 PN 10	3,18	7,99
Bomba I.4	Yonos MAXO 25/0,5-7 PN 10	3,59	6,45
Bomba D.1	Yonos MAXO 25/0,5-10 PN 10	3,13	7,41
Bomba D.2	Yonos MAXO 25/0,5-7 PN 10	3,59	5,34
Bomba D.3	Yonos MAXO 25/0,5-7 PN 10	3,27	6,24
Bomba D.4	Yonos MAXO 25/0,5-10 PN 10	3,84	7,04

Tabla 23: Selección de bombas para agua caliente

Selección de bombas para agua fría

Bomba	Modelo	Caudal (m³/h)	Altura efectiva (m.c.a.)
Bomba I.1	Yonos MAXO 40/0,5-16 PN 6/10	11,50	9,12
Bomba I.2	Yonos MAXO 40/0,5-16 PN 6/10	12,12	9,94
Bomba I.3	Yonos MAXO 40/0,5-12 PN 6/10	10,73	8,58
Bomba I.4	Yonos MAXO 40/0,5-16 PN 6/10	11,73	9,03
Bomba D.1	Yonos MAXO 40/0,5-12 PN 6/10	10,73	8,40
Bomba D.2	Yonos MAXO 40/0,5-12 PN 6/10	11,53	7,49
Bomba D.3	Yonos MAXO 40/0,5-12 PN 6/10	11,69	8,25
Bomba D.4	Yonos MAXO 40/0,5-16 PN 6/10	12,29	9,94

Tabla 24: Selección de bombas para agua fría

Las características técnicas principales de los modelos seleccionados se recogen en el ANEXO V: Selección de equipos (ver Ilustración 24, Ilustración 25 e Ilustración 26).

8.4 CLIMATIZADORES

Para garantizar la calidad del aire interior se han seleccionado unidades de tratamiento de aire que aseguren el aporte necesario de aire exterior necesario a cada planta del edificio. En concreto, se han dispuesto 8 climatizadores por planta, uno para cada red primaria de distribución de aire.

Cada unidad está dimensionada para manejar un caudal de aire primario de aproximado de 4.770 m³/h, valor obtenido del cálculo de conductos de aire (ver Capítulo 6.). La opción seleccionada ha sido el modelo Carrier 39CQ (ver Ilustración 8), una unidad de ventilación modular compacta, especialmente diseñada para instalaciones en edificio terciarios como oficinas.



Ilustración 8: Imagen del climatizador Carrier 39CQ (Carrier, 2025)

Este sistema destaca por su diseño modular y ultrafino, que permite gran flexibilidad de configuración y facilita su instalación en espacios técnicos reducidos (Carrier, 2025). En este proyecto, los climatizadores están conectados a la red de aire primario. Su función principal es asegurar el aporte de aire exterior renovado, cumpliendo con los requisitos de ventilación e higiene.

Las especificaciones técnicas detalladas del modelo seleccionado se recogen en el ANEXO V: Selección de equipos (ver Ilustración 27, Ilustración 28 e Ilustración 29)

8.5 FAN-COILS

Los fan-coils son los elementos terminales encargados de climatizar los diferentes espacios del edificio, tanto en modo refrigeración como calefacción. Estos equipos funcionan mediante el intercambio de calor entre el aire interior del local y el agua fría o caliente que circula por su batería, proporcionando una climatización localizada y eficiente (Gil Rodríguez, 2023).

La selección de los fan-coils se ha realizado teniendo en cuenta la carga, tanto de invierno como de verano, y el caudal de aire primario de cada unidad. Según los resultados del cálculo de cargas (ver Capítulo 4.) y el cálculo de conductos (ver Capítulo 6.), los valores requeridos son de:

- Potencia de refrigeración: 1,45 kW – 6,69 kW
- Potencia de calefacción: 1,27 kW – 5,62 kW
- Caudal de aire: 285 m³/h

El equipo seleccionado ha sido el modelo Idrofan 42NX de la marca Carrier (ver Ilustración 9). Este fan-coil está diseñado para su instalación con conductos en disposición horizontal, adaptándose perfectamente al sistema planteado en el proyecto. Sus principales características son (Carrier, 2025):

- Potencia frigorífica: 0,9 kW – 11 kW
- Potencia calorífica: 0,8 kW – 12 kW
- Caudal de aire: 140 – 1.900 m³/h

Además, posee un funcionamiento extremadamente silencioso y una alta eficiencia energética. Su diseño modular y compacto facilita el montaje en falsos techos, lo que lo convierte en una solución ideal para oficinas, despachos y salas de reuniones (Carrier, 2025).

Las características técnicas completas del modelo seleccionado se recogen en el ANEXO V: Selección de equipos (ver Ilustración 30).



Ilustración 9: Imagen del fan-coil Idrofan 42NX (Carrier, 2025)

8.6 COMPUERTA CORTAFUEGO

El modelo seleccionado ha sido el SCFC-GD de la marca Koolair (ver Ilustración 10), en su versión de diámetro 500 mm, adecuado para conductos circulares como los utilizados en este proyecto.

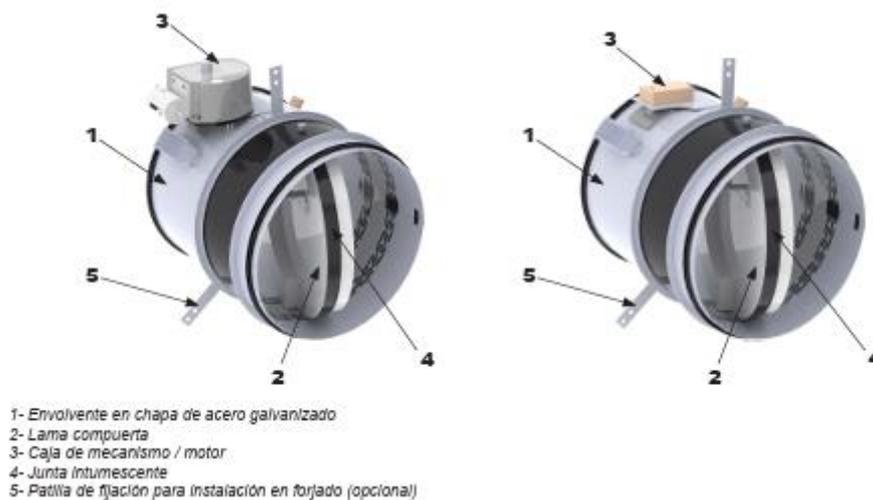


Ilustración 10: Imagen de la compuerta cortafuego SCFC-GD (Koolair, 2025)

Las especificaciones técnicas completas de las compuertas seleccionadas se recogen en el ANEXO V: Selección de equipos (ver Ilustración 31 e Ilustración 32).

8.7 VASOS DE EXPANSIÓN

La selección de vasos de expansión se ha realizado a partir del volumen requerido por cada circuito (ver Capítulo 7.):

- Circuito de agua fría: 189,5 litros.
- Circuito de agua caliente: 1,198,91 litros.

En base a estos valores, se han seleccionado los siguientes modelos de la marca Ibaiondo:

- Para el circuito de agua fría, se ha elegido el modelo CMF Vertical Conexión Superior (ver Ilustración 11). Ofrece una gama de volúmenes de funcionamiento de entre 35 y 400 litros. Su disposición vertical y conexión superior facilita su integración en salas con espacio reducido (Ibaiondo, 2025).



Ilustración 11: Imagen del vaso de expansión CMF Vertical Conexión Superior (Ibaiondo, 2025)

- Para el circuito de agua caliente, se ha seleccionado el modelo VI Alta Temperatura (ver Ilustración 12), diseñado para aplicaciones con altas temperaturas de trabajo y mayores exigencias térmicas. Este modelo soporta un volumen de funcionamiento de entre 100 a 5.000 litros (Ibaiondo, 2025).



Ilustración 12: Imagen del vaso de expansión VI Alta Temperatura (Ibaiondo, 2025)

Las especificaciones técnicas completas de ambos modelos se recogen en el ANEXO V: Selección de equipos (ver Ilustración 33 e Ilustración 34).

Capítulo 9. PRESUPUESTO

Este capítulo recoge el presupuesto estimado para la ejecución completa del sistema de climatización proyectado en el edificio. Este presupuesto incluye tanto los equipos principales como todos los elementos auxiliares necesarios para su funcionamiento.

Nº	Descripción	Uds.	Venta (€/Ud)	Venta Total (€)
1	Calderas			57.059,64 €
1.1	Caldera a gas de condensación con cuerpo de intercambio de acero inoxidable - Marca: BAXI - Modelo: ADI MEGA - 1200 - Equipado con 2 quemadores y 2 controles Multilevel - Elevada eficiencia estacional: modula desde 20% de la potencia - Combustión ecológica: clase 6, muy bajo NOx < 10 ppm. - Potencia útil máx (Temp. Media = 70°C): 1.189,3 kW - Rendimiento carga 100% (Temp. Media 70°C): 96,2% - Peso neto: 970 kg	2	28.529,82 €	57.059,64 €
2	Grupos Frigoríficos			207.402,00 €
2.1	Enfriadora condensada por agua con compresor de tornillo de velocidad variable. - Marca: CARRIER - Modelo: 30XWHVZE - Refrigerante: R-1234ze / R-515B - Capacidad frigorífica nominal: 450 - 1.635 kW - Capacidad calorífica nominal: 520 - 1.930 kW	2	103.701,00 €	207.402,00 €
3	Climatizadores			166.428,00 €
3.1	Unidad de tratamiento de aire compacta - Marca: CARRIER - Modelo: 39CQ - 060 - Caudal de aire: 1000 - 6000 m3/h - Motor: 1x1 kW TRI 400V - 50 Hz - Exterior AHU: -20°C / +40°C - Interior AHU: -25°C / +60°C MAX	48	3.372,00 €	161.856,00 €
5.9	Compuerta Cortafuegos - Marca: Koolair - Modelo: SCFC-GD - Diámetro: 500 mm - Velocidad efectiva: 8,1 m/s - Pérdida de carga: 10 Pa - Nivel de potencia sonora: 43 dB(A) - Caudal: 5000 m3/h	48	95,25 €	4.572,00 €

Tabla 25: Presupuesto - Parte 1

4	Fan-coils			1.304.889,25 €
4.1	Idrofan - Fancoils hidrónicos con conductos - Marca: CARRIER - Modelo: 42NX - Potencia frigorífica: 0,9 - 11 kW - Capacidad calorífica: 0,8 - 12 kW - Caudal de aire: 140 - 1900 m3/h	1009	1.200,00 €	1.210.800,00 €
4.2	Válvula de corte - Válvula de corte de bola HARD - Latón forjado - Unión rosacada - Diámetro hasta 2" - Con p.p. de accesorios	1009	19,38 €	19.554,42 €
4.3	Válvula micrométrica - Marca: IMI Hydronic STAD - Equilibrado manual - Con lectura de caudal - Cuerpo de bronce	1009	34,97 €	35.284,73 €
4.4	Filtro - Filtro tipo Y - Oventrop 1071251 - Filtro de malla inoxidable - Conexión rosca	1009	38,90 €	39.250,10 €
5	Vasos de Expansión			2.090,00 €
5.1	Vaso de expansión de membrana - Marca: IBAIONDO - Modelo: CMF Vertical Conexión Superior - Volumen: 35 - 400 Litros - Presión máxima servicio: 4 - 6 Bar - Temperatura del sistema: -10 + 100 °C - Conexión de agua: R 3/4 G.M - R1" G.M.	1	890,00 €	890,00 €
5.2	Vaso de expansión sin membrana - Marca: IBAIONDO - Modelo: Vasos Intermecios VI Alta Temperatura - Volumen: 100 - 5.000 Litros - Presión máxima de servicio: 10 Bar - Temperatura del sistema: -10 + 200 °C - Conexiones de agua en acero galvanizado: 2xR1 1/2" G.H.	1	1.200,00 €	1.200,00 €

Tabla 26: Presupuesto - Parte 2

6	Bombas			127.516,80 €
6.1	Bomba YONOS MAXO - Marca: WILO - Modelo: Yonos MAXO 25/0,5-7 PN 10	24	565,24 €	13.565,76 €
6.2	Bomba YONOS MAXO - Marca: WILO - Modelo: Yonos MAXO 25/0,5-10 PN 10	24	625,12 €	15.002,88 €
6.3	Bomba YONOS MAXO - Marca: WILO - Modelo: Yonos MAXO 40/0,5-16 PN 6/10	24	1.515,30 €	36.367,20 €
6.4	Bomba YONOS MAXO - Marca: WILO - Modelo: Yonos MAXO 40/0,5-12 PN 6/10	24	1.192,45 €	28.618,80 €
6.5	Válvula de corte - Válvula de corte de bola HARD - Latón forjado - Unión rosacada - Diámetro hasta 2" - Con p.p. de accesorios	72	19,38 €	1.395,36 €
6.6	Válvula de corte - Válvula de mariposa TTV - Diámetro a partir de 2 1/2" - Hierro fundido - Cierre por palanca - Uniones embriadas	120	71,79 €	8.614,80 €
6.7	Filtro tipo Y - Marca: JC - Con malla de acero inoxidable - Unión rosacada - Con p.p. de accesorios	96	118,87 €	11.411,52 €
6.8	Manguito elástico antivibratorio - Marca: Vibraconn - Unión embriada - Con p.p. de accesorios	192	47,83 €	9.183,36 €
6.9	Válvula micrométrica - Marca: IMI Hydronic STAD - Equilibrado manual - Con lectura de caudal - Cuerpo de bronce	96	34,97 €	3.357,12 €

Tabla 27: Presupuesto - Parte 3

7	Tuberías			570.867,00 €
7.1	Tubería de cobre duro - DN 15 - Marca: Tubos Domínguez	99	15,30 €	1.514,70 €
7.2	Tubería de cobre duro - DN 18 - Marca: Tubos Domínguez	350	28,25 €	9.887,50 €
7.3	Tubería de cobre duro - DN 22 - Marca: Tubos Domínguez	1126	36,60 €	41.211,60 €
7.4	Tubería de cobre duro - DN 28 - Marca: Tubos Domínguez	2174	47,85 €	104.025,90 €
7.5	Tubería de cobre duro - DN 35 - Marca: Tubos Domínguez	1445	62,90 €	90.890,50 €
7.6	Tubería de cobre duro - DN 42 - Marca: Tubos Domínguez	1282	77,50 €	99.355,00 €
7.7	Tubería de cobre duro - DN 54 - Marca: Tubos Domínguez	1224	128,50 €	157.284,00 €
7.8	Tubería de cobre duro - DN 64 - Marca: Tubos Domínguez	442	150,90 €	66.697,80 €
8	Conductos			95.640,40 €
8.1	Conducto circular - Diámetro 10 cm - Fabricado en chapa galvanizada	4400	5,99 €	26.356,00 €
8.2	Conducto circular - Diámetro 20 cm - Fabricado en chapa galvanizada	2700	10,56 €	28.512,00 €
8.3	Conducto circular - Diámetro 25 cm - Fabricado en chapa galvanizada	950	12,92 €	12.274,00 €
8.4	Conducto circular - Diámetro 35 cm - Fabricado en chapa galvanizada	720	18,74 €	13.492,80 €
8.5	Conducto circular - Diámetro 45 cm - Fabricado en chapa galvanizada	560	23,01 €	12.885,60 €
8.6	Conducto circular - Diámetro 50 cm - Fabricado en chapa galvanizada	80	26,50 €	2.120,00 €
TOTAL				2.531.893,09 €

Tabla 28: Presupuesto - Parte 4

El coste total estimado asciende a 2.531.893,09 €.

Capítulo 10. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El desarrollo de este trabajo ha permitido diseñar un sistema de climatización eficiente y adaptado a las necesidades de un edificio de oficinas de gran superficie situado en Bilbao. A lo largo del proceso se han analizado distintos aspectos técnicos, entre los que destacan el cálculo de las cargas térmicas, tanto en invierno como en verano, y la posterior selección de los equipos más adecuados para satisfacer las condiciones de confort establecidas.

En lo que respecta a la generación térmica, la disposición de dos calderas y dos enfriadoras permite asegurar la continuidad del servicio incluso en situaciones de parada o fallo, al tiempo que se optimiza el rendimiento en condiciones de carga parcial. La incorporación de climatizadores por planta y la red de fan-coils distribuidos en el edificio garantizan una adecuada calidad del aire interior y un tratamiento térmico personalizado en cada zona.

El presupuesto global estimado del sistema asciende a 2.531.893,09 €, lo que supone un coste aproximado de 42,97 €/m². Esta cifra se encuentra dentro del rango considerado razonable para instalaciones de climatización en edificios terciarios, como es el caso de un edificio de oficinas.

Desde un punto de vista crítico, cabe señalar que, si bien el sistema ofrece altos niveles de confort y fiabilidad, también implica un cierto grado de complejidad técnica. En este sentido, resulta fundamental establecer un plan de mantenimiento adecuado que garantice el rendimiento y la vida útil de la instalación. Asimismo, la integración con un sistema de gestión centralizada permitiría ajustar el funcionamiento a las condiciones reales de uso y detectar posibles ineficiencias a tiempo.

En resumen, los resultados del proyecto permiten concluir que el sistema propuesto responde plenamente a los objetivos funcionales y energéticos planteados inicialmente. Se ha logrado un buen equilibrio entre confort interior, eficiencia energética y fiabilidad operativa.

Capítulo 11. CONCLUSIONES

Este trabajo ha permitido diseñar un sistema de climatización eficiente, completo y adaptado a las características de un edificio de oficinas moderno. A través del análisis térmico, la definición del esquema general de funcionamiento y la selección de equipos, se han cumplido los objetivos establecidos al inicio del proyecto. Uno de los principales logros ha sido plantear una solución realista, coherente y técnicamente viable, que da respuesta a los requisitos de confort, eficiencia y seguridad exigidos en un entorno terciario.

De cara al futuro, el proyecto podría evolucionar mediante el desarrollo completo y detallado de todas las plantas del edificio. Resultaría especialmente útil diseñar la red de conductos de impulsión y retorno, prestando atención a las conexiones con cada fan-coil y a la disposición final de las rejillas terminales.

Asimismo, sería interesante abrir nuevas líneas de análisis centradas en el comportamiento del aire dentro de los espacios interiores. Por ejemplo, estudiar cómo afectan las corrientes de aire generadas por el sistema a usuarios sensibles, como personas alérgicas al polvo, permitiría seguir mejorando el diseño desde una perspectiva de salud y confort percibido.

En definitiva, este trabajo ha cumplido su objetivo principal: ofrecer una propuesta técnica sólida y argumentada para la climatización de un edificio de oficinas, sentando además las bases para futuros desarrollos y mejoras.

Capítulo 12. PLIEGO DE CONDICIONES

El presente capítulo recoge el pliego de condiciones técnicas que regirá la ejecución, puesta en marcha y control de la instalación de climatización de este trabajo. Estas condiciones establecen los criterios generales de diseño, los requisitos mínimos de calidad, las normas de montaje.

El objetivo es garantizar que la instalación cumpla con los estándares exigidos de seguridad, eficiencia energética, confort térmico y durabilidad, conforme a la normativa vigente.

A continuación, se detallan los apartados correspondientes al pliego de condiciones que resultan de aplicación directa al sistema de climatización desarrollado en este proyecto.

12.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

La red de tuberías constituye uno de los elementos fundamentales del sistema de climatización, ya que permite el transporte eficiente de los fluidos caloportadores, en este caso, agua, hacia los distintos equipos del sistema. A continuación, se recogen las condiciones técnicas y constructivas que regirán su ejecución, garantizando así la funcionalidad, durabilidad y seguridad de la instalación.

12.1.1 GENERALIDADES

Antes del montaje debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre éstas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea superior que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

12.1.2 MATERIALES

- Tubería de acero negro:
 - Las conexiones a las tuberías de válvulas, máquinas accesorias, etc... con diámetro superior a 2" se realizarán con bridas y roscadas para tuberías de diámetro 2" o inferior. La unión entre bridas se hará con anillos corrugados de latón o Klingerit.

- Reducciones, curvas, etc.... serán prefabricadas.
- Los accesorios roscados serán de hierro negro maleable.
- Las curvas serán según norma DIN-2605 (N-3 D) o DIN-2606 (N-5 D) realizadas con tubo de acero sin soldadura
- Curvas de radio amplio, Norma 5, serán siempre usadas a no ser que existan limitaciones de espacio.
- Todas las tuberías de acero serán protegidas en la obra por dos manos de pintura anticorrosiva, que deberá ser aprobada por la dirección técnica.
- Tubería de acero galvanizado
 - Toda la tubería galvanizada será según DIN 2440.
 - Todos los accesorios serán de acero galvanizado maleable
 - Será usada en todos los circuitos de conexión a la red de agua sanitaria o cuando expresamente se indique en la memoria o lista de materiales.
- Tubería de cobre
 - Toda la tubería de cobre será conforme a las Normas UNE 37107, 37116, 37117, 37131 y 37141.
 - Las dimensiones y espesores de los tubos estarán conforme a dichas normas y dependerán del servicio particular del que se trate.
 - El tubo de cobre será duro o del tipo blando recocido. El tubo blando recocido será usado solamente hasta 18 mm. de diámetro exterior, cuando se requiera curvado o el tubo este empotrado. El tubo de cobre rígido se usará para todas las medidas por encima de 18 mm. de diámetro exterior y para medidas inferiores cuando sea necesario tener rigidez.
 - Las uniones del tubo de cobre a tubo de acero se realizarán por medio de accesorios de aleaciones de cobre, y protección electrolítica.
 - La tubería de cobre se usará para los siguientes servicios:
 - Distribución de agua sanitaria.
 - Distribución de aire de instrumentación.
 - Distribución de gas refrigerante.
- Tubería de P.V.C

- Para usos de desagües de aparatos, cuando se indique en planos o lista de materiales.
- Los distintos espesores de la tubería de P.V.C. dependen del servicio a que se destinen y se tomarán de acuerdo con las siguientes consideraciones:
 - Para tubería de desagüe gravitacional a la presión atmosférica, el espesor de la tubería se calculará para una presión mínima de trabajo de 2 bar.

12.2 VÁLVULAS

Las válvulas para utilizar, en función del trabajo a desempeñar, serán de los tipos siguientes:

- Aislamiento: válvulas de bola, mariposa o compuerta.
- Regulación: válvulas de asiento.
- Vaciado: grifos o válvulas de bola.

Todas las válvulas serán del mismo tamaño que los tubos en que están instaladas, equipadas con volante de operación y prensa-estopas, que permitan cambiar la empaquetadura con la válvula totalmente abierta.

Las válvulas de compuerta y asiento serán del tipo flujo abierto, cuerpo y volante de fundición, aros de cierre de latón fundido y husillo de latón laminado, dotados de retén de caucho sintético.

Las válvulas de bola tendrán el cuerpo en latón, estampado la bola en latón duro cromado, asiento y junta de teflón, anillo y eje en latón niquelado y la llave en acero cadmiado.

Todas las válvulas serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta o cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales a 600 kPa, deberá llevar troquelada la presión de trabajo a que puede estar sometida.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm, estarán contruidos en bronce o latón, siendo las conexiones roscadas.

Las válvulas de más de 50 mm de diámetro nominal serán de fundición y bronce, o de bronce, cuando la presión que van a soportar no sea superior a 400 kPa y llevarán conexiones con bridas y vendrán dotadas de contra bridas de dimensiones normalizadas y taladradas, juntas de cartón de amianto de 3 mm de espesor mínimo y tornillería adecuada.

Cuando la presión que deban soportar sea mayor de 400 kPa, serán de acero o acero y bronce, con conexiones por bridas igualmente.

La pérdida de carga de las válvulas, estando completamente abiertas y circulando por ellas un caudal, igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro nominal que la válvula, cuando la velocidad del agua por esa tubería fuese de 0,9 m/s, no será superior a la producida por una tubería de hierro del mismo diámetro y de la siguiente longitud, según el tipo de válvula:

<i>Tipo de válvula</i>	<i>ΔP equivalente en metros</i>
De compuerta, bola o mariposa	1,00
De asiento	5,00
De regulación de superficie de calefacción	10,00
De retención	10,00

Se instalarán manómetros en todas las tuberías de aspiración e impulsión de bombas, en las entradas y salidas de evaporadores, condensadores y baterías. Su posición será tal que permita una rápida y fácil lectura, y su conexión a la tubería se realizará en tramos rectos, lo más alejado posible de codos y curvas de tubería.

12.3 CONDUCTOS

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su

manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.

Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. También cumplirán lo establecido en la Normativa de protección contra incendios que les sea aplicable.

En particular, los conductos de chapa metálica cumplirán las prescripciones de UNE 100101, UNE 100102 y UNE 100103, los conductos de fibra de vidrio cumplirán las prescripciones de UNE 100 105.

12.4 CALDERAS Y QUEMADORES

Las calderas para instalar, que serán del tipo central, para calefacción y producción de A.C.S., estarán debidamente homologadas y dispondrán del distintivo CE.

Se atenderán en todo caso a la reglamentación vigente, a lo establecido en la ITE 04.9.1 y particularmente al Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre por el que se aprueban las disposiciones de aplicación de la Directiva 90/396/CEE sobre aparatos de gas.

El fabricante de la caldera deberá suministrar la documentación exigible por otras reglamentaciones aplicables y, además, como mínimo, los siguientes datos:

- a) Información sobre potencia y rendimiento requerida por el Real Decreto 275/1995, de 24 de mayo por el que se dictan medidas de aplicación de la Directiva de Consejo 92/142/CEE.
- b) Condiciones de utilización de la caldera y condiciones nominales de salida del fluido portador.
- c) Características del fluido portador.
- d) Capacidad óptima de combustibles del hogar en las calderas de carbón.
- e) Contenido de fluido portador de la caldera.

- f) Caudal mínimo de fluido portador que debe pasar por la caldera. Dimensiones exteriores máximas de la caldera y cotas de situación de los elementos que se han de unir a otras partes de la instalación (salida de humos, salida y entrada del fluido portador etc.).
- g) Dimensiones de la bancada.
- h) Pesos en transporte y en funcionamiento.
- i) Instrucciones de instalación, limpieza y mantenimiento.
- j) Curvas de potencia-tiro necesario en la caja de humos para las condiciones citadas en el Real Decreto 275/1995, por el que se dictan medidas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE.

Los termómetros medirán la temperatura del fluido portador en un lugar próximo a la salida por medio de un bulbo que, con su correspondiente vaina de protección, penetre en el interior de la caldera. No se admiten los termómetros de contacto. Los aparatos de medida irán situados en lugar visible y fácilmente accesible para su entretenimiento y recambio, con las escalas adecuadas a la instalación. Las calderas estarán sometidas a una presión de prueba que será 1,5 veces la presión de diseño. Los quemadores dispondrán de una etiqueta de identificación energética en la que se especifiquen, con caracteres indelebles, los siguientes datos:

- a) Nombre del fabricante e importador en su caso.
- b) Marca, modelo y tipo de quemador.
- c) Tipo de combustible.
- d) Valores límites del gasto horario.
- e) Potencias nominales para los valores anteriores del gasto.
- f) Presión de alimentación del combustible del quemador.
- g) Tensión de alimentación.
- h) Potencia del motor eléctrico y, en su caso, potencia de la resistencia eléctrica.
- i) Nivel máximo de potencia acústica ponderado A, LwA, en decibelios, determinado según UNE 74 105.
- j) Dimensiones y peso.

Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

El suministrador del quemador aportará la documentación siguiente:

- a) Dimensiones y características generales.
- b) Características técnicas de cada uno de los elementos del quemador
- c) Esquema eléctrico y conexionado.
- d) Instrucciones de montaje.
- e) Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento.

12.5 UNIDADES ENFRIADORAS

Estarán construidas en chapa de acero y contarán con la protección suficiente para resistir sin deteriorarse su instalación al exterior.

Deberán cumplir lo que a este respecto especifique el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, el Reglamento de Aparatos a Presión y el RITE.

Los fabricantes o distribuidores de estos equipos deberán aportar la siguiente documentación, sin perjuicio de otra fijada por la correspondiente Comunidad Autónoma:

- a) Potencia frigorífica útil total para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso
- b) Coeficiente de eficiencia energética para diferentes condiciones de funcionamiento, y para plantas enfriadoras de agua, incluso a cargas parciales.
- c) Límites extremos de funcionamiento admitidos
- d) Tipo y características de regulación de capacidad
- e) Clase y cantidad de refrigerante
- f) Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante.
- g) Exigencias de la alimentación eléctrica y situación de la caja de conexión.
- h) Caudal del fluido secundario en el evaporador, pérdida de carga y otras características del circuito secundario

- i) Caudal del fluido de enfriamiento del condensador, pérdida de carga y otras características del circuito.
- j) Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensión de acometidas, etc.
- k) Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento.
- l) Dimensiones máximas del equipo.
- m) Nivel máximo de potencia acústica ponderado A LWA, en decibelios, determinado según UNE 74105.
- n) Pesos en transporte y en funcionamiento

La unidad tendrá los siguientes elementos de seguridad, además de aquellos que les exija la Normativa que les sea de aplicación:

- Presostato de alta presión.
- Presostato de baja presión.
- Termostato de protección del evaporador.
- Protección anti-congelación.
- Control de la presión de condensación.

12.6 GRUPOS MOTOBOMBA

Se instalarán en los lugares indicados en los planos, ajustándose a las características en ellos indicados.

Serán bombas centrífugas, accionadas por motor eléctrico, los materiales serán de primera calidad y estarán exentos de todo defecto que pueda afectar la eficacia del producto acabado.

El cuerpo hidráulico de la bomba será de fundición con los elementos móviles de acero inoxidable y sello mecánico, el motor será refrigerado por aire.

Todas las partes móviles de la unidad que normalmente exijan lubricación deberán llevar depósitos a este fin, y se lubricaran adecuadamente, antes de su entrega.

Las partes componentes del equipo llevarán el nombre o la marca del fabricante en una placa firmemente fijada en un lugar bien visible. En lugar de la placa, el nombre o marca del fabricante, podrán estar fundidos formando cuerpo con las partes componentes del equipo, ir estampadas o marcadas previamente sobre ellas de otro modo cualquiera. Así mismo en placa timbrada por el fabricante y fijada a la bomba, deberán figurar las características específicas bajo las cuales trabaja cada bomba.

Todas las piezas del equipo serán fabricadas de modo que sean intercambiables con las piezas de repuesto del mismo fabricante.

12.7 CLIMATIZADORES

Constarán de las siguientes secciones:

- a) Sección del ventilador:
 - i. Estará formada por un ventilador centrífugo de doble oído de aspiración, con su correspondiente bancada de sujeción, transmisión y motor eléctrico.
 - ii. La sujeción del conjunto se montará sobre amortiguadores de vibración del tipo "silent bloc" y la embocadura de descarga del ventilador quedará unida a la abertura de la envolvente por medio de una junta flexible y estanca de material sintético.
 - iii. Deberá estar el ventilador equilibrado estática y dinámicamente. Ç
 - iv. La transmisión entre motor y ventilador será por poleas y correas trapezoidales.
- b) Sección de baterías:
 - i. Las secciones de baterías, tanto para enfriamiento como para calefacción estarán formadas por una envolvente conteniendo en su interior baterías de transferencia de calor del tipo de tubos y aletas, siendo los tubos de cobre y las aletas de aluminio.

- ii. La sección de batería para enfriamiento dispondrá en su parte inferior de una bandeja para recogida de condensados, con manguito roscado al exterior para desagüe de esta.
- c) Sección de filtros: Los filtros serán planos montados verticalmente unos encima de otros, con velocidad de paso de aire a relativamente alta velocidad, con eficacia de filtración baja, aceptables en sistemas para confort humano, sin gran contaminación ambiental.
- d) Sección de acceso: Dispondrá de paneles laterales desmontables con facilidad, para permitir el acceso a partes interiores que requieran vigilancia o estén sujetas a funciones de mantenimiento periódico.
- e) Sección de entrada de aire: Deberá ser de una sección normalizada, provista de una abertura para la entrada de aire al climatizador, estando dicha abertura provista de una compuerta de regulación manual.
- f) Sección de recuperador de energía: Del tipo de flujos cruzados y eficacia mínima del 45%.

Todo el conjunto estará cubierto por una envolvente metálica sin aristas ni protuberancias. El conjunto deberá incluir un bastidor por secciones compuesto por un perfil de acero de gran espesor con rigidez a la flexión, uniéndose dichos perfiles por medio de piezas de aluminio fundido, formándose la unión en esquinas. La unión entre perfiles y piezas de unión se realizará mediante tornillos de cabeza plana.

El cerramiento del bastidor será mediante paneles de tipo "sándwich" herméticos, forrados por dos caras, interna y externa, de chapa de acero galvanizado, estando el espacio entre los dos rellenos de aislamiento de poliuretano inyectado y expandido, el cual garantice un aislamiento térmico que evite la transmisión de calor, así como posibles condensaciones.

Todos los componentes internos del climatizador deberán estar fijados al bastidor y paneles mediante perfiles adaptados al elemento que se trate.

El conjunto en forma de mueble deberá estar soportado por amortiguadores de vibración.

12.8 FAN-COILS

Los fan-coils estarán compuestos de:

- a) Baterías:
 - i. La batería estará construida un ubo de cobre de 3/8" de diámetro exterior, con aletas continuas de aluminio y conexiones de 1/2" con rosca gas hembra.
 - ii. Estará provista de un purgador de aire y de un tapó de desagüe.
 - iii. La batería completa deberá estar ensayada a una presión de 30 bar antes del montaje.
- b) Bandeja de desagüe.
 - i. Deberá tratada con pintura anticorrosiva.
 - ii. Existirá una cámara de aire entre la bandeja de desagüe y la tapa frontal superior para evitar la formación de condensación externa.
 - iii. Existirán dos posibilidades para la conexión del desagüe (izquierda o derecha), una de las cuales deberá estar cerrada mediante un tapón y la otra abierta y con un tubo de desagüe. El tapón y el tubo podrán intercambiarse fácilmente para disponer el desagüe donde se requiera.
- c) Conjunto moto-ventilador.
 - i. El ventilador será potenciado estando equilibrado estática y dinámicamente, siendo accionado por un motor de tres velocidades para corriente monofásica a 200-240 V, 50 Hz.
 - ii. El motor llevara incorporado un dispositivo de protección térmica de rearme automático, con cojinetes sellados de larga duración para un trabajo mínimo de 20000 horas.
 - iii. Las conexiones eléctricas entre el ventilador y el conmutador de tres velocidades se efectuarán mediante una clavija unidireccional que impedirá cualquier posible error de conexionado.
 - iv. El motor estará equipado con condensador permanente.
 - v. El conjunto irá equipado con un filtro de aire con marco de chapa de acero galvanizado y, malla de acero en la que irá insertada una manta de poliéster.

- vi. En su selección se tendrán especialmente en cuenta los niveles de ruido para cumplir las especificaciones de la ITE 02.2.3.1.

Capítulo 13. BIBLIOGRAFÍA

Aranjuelo Fernández-Miranda, M., Hernández Mingiullón, R. J., & Irulegi Garmendia, O. (2012). *Arquitectura Ecoeficiente*. San Sebastián: Servicio Editorial de la UPV / EHU.

ASHRAE. (2021). *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2004). *Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión (UNE 100155)*. AENOR. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=norma-une-100155-2004-n0032318>

Atil-Cobra S.A. (s.f.). Obtenido de Cobra Grupo: <https://www.grupocobra.com/sedes/atil-cobra-s-a/>

BAXI. (2024). *Calderas de pie de condensación a gas ADI CD / ADI MEGA*. Obtenido de BAXI: <https://www.baxi.es/profesionales/productos/calderas-media-gran-potencia/pie-condensacion-gas/adi-cd-adi-mega#tab=adi%2520cd-m>

Carrier. (1960). *Air Distribution: Part 2 (Carrier System Design Manual)*. Nueva York: Carrier Air Conditioning Company. Obtenido de <https://courses.minia.edu.eg/Attach/9708HVAC%20&%20VENTILATION%20C H5.pdf>

Carrier. (2025). *AquaForce® - Enfriadora condensada por agua con compresor de tornillo de velocidad variable y bomba de calor condensada por agua que utiliza refrigerante HFO R-1234ze o R-515B*. Obtenido de Carrier: <https://www.carrier.com/commercial/es/es/soluciones/bombas-de-calor-frio-y-calor/bombas-de-calor-agua-agua/30xwhvze/>

- Carrier. (2025). *Idrofan® - Fancoils hidrónicos con conductos*. Obtenido de Carrier: <https://www.carrier.com/commercial/es/es/soluciones/tratamiento-de-aire/fan-coils/fan-coils-de-conductos/42nx/>
- Carrier. (2025). *Unidad de tratamiento de aire compacta*. Obtenido de Carrier: <https://www.carrier.com/commercial/es/es/soluciones/tratamiento-de-aire/unidades-de-tratamiento-de-aire/unidades-compactas/39cq/>
- Gil Rodríguez, M. (2023). *Climatización de un gimnasio*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Ibaiondo. (2025). *CMF VERTICAL CONEXIÓN SUPERIOR* . Obtenido de Ibaiondo: <https://www.ibaiondo.com/wp-content/uploads/sites/250/2025/03/FT-CMF-VERTICAL-CONEXION-SUPERIOR-280225-R3.pdf>
- Ibaiondo. (2025). *VASOS INTERMEDIOS VI ALTA TEMPERATURA* . Obtenido de Ibaiondo: <https://www.ibaiondo.com/wp-content/uploads/sites/250/2025/03/FT-VI-VERTICAL-T200oC-241024-R0.pdf>
- IDAE. (2010). *Guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto*. Madrid. Obtenido de https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_12_Guia_tecnica_condiciones_climaticas_exteriores_de_proyecto_e4e5b769.pdf
- Koolair. (2025). *Serie SF Compuertas cortafuegos*. Obtenido de Koolair: https://www.koolair.com/wp-content/pdf/cat/Serie_SF_es.pdf
- Lombardía Castro, J. (2018). *Diseño de la Instalación de Agua Caliente Sanitaria para un Edificio de Nueva Construcción con 42 viviendas en Ibiza*. Universitat de les Illes Balears.
- Meléndez Valencia, M., García Maimó, J., Mariano-Hernández, D., & Aybar-Mejía, M. (2024). Desarrollo de una ecuación para el cálculo del factor de fricción en accesorios

- y piezas especiales. *Ciencia, Ingenierías y Aplicaciones*, 7(2), 111-135. Obtenido de <https://revistas.intec.edu.do/index.php/cite/article/view/3216/3823>
- Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Edición Especial*. Obtenido de https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*c6yxxu*_ga*MjAxMjkzNjM0OS4xNzExNDc2ODIx*_ga_TK9BQL5X7Z*MTc0NTM0NjgxMy41LjEuMTc0NTM0Nzk5My4wLjAuMA..
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo. (s.f.). por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. *Boletín Oficial del Estado*, 71, de 24 de marzo de 2021. Obtenido de <https://www.boe.es/boe/dias/2021/03/24/pdfs/BOE-A-2021-4572.pdf>
- Urteaga Elkoroiribe, P. (2010). *Diseño, construcción y validación de una columna termogravitacional para bajas y altas presiones*. Monragón: Mondragon Unibertsitatea.
- Vasquez Tantahuco, V. J. (2020). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE VENTILACION FORZADA QUE EVITE EL SOBRE CALENTAMIENTO Y APORTE LA RENOVACION DE AIRE DEL AREA TECNICA DE UNA ESTACION DE TREN DE LA LINEA 2 DEL METRO DE LIMA*. Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14717/723>
- WILO. (2025). *Wilo-Yonos MAXO La bomba estándar compacta para la venta industrial*. Obtenido de Wilo: <https://wilo.com/es/es/Productos-y-campos-de-aplicaci%C3%B3n/es/productos-y-experiencia/wilo-yonos-maxo?param10=%7B%22dutyPoint%22%3A%7B%22Flow%22%3A12.29,%22Head%22%3A9.94%7D,%22flowUnit%22%3A%22m%C2%B3%2Fh%22,%22headUnit%22%3A%22m%22,%22pressureUnit%22%>

ANEXO I: CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO								12 de julio de 2025	
Planta:		BAJA 1				Zona:				SALA B1	
DIMENSIONES:		X		=		96,54 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										BILBAO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			BS		BH	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			27,5		20	
ESTE	Cristal	15,12 m2 x	41	x	0,48	298		25		18	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			50		50	
SUR	Cristal	3,36 m2 x	82	x	0,48	132		DIFERENCIA		2,5	
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48			CALOR LATENTE			
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48			Infiltración		m3/h x 1,7 x 0,72	
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48			Personas		12 Personas x 55	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48			Aplicaciones			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65			10		%	
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65			CALOR LATENTE DEL LOCAL			
ESTE	Pared	27,63 m2 x	2,1	x	0,65	38		Aire Ext.		540 m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR	Pared	24,09 m2 x	8,8	x	0,65	138		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR			
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65			Sensible		540 m3/h x 2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65			Latente		540 m3/h x 1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46			SUBTOTAL			
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46			GRAN CALOR TOTAL			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A. D. P.	
Total Cristal	18,48	m2 x	2,5	x	2,6	120		FACTOR CALOR SENSIBLE		5.722 Efec. Sens. Local = 0,87	
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			6.547 Efec. Total Local			
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			ADP Indicado=		°C	
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Puertas		m2 x	2,5	x	2			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25 - 12 ADP)= 11,05	
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			CAUDAL DE AIRE/M3/H		5.722 Sensible Local = 1.726	
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:	
Personas	12	Personas	x		57	684					
Alumbrado	1.931	Wattios x 0,86	x		1,25	2.076					
Aplicaciones, etc.			1.931	x	0,86	1.661					
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL								5.146			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								5.661			
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5	x	0,15	61					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								5.722			

Tabla 29: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B1

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS															
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							12 de julio de 2025						
Planta:		PLANTA BAJA 1			Zona:		SALA B2								
DIMENSIONES:		X		=		74,57 m2		HORA SOLAR:		15					
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	JULIO	BILBAO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL															
TOTALES															
NORTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48	124		Exteriores	27,5	20	50	11,7		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48	165		Interiores	25	18	50	10		
ESTE	Cristal	8,4	m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA	2,5			1,7		
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			Personas	9	Personas	x	55		
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			Aplicaciones			495			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			SUBTOTAL				495		
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	50		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES											TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		545
NORTE	Pared	8,7	m2 x		x	0,65	22		Aire Ext.	405	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	74
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				619		
ESTE	Pared	16,05	m2 x	2,1	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.851		
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			Sensible	405	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	258
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			Latente	405	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	421
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			SUBTOTAL				680		
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL				5.531		
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			A. D. P.						
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	4.232	Efec. Sens. Local		=	0,87	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS											TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		
	Total Cristal	14,7	m2 x	2,5	x	2,6	96		ADP Indicado=				°C		
	Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			ADP Seleccionado=		12		°C		
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc 25 - Sensible Local 12 ADP)= 11,05						
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			CALIDAD DE AIRE M3/H	0,3 X	11,05	▲T	=	1.277	
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			Observaciones:						
	Puertas		m2 x	2,5	x	2									
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3									
CALOR INTERNO											TOTALES				
Personas	9	Personas	x	57	513										
Alumbrado	1.491	Wattios x 0,86	x	1,25	1.603										
Aplicaciones, etc.		1.491	x	0,86	1.282										
Potencia			x												
Ganancias Adicionales			x												
SUBTOTAL											3.805				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD											10		%		381
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											4.186				
Aire Exterior	405	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	46									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											4.232				

Tabla 30: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B2

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA BAJA 1		Zona:		SALA B3			
DIMENSIONES:		X		=		354,72 m2			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	31,5 m2 x	82	x	0,48	1.240			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
Claraboya		m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	53,1 m2 x	8,8	x	0,65	304			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	4,425 m2 x	5,5	x	0,65	16			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46				
Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
Total Cristal		84,6 m2 x	2,5	x	2,6	550			
Tabiques LNC		37,29 m2 x	1,3	x	1,2	58			
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02				
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1				
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1				
Puertas		m2 x	2,5	x	2				
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas		44	Personas	x	57	2.508			
Alumbrado		7.094	Wattios x 0,86	x	1,25	7.626			
Aplicaciones, etc.			7.094	x	0,86	6.101			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
						SUBTOTAL		18.403	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.840	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior		1.980,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	223	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
20.466									
CONDICIONES									
HORA SOLAR:		15							
MES:		JULIO							
								BILBAO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50			
Interiores		25		18		50			
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72	
Personas		44		Personas		x		55	
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		2.420	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		242	
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.		1.980,00		m3/h x		1,7 x		0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
3.026									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
23.491									
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible		1.980,00		m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		1.262	
Latente		1.980,00		m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		2.060	
						SUBTOTAL		3.322	
GRAN CALOR TOTAL						26.813			
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		20.466		Efec. Sens. Local		=		0,87	
		23.491		Efec. Total Local					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=		12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1-0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25		-		12		ADP=	
CAUDAL DE AIRE M3/H		20.466		Sensible Local		=		6.174	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 31: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B3

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO								13 de julio de 2025
Planta:		PLANTA BAJA 1			Zona:		SALA B4			
DIMENSIONES:		X		=		564,13 m2		HORA SOLAR:		15
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		MES:		JULIO
								BILBAO		
								CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr
								Exteriores		27,5 20 50
								Interiores		25 18 50
								DIFERENCIA		2,5
								CALOR LATENTE		TOALES
								Infiltración		m3/h x 1,7 x 0,72
								Personas		71 Personas x 55
								Aplicaciones		
								SUBTOTAL		3.905
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %
								CALOR LATENTE DEL LOCAL		4.296
								Aire Ext. 3.195,00 m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72		587
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		4.883
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		35.837
								CALOR AIRE EXTERIOR		TOALES
								Sensible 3.195,00 m3/h x 2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		2.037
								Latente 3.195,00 m3/h x 1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		3.324
								SUBTOTAL		5.361
								GRAN CALOR TOTAL		41.198
								A. D. P.		
								FACTOR CALOR SENSIBLE		30.954 Efec. Sens. Local = 0,86
								35.837 Efec. Total Local		
								ADP Indicado=		°C
								ADP Seleccionado=		12 °C
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		
								ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25 - Sensible Local 12) ADP/=		11,05
								CAUDAL DE AIRE M3/H		30.954 Sensible Local = 9.338
								0,3 X 11,05 ΔT		
								Observaciones:		
								CALOR INTERNO		TOALES
								Personas		71 Personas x 57 = 4.047
								Alumbrado		11.283 Watios x 0,86 = 12.129
								Aplicaciones, etc.		11.283 x 0,86 = 9.703
								Potencia		x
								Ganancias Adicionales		x
								SUBTOTAL		27.814
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % = 2.781
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		30.595
								Aire Exterior 3.195,00 m3/h x 2,5 x 0,15 BF x 0,3		359
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		30.954

Tabla 32: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B4

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA BAJA 1		Zona:		SALA B5			
DIMENSIONES:		X =		=		313,00 m ²			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	33,6 m2 x	82	x	0,48	1.322			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	59,25 m2 x	8,8	x	0,65	339			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
Total Cristal	48	m2 x	2,5	x	2,6	312			
Tabiques LNC	82,52	m2 x	1,3	x	1,2	129			
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02				
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1				
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1				
Puertas		m2 x	2,5	x	2				
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	39	Personas		x	57	2.223			
Alumbrado	6.260	Wattios x 0,86		x	1,25	6.730			
Aplicaciones, etc.		6.260		x	0,86	5.384			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
								SUBTOTAL	
								16.438	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
								10 %	
								1.644	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
								18.082	
Aire Exterior	1.755,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		197	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								18.280	
CONDICIONES									
								TOTALES	
HORA SOLAR:		15							
MES:		JULIO							
								BILBAO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50			
Interiores		25		18		50			
DIFERENCIA		2,5							
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	39	Personas		x	55	2.145			
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	
								2.145	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
								10 %	
								215	
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
								2.360	
Aire Ext.	1.755,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		322	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								2.682	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
								20.962	
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	1.755,00	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF) x 0,3	1.119			
Latente	1.755,00	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF) x 0,72	1.826			
								SUBTOTAL	
								2.945	
GRAN CALOR TOTAL								23.906	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		18.280		Efec. Sens. Local		=		0,87	
		20.962		Efec. Total Local					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=		12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
CAUDAL DE AIRE M3/H		18.280		Sensible Local		=		5.514	
		0,3 X		11,05		▲T			
Observaciones:									

Tabla 33: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B5

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025					
Planta:		PLANTA BAJA 1		Zona:		SALA B6							
DIMENSIONES:		X =		=		488,00 m ²							
CONCEPTO		UPERFICIA	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		HORA SOLAR: 15		BILBAO				
							MES: JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES						
							BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		Exteriores	27,5	20	50	11,7		
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50	10		
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		DIFERENCIA	2,5			1,7		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48		Personas	61	Personas	x	55		
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL				3.355		
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				3.691		
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	2.745,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	504
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				4.195		
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				29.664		
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared	m2 x	8,8	x	0,65		Sensible	2.745,00	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF)	x 0,3	1.750	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65		Latente	2.745,00	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF)	x 0,72	2.856	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65		SUBTOTAL				4.606		
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				34.270		
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46		A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	25.469	Efec. Sens. Local	=	0,86		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES								
	Total Cristal	63	m2 x	2,5	x	2,6	29.664	Efec. Total Local	=				
	Tabiques LNC	64,58	m2 x	1,3	x	1,2	ADP Indicado=				°C		
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02	ADP Seleccionado=				12		
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc				25		
	Puertas		m2 x	2,5	x	2	- Sensible Local				12		
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3	ADP)=				11,05		
CALOR INTERNO					TOTALES		CAUDAL DE AIRE M³/H						
Personas	61	Personas	x	57	3.477	25.469	Sensible Local	=			7.683		
Alumbrado	9.760	Wattios x 0,86	x	1,25	10.492	0,3 X	11,05	▲T					
Aplicaciones, etc.		9.760	x	0,86	8.394	Observaciones:							
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL					22.874								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				25.161		
							CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				309		
											25.469		

Tabla 34: Cálculo cargas de verano Planta Baja Sala B6

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025			
Planta:		PLANTA BAJA 1		Zona:		SALA B7					
DIMENSIONES:		X = 50,00 m2		HORA SOLAR:		15		BILBAO			
CONCEPTO		UPERFICI	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES: JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL											
NORTE	Cristal	8,4	m2 x 41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50	11,7	
NE	Cristal		m2 x 41	x	0,48	Interiores	25	18	50	10	
ESTE	Cristal		m2 x 41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5			1,7	
SE	Cristal		m2 x 41	x	0,48	CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal		m2 x 82	x	0,48	Infiltración	m3/h x 1,7	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x 397	x	0,48	Personas	6	Personas	x	55	
OESTE	Cristal		m2 x 456	x	0,48	Aplicaciones				330	
NO	Cristal		m2 x 209	x	0,48	SUBTOTAL				330	
	Claraboya		m2 x 542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				363	
NORTE	Pared	8,4	m2 x	x	0,65	Aire Ext.	270	m3/h x 1,7	x 0,15	BF x 0,72	50
NE	Pared		m2 x	1	x 0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				413	
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x 0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				3.241	
SE	Pared		m2 x	6,6	x 0,65	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared		m2 x	8,8	x 0,65	Sensible	270	m3/h x 2,5	(1- 0,15 BF) x 0,3	172	
SO	Pared		m2 x	8,2	x 0,65	Latente	270	m3/h x 1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72	281	
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x 0,65	SUBTOTAL				453	
NO	Pared		m2 x	0,4	x 0,65	GRAN CALOR TOTAL				3.694	
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x 0,46	A. D. P.					
	Tejado-Sombra		m2 x		x 0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.828	Efec. Sens. Local	=	0,87	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Total Cristal	8,4	m2 x	2,5	x	2,6	ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc - 25 - 12 ADP)= 11,05					
Tabiques LNC	30,01	m2 x	1,3	x	1,2	CALIDAD DE AIRE M3/H 0,3 X 11,05 ΔT = 853					
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02	Observaciones:					
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1						
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1						
Puertas		m2 x	2,5	x	2						
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3						
CALOR INTERNO					TOTALES						
Personas	6	Personas	x		57						
Alumbrado	1.000	Wattios x 0,86	x		1,25						
Aplicaciones, etc.		1.000	x		0,86						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL					2.544						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.798						
Aire Exterior	270	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3				30	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.828						

Tabla 35: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B7

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA BAJA 1		Zona:		SALA B8			
DIMENSIONES:		X		=		115,00 m ²			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	16,8	m2 x	41	x	0,48		331	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE	Pared	21,9	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
	Total Cristal	16,8	m2 x	2,5	x	2,6		109	
	Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO								TOTALES	
Personas	14	Personas		x		57		798	
Alumbrado	2.300	Wattios x 0,86		x		1,25		2.473	
Aplicaciones, etc.		2.300		x		0,86		1.978	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
								SUBTOTAL	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								569	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
Aire Exterior	630	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		71	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								6.328	
HORA SOLAR:								15	
MES:								JULIO	
								BILBAO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores	27,5			20		50			11,7
Interiores	25			18		50			10
DIFERENCIA	2,5							1,7	
								TOTALES	
CALOR LATENTE								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7			x	0,72		
Personas	14	Personas				x	55		770
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	
								770	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								77	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL	
Aire Ext.	630	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		116	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								963	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
								7.291	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible	630	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)		x 0,3		402	
Latente	630	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)		x 0,72		655	
								SUBTOTAL	
								1.057	
GRAN CALOR TOTAL								8.348	
								A. D. P.	
FACTOR CALOR SENSIBLE	6.328	Efec. Sens. Local		=		0,87			
	7.291	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=							°C
		ADP Seleccionado=				12			°C
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)								TOTALES	
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	25	-		12	ADP)=			11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H	6.328	Sensible Local		=				1.909	
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 36: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B8

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA BAJA 1		Zona:		SALA B9			
DIMENSIONES:		X		=		111,60 m ²			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	14,7	m ² x	41	x	0,48		289	
NE	Cristal		m ² x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m ² x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m ² x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m ² x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m ² x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m ² x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m ² x	209	x	0,48			
	Claraboya		m ² x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE	Pared	22,92	m ² x		x	0,65			
NE	Pared		m ² x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m ² x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m ² x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m ² x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m ² x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m ² x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m ² x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m ² x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
	Total Cristal	14,7	m ² x	2,5	x	2,6		96	
	Tabiques LNC	26,7	m ² x	1,3	x	1,2		42	
	Techo LNC		m ² x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m ² x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m ² x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m ² x	2,5	x	2			
	Infiltración		m ³ /h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO								TOTALES	
	Personas	14	Personas		x	57		798	
	Alumbrado	2.232	Wattios x 0,86		x	1,25		2.399	
	Aplicaciones, etc.			2.232	x	0,86		1.920	
	Potencia				x				
	Ganancias Adicionales				x				
SUBTOTAL								5.544	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								6.098	
	Aire Exterior	630	m ³ /h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	71	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								6.169	
HORA SOLAR:		15		MES:		JULIO		BILBAO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE								TOTALES	
Infiltración		m ³ /h x		1,7		x		0,72	
Personas		14		Personas		x		55	
Aplicaciones									
SUBTOTAL								770	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								847	
Aire Ext.		630		m ³ /h x		1,7 x		0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								963	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								7.131	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible		630		m ³ /h x		2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		402	
Latente		630		m ³ /h x		1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		655	
SUBTOTAL								1.057	
GRAN CALOR TOTAL								8.189	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		6.169		Efec. Sens. Local		=		0,87	
		7.131		Efec. Total Local					
				ADP Indicado=				°C	
				ADP Seleccionado=		12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
11,05									
CALIDAD DE AIRE M³/H		6.169		Sensible Local		=		1.861	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 37: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B9

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025			
Planta:		PLANTA BAJA 2		Zona:		SALA B10					
DIMENSIONES:		X		=		313,00 m2					
HORA SOLAR:		15		MES:		JULIO BILBAO					
CONCEPTO		UPERFICI	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		CONDICIONES				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50	11,7	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50	10	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5		1,7		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	33,6 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	39	Personas	x	55	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones				2.145	
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		215	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	1.755,00	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72	322
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	59,25 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	1.755,00	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	1.119	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	1.755,00	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	1.826	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	23.966					
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	A. D. P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	18.280	Efec. Sens. Local	=	0,87
Total Cristal	48	m2 x	2,5	x	2,6	312	20.962	Efec. Total Local			
Tabiques LNC	82,52	m2 x	1,3	x	1,2	129	ADP Indicado= °C				
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02		ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)				
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25 - Sensible Local 12 ADP)= 11,05				
Puertas		m2 x	2,5	x	2		CAUDAL DE AIRE M3/H	18.280	Sensible Local	=	5.514
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3		0,3 X	11,05	▲T		
CALOR INTERNO					TOTALES		Observaciones:				
Personas	39	Personas	x	57	2.223						
Alumbrado	6.260	Wattios x 0,86	x	1,25	6.730						
Aplicaciones, etc.		6.260	x	0,86	5.384						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL					16.438						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		1.644				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					18.082						
Aire Exterior	1.755,00	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	197					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					18.280						

Tabla 38: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B10

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA BAJA 2		Zona:		SALA B11			
DIMENSIONES:		X		=		764,41 m ²			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	39,9	m2 x	41	x	0,48		785	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	54,6	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	101,4	m2 x	2,5	x	2,6		659	
	Tabiques LNC	131,39	m2 x	1,3	x	1,2		205	
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	96	Personas		x		57		5.472	
Alumbrado	15.288	Wattios x 0,86		x		1,25		16.435	
Aplicaciones, etc.		15.288		x		0,86		13.148	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
								SUBTOTAL	36.703
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	3.670
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior	4.320,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		486	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	40.859
CONDICIONES									
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
Exteriores	27,5	20	50		11,7				
Interiores	25	18	50		10				
DIFERENCIA		2,5							
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	96	Personas		x	55				
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	5.280
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	528
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.	4.320,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		793	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	6.601
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
								CALOR AIRE EXTERIOR	TOTALES
Sensible	4.320,00	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF) x 0,3				
Latente	4.320,00	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF) x 0,72				
								SUBTOTAL	7.249
GRAN CALOR TOTAL								54.709	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	40.859	Efec. Sens. Local		=	0,86				
	47.460	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=			°C				
		ADP Seleccionado=	12		°C				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1-0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$									
CAUDAL DE AIRE M ³ /H	40.859	Sensible Local		=	11,05				
	0,3 X								
								Observaciones:	

Tabla 39: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B11

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA BAJA 2		Zona:		SALA B12			
DIMENSIONES:		X		=		389,18 m ²			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	35,7 m2 x	82	x	0,48	1.405			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	4,2 m2 x	456	x	0,48	919			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	49,95 m2 x	8,8	x	0,65	286			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	10,05 m2 x	5,5	x	0,65	36			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
Total Cristal	93	m2 x	2,5	x	2,6	605			
Tabiques LNC	53,34	m2 x	1,3	x	1,2	83			
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02				
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1				
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1				
Puertas		m2 x	2,5	x	2				
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	49	Personas		x	57	2.793			
Alumbrado	7.784	Wattios x 0,86		x	1,25	8.368			
Aplicaciones, etc.			7.784	x	0,86	6.694			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
						SUBTOTAL		21.189	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		2.119	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior		2.205,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	248	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
30.626									
CONDICIONES									
HORA SOLAR:		15							
MES:		JULIO						BILBAO	
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas		49	Personas		55	2.695			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		2.695	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		270	
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.		2.205,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	405	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
3.370									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
26.926									
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible		2.205,00	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF) x 0,3	1.406		
Latente		2.205,00	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF) x 0,72	2.294		
						SUBTOTAL		3.700	
GRAN CALOR TOTAL								30.626	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		23.556		Efec. Sens. Local		=		0,87	
		26.926		Efec. Total Local					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=		12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
CAUDAL DE AIRE M³/H		23.556		Sensible Local		=		7.106	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 40: Cálculo cargas verano Planta Baja Sala B12

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA BAJA 2		Zona:		SALA B13						
DIMENSIONES:		X =		=		19,22 m2						
CONCEPTO		UPERFICI	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO				
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO						
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR		
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50	11,7		
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50	10		
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5			1,7		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal	4,2 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	2	Personas	x	55		
OESTE	Cristal	6,3 m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL				110		
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				121		
NORTE	Pared	m2 x	x	x	0,65	Aire Ext.	90	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72	17	
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				138		
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				2.943		
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared	7,05 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	90	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	57		
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	90	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	94		
OESTE	Pared	9,075 m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL				151		
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL				3.094		
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	x	x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	2.805		Efec. Sens. Local		=	0,95	
Total Cristal	10,5	m2 x	2,5	x	2,6	2.943		Efec. Total Local		=		
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2	ADP Indicado=				°C		
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02	ADP Seleccionado=				12 °C		
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25	-	12	ADP)=	11,05
Puertas		m2 x	2,5	x	2	CALIDAD DE AIRE M3/H						
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3	2.805		Sensible Local		=	846	
CALOR INTERNO					TOTALES	0,3 X		11,05		ΔT		
Personas	2	Personas	x	x	57	Observaciones:						
Alumbrado	384	Wattios x 0,86	x	x	1,25							
Aplicaciones, etc.			384	x	0,86							
Potencia				x								
Ganancias Adicionales				x								
SUBTOTAL					2.541							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.795							
Aire Exterior	90	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3					10		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.805							

Tabla 41: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B13

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025		
Planta:		PLANTA BAJA 2		Zona:		SALA B14				
DIMENSIONES:		X =		=		25,16 m2				
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					
SUR	Cristal	6,3 m2 x	82	x	0,48	248				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48					
OESTE	Cristal	6,3 m2 x	456	x	0,48	1.379				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48					
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48					
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES				
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65					
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65					
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65					
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65					
SUR	Pared	10,95 m2 x	8,8	x	0,65	63				
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65					
OESTE	Pared	6,825 m2 x	5,5	x	0,65	24				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65					
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46					
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES				
	Total Cristal	12,6 m2 x	2,5	x	2,6	82				
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2					
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02					
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1					
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1					
	Puertas	m2 x	2,5	x	2					
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3					
CALOR INTERNO						TOTALES				
	Personas	3	Personas	x	57	171				
	Alumbrado	503	Wattios x 0,86	x	1,25	541				
	Aplicaciones, etc.		503	x	0,86	433				
	Potencia			x						
	Ganancias Adicionales			x						
						SUBTOTAL		2.940		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		
						294				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.234				
	Aire Exterior	135	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	15		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.249				
HORA SOLAR:						15				
MES:						JULIO		BILBAO		
CONDICIONES						BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
Exteriores						27,5	20	50		11,7
Interiores						25	18	50		10
DIFERENCIA						2,5				1,7
CALOR LATENTE						TOTALES				
	Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
	Personas	3	Personas	x	55	165				
	Aplicaciones									
						SUBTOTAL		165		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		
						17				
CALOR LATENTE DEL LOCAL						182				
	Aire Ext.	135	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	25		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						207				
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.456				
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
	Sensible	135	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF) x 0,3	86				
	Latente	135	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72	140				
						SUBTOTAL		227		
GRAN CALOR TOTAL						3.683				
A. D. P.										
	FACTOR CALOR SENSIBLE	3.249	Efec. Sens. Local	=	0,94					
	ADP Indicado=	3.456	Efec. Total Local	=						
	ADP Seleccionado=			=	12			°C		
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
	ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	25	-	12	ADP)=	11,05				
	CALIDAD DE AIRE M3/H	0,3 X	11,05	ΔT	=	980				
Observaciones:										

Tabla 42: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B14

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA BAJA 2		Zona:		SALA B15			
DIMENSIONES:		X		=		22,56 m2			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	6,3 m2 x	82	x	0,48	248			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	6,3 m2 x	456	x	0,48	1.379			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	7,95 m2 x	8,8	x	0,65	45			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	7,95 m2 x	5,5	x	0,65	28			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	12,6 m2 x	2,5	x	2,6	82			
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	3	Personas		x	57	171			
Alumbrado	451	Wattios x 0,86		x	1,25	485			
Aplicaciones, etc.			451	x	0,86	388			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
						SUBTOTAL		2.826	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
						283			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
						3.109			
Aire Exterior	135	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		15	
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		3.124	
HORA SOLAR:		15							
MES:		JULIO						BILBAO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	3	Personas		x	55	165			
Aplicaciones				x					
						SUBTOTAL		165	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
						17			
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
						182			
Aire Ext.	135	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		25	
						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		207	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
						3.331			
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	135	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF) x 0,3	86			
Latente	135	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF) x 0,72	140			
						SUBTOTAL		227	
						GRAN CALOR TOTAL		3.557	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		3.124		Efec. Sens. Local		=		0,94	
		3.331		Efec. Total Local					
				ADP Indicado=				°C	
				ADP Seleccionado=		12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
11,05									
CALIDAD DE AIRE M3/H		3.124		Sensible Local		=		942	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 43: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B15

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA BAJA 2		Zona:		SALA B16			
DIMENSIONES:		X		=		563,00 m2			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	
NORTE	Cristal	31,5	m2 x	41	x	0,48		620	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal	2,1	m2 x	41	x	0,48		41	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE	Pared	51,3	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared	3,9	m2 x	2,1	x	0,65		5	
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared	28,29	m2 x	5,5	x	0,65		101	
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
	Total Cristal	86,7	m2 x	2,5	x	2,6		564	
	Tabiques LNC	50,54	m2 x	1,3	x	1,2		79	
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO								TOTALES	
	Personas	47	Personas		x	57		2.679	
	Alumbrado	11.260	Wattios x 0,86		x	1,25		12.105	
	Aplicaciones, etc.		11.260		x	0,86		9.684	
	Potencia				x				
	Ganancias Adicionales				x				
								SUBTOTAL	
								25.877	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								2.588	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
								28.465	
								Aire Exterior 2.115,00 m3/h x 2,5 x 0,15 BF x 0,3	
								238	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								28.703	
HORA SOLAR:								15	
MES:								JULIO	
								BILBAO	
CONDICIONES								BS	
Exteriores								27,5	
Interiores								25	
DIFERENCIA								2,5	
								BH	
Exteriores								20	
Interiores								18	
DIFERENCIA								2,5	
								%HR	
Exteriores								50	
Interiores								50	
DIFERENCIA								2,5	
								TR	
Exteriores								0,72	
Interiores								55	
DIFERENCIA								2,5	
								Gr / Kgr	
Exteriores								11,7	
Interiores								10	
DIFERENCIA								1,7	
								CALOR LATENTE	
								TOTALES	
Infiltración								m3/h x 1,7 x 0,72	
Personas								47 x 55	
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	
								2.585	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								259	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL	
								2.844	
Aire Ext.		2.115,00 m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72						388	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								3.232	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
								31.935	
								CALOR AIRE EXTERIOR	
								TOTALES	
Sensible		2.115,00 m3/h x 2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3						1.348	
Latente		2.115,00 m3/h x 1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72						2.200	
								SUBTOTAL	
								3.549	
								GRAN CALOR TOTAL	
								35.484	
								A. D. P.	
FACTOR CALOR SENSIBLE		28.703		Efec. Sens. Local		=		0,9	
		31.935		Efec. Total Local					
				ADP Indicado=				°C	
				ADP Seleccionado=		12		°C	
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
CAUDAL DE AIRE M3/H		28.703		Sensible Local		=		11,05	
		0,3 X		11,05		▲T		8.659	
								Observaciones:	

Tabla 44: Cálculo cargas de verano Planta Baja Sala B16

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025			
Planta:		Baja			Zona:		Sala B17					
DIMENSIONES:		X		=		165,54 m ²		HORA SOLAR: 15				
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		BILBAO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		
NORTE	Cristal	25,2	m2 x	41	x	0,48	496	Exteriores	27,5	20	50	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50	
ESTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48	124	DIFERENCIA	2,5		1,7	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE			TOTALES	
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x 1,7		x 0,72	
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48		Personas	21	Personas	x 55	
OESTE	Cristal	12,6	m2 x	456	x	0,48	2.758	Aplicaciones			1.155	
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL			1.155	
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		1.271		Aire Ext.		945	m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72	174
NORTE	Pared	30,6	m2 x		x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			1.445	
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			14.024	
ESTE	Pared	14,4	m2 x	2,1	x	0,65	20	CALOR AIRE EXTERIOR			TOTALES	
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		Sensible	945	m3/h x 2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	602	
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65		Latente	945	m3/h x 1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	983	
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65		SUBTOTAL			1.586	
OESTE	Pared	14,1	m2 x	5,5	x	0,65	50	GRAN CALOR TOTAL		15.609		
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65		A. D. P.				
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	12.579	Efec. Sens. Local	=	0,9
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			14.024	Efec. Total Local	=	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		ADP Indicado=				ADP Seleccionado=		12		°C
Total Cristal	44,1	m2 x	2,5	x	2,6	287	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25 - Sensible Local 12 ADP)= 11,05					
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	12.579	Sensible Local	=	3.795	
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1		0,3 X		11,05	▲T		
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1		Observaciones:					
Puertas		m2 x	2,5	x	2							
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3							
CALOR INTERNO		TOTALES		Personas		21	Personas	x	57	1.197		
Personas		3.311		Wattios x 0,86		x		1,25		3.559		
Alumbrado		3.311		Wattios x 0,86		x		0,86		2.847		
Aplicaciones, etc.						x						
Potencia						x						
Ganancias Adicionales						x						
SUBTOTAL		11.339		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		1.134		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		12.473		Aire Exterior		945	m3/h x 2,5 x 0,15 BF x 0,3	106		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		12.579

Tabla 45: Cálculo de cargas de verano Planta Baja Sala B17

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		DESPACHO T1			
DIMENSIONES:		X =		=		34,27 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	10,5 m2 x	41	x	0,48			207	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	11,142 m2 x	2,1	x	0,65			15	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	14,25 m2 x	8,8	x	0,65			82	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	10,5 m2 x	2,5	x	2,6			68	
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	4	Personas		x	57			228	
Alumbrado	685	Wattios x 0,86		x	1,25			736	
Aplicaciones, etc.			685	x	0,86			589	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
2.118									
Aire Exterior	180	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		20	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
2.139									
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5		1,7					
CALOR LATENTE									
TOTALES									
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	4	Personas		x	55	220			
Aplicaciones									
SUBTOTAL									
220									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
242									
Aire Ext.	180	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		33	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
275									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
2.414									
CALOR AIRE EXTERIOR									
TOTALES									
Sensible	180	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF) x 0,3					
Latente	180	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72					
SUBTOTAL									
302									
GRAN CALOR TOTAL									
2.716									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	2.139	Efec. Sens. Local		=	0,89				
	2.414	Efec. Total Local		=					
ADP Indicado= °C									
ADP Seleccionado= 12 °C									
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
▲T=(1-0,15 BF)(°C Loc									
25 - 12 ADP)= 11,05									
CALIDAD DE AIRE M3/H	2.139	Sensible Local		=	645				
	0,3 X	11,05	▲T						
Observaciones:									

Tabla 46: Cálculo cargas verano Planta Tipo Despacho T1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO								13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		DESPACHO T2					
DIMENSIONES:											
		X		=		152,00 m2					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL											
CONCEPTO	UPERFICI	GAN. SOLAR	O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h						
NORTE	Cristal	12,6	m2 x	41	x	0,48					
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48					
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48					
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48					
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48					
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48					
TOTALES											
						HORA SOLAR:		15		BILBAO	
						MES:		JULIO			
						CONDICIONES		BS		BH	
						Exteriores		27,5		20	
						Interiores		25		18	
						DIFERENCIA		2,5			
						CALOR LATENTE				TOTALES	
						Infiltración		m3/h x		1,7	
						Personas		19		Personas	
						Aplicaciones		x		55	
						SUBTOTAL				1.045	
						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
						CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.150	
						Aire Ext.		855		m3/h x	
						Personas		1,7		x	
						Aplicaciones		0,15		BF x 0,72	
						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.307	
						CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				9.448	
						CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
						Sensible		855		m3/h x	
						Latente		855		m3/h x	
						Personas		2,5		x (1- 0,15 BF)	
						Aplicaciones		1,7		x (1- 0,15 BF)	
						SUBTOTAL				1.435	
						GRAN CALOR TOTAL				10.882	
						GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	
						Total Cristal		12,6		m2 x	
						Tabiques LNC		2,5		x	
						Techo LNC		1,3		x	
						Suelo		1,3		x	
						Suelo exterior		1,3		x	
						Puertas		2,5		x	
						Infiltración		2,5		x	
						TOTALES				82	
						CALOR INTERNO				TOTALES	
						Personas		19		Personas	
						Alumbrado		3.040		Wattios x 0,86	
						Aplicaciones, etc.		3.040		x	
						Potencia		x		0,86	
						Ganancias Adicionales		x		0,86	
						SUBTOTAL				7.313	
						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				8.044	
						Aire Exterior		855		m3/h x	
						Personas		2,5		x	
						Aplicaciones		0,15		BF x 0,3	
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				8.141	
						FACTOR CALOR SENSIBLE		8.141		Efec. Sens. Local	
						9.448		Efec. Total Local		=	
						ADP Indicado=		12		°C	
						ADP Seleccionado=		12		°C	
						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				TOTALES	
						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-	
						ADP)=		12		ADP)=	
						ADP)=		12		ADP)=	
						CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X		11,05	
						8.141		Sensible Local		=	
						0,3 X		11,05		ΔT	
						2.456				Observaciones:	

Tabla 47: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025		
Planta:		PLANTA TIPO 1			Zona:		DESPACHO T3				
DIMENSIONES:		X		=		41,14 m2					
CONCEPTO	UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES						
NORTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48					
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48					
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48					
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48					
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48					
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48					
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES						
NORTE	Pared	7,725	m2 x		x	0,65					
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65					
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65					
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65					
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65					
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65					
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65					
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65					
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46					
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES						
Total Cristal	6,3	m2 x		2,5	x	2,6	41				
Tabiques LNC	14,03	m2 x		1,3	x	1,2	22				
Techo LNC		m2 x		1,3	x	2,02					
Suelo		m2 x		1,3	x	1,1					
Suelo exterior		m2 x		2,5	x	1,1					
Puertas		m2 x		2,5	x	2					
Infiltración		m3/h x		2,5	x	0,3					
CALOR INTERNO					TOTALES						
Personas	5	Personas		x		57	285				
Alumbrado	823	Wattios x 0,86		x		1,25	885				
Aplicaciones, etc.				823	x	0,86	708				
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
					SUBTOTAL	2.065					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%	206				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.271						
Aire Exterior	225	m3/h x		2,5	x	0,15	BF x 0,3	25			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.296						
HORA SOLAR:					15		BILBAO				
MES:					JULIO						
CONDICIONES					BS	BH	%HR	TR	Gr / Kgr		
Exteriores					27,5	20	50		11,7		
Interiores					25	18	50		10		
DIFERENCIA					2,5					1,7	
CALOR LATENTE									TOTALES		
Infiltración					m3/h x	1,7	x	0,72			
Personas					5	Personas	x	55	275		
Aplicaciones											
					SUBTOTAL				275		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%	28				
CALOR LATENTE DEL LOCAL					303						
Aire Ext.					225	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	41
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					344						
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.640						
CALOR AIRE EXTERIOR									TOTALES		
Sensible					225	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3	143	
Latente					225	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72	234	
					SUBTOTAL				378		
GRAN CALOR TOTAL					3.018						
A. D. P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE					2.296	Efec. Sens. Local	=	0,87			
					2.640	Efec. Total Local	=				
					ADP Indicado=				°C		
					ADP Seleccionado=				12 °C		
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc					25	-	12	ADP)=	11,05		
CALIDAD DE AIRE M3/H					2.296	Sensible Local	=	693			
					0,3	X	11,05	ΔT			
Observaciones:											

Tabla 48: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T3

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		DESPACHO T4			
DIMENSIONES:		X		=		46,46 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	6,3 m2 x	82	x	0,48	248			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	7,5 m2 x	8,8	x	0,65	43			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	6,3 m2 x	2,5	x	2,6	41			
	Tabiques LNC	30,3 m2 x	1,3	x	1,2	47			
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	6	Personas	x		57	342			
Alumbrado	929	Wattios x 0,86	x		1,25	999			
Aplicaciones, etc.			929	x	0,86	799			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
						SUBTOTAL		2.519	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%	
								252	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior		270	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	30	
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		2.801	
HORA SOLAR:		15							
MES:		JULIO						BILBAO	
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr / Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	6	Personas	x		55	330			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		330	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%	
								33	
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.		270	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	50	
						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		413	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
						CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
Sensible	270	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3	172			
Latente	270	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72	281			
						SUBTOTAL		453	
GRAN CALOR TOTAL								3.667	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		2.801		Efec. Sens. Local		=		0,87	
		3.214		Efec. Total Local					
				ADP Indicado=				°C	
				ADP Seleccionado=		12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25	-	12	ADP=	11,05			
CALIDAD DE AIRE M3/H		2.801		Sensible Local		=		845	
		0,3 X		11,05		\Delta T			
Observaciones:									

Tabla 49: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T4

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		DESPACHO T5			
DIMENSIONES:		X =		=		41,14 m2			
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5		1,7					
CALOR LATENTE		TOTALES							
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72	
Personas		5		Personas		x		55	
Aplicaciones		275							
SUBTOTAL		275							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%					
CALOR LATENTE DEL LOCAL		303							
Aire Ext.		225		m3/h x		1,7 x		0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		344							
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.640							
CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES							
Sensible		225		m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		143	
Latente		225		m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		234	
SUBTOTAL		378							
GRAN CALOR TOTAL		3.018							
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		2.296		Efec. Sens. Local		=		0,87	
2.640		Efec. Total Local							
ADP Indicado=		°C							
ADP Seleccionado=		12 °C							
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
11,05		2.296		Sensible Local		=		693	
CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									
PERSONAS		5		Personas		x		57	
ALUMBRADO		823		Wattios x 0,86		x		1,25	
APLICACIONES, ETC.				823		x		0,86	
POTENCIA						x			
GANANCIAS ADICIONALES						x			
SUBTOTAL		2.065							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		2.271							
Aire Exterior		225		m3/h x		2,5 x		0,15 BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		2.296							

Tabla 50: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T5

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		DESPACHO T6						
DIMENSIONES:		X = 46,76 m2		Y =		Z =						
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO				
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO						
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	6,3 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	6	Personas	x	55	330	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					330	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					363	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	270	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	50
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					413	
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.226	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	7,59 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	270	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		172	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	270	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		281	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					453	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					3.679	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.814	Efec. Sens. Local	=	0,87		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Total Cristal	6,3	m2 x	2,5	x	2,6	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (C_{Loc} \times 25 - C_{Sensible} \times 12) \times ADP = 11,05$						
Tabiques LNC	30,3	m2 x	1,3	x	1,2	Observaciones:						
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02							
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1							
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1							
Puertas		m2 x	2,5	x	2							
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3							
CALOR INTERNO					TOTALES							
Personas	6	Personas	x		57							
Alumbrado	935	Wattios x 0,86	x		1,25							
Aplicaciones, etc.		935	x		0,86							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					2.530							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.783							
Aire Exterior	270	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.814							

Tabla 51: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T6

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		DESPACHO T7			
DIMENSIONES:		X		=		45,35 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48		124	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE	Pared	7,725	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
	Total Cristal	6,3	m2 x	2,5	x	2,6		41	
	Tabiques LNC	29,1	m2 x	1,3	x	1,2		45	
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO								TOTALES	
	Personas	6	Personas		x	57		342	
	Alumbrado	907	Wattios x 0,86		x	1,25		975	
	Aplicaciones, etc.			907	x	0,86		780	
	Potencia				x				
	Ganancias Adicionales				x				
SUBTOTAL								2.307	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								2.538	
	Aire Exterior	270	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	30	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.568	
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas		6	Personas	x	55		330		
Aplicaciones									
SUBTOTAL								330	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								363	
Aire Ext.		270	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	50	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								413	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								2.981	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible		270	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF) x 0,3		172		
Latente		270	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72		281		
SUBTOTAL								453	
GRAN CALOR TOTAL								3.434	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		2.568	Efec. Sens. Local		=	0,86			
		2.981	Efec. Total Local		=				
ADP Indicado= °C									
ADP Seleccionado= 12 °C									
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25	-	12	ADP)=	11,05			
CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3	X	11,05	ΔT		775		
Observaciones:									

Tabla 52: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T7

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		DESPACHO T8			
DIMENSIONES:		X = 52,80 m2		Y =		Z =			
HORA SOLAR:		15		MIS:		JULIO		BILBAO	
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE		Cristal		8,4 m2 x 41		x 0,48		165	
NE		Cristal		m2 x 41		x 0,48			
ESTE		Cristal		m2 x 41		x 0,48			
SE		Cristal		m2 x 41		x 0,48			
SUR		Cristal		m2 x 82		x 0,48			
SO		Cristal		m2 x 397		x 0,48			
OESTE		Cristal		6,3 m2 x 456		x 0,48		1.379	
NO		Cristal		m2 x 209		x 0,48			
		Claraboya		m2 x 542		x 0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
NORTE		Pared		9,6 m2 x		x 0,65			
NE		Pared		m2 x 1		x 0,65			
ESTE		Pared		m2 x 2,1		x 0,65			
SE		Pared		m2 x 6,6		x 0,65			
SUR		Pared		m2 x 8,8		x 0,65			
SO		Pared		m2 x 8,2		x 0,65			
OESTE		Pared		7,95 m2 x 5,5		x 0,65		28	
NO		Pared		m2 x 0,4		x 0,65			
		Tejado-Sol		m2 x 12,1		x 0,46			
		Tejado-Sombra		m2 x		x 0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
Total Cristal		14,7 m2 x		2,5		x 2,6		96	
Tabiques LNC		18 m2 x		1,3		x 1,2		28	
Techo LNC		m2 x		1,3		x 2,02			
Suelo		m2 x		1,3		x 1,1			
Suelo exterior		m2 x		2,5		x 1,1			
Puertas		m2 x		2,5		x 2			
Infiltración		m3/h x		2,5		x 0,3			
CALOR INTERNO									
Personas		7 Personas		x		57		399	
Alumbrado		1.056 Watos x 0,86		x		1,25		1.135	
Aplicaciones, etc.		1.056		x		0,86		908	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL 4.138									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 414									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 4.552									
Aire Exterior		315 m3/h x		2,5 x		0,15 BF x 0,3		35	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 4.588									
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE									
Infiltración		m3/h x		1,7		x 0,72			
Personas		7 Personas		x		55		385	
Aplicaciones									
SUBTOTAL 385									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 39									
CALOR LATENTE DEL LOCAL 424									
Aire Ext.		315 m3/h x		1,7 x		0,15 BF x 0,72		58	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 482									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 5.070									
CALOR AIRE EXTERIOR									
Sensible		315 m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3				201	
Latente		315 m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72				328	
SUBTOTAL 529									
GRAN CALOR TOTAL 5.598									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		4.588		Efec. Sens. Local		=		0,9	
		5.070		Efec. Total Local					
				ADP Indicado=				°C	
				ADP Seleccionado=		12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25		-		12		ADP)= 11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H		4.588		Sensible Local		=		1.384	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 53: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T8

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025			
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		DESPACHO T9					
DIMENSIONES:		X		=		19,22 m2					
CONCEPTO		UPERFICI	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		HORA SOLAR: 15		MES: JULIO		
CONDICIONES		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		BS		BH		BILBAO	
Exteriores						27,5		20		50	
Interiores						25		18		50	
DIFERENCIA						2,5				1,7	
CALOR LATENTE										TOTALES	
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72			
Personas		2		Personas		x		55		110	
Aplicaciones											
SUBTOTAL										110	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%	
CALOR LATENTE DEL LOCAL										121	
Aire Ext.		90		m3/h x		1,7 x		0,15		BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										138	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										2.758	
CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES	
Sensible		90		m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3				57	
Latente		90		m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72				94	
SUBTOTAL										151	
GRAN CALOR TOTAL										2.909	
A. D. P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE		2.620		Efec. Sens. Local		=		0,95			
ADP Indicado=		2.758		Efec. Total Local						°C	
ADP Seleccionado=								12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=		11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H		2.620		Sensible Local		=		790			
Observaciones:		0,3 X		11,05		ΔT					
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES										TOTALES	
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65			
NE		Pared		m2 x		1		x		0,65	
ESTE		Pared		m2 x		2,1		x		0,65	
SE		Pared		m2 x		6,6		x		0,65	
SUR		Pared		11,25		m2 x		8,8		x	
SO		Pared		m2 x		8,2		x		0,65	
OESTE		Pared		9,075		m2 x		5,5		x	
NO		Pared		m2 x		0,4		x		0,65	
Tejado-Sol		m2 x		12,1		x		0,46			
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES	
Total Cristal		6,3		m2 x		2,5		x		2,6	
Tabiques LNC		m2 x		1,3		x		1,2			
Techo LNC		m2 x		1,3		x		2,02			
Suelo		m2 x		1,3		x		1,1			
Suelo exterior		m2 x		2,5		x		1,1			
Puertas		m2 x		2,5		x		2			
Infiltración		m3/h x		2,5		x		0,3			
CALOR INTERNO										TOTALES	
Personas		2		Personas		x		57		114	
Alumbrado		384		Wattios x 0,86		x		1,25		413	
Aplicaciones, etc.				384		x		0,86		330	
Potencia						x					
Ganancias Adicionales						x					
SUBTOTAL										2.373	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.610	
Aire Exterior		90		m3/h x		2,5 x		0,15		BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										10	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.620	

Tabla 54: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T9

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		DESPACHO T10			
DIMENSIONES:		X =		=		25,16 m ²			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m ² x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m ² x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m ² x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m ² x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	m ² x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m ² x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	6,3 m ² x	456	x	0,48	1.379			
NO	Cristal	m ² x	209	x	0,48				
	Claraboya	m ² x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES			
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65				
NE	Pared	m ² x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m ² x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m ² x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	17,25 m ² x	8,8	x	0,65	99			
SO	Pared	m ² x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	6,825 m ² x	5,5	x	0,65	24			
NO	Pared	m ² x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m ² x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m ² x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
	Total Cristal	6,3 m ² x	2,5	x	2,6	41			
	Tabiques LNC	m ² x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	m ² x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m ² x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m ² x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m ² x	2,5	x	2				
	Infiltración	m ³ /h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO						TOTALES			
	Personas	3	Personas	x	57	171			
	Alumbrado	503	Wattios x 0,86	x	1,25	541			
	Aplicaciones, etc.		503	x	0,86	433			
	Potencia			x					
	Ganancias Adicionales			x					
						SUBTOTAL		2.687	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		269	
						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		2.956	
	Aire Exterior	135	m ³ /h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	15	
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		2.971	
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50			
Interiores		25		18		50			
DIFERENCIA		2,5							
								TOTALES	
INfiltración		m ³ /h x		1,7		x		0,72	
Personas		3		Personas		x		55	
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		165	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		17	
						CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
	Aire Ext.	135	m ³ /h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	25	
						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		207	
						CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		3.178	
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
	Sensible	135	m ³ /h x	2,5	x	(1- 0,15 BF)	x 0,3	86	
	Latente	135	m ³ /h x	1,7	x	(1- 0,15 BF)	x 0,72	140	
						SUBTOTAL		227	
GRAN CALOR TOTAL						3.405			
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		2.971		Efec. Sens. Local		=		0,93	
		3.178		Efec. Total Local					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=		12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25		-		12		ADP =	
CALIDAD DE AIRE MSH		2.971		Sensible Local		=		896	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 55: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T10

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO								13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2			Zona:		Despacho T11				
DIMENSIONES:		X		=		22,56 m2		HORA SOLAR: 15			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL								BILBAO	
										CONDICIONES	
										BS	
										BH	
										%HR	
										TR	
										Gr / Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Exteriores		27,5	20
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Interiores		25	18
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA		2,5	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48			Infiltración		m3/h x	1,7
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48			Personas		3	Personas
OESTE	Cristal	6,3	m2 x	456	x	0,48	1.379	Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48			SUBTOTAL		165	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65			Aire Ext.		135	m3/h x
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		25	
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		3.053	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR	Pared	14,25	m2 x	8,8	x	0,65	82	Sensible		135	m3/h x
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65			Latente		135	m3/h x
OESTE	Pared	7,95	m2 x	5,5	x	0,65	28	SUBTOTAL		227	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL		3.279	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46			A. D. P.			
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE		2.846	Efec. Sens. Local
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		=		0,93	
	Total Cristal	6,3	m2 x	2,5	x	2,6	41	Efec. Total Local			
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2			ADP Indicado=		°C	
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02			ADP Seleccionado=		12 °C	
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1			ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25	-
	Puertas	m2 x	2,5	x	2			Sensible Local		12	ADP)=
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3			CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X	11,05
CALOR INTERNO						TOTALES		=		858	
Personas	3	Personas	x	57	171			Observaciones:			
Alumbrado	451	Wattios x 0,86	x	1,25	485						
Aplicaciones, etc.		451	x	0,86	388						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL						2.574					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				257	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.831					
Aire Exterior	135	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	15				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.846					

Tabla 56: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T11

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025		
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		DESPACHO T12					
DIMENSIONES:		X		=		33,48 m2					
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 15	
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL								MES: JULIO	
										BILBAO	
										CONDICIONES	
										BS	
										BH	
										%HR	
										TR	
										Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	10,5	m2 x	41	x	0,48	207		Exteriores	27,5	20
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Interiores	25	18
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA	2,5	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			CALOR LATENTE		TOTALES
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			Infiltración	m3/h x	1,7
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			Personas	4	Personas
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			Aplicaciones		x
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			SUBTOTAL		220
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										242	
NORTE	Pared	14,61	m2 x		x	0,65	Aire Ext.		180	m3/h x	1,7 x
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			0,15	BF x	0,72
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		275
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.368
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			Sensible	180	m3/h x
OESTE	Pared	12	m2 x	5,5	x	0,65	43		Latente	180	m3/h x
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65					
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			SUBTOTAL		302
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			GRAN CALOR TOTAL		2.670
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										A. D. P.	
Total Cristal		10,5	m2 x	2,5	x	2,6	68		FACTOR CALOR	2.093	Efec. Sens. Local
Tabiques LNC		26,61	m2 x	1,3	x	1,2	42		SENSIBLE	2.368	Efec. Total Local
Techo LNC			m2 x	1,3	x	2,02			ADP Indicado=		°C
Suelo			m2 x	1,3	x	1,1			ADP Seleccionado=		12 °C
Suelo exterior			m2 x	2,5	x	1,1			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		
Puertas			m2 x	2,5	x	2			$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (°C \text{ Loc} - 25) - 12$		ADP = 11,05
Infiltración			m3/h x	2,5	x	0,3			CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X 11,05
CALOR INTERNO										631	
Personas	4	Personas		x		57	228		Observaciones:		
Alumbrado	670	Wattios x 0,86		x		1,25	720				
Aplicaciones, etc.			670	x		0,86	576				
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
										SUBTOTAL	
										1.884	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %	
										188	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										2.072	
Aire Exterior	180	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x	0,3				20
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
										2.093	

Tabla 57: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T12

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		OFICINA T1			
DIMENSIONES:		X		=		421,00 m2			
HORA SOLAR:		15		MES:		JULIO BILBAO			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE									
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72	
Personas		53		Personas		x		55	
Aplicaciones								2.915	
SUBTOTAL								2.915	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				292	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Aire Ext.		2.385,00		m3/h x		1,7 x		0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								438	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								3.645	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								25.981	
CALOR AIRE EXTERIOR									
Sensible		2.385,00		m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF)		x 0,3	
Latente		2.385,00		m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF)		x 0,72	
SUBTOTAL								4.002	
GRAN CALOR TOTAL								29.983	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
A. D. P.		22.336		Efec. Sens. Local		=		0,86	
FACTOR CALOR SENSIBLE		25.981		Efec. Total Local					
ADP Indicado=								°C	
ADP Seleccionado=		12						°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
CAUDAL DE AIRE M3/H		22.336		Sensible Local		=		6.738	
Observaciones:		0,3 X		11,05		▲T			
CALOR INTERNO		Personas		x		57		3.021	
Personas		53		Personas		x		57	
Alumbrado		8.420		Wattios x 0,86		x		1,25	
Aplicaciones, etc.				8.420		x		0,86	
Potencia						x			
Ganancias Adicionales						x			
SUBTOTAL								20.062	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				2.006	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior		2.385,00		m3/h x		2,5 x		0,15 BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								268	

Tabla 58: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T1

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA TIPO 1			Zona:		OFICINA T2						
DIMENSIONES:		X		=		654,36 m ²		HORA SOLAR: 15					
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		BILBAO			
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	37,8	m2 x	41	x	0,48	744	Exteriores	27,5	20	50		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50		
ESTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48	124	DIFERENCIA	2,5		1,7		
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE			TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x 1,7		x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48		Personas	82	Personas	x	55	
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL			4.510		
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	451	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		TOTALES	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE	Pared	47,7	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	3.690,00	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72	
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65		CALOR LATENTE DEL LOCAL				677	
ESTE	Pared	51,3	m2 x	2,1	x	0,65	70	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				5.638	
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				40.490	
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65		Sensible	3.690,00	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	2.352
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		Latente	3.690,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	3.839
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65		SUBTOTAL			6.191		
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		GRAN CALOR TOTAL		46.681			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		A. D. P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
Total Cristal	44,1	m2 x	2,5	x	2,6	287	FACTOR CALOR SENSIBLE	34.851	Efec. Sens. Local	=	0,86		
Tabiques LNC	53,09	m2 x	1,3	x	1,2	83		40.490	Efec. Total Local				
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			ADP Indicado=			°C		
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			ADP Seleccionado=	12		°C		
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas		m2 x	2,5	x	2		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25 - Sensible Local 12) ADP= 11,05						
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3		CAUDAL DE AIRE M3/H	34.851	Sensible Local	=	10.513		
CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		TOTALES	
Personas	82	Personas	x	57	4.674	Observaciones:							
Alumbrado	13.087	Wattios x 0,86	x	1,25	14.069								
Aplicaciones, etc.		13.087	x	0,86	11.255								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL		SUBTOTAL		SUBTOTAL		SUBTOTAL		SUBTOTAL		SUBTOTAL		31.305	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		3.131	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		34.436	
Aire Exterior	3.690,00	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	415							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		34.851	

Tabla 59: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T2

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		OFICINA T03			
DIMENSIONES:		X		=		394,00 m2			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	m2 x	8,8	x	0,65				
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
Total Cristal	39,75	m2 x	2,5	x	2,6	258			
Tabiques LNC	96,03	m2 x	1,3	x	1,2	150			
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02				
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1				
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1				
Puertas		m2 x	2,5	x	2				
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	49	Personas		x	57	2.793			
Alumbrado	7.880	Wattios x 0,86		x	1,25	8.471			
Aplicaciones, etc.		7.880		x	0,86	6.777			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
						SUBTOTAL		18.449	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.845	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior		2.205,00	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3		248	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
20.542									
CONDICIONES									
HORA SOLAR:		15							
MES:		JULIO							
								BILBAO	
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	49	Personas		x	55	2.695			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		2.695	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		270	
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.		2.205,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72		405	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
3.370									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
23.912									
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	2.205,00	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF)	x 0,3		1.406			
Latente	2.205,00	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF)	x 0,72		2.294			
						SUBTOTAL		3.700	
GRAN CALOR TOTAL						27.611			
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		20.542		Efec. Sens. Local		=		0,86	
		23.912		Efec. Total Local					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=		12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
$\Delta T = (1-0,15 BF) \times (T^{\circ}C \text{ Loc} - T^{\circ}C \text{ Ext})$		25		-		12		ADP=	
CAUDAL DE AIRE M3/H		20.542		Sensible Local		=		6.197	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 60: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T3

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		OFICINA T04						
DIMENSIONES: X = 577,50 m2												
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						MES: JULIO						
TOTALES						BILBAO						
CONDICIONES						BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	16,8	m2 x	41	x	0,48	331	Exteriores	27,5	20	50	11,7
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50	10
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		DIFERENCIA	2,5			1,7
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE				
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48		TOTALES				
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48		Personas	72	Personas	x	55
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48		Aplicaciones				
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48		SUBTOTAL				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						COEFICIENTE DE SEGURIDAD						
TOTALES						10 %						
NORTE Pared						Aire Ext. 3.240,00 m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72						
NE Pared						CALOR LATENTE DEL LOCAL 4.356						
ESTE Pared						Aire Ext. 3.240,00 m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72						
SE Pared						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 4.951						
SUR Pared						CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL #####						
SO Pared						CALOR AIRE EXTERIOR						
OESTE Pared						Sensible 3.240,00 m3/h x 2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3						
NO Pared						Latente 3.240,00 m3/h x 1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72						
Tejado-Sol						SUBTOTAL 5.436						
Tejado-Sombra						GRAN CALOR TOTAL 40.788						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						A. D. P.						
TOTALES						FACTOR CALOR SENSIBLE 30.401 Efec. Sens. Local = 0,86						
Total Cristal						35.352 Efec. Total Local						
Tabiques LNC						ADP Indicado= °C						
Techo LNC						ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo exterior						ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc 25 - Sensible Local 12 ADP)= 11,05						
Puertas						CALIDAD DE AIRE M3/H 0,3 x 11,05 ΔT = 9.171						
Infiltración						Observaciones:						
CALOR INTERNO												
TOTALES												
Personas 72 Personas x 0,86						57 12.416						
Alumbrado 11.550 Watos x 0,86						x 0,86 9.933						
Aplicaciones, etc.												
Potencia												
Ganancias Adicionales												
SUBTOTAL						27.305						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						30.036						
Aire Exterior 3.240,00 m3/h x 2,5 x 0,15 BF x 0,3						365						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						30.401						

Tabla 61: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T4

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		OFICINA T5			
DIMENSIONES:		X		=		400,30 m2			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	m2 x	8,8	x	0,65				
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
	Total Cristal	39,75	m2 x	2,5	x	2,6	258		
	Tabiques LNC	97,28	m2 x	1,3	x	1,2	152		
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO						TOTALES			
	Personas	50	Personas	x	57	2.850			
	Alumbrado	8.006	Wattios x 0,86	x	1,25	8.606			
	Aplicaciones, etc.		8.006	x	0,86	6.885			
	Potencia			x					
	Ganancias Adicionales			x					
SUBTOTAL						18.752			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.875	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						20.627			
	Aire Exterior	2.250,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	253	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						20.880			
CONDICIONES									
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
Exteriores	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
Interiores	27,5	20	50		11,7				
Diferencia	25	18	50		10				
DIFERENCIA		2,5							
CALOR LATENTE									
CONDICIONES						TOTALES			
Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72					
Personas	50	Personas	x	55					
Aplicaciones									
SUBTOTAL						2.750			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		275	
CALOR LATENTE DEL LOCAL						3.025			
Aire Ext.	2.250,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	413		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						3.438			
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						24.318			
CALOR AIRE EXTERIOR									
CONDICIONES						TOTALES			
Sensible	2.250,00	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF) x 0,3	1.434				
Latente	2.250,00	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72	2.341				
SUBTOTAL						3.775			
GRAN CALOR TOTAL						28.093			
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	20.880	Efec. Sens. Local		=	0,86				
	24.318	Efec. Total Local		=					
	ADP Indicado=								
	ADP Seleccionado=		12						
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 25 - Sensible Local) x 12 ADP= 11,05									
CAUDAL DE AIRE M3/H	20.880	Sensible Local		=	6.299				
	0,3 X	11,05		▲T					
Observaciones:									

Tabla 62: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T5

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		OFICINA T6			
DIMENSIONES:		X		=		529,30 m2			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	16,8	m2 x	41	x	0,48		331	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	20,7	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	16,8	m2 x	2,5	x	2,6		109	
	Tabiques LNC	98,24	m2 x	1,3	x	1,2		153	
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	66	Personas		x		57		3.762	
Alumbrado	10.586	Wattios x 0,86		x		1,25		11.380	
Aplicaciones, etc.		10.586		x		0,86		9.104	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior	2.970,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		334	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
TOTALES									
CONDICIONES									
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
Exteriores	27,5	BS		20	BH	50	%HR	TR	Gr/Kgr
Interiores	25			18		50			10
DIFERENCIA		2,5							
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x		0,72			
Personas	66	Personas		x		55		3.630	
Aplicaciones									
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.	2.970,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		545	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	2.970,00	m3/h x	2,5	x (1- 0,15 BF)		x 0,3		1.893	
Latente	2.970,00	m3/h x	1,7	x (1- 0,15 BF)		x 0,72		3.090	
SUBTOTAL									
GRAN CALOR TOTAL									
37.179									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	27.657	Efec. Sens. Local		=		0,86			
	32.195	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=				°C			
		ADP Seleccionado=	12			°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc									
CAUDAL DE AIRE M3/H	27.657	Sensible Local		=		11,05		8.343	
	0,3 X		11,05	▲T					
Observaciones:									

Tabla 63: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T6

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025		
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		OFICINA T7				
DIMENSIONES:		X		=		496,50 m2				
HORA SOLAR:		15		MES:		JULIO BILBAO				
CONCEPTO		UPERFICIA	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		CONDICIONES			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		BS	BH	%HR	TR
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		Exteriores	27,5	20	50
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		DIFERENCIA	2,5		1,7
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE			TOTALES
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	496	Infiltración	m3/h x	1,7	x
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48		Personas	62	Personas	x
OESTE	Cristal	8,4 m2 x	456	x	0,48	1.839	Aplicaciones			55
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL			3.410
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			3.751
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	2.790,00	m3/h x	1,7 x
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			512
ESTE	Pared	4,845 m2 x	2,1	x	0,65	7	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			4.263
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR			TOTALES
SUR	Pared	29,55 m2 x	8,8	x	0,65	169	Sensible	2.790,00	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65		Latente	2.790,00	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72
OESTE	Pared	13,395 m2 x	5,5	x	0,65	48	SUBTOTAL			4.681
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL		37.361	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46		A. D. P.			
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	28.416	Efec. Sens. Local	=
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES			32.680	Efec. Total Local	=
Total Cristal	21	m2 x	2,5	x	2,6	137	ADP Indicado=			°C
Tabiques LNC	65,9	m2 x	1,3	x	1,2	103	ADP Seleccionado=		12	°C
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)			
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25	-
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1		CAUDAL DE AIRE M3/H	28.416	Sensible Local	=
Puertas		m2 x	2,5	x	2		0,3 X	11,05	▲T	8.572
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3		Observaciones:			
CALOR INTERNO					TOTALES					
Personas	62	Personas	x		57	3.534				
Alumbrado	9.930	Wattios x 0,86	x		1,25	10.675				
Aplicaciones, etc.		9.930	x		0,86	8.540				
Potencia			x							
Ganancias Adicionales			x							
SUBTOTAL					25.548					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		2.555			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					28.103					
Aire Exterior	2.790,00	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	314				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					28.416					

Tabla 64: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T7

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025						
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		OFICINA T08								
DIMENSIONES: X = 542,86 m2														
CONCEPTO		UPERFICIA	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						MES: JULIO								
TOTALES						CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	18,9	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10		
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7		
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48	Personas	68	Personas	x	55	3.740		
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones							
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					3.740		
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	374		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				4.114		
NORTE	Pared	23,1	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	3.060,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	562
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					4.676		
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					#####		
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	3.060,00	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF) x 0,3	1.951		
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65	Latente	3.060,00	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72	3.184		
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					5.134		
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					38.591		
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.							
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	28.781	Efec. Sens. Local	=	0,86			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Total Cristal	72	m2 x	2,5	x	2,6	468	ADP Indicado=		°C					
Tabiques LNC	81,65	m2 x	1,3	x	1,2	127	ADP Seleccionado=		12 °C					
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02		▲T=(1-0,15 BF)(°C Loc - 25 - 12 ADP)= 11,05							
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1		CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X	11,05	▲T	8.682		
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1		Observaciones:							
Puertas		m2 x	2,5	x	2									
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3									
CALOR INTERNO						TOTALES								
Personas	68	Personas	x		57	3.876								
Alumbrado	10.857	Wattios x 0,86	x		1,25	11.671								
Aplicaciones, etc.		10.857	x		0,86	9.337								
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL						25.851								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						28.436								
Aire Exterior	3.060,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						28.781								

Tabla 65: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Oficina T8

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		SALA T1			
DIMENSIONES:		X		=		95,95 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	14,7 m2 x	41	x	0,48	289			
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	496			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	15,6 m2 x	2,1	x	0,65	21			
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	15,9 m2 x	8,8	x	0,65	91			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
	Total Cristal	27,3 m2 x	2,5	x	2,6	177			
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO						TOTALES			
	Personas	12	Personas	x	57	684			
	Alumbrado	1.919	Wattios x 0,86	x	1,25	2.063			
	Aplicaciones, etc.		1.919	x	0,86	1.650			
	Potencia			x					
	Ganancias Adicionales			x					
						SUBTOTAL			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						6.018			
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3			61
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						6.079			
HORA SOLAR:						15		BILBAO	
MES:						JULIO			
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr / Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE						TOTALES			
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas		12	Personas	x	55	660			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %			
CALOR LATENTE DEL LOCAL						726			
Aire Ext.	540	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	99		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						825			
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						6.904			
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
Sensible	540	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3	344			
Latente	540	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72	562			
						SUBTOTAL			
GRAN CALOR TOTAL						7.810			
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	6.079		Efec. Sens. Local		=	0,88			
	6.904		Efec. Total Local		=				
	ADP Indicado=					°C			
	ADP Seleccionado=		12			°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1-0,15 BF)(^{\circ}C Loc)$		25	-	12	ADP=	11,05			
CALIDAD DE AIRE M3/H	6.079		Sensible Local		=	1.834			
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 66: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T1

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		SALA T2			
DIMENSIONES:		X =		=		95,95 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	496			
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES							TOTALES		
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	91			
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	15,9 m2 x	8,8	x	0,65				
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
	Total Cristal	12,6 m2 x	2,5	x	2,6	82			
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO						TOTALES			
Personas	12	Personas		x	57	684			
Alumbrado	1.919	Wattios x 0,86		x	1,25	2.063			
Aplicaciones, etc.			1.919	x	0,86	1.650			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL						5.066			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		507	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.573			
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	61		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.634			
HORA SOLAR:						15			
MES:						JULIO		BILBAO	
CONDICIONES						BS	BH	%HR	TR
Exteriores						27,5	20	50	11,7
Interiores						25	18	50	10
DIFERENCIA						2,5		1,7	
CALOR LATENTE						TOTALES			
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	12	Personas		x	55	660			
Aplicaciones				x					
SUBTOTAL						660			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		66	
CALOR LATENTE DEL LOCAL						726			
Aire Ext.	540	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	99		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						825			
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						6.459			
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
Sensible	540	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3	344			
Latente	540	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72	562			
SUBTOTAL						906			
GRAN CALOR TOTAL						7.365			
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	5.634	Efec. Sens. Local		=	0,87				
	6.459	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=			°C				
		ADP Seleccionado=	12		°C				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	25	-	12	ADP)=	11,05				
CALIDAD DE AIRE M3/H	5.634	Sensible Local		=	1.700				
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 67: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T2

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		SALA T3			
DIMENSIONES:		X		=		97,97 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	496			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	8,4 m2 x	456	x	0,48	1.839			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	16,5 m2 x	8,8	x	0,65	94			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	13,95 m2 x	5,5	x	0,65	50			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	21 m2 x	2,5	x	2,6	137			
	Tabiques LNC	7,95 m2 x	1,3	x	1,2	12			
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	12	Personas		x	57	684			
Alumbrado	1.959	Wattios x 0,86		x	1,25	2.106			
Aplicaciones, etc.			1.959	x	0,86	1.685			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
						SUBTOTAL		7.103	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%	
								710	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		61	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								7.873	
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5							
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72			660	
Personas	12	Personas		x	55			660	
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		660	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%	
								66	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL	
Aire Ext.	540	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		99	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								825	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
								8.699	
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	540	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3			344	
Latente	540	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72			562	
						SUBTOTAL		906	
								GRAN CALOR TOTAL	
								9.605	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		7.873		Efec. Sens. Local		=		0,91	
		8.699		Efec. Total Local					
				ADP Indicado=				°C	
				ADP Seleccionado=		12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (C Loc - C Ext)$		25		-		12		ADP =	
								11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H		7.873		Sensible Local		=		2.375	
		0,3 x		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 68: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T3

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		SALA T4						
DIMENSIONES:		X =		=		126,25 m2						
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO				
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO						
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10	
ESTE	Cristal	8,4 m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	16,8 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	16	Personas	x	55	880	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					880	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					968	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	720	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	132
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.100	
ESTE	Pared	12,15 m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					8.813	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	20,7 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	720	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	459	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	720	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	749	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					1.208	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					10.021	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	7.713	Efec. Sens. Local	=	0,88		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Total Cristal	25,2	m2 x	2,5	x	2,6	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (C Loc - 25) - 12 ADP = 11,05$						
Tabiques LNC	9,75	m2 x	1,3	x	1,2	15	CALIDAD DE AIRE M3/H					
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02	0,3 X						
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	11,05						
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	▲ T						
Puertas		m2 x	2,5	x	2	▲ T						
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3	▲ T						
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:						
Personas	16	Personas	x	57	912							
Alumbrado	2.525	Wattios x 0,86	x	1,25	2.714							
Aplicaciones, etc.		2.525	x	0,86	2.172							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					6.938							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					7.632							
Aire Exterior	720	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	81						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					7.713							

Tabla 69: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T4

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		SALA T5						
DIMENSIONES:		X =		=		65,85 m2						
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						MES: JULIO						
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	8,4 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	8	Personas	x	55	440	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					440	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					484	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	360	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	66
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					550	
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					4.390	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	11,16 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	360	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	230	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	360	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	375	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					604	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					4.994	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES				3.840		Efec. Sens. Local		=	0,87	
Total Cristal	8,4	m2 x	2,5	x	2,6	4.390		Efec. Total Local		=		
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2	ADP Indicado=					°C	
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02	ADP Seleccionado=					12 °C	
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25	-	12	ADP)=	11,05
Puertas		m2 x	2,5	x	2	CALIDAD DE AIRE M3/H		3.840	Sensible Local		=	1.158
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3	0,3 X		11,05	ΔT			
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:						
Personas	8	Personas	x	57	456							
Alumbrado	1.317	Wattios x 0,86	x	1,25	1.416							
Aplicaciones, etc.		1.317	x	0,86	1.133							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					3.454							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.799							
Aire Exterior	360	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.840							

Tabla 70: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T5

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		SALA T6						
DIMENSIONES:		X =		=		95,95 m2						
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO				
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO						
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	12	Personas	x	55	660	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					660	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					726	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	540	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	99
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					825	
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					6.459	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	15,9 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	540	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		344	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	540	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		562	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					906	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					7.365	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES	82					5.634 Efec. Sens. Local = 0,87				
Total Cristal	12,6 m2 x	2,5	x	2,6		6.459 Efec. Total Local						
Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2		ADP Indicado= °C						
Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02		ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo	m2 x	1,3	x	1,1		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					25	
Puertas	m2 x	2,5	x	2		12 ADP)=					11,05	
Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3		CALIDAD DE AIRE M3/H					0,3 X	
CALOR INTERNO					TOTALES	5.634 Sensible Local =					1.700	
Personas	12	Personas	x	57	684	Observaciones:						
Alumbrado	1.919	Wattios x 0,86	x	1,25	2.063							
Aplicaciones, etc.		1.919	x	0,86	1.650							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					5.066							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	507						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					5.573							
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	61						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					5.634							

Tabla 71: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T6

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		SALA T7			
DIMENSIONES:		X		=		137,06 m ²			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	18,9	m ² x	41	x	0,48		372	
NE	Cristal		m ² x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m ² x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m ² x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m ² x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m ² x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m ² x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m ² x	209	x	0,48			
	Claraboya		m ² x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE	Pared	23,49	m ² x		x	0,65			
NE	Pared		m ² x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m ² x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m ² x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m ² x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m ² x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m ² x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m ² x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m ² x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m ² x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
	Total Cristal	18,9	m ² x	2,5	x	2,6		123	
	Tabiques LNC	29,1	m ² x	1,3	x	1,2		45	
	Techo LNC		m ² x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m ² x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m ² x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m ² x	2,5	x	2			
	Infiltración		m ³ /h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO								TOTALES	
Personas	17	Personas		x		57		969	
Alumbrado	2.741	Wattios x 0,86		x		1,25		2.947	
Aplicaciones, etc.			2.741	x		0,86		2.357	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
								SUBTOTAL	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								681	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
Aire Exterior	765	m ³ /h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		86	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								7.580	
HORA SOLAR:								15	
MES:								JULIO	
								BILBAO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores	27,5		20		50			11,7	
Interiores	25		18		50			10	
DIFERENCIA	2,5							1,7	
								TOTALES	
CALOR LATENTE									
Infiltración		m ³ /h x	1,7		x	0,72			
Personas	17	Personas			x	55		935	
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	
								935	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL	
Aire Ext.	765	m ³ /h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		140	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								1.169	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
								8.749	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible	765	m ³ /h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3			488	
Latente	765	m ³ /h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72			796	
								SUBTOTAL	
								1.284	
GRAN CALOR TOTAL								10.033	
								A. D. P.	
FACTOR CALOR SENSIBLE	7.580	Efec. Sens. Local		=		0,87			
	8.749	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=				°C			
		ADP Seleccionado=				12			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	25	-	12	ADP)=		11,05			
CALIDAD DE AIRE M ³ /H	7.580	Sensible Local		=		2.287			
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 72: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T7

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 1		Zona:		SALA T8			
DIMENSIONES:		X		=		67,90 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE		Cristal	8,4	m2 x	41	x	0,48	165	
NE		Cristal		m2 x	41	x	0,48		
ESTE		Cristal		m2 x	41	x	0,48		
SE		Cristal		m2 x	41	x	0,48		
SUR		Cristal		m2 x	82	x	0,48		
SO		Cristal		m2 x	397	x	0,48		
OESTE		Cristal		m2 x	456	x	0,48		
NO		Cristal		m2 x	209	x	0,48		
		Claraboya		m2 x	542	x	0,48		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE		Pared	12,6	m2 x		x	0,65		
NE		Pared		m2 x	1	x	0,65		
ESTE		Pared		m2 x	2,1	x	0,65		
SE		Pared		m2 x	6,6	x	0,65		
SUR		Pared		m2 x	8,8	x	0,65		
SO		Pared		m2 x	8,2	x	0,65		
OESTE		Pared		m2 x	5,5	x	0,65		
NO		Pared		m2 x	0,4	x	0,65		
		Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		
		Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
Total Cristal			8,4	m2 x	2,5	x	2,6	55	
Tabiques LNC				m2 x	1,3	x	1,2		
Techo LNC				m2 x	1,3	x	2,02		
Suelo				m2 x	1,3	x	1,1		
Suelo exterior				m2 x	2,5	x	1,1		
Puertas				m2 x	2,5	x	2		
Infiltración				m3/h x	2,5	x	0,3		
CALOR INTERNO								TOTALES	
Personas		8		Personas		x	57	456	
Alumbrado		1.358		Wattios x 0,86		x	1,25	1.460	
Aplicaciones, etc.				1.358		x	0,86	1.168	
Potencia						x			
Ganancias Adicionales						x			
								SUBTOTAL	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
Aire Exterior		360		m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	41
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								3.674	
HORA SOLAR:								15	
MES:								JULIO	
CONDICIONES								BILBAO	
Exteriores		27,5		BS	20	BH	50	%HR	11,7
Interiores		25			18		50	TR	10
DIFERENCIA								1,7	
								2,5	
CALOR LATENTE								TOTALES	
Infiltración				m3/h x	1,7		x	0,72	
Personas		8		Personas			x	55	440
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	
								440	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL	
Aire Ext.		360		m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	66
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								550	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								4.224	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible		360		m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF) x 0,3			230
Latente		360		m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72			375
								SUBTOTAL	
								604	
GRAN CALOR TOTAL								4.828	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		3.674		Efec. Sens. Local		=			0,87
		4.224		Efec. Total Local		=			
								ADP Indicado= °C	
								ADP Seleccionado= 12 °C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-	12	ADP)=			11,05
CALIDAD DE AIRE M3/H		3.674		Sensible Local		=			1.108
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 73: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T8

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T9						
DIMENSIONES:		X =		=		95,95 m2						
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO				
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO						
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	12	Personas	x	55	660	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					660	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					726	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	540	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	99
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					825	
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					6.459	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	15,9 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	540	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		344	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	540	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		562	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					906	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					7.365	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES	82					5.634 Efec. Sens. Local = 0,87				
Total Cristal	12,6	m2 x	2,5	x	2,6	6.459 Efec. Total Local						
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2	ADP Indicado= °C						
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02	ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					25	
Puertas		m2 x	2,5	x	2	-					12	
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3	ADP)=					11,05	
CALOR INTERNO					TOTALES	5.634 Sensible Local = 1.700						
Personas	12	Personas	x	57	684	OBSERVACIONES:						
Alumbrado	1.919	Wattios x 0,86	x	1,25	2.063							
Aplicaciones, etc.		1.919	x	0,86	1.650							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					5.066							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					5.573							
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					5.634							

Tabla 74: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T9

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T10			
DIMENSIONES:		X		=		66,66 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	8,4 m2 x	82	x	0,48	331			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	11,4 m2 x	8,8	x	0,65	65			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	8,4 m2 x	2,5	x	2,6	55			
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	8	Personas	x		57	456			
Alumbrado	1.333	Wattios x 0,86	x		1,25	1.433			
Aplicaciones, etc.		1.333	x		0,86	1.146			
Potencia			x						
Ganancias Adicionales			x						
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 3.835									
Aire Exterior	360	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	41		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 3.876									
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores	27,5	20	50			11,7			
Interiores	25	18	50			10			
DIFERENCIA	2,5					1,7			
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72					
Personas	8	Personas	x	55		440			
Aplicaciones									
SUBTOTAL 440									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL 484									
Aire Ext.	360	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	66		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 550									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 4.426									
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	360	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3	230			
Latente	360	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72	375			
SUBTOTAL 604									
GRAN CALOR TOTAL 5.030									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		3.876		Efec. Sens. Local		=		0,88	
		4.426		Efec. Total Local					
				ADP Indicado=				°C	
				ADP Seleccionado=		12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25		-		12		ADP = 11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H		3.876		Sensible Local		=		1.169	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 75: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T10

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025																						
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T11																								
DIMENSIONES:		X =		=		122,72 m ²																								
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15																								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						MES: JULIO																								
						BILBAO																								
						CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr																			
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7																			
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10																			
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7																			
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES																			
SUR	Cristal	16,8 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72																				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	15	Personas	x	55	825																			
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones																								
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					825																			
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %																			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES					CALOR LATENTE DEL LOCAL	908																		
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	675	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	124																		
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.032																			
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					8.342																			
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES																			
SUR	Pared	19,65 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	675	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	430																			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	675	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	702																			
OESTE	Pared	21,6 m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					1.133																			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					9.475																			
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.																								
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	<table border="1"> <tr> <td>FACTOR CALOR</td> <td>7.310</td> <td>Efec. Sens. Local</td> <td>=</td> <td>0,88</td> </tr> <tr> <td>SENSIBLE</td> <td>8.342</td> <td>Efec. Total Local</td> <td>=</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">ADP Indicado= °C</td> </tr> <tr> <td colspan="5">ADP Seleccionado= 12 °C</td> </tr> </table>					FACTOR CALOR	7.310	Efec. Sens. Local	=	0,88	SENSIBLE	8.342	Efec. Total Local	=		ADP Indicado= °C					ADP Seleccionado= 12 °C				
FACTOR CALOR	7.310	Efec. Sens. Local	=	0,88																										
SENSIBLE	8.342	Efec. Total Local	=																											
ADP Indicado= °C																														
ADP Seleccionado= 12 °C																														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)																			
Total Cristal	16,8	m2 x	2,5	x	2,6	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (C_{Loc} - C_{Ext})$ $\Delta T = (1 - 0,15 \times 0,88) \times (25 - 12) = 11,05$					11,05																			
Tabiques LNC	8,7	m2 x	1,3	x	1,2	Observaciones:																								
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02	<table border="1"> <tr> <td>CALIDAD DE AIRE M3/H</td> <td>0,3 X</td> <td>11,05</td> <td>▲ T</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">SUBTOTAL</td> </tr> <tr> <td colspan="5">2.205</td> </tr> </table>					CALIDAD DE AIRE M3/H	0,3 X	11,05	▲ T		SUBTOTAL					2.205									
CALIDAD DE AIRE M3/H	0,3 X	11,05	▲ T																											
SUBTOTAL																														
2.205																														
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1																									
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1																									
Puertas		m2 x	2,5	x	2																									
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3																									
CALOR INTERNO						TOTALES																								
Personas	15	Personas	x		57	855																								
Alumbrado	2.454	Wattios x 0,86	x		1,25	2.638																								
Aplicaciones, etc.		2.454	x		0,86	2.110																								
Potencia			x																											
Ganancias Adicionales			x																											
SUBTOTAL						6.576																								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %																								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						7.234																								
Aire Exterior	675	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	76																								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						7.310																								

Tabla 76: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T11

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T12			
DIMENSIONES:		X		=		92,15 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	12,6	m2 x	41	x	0,48	248		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES							TOTALES		
NORTE	Pared	15,9	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		
	Total Cristal	12,6	m2 x	2,5	x	2,6	82		
	Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO							TOTALES		
	Personas	12	Personas		x	57	684		
	Alumbrado	1.843	Wattios x 0,86		x	1,25	1.981		
	Aplicaciones, etc.			1.843	x	0,86	1.585		
	Potencia				x				
	Ganancias Adicionales				x				
							SUBTOTAL		
							4.580		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %		
							458		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							5.038		
	Aire Exterior	540	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		61
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							5.099		
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE							TOTALES		
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas		12	Personas	x	55	660			
Aplicaciones									
SUBTOTAL							660		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %		
							66		
CALOR LATENTE DEL LOCAL							726		
Aire Ext.		540	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		99
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							825		
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							5.924		
CALOR AIRE EXTERIOR							TOTALES		
Sensible		540	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)) x 0,3		344	
Latente		540	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)) x 0,72		562	
SUBTOTAL							906		
GRAN CALOR TOTAL							6.830		
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		5.099		Efec. Sens. Local		=		0,86	
		5.924		Efec. Total Local					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=		12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
		11,05						11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X		11,05		▲T		=	
								1.538	
Observaciones:									

Tabla 77: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T12

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T13			
DIMENSIONES:		X		=		63,05 m2			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	8,4	m2 x	41	x	0,48		165	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE	Pared	11,1	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
	Total Cristal	8,4	m2 x	2,5	x	2,6		55	
	Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO								TOTALES	
Personas	8	Personas		x		57		456	
Alumbrado	1.261	Wattios x 0,86		x		1,25		1.356	
Aplicaciones, etc.			1.261	x		0,86		1.084	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
								SUBTOTAL	
								3.116	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								312	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
								3.428	
Aire Exterior	360	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		41	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								3.469	
HORA SOLAR:								15	
MES:								JULIO	
CONDICIONES								BILBAO	
								BS	
								BH	
								%HR	
								TR	
								Gr / Kgr	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
								CALOR LATENTE	
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x		0,72			
Personas	8	Personas		x		55		440	
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	
								440	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								44	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL	
								484	
Aire Ext.	360	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		66	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								550	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
								4.019	
								CALOR AIRE EXTERIOR	
								TOTALES	
Sensible	360	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF)	x 0,3		230	
Latente	360	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF)	x 0,72		375	
								SUBTOTAL	
								604	
								GRAN CALOR TOTAL	
								4.623	
								A. D. P.	
FACTOR CALOR SENSIBLE	3.469	Efec. Sens. Local		=		0,86			
	4.019	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=				12		°C	
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	25	-		12	ADP)=			11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H	3.469	Sensible Local		=				1.046	
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 78: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T13

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025					
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T14							
DIMENSIONES: X = 55,14 m2													
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO					
CONDICIONES		MES: JULIO				BS	BH	%HR	TR				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								Gr / Kgr					
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50	11,7			
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50	10			
ESTE	Cristal	8,4	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5		1,7			
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE				TOTALES			
SUR	Cristal	12,6	m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	7	Personas	x	55	385		
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL				385			
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		39			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				424			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	315	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	58
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				482			
ESTE	Pared	8,655	m2 x	2,1	x	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.299			
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES			
SUR	Pared	16,5	m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	315	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF) x 0,3	201	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	315	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72	328		
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL				529			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL				4.827			
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.							
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	3.817	Efec. Sens. Local	=	0,89			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Total Cristal	21	m2 x	2,5	x	2,6	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (C \text{ Loc} - 25) - 12 \text{ ADP} = 11,05$							
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2	CALIDAD DE AIRE M3/H	3.817	Sensible Local	=	1.151			
Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02	Observaciones:							
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1								
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1								
Puertas		m2 x	2,5	x	2								
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3								
CALOR INTERNO					TOTALES								
Personas	7	Personas	x	57	399								
Alumbrado	1.103	Wattios x 0,86	x	1,25	1.186								
Aplicaciones, etc.		1.103	x	0,86	949								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL					3.437								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %					344			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.781								
Aire Exterior	315	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3				35			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.817								

Tabla 79: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T14

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T15			
DIMENSIONES:		X		=		55,14 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	496			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	8,4 m2 x	456	x	0,48	1.839			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	16,5 m2 x	8,8	x	0,65	94			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	8,655 m2 x	5,5	x	0,65	31			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
	Total Cristal	21 m2 x	2,5	x	2,6	137			
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	m2 x	1,3	x	2,02				
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO						TOTALES			
	Personas	7	Personas	x	57	399			
	Alumbrado	1.103	Wattios x 0,86	x	1,25	1.186			
	Aplicaciones, etc.		1.103	x	0,86	949			
	Potencia			x					
	Ganancias Adicionales			x					
						SUBTOTAL			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.643			
	Aire Exterior	315	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	35	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.679			
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5		1,7					
CALOR LATENTE						TOTALES			
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas		7	Personas	x	55	385			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %			
CALOR LATENTE DEL LOCAL						424			
Aire Ext.		315	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	58	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						482			
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						6.161			
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
Sensible		315	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF) x 0,3	201		
Latente		315	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF) x 0,72	328		
						SUBTOTAL			
GRAN CALOR TOTAL						6.689			
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		5.679		Efec. Sens. Local		=		0,92	
		6.161		Efec. Total Local					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=		12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
11,05									
CALIDAD DE AIRE M3/H		5.679		Sensible Local		=		1.713	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 80: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T15

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T16			
DIMENSIONES:		X		=		45,13 m2			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	12,6	m2 x	41	x	0,48		248	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48		124	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE	Pared	15,9	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared	7,95	m2 x	2,1	x	0,65		11	
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
	Total Cristal	18,9	m2 x	2,5	x	2,6		123	
	Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			
	Techo LNC		m2 x	1,3	x	2,02			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO								TOTALES	
Personas	6	Personas		x		57		342	
Alumbrado	903	Wattios x 0,86		x		1,25		971	
Aplicaciones, etc.			903	x		0,86		777	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
								SUBTOTAL	
								2.595	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								260	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
								2.855	
Aire Exterior	270	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		30	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								2.886	
HORA SOLAR:								15	
MES:								JULIO	
CONDICIONES								BILBAO	
								BS	
								BH	
								%HR	
								TR	
								Gr / Kgr	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
								CALOR LATENTE	
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x		0,72			
Personas	6	Personas		x		55		330	
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	
								330	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								33	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL	
								363	
Aire Ext.	270	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		50	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								413	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
								3.298	
								CALOR AIRE EXTERIOR	
								TOTALES	
Sensible	270	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3			172	
Latente	270	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72			281	
								SUBTOTAL	
								453	
								GRAN CALOR TOTAL	
								3.751	
								A. D. P.	
FACTOR CALOR SENSIBLE	2.886	Efec. Sens. Local		=		0,87			
	3.298	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=							°C
		ADP Seleccionado=				12			°C
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$	25	-		12	ADP=			11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H	2.886	Sensible Local		=					
	0,3 x	11,05	ΔT						870
Observaciones:									

Tabla 81: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T16

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T17						
DIMENSIONES:		X = 90,25 m2		HORA SOLAR:		15		BILBAO				
CONCEPTO		UPERFICI GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL												
								CONDICIONES				
								BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	12,6	m2 x	41	x	0,48	248	Exteriores	27,5 20 50	11,7		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		Interiores	25 18 50	10		
ESTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48	124	DIFERENCIA	2,5	1,7		
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE				
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48		Infiltración				
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48		Personas	11	605		
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48		Aplicaciones				
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL				
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES							TOTALES		10 %		61	
									CALOR LATENTE DEL LOCAL		666	
NORTE	Pared	15,9	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	495	91		
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	7,95	m2 x	2,1	x	0,65	11	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65		Sensible	495	316		
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65		Latente	495	515		
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		SUBTOTAL				
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		6.732				
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		A. D. P.				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		0,87	
									5.144		Efec. Sens. Local	
Total Cristal		18,9	m2 x	2,5	x	2,6	123	5.901		Efec. Total Local		
Tabiques LNC			m2 x	1,3	x	1,2		ADP Indicado=		°C		
Techo LNC			m2 x	1,3	x	2,02		ADP Seleccionado=		12 °C		
Suelo			m2 x	1,3	x	1,1		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Suelo exterior			m2 x	2,5	x	1,1		ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25 - 12	ADP)=	11,05
Puertas			m2 x	2,5	x	2		CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X	11,05	ΔT
Infiltración			m3/h x	2,5	x	0,3		Sensible Local			=	1.552
CALOR INTERNO							TOTALES		Observaciones:			
Personas		11	Personas	x		57	627					
Alumbrado		1.805	Wattios x 0,86	x		1,25	1.940					
Aplicaciones, etc.			1.805	x		0,86	1.552					
Potencia				x								
Ganancias Adicionales				x								
							SUBTOTAL				4.626	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %				463	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											5.089	
Aire Exterior		495	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3			56		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											5.144	

Tabla 82: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T17

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		PLANTA TIPO 2		Zona:		SALA T18			
DIMENSIONES:		X		=		90,25 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL						CONDICIONES	
								MES: JULIO	
								BILBAO	
NORTE		Cristal		12,6		m2 x 41		x 0,48	
NE		Cristal				m2 x 41		x 0,48	
ESTE		Cristal				m2 x 41		x 0,48	
SE		Cristal				m2 x 41		x 0,48	
SUR		Cristal				m2 x 82		x 0,48	
SO		Cristal				m2 x 397		x 0,48	
OESTE		Cristal		12,6		m2 x 456		x 0,48	
NO		Cristal				m2 x 209		x 0,48	
		Claraboya				m2 x 542		x 0,48	
								CONDICIONES	
								BS	
								BH	
								%HR	
								TR	
								Gr/Kgr	
								EXTERIORES	
								INTERIORES	
								DIFERENCIA	
								CALOR LATENTE	
								Infiltración	
								Personas	
								Aplicaciones	
								SUBTOTAL	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL	
								Aire Ext.	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
								CALOR AIRE EXTERIOR	
								Sensible	
								Latente	
								SUBTOTAL	
								GRAN CALOR TOTAL	
								A. D. P.	
								FACTOR CALOR SENSIBLE	
								Efec. Sens. Local	
								Efec. Total Local	
								ADP Indicado=	
								ADP Seleccionado=	
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
								ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	
								CALIDAD DE AIRE M3/H	
								Sensible Local	
								Observaciones:	
								PERSONAS	
								ALUMBRADO	
								APLICACIONES, etc.	
								POTENCIA	
								GANANCIAS ADICIONALES	
								SUBTOTAL	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
								Aire Exterior	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	

Tabla 83: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Sala T18

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U1			
DIMENSIONES:		X		=		34,27 m2			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	10,5 m2 x	41	x	0,48	207			
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	11,142 m2 x	2,1	x	0,65	15			
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	14,25 m2 x	8,8	x	0,65	82			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	10,5 m2 x	2,5	x	2,6	68			
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	34,27 m2 x	1,3	x	2,02	90			
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	4	Personas		x	57	228			
Alumbrado	685	Wattios x 0,86		x	1,25	736			
Aplicaciones, etc.			685	x	0,86	589			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior	180	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	20		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
TOTALES									
HORA SOLAR: 15									
MES: JULIO									
BILBAO									
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE									
TOTALES									
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	4	Personas		x	55	220			
Aplicaciones									
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.	180	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	33		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
CALOR AIRE EXTERIOR									
TOTALES									
Sensible	180	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3	115			
Latente	180	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72	187			
SUBTOTAL									
GRAN CALOR TOTAL									
2.815									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	2.238	Efec. Sens. Local		=	0,89				
	2.513	Efec. Total Local							
		ADP Indicado=			°C				
		ADP Seleccionado=	12		°C				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	25	-	12	ADP)=	11,05				
CALIDAD DE AIRE M3/H	2.238	Sensible Local		=	675				
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 84: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U1

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS															
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025							
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U2									
DIMENSIONES:		X		=		152,00 m2									
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						MES: JULIO		BILBAO							
NORTE Cristal 12,6 m2 x 41 x 0,48						Exteriores 27,5		BS 20		%HR 50		TR		Gr/Kgr 11,7	
NE Cristal m2 x 41 x 0,48						Interiores 25		18		50				10	
ESTE Cristal m2 x 41 x 0,48						DIFERENCIA 2,5								1,7	
SE Cristal m2 x 41 x 0,48						CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR Cristal m2 x 82 x 0,48						Infiltración m3/h x 1,7		x		0,72					
SO Cristal m2 x 397 x 0,48						Personas 19		Personas		x		55		1.045	
OESTE Cristal m2 x 456 x 0,48						Aplicaciones									
NO Cristal m2 x 209 x 0,48						SUBTOTAL						1.045			
Claraboya m2 x 542 x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		105	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						CALOR LATENTE DEL LOCAL						1.150			
NORTE Pared 15,9 m2 x x 0,65						Aire Ext. 855		m3/h x 1,7		x 0,15		BF x 0,72		157	
NE Pared m2 x 1 x 0,65						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.307			
ESTE Pared 13,2 m2 x 2,1 x 0,65						CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						9.887			
SE Pared m2 x 6,6 x 0,65						CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR Pared m2 x 8,8 x 0,65						Sensible 855		m3/h x 2,5		(1- 0,15 BF) x 0,3		545			
SO Pared m2 x 8,2 x 0,65						Latente 855		m3/h x 1,7		(1- 0,15 BF) x 0,72		890			
OESTE Pared m2 x 5,5 x 0,65						SUBTOTAL						1.435			
NO Pared m2 x 0,4 x 0,65						GRAN CALOR TOTAL						11.321			
Tejado-Sol m2 x 12,1 x 0,46						A. D. P.									
Tejado-Sombra m2 x x 0,46						FACTOR CALOR 8.580		Efec. Sens. Local		=		0,87			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						SENSIBLE 9.887		Efec. Total Local							
Total Cristal 12,6 m2 x 2,5 x 2,6						ADP Indicado=						°C			
Tabiques LNC m2 x 1,3 x 1,2						ADP Seleccionado=		12				°C			
Techo LNC 152 m2 x 1,3 x 2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Suelo m2 x 1,3 x 1,1						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25		-		12		ADP)= 11,05			
Suelo exterior m2 x 2,5 x 1,1						CALIDAD DE 8.580		Sensible Local		=		2.588			
Puertas m2 x 2,5 x 2						AIREM3/H 0,3 X		11,05		▲T					
Infiltración m3/h x 2,5 x 0,3						Observaciones:									
CALOR INTERNO															
Personas 19 Personas x 57															
Alumbrado 3.040 Watos x 0,86 x 1,25															
Aplicaciones, etc. 3.040 x 0,86															
Potencia x															
Ganancias Adicionales x															
SUBTOTAL						7.712									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						771			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						8.483									
Aire Exterior 855 m3/h x 2,5 x 0,15						BF x 0,3						96			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						8.580									

Tabla 85: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																	
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO								13 de julio de 2025							
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:		DESPACHO U3										
DIMENSIONES:		X		=		41,14 m2		HORA SOLAR:		15							
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:							
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL								JULIO							
										BILBAO							
										CONDICIONES							
										BS BH %HR TR Gr/Kgr							
NORTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48		124	Exteriores	27,5	20	50		11,7			
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Interiores	25	18	50		10			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA	2,5				1,7			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			CALOR LATENTE				TOTALES				
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72				
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			Personas	5	Personas	x	55	275			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			Aplicaciones								
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			SUBTOTAL				275				
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	28			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				303			
NORTE	Pared	7,725	m2 x		x	0,65			Aire Ext.	225	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	41		
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				344				
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				2.759				
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES				
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			Sensible	225	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	143		
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			Latente	225	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	234		
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			SUBTOTAL				378				
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL				3.137				
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			A. D. P.								
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	2.415	Efec. Sens. Local	=	0,88				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Total Cristal		6,3	m2 x	2,5	x	2,6	41		ADP Indicado=				°C				
Tabiques LNC		14,03	m2 x	1,3	x	1,2	22		ADP Seleccionado=		12		°C				
Techo LNC		41,14	m2 x	1,3	x	2,02	108		ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc				25	-	12	ADP)=	11,05
Suelo			m2 x	1,3	x	1,1			CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X	11,05	▲T		728		
Suelo exterior			m2 x	2,5	x	1,1			Observaciones:								
Puertas			m2 x	2,5	x	2											
Infiltración			m3/h x	2,5	x	0,3											
CALOR INTERNO								TOTALES									
Personas		5	Personas		x	57	285										
Alumbrado		823	Wattios x 0,86		x	1,25	885										
Aplicaciones, etc.				823	x	0,86	708										
Potencia					x												
Ganancias Adicionales					x												
SUBTOTAL								2.173									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10									
								%									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								2.390									
Aire Exterior		225	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3						25				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.415									

Tabla 86: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U3

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U4			
DIMENSIONES:		X		=		46,46 m2			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	6,3 m2 x	82	x	0,48	248			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	7,5 m2 x	8,8	x	0,65	43			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	6,3 m2 x	2,5	x	2,6	41			
	Tabiques LNC	30,3 m2 x	1,3	x	1,2	47			
	Techo LNC	46,46 m2 x	1,3	x	2,02	122			
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	6	Personas		x	57	342			
Alumbrado	929	Wattios x 0,86		x	1,25	999			
Aplicaciones, etc.			929	x	0,86	799			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
						SUBTOTAL		2.641	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 2.905									
Aire Exterior	270	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	30		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 2.935									
HORA SOLAR: 15									
MES: JULIO									
BILBAO									
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50			
Interiores		25		18		50			
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	6	Personas		x	55	330			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		330	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL 363									
Aire Ext.	270	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	50		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 413									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 3.348									
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	270	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3	172			
Latente	270	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72	281			
						SUBTOTAL		453	
GRAN CALOR TOTAL 3.801									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	2.935	Efec. Sens. Local		=	0,88				
	3.348	Efec. Total Local		=					
ADP Indicado= °C									
ADP Seleccionado= 12 °C									
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25	-	12	ADP=	11,05			
CALIDAD DE AIRE M3/H	2.935	Sensible Local		=	885				
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 87: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U4

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025		
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:		DESPACHO U5				
DIMENSIONES:		X		=		41,14 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		BILBAO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		Exteriores		27,5		20		50	
NORTE		Cristal		6,3		m2 x		41		x	
NE		Cristal		m2 x		41		x		0,48	
ESTE		Cristal		m2 x		41		x		0,48	
SE		Cristal		m2 x		41		x		0,48	
SUR		Cristal		m2 x		82		x		0,48	
SO		Cristal		m2 x		397		x		0,48	
OESTE		Cristal		m2 x		456		x		0,48	
NO		Cristal		m2 x		209		x		0,48	
Claraboya		m2 x		542		x		0,48		DIFERENCIA	
TOTALES		124		2,5		Gr/Kgr		1,7		CALOR LATENTE	
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72		TOTALES	
Personas		5		Personas		x		55		275	
Aplicaciones										SUBTOTAL	
SUBTOTAL		275		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		28	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		303		Aire Ext.		225	
NORTE		Pared		7,725		m2 x		x		0,65	
NE		Pared		m2 x		1		x		0,65	
ESTE		Pared		m2 x		2,1		x		0,65	
SE		Pared		m2 x		6,6		x		0,65	
SUR		Pared		m2 x		8,8		x		0,65	
SO		Pared		m2 x		8,2		x		0,65	
OESTE		Pared		m2 x		5,5		x		0,65	
NO		Pared		m2 x		0,4		x		0,65	
Tejado-Sol		m2 x		12,1		x		0,46		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46				344	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.759		CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
Total Cristal		6,3		m2 x		2,5		x		2,6	
Tabiques LNC		14,03		m2 x		1,3		x		1,2	
Techo LNC		41,14		m2 x		1,3		x		2,02	
Suelo		m2 x		1,3		x		1,1		Sensible	
Suelo exterior		m2 x		2,5		x		1,1		225	
Puertas		m2 x		2,5		x		2		Latente	
Infiltración		m3/h x		2,5		x		0,3		225	
CALOR INTERNO		TOTALES		GRAN CALOR TOTAL		3.137		A. D. P.		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Personas		5		Personas		x		57		2.415	
Alumbrado		823		Wattios x 0,86		x		1,25		Efec. Sens. Local	
Aplicaciones, etc.				823		x		0,86		=	
Potencia						x				0,88	
Ganancias Adicionales						x				2.759	
SUBTOTAL		2.173		ADP Indicado=						°C	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		217		ADP Seleccionado=		12	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		2.390		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)		▲T=(1-0,15 BF)(°C Loc		25		-	
Aire Exterior		225		m3/h x		2,5		x		0,15	
SUBTOTAL		2.415		BF x 0,3		25		ADP)=		11,05	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		2.415		CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X		11,05		▲T	
Observaciones:											

Tabla 88: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U5

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U6						
DIMENSIONES:		X =		=		46,76 m2						
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO				
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO						
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	6,3 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	6	Personas	x	55	330	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					330	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					363	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	270	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	50
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					413	
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.361	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	7,59 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	270	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	172	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	270	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	281	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					453	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					3.814	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.949	Efec. Sens. Local	=	0,88		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Total Cristal	6,3	m2 x	2,5	x	2,6	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (C_{Loc} - C_{Ext})$						
Tabiques LNC	30,3	m2 x	1,3	x	1,2	$25 - 12 = 13$						
Techo LNC	46,76	m2 x	1,3	x	2,02	12						
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	ADP Indicado =						
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	ADP Seleccionado =						
Puertas		m2 x	2,5	x	2	12						
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3	12						
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:						
Personas	6	Personas	x		57							
Alumbrado	935	Wattios x 0,86	x		1,25							
Aplicaciones, etc.			935	x	0,86							
Potencia				x								
Ganancias Adicionales				x								
SUBTOTAL					2.653							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.918							
Aire Exterior	270	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.949							

Tabla 89: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U6

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U7			
DIMENSIONES:		X		=		45,35 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48	124		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES							TOTALES		
NORTE	Pared	7,725	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		
	Total Cristal	6,3	m2 x	2,5	x	2,6	41		
	Tabiques LNC	29,1	m2 x	1,3	x	1,2	45		
	Techo LNC	45,35	m2 x	1,3	x	2,02	119		
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO							TOTALES		
	Personas	6	Personas		x	57	342		
	Alumbrado	907	Wattios x 0,86		x	1,25	975		
	Aplicaciones, etc.			907	x	0,86	780		
	Potencia				x				
	Ganancias Adicionales				x				
SUBTOTAL							2.426		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							2.699		
	Aire Exterior	270	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	30	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							2.699		
HORA SOLAR: 15									
MES: JULIO									
BILBAO									
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50			
Interiores		25		18		50			
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE									
TOTALES									
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72	
Personas		6		Personas		x		55	
Aplicaciones									
SUBTOTAL							330		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %		
CALOR LATENTE DEL LOCAL							363		
Aire Ext.		270		m3/h x		1,7 x		0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							413		
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							3.112		
CALOR AIRE EXTERIOR									
TOTALES									
Sensible		270		m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		172	
Latente		270		m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		281	
SUBTOTAL							453		
GRAN CALOR TOTAL							3.565		
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		2.699		Efec. Sens. Local		=		0,87	
SENSIBLE		3.112		Efec. Total Local					
ADP Indicado=									
ADP Seleccionado=									
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
11,05									
CALIDAD DE AIREM3/H		2.699		Sensible Local		=		814	
0,3 X				11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 90: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U7

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U8			
DIMENSIONES:		X		=		52,80 m2			
HORA SOLAR:		15		MES:		JULIO		BILBAO	
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE		Cristal		8,4		m2 x		41 x	
NE		Cristal				m2 x		41 x	
ESTE		Cristal				m2 x		41 x	
SE		Cristal				m2 x		41 x	
SUR		Cristal				m2 x		82 x	
SO		Cristal				m2 x		397 x	
OESTE		Cristal		6,3		m2 x		456 x	
NO		Cristal				m2 x		209 x	
		Claraboya				m2 x		542 x	
								1,379	
								165	
								1,7	
								11,7	
								10	
								1,7	
								385	
								39	
								424	
								58	
								482	
								5.223	
								201	
								328	
								529	
								5.751	
								0,91	
								11,05	
								1.430	
								399	
								1.135	
								908	
								x	
								x	
								x	
								4.277	
								428	
								4.705	
								35	
								4.741	

Tabla 91: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U8

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U9			
DIMENSIONES:		X =		=		19,22 m2			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE		Cristal		m2 x		41 x		0,48	
NE		Cristal		m2 x		41 x		0,48	
ESTE		Cristal		m2 x		41 x		0,48	
SE		Cristal		m2 x		41 x		0,48	
SUR		Cristal		m2 x		82 x		0,48	
SO		Cristal		m2 x		397 x		0,48	
OESTE		Cristal		6,3 m2 x		456 x		0,48	
NO		Cristal		m2 x		209 x		0,48	
		Claraboya		m2 x		542 x		0,48	
								1.379	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65	
NE		Pared		m2 x		1 x		0,65	
ESTE		Pared		m2 x		2,1 x		0,65	
SE		Pared		m2 x		6,6 x		0,65	
SUR		Pared		11,25 m2 x		8,8 x		0,65	
SO		Pared		m2 x		8,2 x		0,65	
OESTE		Pared		9,075 m2 x		5,5 x		0,65	
NO		Pared		m2 x		0,4 x		0,65	
		Tejado-Sol		m2 x		12,1 x		0,46	
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
Total Cristal		6,3 m2 x		2,5 x		x		2,6	
Tabiques LNC		m2 x		1,3 x		x		1,2	
Techo LNC		19,22 m2 x		1,3 x		x		2,02	
Suelo		m2 x		1,3 x		x		1,1	
Suelo exterior		m2 x		2,5 x		x		1,1	
Puertas		m2 x		2,5 x		x		2	
Infiltración		m3/h x		2,5 x		x		0,3	
CALOR INTERNO									
Personas		2 Personas		x		x		57	
Alumbrado		384 Watos x 0,86		x		x		1,25	
Aplicaciones, etc.		x		384		x		0,86	
Potencia		x		x		x		x	
Ganancias Adicionales		x		x		x		x	
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior		90 m3/h x		2,5 x		0,15		BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
HORA SOLAR:		15							
MES:		JULIO						BILBAO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE									
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72	
Personas		2 Personas		x		x		55	
Aplicaciones									
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.		90 m3/h x		1,7 x		0,15		BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
CALOR AIRE EXTERIOR									
Sensible		90 m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF)		x 0,3		57	
Latente		90 m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF)		x 0,72		94	
SUBTOTAL									
GRAN CALOR TOTAL									
2.964									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		2.675		Efec. Sens. Local		=		0,95	
		2.813		Efec. Total Local					
ADP Indicado= °C									
ADP Seleccionado= 12 °C									
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
CALIDAD DE AIRE M3/H		2.675		Sensible Local		=		807	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 92: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U9

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U10			
DIMENSIONES:		X		=		25,16 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	6,3	m2 x	456	x	0,48	1.379		
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	17,25	m2 x	8,8	x	0,65	99		
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	6,825	m2 x	5,5	x	0,65	24		
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
	Total Cristal	6,3	m2 x	2,5	x	2,6	41		
	Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			
	Techo LNC	25,16	m2 x	1,3	x	2,02	66		
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO						TOTALES			
	Personas	3	Personas	x	57	171			
	Alumbrado	503	Wattios x 0,86	x	1,25	541			
	Aplicaciones, etc.		503	x	0,86	433			
	Potencia			x					
	Ganancias Adicionales			x					
						SUBTOTAL		2.753	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%	
								275	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								3.028	
	Aire Exterior	135	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	15	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								3.043	
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE						TOTALES			
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas		3	Personas	x	55	165			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		165	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%	
								17	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								182	
	Aire Ext.	135	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	25	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								207	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								3.250	
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
Sensible		135	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF) x 0,3	86		
Latente		135	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF) x 0,72	140		
						SUBTOTAL		227	
GRAN CALOR TOTAL								3.477	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		3.043		Efec. Sens. Local		=		0,94	
		3.250		Efec. Total Local					
				ADP Indicado=				°C	
				ADP Seleccionado=		12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
11,05									
CALIDAD DE AIREM3/H		3.043		Sensible Local		=		918	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 93: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U10

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025				
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:			DESPACHO U11					
DIMENSIONES:		X =		=		22,56 m2		HORA SOLAR: 15					
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES: JULIO		BILBAO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	1.379	Exteriores	27,5	20	50	11,7		
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50	10		
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		DIFERENCIA	2,5		1,7			
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48		Personas	3	Personas	x	55	165	
OESTE	Cristal	6,3	m2 x	456	x		0,48	Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL					165	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65		82	Aire Ext.	135	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72	25
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					207
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.118		
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES		
SUR	Pared	14,25	m2 x	8,8	x	0,65		Sensible	135	m3/h x	2,5 x (1 - 0,15 BF)	x 0,3	86
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	28		Latente	135	m3/h x	1,7 x (1 - 0,15 BF)	x 0,72	140
OESTE	Pared	7,95	m2 x	5,5	x			0,65	SUBTOTAL				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					3.344		
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.							
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE					0,93		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					11,05
Total Cristal	6,3	m2 x	2,5	x	2,6	41		ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc - 25 - 12 ADP)=					
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2	59	CALIDAD DE AIRE M3/H					0,3 X 11,05	
Techo LNC	22,56	m2 x	1,3	x	2,02		Sensible Local					=	
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1		ΔT					878	
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	Observaciones:							
Puertas		m2 x	2,5	x	2								
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3								
CALOR INTERNO						TOTALES							
Personas	3	Personas		x	57	171							
Alumbrado	451	Wattios x 0,86		x	1,25	485							
Aplicaciones, etc.		451		x	0,86	388							
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL						2.633							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %					263		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.896							
Aire Exterior	135	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	15							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.911							

Tabla 94: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U11

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		DESPACHO U12			
DIMENSIONES:		X		=		33,48 m2			
HORA SOLAR:		15		MES:		JULIO BILBAO			
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE								TOTALES	
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72	
Personas		4		Personas		x		55	
Aplicaciones								220	
SUBTOTAL								220	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		22	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								242	
Aire Ext.		180		m3/h x		1,7 x		0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								275	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								2.465	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible		180		m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		115	
Latente		180		m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		187	
SUBTOTAL								302	
GRAN CALOR TOTAL								2.767	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		2.190		Efec. Sens. Local		=		0,89	
2.465		Efec. Total Local							
ADP Indicado=								°C	
ADP Seleccionado=		12						°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
11,05									
CALIDAD DE AIRE M3/H		2.190		Sensible Local		=		661	
0,3 X		11,05		ΔT					
Observaciones:									
PERSONAS INTERNAS		4		Personas		x		57	
Alumbrado		670		Wattios x 0,86		x		1,25	
Aplicaciones, etc.				670		x		0,86	
Potencia						x			
Ganancias Adicionales						x			
SUBTOTAL								1.972	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		197	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								2.169	
Aire Exterior		180		m3/h x		2,5 x		0,15 BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.190	

Tabla 95: Cálculo de cargas de verano Última Planta Despacho U12

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		OFICINA U1			
DIMENSIONES:		X		=		421,00 m2			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	8,4 m2 x	41	x	0,48	165			
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	12,825 m2 x	2,1	x	0,65	18			
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	14,7 m2 x	8,8	x	0,65	84			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
Total Cristal	61,5	m2 x	2,5	x	2,6	400			
Tabiques LNC	52,16	m2 x	1,3	x	1,2	81			
Techo LNC	421	m2 x	1,3	x	2,02	1.106			
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1				
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1				
Puertas		m2 x	2,5	x	2				
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	53	Personas	x		57	3.021			
Alumbrado	8.420	Wattios x 0,86	x		1,25	9.052			
Aplicaciones, etc.		8.420	x		0,86	7.241			
Potencia			x						
Ganancias Adicionales			x						
						SUBTOTAL		21.168	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		2.117	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior		2.385,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	268	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
GRAN CALOR TOTAL									
								31.200	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		23.553		Efec. Sens. Local		=		0,87	
		27.198		Efec. Total Local					
		ADP Indicado=						°C	
		ADP Seleccionado=		12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1-0,15 BF) \times (T^{\circ}C \text{ Loc} - T^{\circ}C \text{ Ext})$		25		-		12		ADP=	
CAUDAL DE AIRE M3/H		23.553		Sensible Local		=		7.105	
		0,3 X		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 96: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U1

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025					
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:		OFICINA U2							
DIMENSIONES:		X		=		654,36 m ²		HORA SOLAR: 15						
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										BILBAO				
										CONDICIONES				
										BS BH %HR TR Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	37,8	m2 x	41	x	0,48	744	Exteriores	27,5	20	50	11,7		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50	10		
ESTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48	124	DIFERENCIA	2,5		1,7			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48		Personas	82	Personas	x	55		
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48		Aplicaciones				4.510		
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL				4.510		
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	451		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES												CALOR LATENTE DEL LOCAL	4.961	
NORTE	Pared	47,7	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	3.690,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	677
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				5.638		
ESTE	Pared	51,3	m2 x	2,1	x	0,65	70	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				42.379		
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65		Sensible	3.690,00	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	2.352
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65		Latente	3.690,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	3.839
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		SUBTOTAL				6.191		
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL		48.570				
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		A. D. P.						
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	36.740	Efec. Sens. Local	=	0,87		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS												Efec. Total Local		
Total Cristal	44,1	m2 x		2,5	x	2,6	287	ADP Indicado=						
Tabiques LNC	53,09	m2 x		1,3	x	1,2	83	ADP Seleccionado=		12				
Techo LNC	654,36	m2 x		1,3	x	2,02	1.718	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo		m2 x		1,3	x	1,1		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25	-	12	ADP)=	11,05
Suelo exterior		m2 x		2,5	x	1,1		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	36.740	Sensible Local	=	11.083		
Puertas		m2 x		2,5	x	2		0,3 X		11,05	▲T			
Infiltración		m3/h x		2,5	x	0,3		Observaciones:						
CALOR INTERNO														
Personas	82	Personas		x		57	4.674							
Alumbrado	13.087	Wattios x 0,86		x		1,25	14.069							
Aplicaciones, etc.		13.087		x		0,86	11.255							
Potencia				x										
Ganancias Adicionales				x										
												SUBTOTAL		33.023
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		36.325
												Aire Exterior		3.690,00
												m3/h x		2,5 x
												0,15		BF x 0,3
												CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		36.740

Tabla 97: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U2

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		OFICINA U3						
DIMENSIONES:		X =		=		394,00 m ²						
CONCEPTO		UPERFICIA	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO				
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO						
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR		
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50	11,7		
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50	10		
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5			1,7		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	49	Personas	x	55		
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones			2.695			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL				2.695		
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				2.965		
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	2.205,00	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72	405	
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				3.370		
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				#####		
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared	m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	2.205,00	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	1.406		
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	2.205,00	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	2.294		
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL				3.700		
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL				28.749		
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	21.680	Efec. Sens. Local		= 0,87		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	21.680		Efec. Total Local				
Total Cristal	39,75	m2 x	2,5	x	2,6	ADP Indicado=				°C		
Tabiques LNC	96,03	m2 x	1,3	x	1,2	ADP Seleccionado=		12		°C		
Techo LNC	394	m2 x	1,3	x	2,02	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25	-	12	ADP)=	11,05
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	CALIDAD DE AIRE M3/H		21.680	Sensible Local		=	6.540
Puertas		m2 x	2,5	x	2	0,3 X		11,05	ΔT			
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3	Observaciones:						
CALOR INTERNO					TOTALES							
Personas	49	Personas	x	57	2.793							
Alumbrado	7.880	Wattios x 0,86	x	1,25	8.471							
Aplicaciones, etc.		7.880	x	0,86	6.777							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					19.484							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					21.432							
Aire Exterior	2.205,00	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					21.680							

Tabla 98: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U3

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO										13 de julio de 2025		
Planta:		ÚLTIMA PLANTA				Zona:				OFICINA U4				
DIMENSIONES:		X		=		577,50 m2		HORA SOLAR:		15		BILBAO		
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		MES:		JULIO		TOTALES		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS		BH		
										%HR		TR		
										Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	16,8	m2 x	41	x	0,48	331	Exteriores	27,5	20	50		11,7	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50		10	
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		DIFERENCIA	2,5				1,7	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x 1,7		x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48		Personas	72	Personas	x	55	3.960	
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL				3.960		
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	396	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				4.356
NORTE	Pared	19,2	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	3.240,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	595
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				4.951		
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				37.020		
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65		Sensible	3.240,00	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	2.066	
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65		Latente	3.240,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	3.371	
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		SUBTOTAL				5.436		
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				42.456		
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		A. D. P.						
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	32.069	Efec. Sens. Local	=	0,87		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		37.020 Efec. Total Local				
	Total Cristal	56,55	m2 x	2,5	x	2,6	368	ADP Indicado=						
	Tabiques LNC	98,3	m2 x	1,3	x	1,2	153	ADP Seleccionado=		12 °C				
	Techo LNC	577,5	m2 x	1,3	x	2,02	1.517	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25	-	12	ADP)=	11,05
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1		CAUDAL DE AIRE M3/H	32.069	Sensible Local		=	9.674	
	Puertas		m2 x	2,5	x	2		0,3 X		11,05		▲T		
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3		Observaciones:						
CALOR INTERNO								TOTALES						
Personas		72	Personas		x	57	4.104							
Alumbrado		11.550	Wattios x 0,86		x	1,25	12.416							
Aplicaciones, etc.			11.550		x	0,86	9.933							
Potencia					x									
Ganancias Adicionales					x									
SUBTOTAL														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		2.882				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										31.704				
Aire Exterior	3.240,00	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										32.069				

Tabla 99: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U4

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		OFICINA U5			
DIMENSIONES:		X		=		400,30 m2			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	m2 x	8,8	x	0,65				
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
Total Cristal	39,75	m2 x	2,5	x	2,6			258	
Tabiques LNC	97,28	m2 x	1,3	x	1,2			152	
Techo LNC	400,3	m2 x	1,3	x	2,02			1.051	
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1				
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1				
Puertas		m2 x	2,5	x	2				
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	50	Personas		x	57			2.850	
Alumbrado	8.006	Wattios x 0,86		x	1,25			8.606	
Aplicaciones, etc.		8.006		x	0,86			6.885	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
21.783									
Aire Exterior	2.250,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3			253
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
22.036									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
21.783									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
22.036									
CONDICIONES									
HORA SOLAR:		15							
MES:		JULIO							
						BILBAO			
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50			
Interiores		25		18		50			
DIFERENCIA		2,5							
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	50	Personas		x	55			2.750	
Aplicaciones									
SUBTOTAL									
2.750									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
3.025									
Aire Ext.	2.250,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72			413
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
3.438									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
25.474									
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	2.250,00	m3/h x	2,5	x (1- 0,15 BF)	0,3			1.434	
Latente	2.250,00	m3/h x	1,7	x (1- 0,15 BF)	0,72			2.341	
SUBTOTAL									
3.775									
GRAN CALOR TOTAL									
29.249									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	22.036	Efec. Sens. Local		=	0,87				
	25.474	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=			°C				
		ADP Seleccionado=	12		°C				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc									
25 - 12 = 13									
CAUDAL DE AIRE M3/H	22.036	Sensible Local		=	6.647				
	0,3 X	11,05	▲T						
Observaciones:									

Tabla 100: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U5

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		OFICINA U7			
DIMENSIONES:		X		=		496,50 m2			
HORA SOLAR:		15		MES:		JULIO		BILBAO	
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	496			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	8,4 m2 x	456	x	0,48	1.839			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	4,845 m2 x	2,1	x	0,65	7			
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	29,55 m2 x	8,8	x	0,65	169			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	13,395 m2 x	5,5	x	0,65	48			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	21 m2 x	2,5	x	2,6	137			
	Tabiques LNC	65,9 m2 x	1,3	x	1,2	103			
	Techo LNC	496,5 m2 x	1,3	x	2,02	1.304			
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	62	Personas	x		57	3.534			
Alumbrado	9.930	Wattios x 0,86	x		1,25	10.675			
Aplicaciones, etc.		9.930	x		0,86	8.540			
Potencia			x						
Ganancias Adicionales			x						
						SUBTOTAL		26.852	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		2.685	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior		2.790,00	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3		314	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									
						TOTALES		341	
CONDICIONES									
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas	62	Personas	x		55	3.410			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		3.410	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		341	
CALOR LATENTE DEL LOCAL									
Aire Ext.		2.790,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72		512	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
						TOTALES		4.263	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
						TOTALES		34.114	
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	2.790,00	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF)	x 0,3		1.779			
Latente	2.790,00	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF)	x 0,72		2.903			
						SUBTOTAL		4.681	
GRAN CALOR TOTAL								38.795	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		29.850	Efec. Sens. Local	=	0,88				
		34.114	Efec. Total Local	=					
		ADP Indicado=				°C			
		ADP Seleccionado=		12		°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25	-	12	ADP)=	11,05			
CAUDAL DE AIRE M3/H		29.850	Sensible Local	=	9.005				
		0,3 X	11,05	ΔT					
Observaciones:									

Tabla 102: Cálculo de cargas de verano Última Planta Oficina U7

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		OFICINA U8			
DIMENSIONES:		X		=		542,86 m ²			
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	18,9	m2 x	41	x	0,48		372	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48			
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48			
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE	Pared	23,1	m2 x		x	0,65			
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65			
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65			
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65			
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46			
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
	Total Cristal	72	m2 x	2,5	x	2,6		468	
	Tabiques LNC	81,65	m2 x	1,3	x	1,2		127	
	Techo LNC	542,86	m2 x	1,3	x	2,02		1.426	
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			
	Puertas		m2 x	2,5	x	2			
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO								TOTALES	
Personas	68	Personas		x		57		3.876	
Alumbrado	10.857	Wattios x 0,86		x		1,25		11.671	
Aplicaciones, etc.		10.857		x		0,86		9.337	
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
								SUBTOTAL	
								27.277	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								2.728	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								30.005	
Aire Exterior	3.060,00	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		344	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								30.350	
HORA SOLAR:								15	
MES:								JULIO	
BILBAO									
CONDICIONES									
								BS	
								BH	
								%HR	
								TR	
								Gr/Kgr	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x		0,72			
Personas	68	Personas		x		55		3.740	
Aplicaciones									
								SUBTOTAL	
								3.740	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
								374	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								4.114	
Aire Ext.	3.060,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		562	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								4.676	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								#####	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible	3.060,00	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF)	x 0,3		1.951	
Latente	3.060,00	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF)	x 0,72		3.184	
								SUBTOTAL	
								5.134	
GRAN CALOR TOTAL								40.160	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	30.350	Efec. Sens. Local		=		0,87			
	35.025	Efec. Total Local		=					
		ADP Indicado=							°C
		ADP Seleccionado=			12				°C
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	25	-		12	ADP)=	11,05			
CALIDAD DE AIRE M3/H	30.350	Sensible Local		=		9.155			
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 103: Cálculo cargas de verano Última Planta Oficina U8

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U1			
DIMENSIONES:		X =		95,95 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
MES:		JULIO		BILBAO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Exteriores	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			27,5	
ESTE	Cristal	14,7 m2 x	41	x	0,48	289		20	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			50	
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	496		18	
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48			50	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48			DIFERENCIA	
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48			2,5	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48			CALOR LATENTE	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES		TOTALES	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65			Infiltración	
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65			m3/h x	
ESTE	Pared	15,6 m2 x	2,1	x	0,65	21		1,7	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65			x	
SUR	Pared	15,9 m2 x	8,8	x	0,65	91		0,72	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65			Personas	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65			12	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65			Personas	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46			x	
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46			55	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Aplicaciones	
Total Cristal	27,3	m2 x	2,5	x	2,6	177		SUBTOTAL	
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			660	
Techo LNC	95,95	m2 x	1,3	x	2,02	252		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			10 %	
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			CALOR LATENTE DEL LOCAL	
Puertas		m2 x	2,5	x	2			Aire Ext.	
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			m3/h x	
CALOR INTERNO						TOTALES		1,7 x	
Personas	12	Personas		x	57	684		0,15	
Alumbrado	1.919	Wattios x 0,86		x	1,25	2.063		BF x 0,72	
Aplicaciones, etc.			1.919	x	0,86	1.650		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
Potencia				x				825	
Ganancias Adicionales				x				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
SUBTOTAL						5.723		7.181	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						572		CALOR AIRE EXTERIOR	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						6.295		TOTALES	
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5	x	0,15	61		Sensible	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						6.356		540	
								m3/h x	
								2,5 x	
								0,15	
								BF x 0,3	
								6.356	

Tabla 104: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U1

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U2			
DIMENSIONES:		X =		=		95,95 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR:		15	
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES:		JULIO	
		TOTALES				BILBAO			
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CONDICIONES	BS	BH	%HR
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5		
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	CALOR LATENTE			TOTALES
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Personas	12	Personas	x
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	Aplicaciones			55
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	SUBTOTAL			660
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	CALOR LATENTE DEL LOCAL		726	
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	Aire Ext.	540	m3/h x	1,7 x
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		825	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		6.736	
SUR	Pared	15,9 m2 x	8,8	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Sensible	540	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	Latente	540	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	SUBTOTAL			906
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	GRAN CALOR TOTAL		7.642	
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	A. D. P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	FACTOR CALOR SENSIBLE		0,88	
	Total Cristal	12,6 m2 x	2,5	x	2,6	5.911	Efec. Sens. Local		=
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2	6.736	Efec. Total Local		=
	Techo LNC	95,95 m2 x	1,3	x	2,02	ADP Indicado=		°C	
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1	ADP Seleccionado=		12 °C	
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
	Puertas	m2 x	2,5	x	2	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (C_{Loc} - C_{Ext})$		25 - 12 = 13	
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3	CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X 11,05 = 3,32	
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:			
Personas	12	Personas	x		57				
Alumbrado	1.919	Wattios x 0,86	x		1,25				
Aplicaciones, etc.		1.919	x		0,86				
Potencia			x						
Ganancias Adicionales			x						
SUBTOTAL					5.318				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					5.850				
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3			61	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					5.911				

Tabla 105: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U2

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025		
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U3				
DIMENSIONES:		X = 97,97 m2		HORA SOLAR:		15		BILBAO		
CONCEPTO		UPERFICI GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										
						CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50	11,7
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50	10
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5			1,7
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE				TOTALES
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	12	Personas	x	55
OESTE	Cristal	8,4 m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL				660
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						CALOR LATENTE DEL LOCAL				726
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	540	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				825
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				8.982
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES
SUR	Pared	16,5 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	540	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	344
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	540	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	562
OESTE	Pared	13,95 m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL				906
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL				9.888
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Total Cristal	21	m2 x	2,5	x	2,6	8.156		Efec. Sens. Local = 0,91		
Tabiques LNC	7,95	m2 x	1,3	x	1,2	8.982		Efec. Total Local		
Techo LNC	97,97	m2 x	1,3	x	2,02	ADP Indicado= °C				
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25 - Sensible Local 12 ADP)= 11,05				
Puertas		m2 x	2,5	x	2	CALIDAD DE AIRE M3/H 0,3 X 11,05 ΔT = 2.460				
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3	Observaciones:				
CALOR INTERNO						SUBTOTAL				7.360
Personas	12	Personas	x		57					
Alumbrado	1.959	Wattios x 0,86	x		1,25					
Aplicaciones, etc.		1.959	x		0,86					
Potencia			x							
Ganancias Adicionales			x							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				736
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										8.096
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3					61
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										8.156

Tabla 106: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U3

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025					
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U4							
DIMENSIONES:		X =		126,25 m2		HORA SOLAR: 15		BILBAO					
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h					
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR					
MES:		JULIO		GR / Kgr		DIFERENCIA		2,5					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		661		CALOR LATENTE		TOTALES					
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72			
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Personas	16	Personas	x	55			
ESTE	Cristal	8,4	m2 x	41	x	0,48	Aplicaciones		SUBTOTAL				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%			
SUR	Cristal	16,8	m2 x	82	x	0,48	CALOR LATENTE DEL LOCAL		968				
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Aire Ext.		720	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x	0,72
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.100					
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		9.178					
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES					
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		TOTALES		17		Sensible	720	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x	0,3	459
NORTE	Pared	m2 x	1	x	0,65	Latente	720	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x	0,72	749
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	SUBTOTAL		1.208					
ESTE	Pared	12,15	m2 x	2,1	x	GRAN CALOR TOTAL		10.386					
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	A. D. P.							
SUR	Pared	20,7	m2 x	8,8	x	FACTOR CALOR	8.078	Efec. Sens. Local		=	0,88		
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	SENSIBLE	9.178	Efec. Total Local		=			
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	ADP Indicado=				°C			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	ADP Seleccionado=		12		°C			
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25	-	12	ADP)=	11,05	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		118		CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X	11,05	▲T	=	2.437	
Total Cristal	25,2	m2 x	2,5	x	2,6	Observaciones:							
Tabiques LNC	9,75	m2 x	1,3	x	1,2								
Techo LNC	126,25	m2 x	1,3	x	2,02								
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1								
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1								
Puertas		m2 x	2,5	x	2								
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3								
CALOR INTERNO		TOTALES		912									
Personas	16	Personas	x	57	912								
Alumbrado	2.525	Wattios x	0,86	x	2.174								
Aplicaciones, etc.		2.525	x	0,86	2.172								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL				7.270									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				727					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				7.997									
Aire Exterior	720	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x	0,3			81				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				8.078									

Tabla 107: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U4

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U5			
DIMENSIONES:		X = 65,85 m2		HORA SOLAR:		15		BILBAO	
CONCEPTO		UPERFICI GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE		Cristal	m2 x	41	x	0,48			
NE		Cristal	m2 x	41	x	0,48			
ESTE		Cristal	m2 x	41	x	0,48			
SE		Cristal	m2 x	41	x	0,48			
SUR		Cristal	8,4 m2 x	82	x	0,48	331		
SO		Cristal	m2 x	397	x	0,48			
OESTE		Cristal	m2 x	456	x	0,48			
NO		Cristal	m2 x	209	x	0,48			
		Claraboya	m2 x	542	x	0,48			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
NORTE		Pared	m2 x		x	0,65			
NE		Pared	m2 x	1	x	0,65			
ESTE		Pared	m2 x	2,1	x	0,65			
SE		Pared	m2 x	6,6	x	0,65			
SUR		Pared	11,16 m2 x	8,8	x	0,65	64		
SO		Pared	m2 x	8,2	x	0,65			
OESTE		Pared	m2 x	5,5	x	0,65			
NO		Pared	m2 x	0,4	x	0,65			
		Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46			
		Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
Total Cristal		8,4	m2 x	2,5	x	2,6	55		
Tabiques LNC			m2 x	1,3	x	1,2			
Techo LNC		65,85	m2 x	1,3	x	2,02	173		
Suelo			m2 x	1,3	x	1,1			
Suelo exterior			m2 x	2,5	x	1,1			
Puertas			m2 x	2,5	x	2			
Infiltración			m3/h x	2,5	x	0,3			
CALOR INTERNO									
Personas		8	Personas	x		57	456		
Alumbrado		1.317	Wattios x 0,86	x		1,25	1.416		
Aplicaciones, etc.			1.317	x		0,86	1.133		
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 3.990									
Aire Exterior		360	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		41
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 4.031									
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
Exteriores		27,5		20		50		11,7	
Interiores		25		18		50		10	
DIFERENCIA		2,5						1,7	
CALOR LATENTE									
Infiltración		m3/h x		1,7		x		0,72	
Personas		8		Personas		x		55	
Aplicaciones									
SUBTOTAL 440									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL 484									
Aire Ext.		360		m3/h x		1,7 x		0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 550									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 4.581									
CALOR AIRE EXTERIOR									
Sensible		360		m3/h x		2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		230	
Latente		360		m3/h x		1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		375	
SUBTOTAL 604									
GRAN CALOR TOTAL 5.185									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		4.031		Efec. Sens. Local		=		0,88	
		4.581		Efec. Total Local					
ADP Indicado= °C									
ADP Seleccionado= 12 °C									
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)= 11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H		4.031		Sensible Local		=		1.216	
		0,3 x		11,05		ΔT			
Observaciones:									

Tabla 108: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U5

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025					
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U6							
DIMENSIONES:		X =		=		95,95 m2							
CONCEPTO		UPERFICI	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO					
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO							
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50		11,7		
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50		10		
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5				1,7		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES		
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	12	Personas	x	55	660		
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL					660		
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					726		
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	540	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	99	
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					825		
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					6.736		
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES		
SUR	Pared	15,9 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	540	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		344		
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	540	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72		562		
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL					906		
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					7.642		
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.							
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES					5.911	Efec. Sens. Local		=	0,88		
Total Cristal	12,6	m2 x	2,5	x	2,6	82	6.736	Efec. Total Local					
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2		ADP Indicado=			°C			
Techo LNC	95,95	m2 x	1,3	x	2,02	252	ADP Seleccionado=		12	°C			
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1		$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25	-	12	ADP =	11,05
Puertas		m2 x	2,5	x	2		CALIDAD DE AIRE M3/H		5.911	Sensible Local		=	1.783
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3		0,3 X	11,05	ΔT				
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:							
Personas	12	Personas	x	57	684								
Alumbrado	1.919	Wattios x 0,86	x	1,25	2.063								
Aplicaciones, etc.		1.919	x	0,86	1.650								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL					5.318								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					5.850								
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	61							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					5.911								

Tabla 109: Cálculo cargas verano Última Planta Sala U6

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025			
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U7					
DIMENSIONES:		X		=		137,06 m2					
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES			
NORTE	Cristal	18,9	m2 x	41	x	0,48		372			
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48					
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48					
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48					
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48					
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48					
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48					
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES			
NORTE	Pared	23,49	m2 x		x	0,65					
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65					
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65					
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65					
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65					
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65					
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65					
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65					
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46					
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES			
	Total Cristal	18,9	m2 x	2,5	x	2,6		123			
	Tabiques LNC	29,1	m2 x	1,3	x	1,2		45			
	Techo LNC	137,06	m2 x	1,3	x	2,02		360			
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1					
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1					
	Puertas		m2 x	2,5	x	2					
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3					
CALOR INTERNO								TOTALES			
	Personas	17	Personas		x	57		969			
	Alumbrado	2.741	Wattios x 0,86		x	1,25		2.947			
	Aplicaciones, etc.			2.741	x	0,86		2.357			
	Potencia				x						
	Ganancias Adicionales				x						
SUBTOTAL								7.173			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								7.890			
	Aire Exterior	765	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	86			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								7.976			
HORA SOLAR:								15			
MES:								JULIO		BILBAO	
CONDICIONES								BS		BH	
Exteriores								27,5		20	
Interiores								25		18	
DIFERENCIA								2,5			
CALOR LATENTE								TOTALES			
Infiltración								m3/h x		1,7	
Personas								17		Personas	
Aplicaciones										x 55	
SUBTOTAL								935			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.029			
Aire Ext.								765		m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.169			
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								9.145			
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES			
Sensible								765		m3/h x 2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
Latente								765		m3/h x 1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
SUBTOTAL								1.284			
GRAN CALOR TOTAL								10.429			
A. D. P.								TOTALES			
FACTOR CALOR SENSIBLE								7.976		Efec. Sens. Local = 0,87	
Sensible								9.145		Efec. Total Local =	
ADP Indicado=										°C	
ADP Seleccionado=								12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)								TOTALES			
ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc								25		- 12 ADP)= 11,05	
CALIDAD DE AIRE M3/H								7.976		Sensible Local = 2.406	
0,3 X								11,05		ΔT	
Observaciones:											

Tabla 110: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U7

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U8			
DIMENSIONES:		X		=		67,90 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE		Cristal	8,4	m2 x	41	x	0,48	165	
NE		Cristal		m2 x	41	x	0,48		
ESTE		Cristal		m2 x	41	x	0,48		
SE		Cristal		m2 x	41	x	0,48		
SUR		Cristal		m2 x	82	x	0,48		
SO		Cristal		m2 x	397	x	0,48		
OESTE		Cristal		m2 x	456	x	0,48		
NO		Cristal		m2 x	209	x	0,48		
		Claraboya		m2 x	542	x	0,48		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES	
NORTE		Pared	12,6	m2 x		x	0,65		
NE		Pared		m2 x	1	x	0,65		
ESTE		Pared		m2 x	2,1	x	0,65		
SE		Pared		m2 x	6,6	x	0,65		
SUR		Pared		m2 x	8,8	x	0,65		
SO		Pared		m2 x	8,2	x	0,65		
OESTE		Pared		m2 x	5,5	x	0,65		
NO		Pared		m2 x	0,4	x	0,65		
		Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		
		Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	
Total Cristal			8,4	m2 x	2,5	x	2,6	55	
Tabiques LNC				m2 x	1,3	x	1,2		
Techo LNC			67,9	m2 x	1,3	x	2,02	178	
Suelo				m2 x	1,3	x	1,1		
Suelo exterior				m2 x	2,5	x	1,1		
Puertas				m2 x	2,5	x	2		
Infiltración				m3/h x	2,5	x	0,3		
CALOR INTERNO								TOTALES	
Personas		8		Personas		x	57	456	
Alumbrado		1.358		Wattios x 0,86		x	1,25	1.460	
Aplicaciones, etc.				1.358		x	0,86	1.168	
Potencia						x			
Ganancias Adicionales						x			
SUBTOTAL								3.482	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								3.830	
Aire Exterior		360		m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								3.870	
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5							
CALOR LATENTE								TOTALES	
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas		8	Personas	x	55	440			
Aplicaciones									
SUBTOTAL								440	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	
CALOR LATENTE DEL LOCAL								484	
Aire Ext.		360	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	66	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								550	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								4.420	
CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES	
Sensible		360	m3/h x	2,5 (1- 0,15 BF)	x 0,3	230			
Latente		360	m3/h x	1,7 (1- 0,15 BF)	x 0,72	375			
SUBTOTAL								604	
GRAN CALOR TOTAL								5.024	
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		3.870	Efec. Sens. Local		=	0,88			
		4.420	Efec. Total Local		=	0,88			
		ADP Indicado=		°C					
		ADP Seleccionado=		12 °C					
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25	-	12	ADP=	11,05			
CALIDAD DE AIRE M3/H		3.870	Sensible Local		=	1.167			
		0,3 X	11,05	ΔT					
Observaciones:									

Tabla 111: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U8

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025				
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U9						
DIMENSIONES:		X = 95,95 m2		HORA SOLAR:		15		BILBAO				
CONCEPTO		UPERFICI GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL												
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	496	Exteriores	27,5	20	50	11,7	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50	10	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		DIFERENCIA	2,5		1,7		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48		Personas	12	Personas	x	55	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL				660	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				726
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	91	Aire Ext.	540	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72	99
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				825	
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				6.736	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared	15,9 m2 x	8,8	x	0,65		Sensible	540	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	344	
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65		Latente	540	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	562	
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65		SUBTOTAL				906	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				7.642	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46		A. D. P.					
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE				0,88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				11,05	
Total Cristal	12,6	m2 x	2,5	x	2,6	82	A T=(1-0,15 BF)x(C Loc 25 - Sensible Local 12 ADP)= 11,05					
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2	252	CALIDAD DE AIRE M3/H 0,3 X 11,05 ▲ T =					
Techo LNC	95,95	m2 x	1,3	x	2,02		Observaciones:					
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1							
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1							
Puertas		m2 x	2,5	x	2	684						
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3							
CALOR INTERNO						TOTALES						
Personas	12	Personas		x	57	684						
Alumbrado	1.919	Wattios x 0,86		x	1,25	2.063						
Aplicaciones, etc.			1.919	x	0,86	1.650						
Potencia				x								
Ganancias Adicionales				x								
SUBTOTAL						5.318						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.850						
Aire Exterior	540	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3	61						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.911						

Tabla 112: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U9

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025		
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:		SALA U10				
DIMENSIONES:		X		=		66,66 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		UPERFICIA		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		BILBAO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES									
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Exteriores		27,5	20
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Interiores		25	18
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA		2,5	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR	Cristal	8,4 m2 x	82	x	0,48	331		Infiltración		m3/h x	1,7
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48			Personas		8	Personas
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48			Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48			SUBTOTAL		440	
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		TOTALES						CALOR LATENTE DEL LOCAL		484	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65			Aire Ext.		360	m3/h x
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		550	
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		4.618	
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR	Pared	11,4 m2 x	8,8	x	0,65	65		Sensible		360	m3/h x
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65			Latente		360	m3/h x
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65			SUBTOTAL		604	
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL		5.222	
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46			A. D. P.			
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE		4.068	Efec. Sens. Local
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES						Efec. Total Local		= 0,88	
Total Cristal	8,4	m2 x	2,5	x	2,6	55		ADP Indicado=		°C	
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2			ADP Seleccionado=		12 °C	
Techo LNC	66,66	m2 x	1,3	x	2,02	175		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1			ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		25	-
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1			CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 X	11,05
Puertas		m2 x	2,5	x	2			Sensible Local		= 1.227	
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3			Observaciones:			
CALOR INTERNO		TOTALES									
Personas	8	Personas		x	57	456					
Alumbrado	1.333	Wattios x 0,86		x	1,25	1.433					
Aplicaciones, etc.			1.333	x	0,86	1.146					
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL						3.661					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				366	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										4.027	
Aire Exterior	360	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3				41	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										4.068	

Tabla 113: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U10

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U11			
DIMENSIONES:		X		=		122,72 m ²			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
								TOTALES	
NORTE	Cristal	m ² x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m ² x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m ² x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m ² x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	16,8 m ² x	82	x	0,48	661			
SO	Cristal	m ² x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	m ² x	456	x	0,48				
NO	Cristal	m ² x	209	x	0,48				
	Claraboya	m ² x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES									
								TOTALES	
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65				
NE	Pared	m ² x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m ² x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m ² x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	19,65 m ² x	8,8	x	0,65	112			
SO	Pared	m ² x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	21,6 m ² x	5,5	x	0,65	77			
NO	Pared	m ² x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m ² x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m ² x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									
								TOTALES	
	Total Cristal	16,8 m ² x	2,5	x	2,6	109			
	Tabiques LNC	8,7 m ² x	1,3	x	1,2	14			
	Techo LNC	122,72 m ² x	1,3	x	2,02	322			
	Suelo	m ² x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m ² x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m ² x	2,5	x	2				
	Infiltración	m ³ /h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO									
								TOTALES	
Personas	15	Personas		x	57	855			
Alumbrado	2.454	Wattios x 0,86		x	1,25	2.638			
Aplicaciones, etc.			2.454	x	0,86	2.110			
Potencia				x					
Ganancias Adicionales				x					
						SUBTOTAL		6.898	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 7.588									
Aire Exterior	675	m ³ /h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		76	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 7.664									
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5		1,7					
CALOR LATENTE									
								TOTALES	
Infiltración		m ³ /h x	1,7	x	0,72				
Personas	15	Personas		x	55	825			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL		825	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %									
CALOR LATENTE DEL LOCAL 908									
Aire Ext.	675	m ³ /h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		124	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 1.032									
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 8.696									
CALOR AIRE EXTERIOR									
								TOTALES	
Sensible	675	m ³ /h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3	430			
Latente	675	m ³ /h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72	702			
						SUBTOTAL		1.133	
GRAN CALOR TOTAL 9.829									
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE	7.664	Efec. Sens. Local		=	0,88				
	8.696	Efec. Total Local		=					
ADP Indicado= °C									
ADP Seleccionado= 12 °C									
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25	-	12	ADP	=	11,05		
CALIDAD DE AIRE M ³ /H	7.664	Sensible Local		=	2.312				
	0,3 X	11,05	ΔT						
Observaciones:									

Tabla 114: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U11

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025		
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:		SALA U12				
DIMENSIONES:		X		=		92,15 m2					
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR:		15		BILBAO	
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES:		JULIO			
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR	
NORTE	Cristal	12,6	m2 x	41	x	0,48	248	27,5	20	50	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		25	18	50	
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		DIFERENCIA		1,7	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x	1,7	
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48		Personas	12	Personas	
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48		Aplicaciones		55	
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL		660	
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL		726			
NORTE	Pared	15,9	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	540	m3/h x	
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65			1,7	x	
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		99	
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			6.190
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR			TOTALES
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65		Sensible	540	m3/h x	
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		Latente	540	m3/h x	
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65		SUBTOTAL		906	
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		GRAN CALOR TOTAL		7.096	
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		A. D. P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES				FACTOR CALOR SENSIBLE		5.365	Efec. Sens. Local = 0,87		
	Total Cristal	12,6	m2 x	2,5	x	2,6	82	6.190	Efec. Total Local		
	Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2		ADP Indicado=		°C	
	Techo LNC	92,15	m2 x	1,3	x	2,02	242	ADP Seleccionado=		12 °C	
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)			
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1		$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (C Loc - C Ext)$		25 - 12 = 13	
	Puertas		m2 x	2,5	x	2		CALIDAD DE AIRE M3/H		0,3 x 11,05 = 3,315	
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3		Sensible Local		5.365	
CALOR INTERNO		TOTALES				Personas		12	Personas		
Personas		12	Personas		x	57	684	Alumbrado		1.843	
Alumbrado		1.843	Wattios x 0,86		x	1,25	1.981	Aplicaciones, etc.		1.843	
Aplicaciones, etc.			1.843		x	0,86	1.585	Potencia			
Potencia					x			Ganancias Adicionales			
Ganancias Adicionales					x			SUBTOTAL		4.822	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		5.304			
Aire Exterior		540	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		61	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		5.365									

Tabla 115: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U12

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U13			
DIMENSIONES:		X		=		63,05 m2			
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE		Cristal		8,4 m2 x		41 x		0,48	
NE		Cristal		m2 x		41 x		0,48	
ESTE		Cristal		m2 x		41 x		0,48	
SE		Cristal		m2 x		41 x		0,48	
SUR		Cristal		m2 x		82 x		0,48	
SO		Cristal		m2 x		397 x		0,48	
OESTE		Cristal		m2 x		456 x		0,48	
NO		Cristal		m2 x		209 x		0,48	
		Claraboya		m2 x		542 x		0,48	
								165	
								HORA SOLAR: 15	
								MES: JULIO	
								BILBAO	
								CONDICIONES	
								BS BH %HR TR Gr/Kgr	
								Exteriores 27,5 20 50 11,7	
								Interiores 25 18 50 10	
								DIFERENCIA 2,5 1,7	
								CALOR LATENTE	
								Infiltración m3/h x 1,7 x 0,72	
								Personas 8 Personas x 55	
								Aplicaciones	
								SUBTOTAL 440	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 44	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL 484	
								Aire Ext. 360 m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72 66	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 550	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 4.201	
								CALOR AIRE EXTERIOR	
								Sensible 360 m3/h x 2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3 230	
								Latente 360 m3/h x 1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72 375	
								SUBTOTAL 604	
								GRAN CALOR TOTAL 4.805	
								A. D. P.	
								FACTOR CALOR SENSIBLE 3.651 Efec. Sens. Local = 0,87	
								4.201 Efec. Total Local	
								ADP Indicado= °C	
								ADP Seleccionado= 12 °C	
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
								ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25 - Sensible Local 12 ADP)= 11,05	
								CALIDAD DE AIRE M3/H 3.651 Sensible Local = 1.101	
								0,3 X 11,05 ΔT	
								Observaciones:	
								GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES	
								TOTALS	
								NORTE Pared 11,1 m2 x x 0,65	
								NE Pared m2 x 1 x 0,65	
								ESTE Pared m2 x 2,1 x 0,65	
								SE Pared m2 x 6,6 x 0,65	
								SUR Pared m2 x 8,8 x 0,65	
								SO Pared m2 x 8,2 x 0,65	
								OESTE Pared m2 x 5,5 x 0,65	
								NO Pared m2 x 0,4 x 0,65	
								Tejado-Sol m2 x 12,1 x 0,46	
								Tejado-Sombra m2 x x 0,46	
								TOTALS	
								GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS	
								TOTALS	
								Total Cristal 8,4 m2 x 2,5 x 2,6 55	
								Tabiques LNC m2 x 1,3 x 1,2	
								Techo LNC 63,05 m2 x 1,3 x 2,02 166	
								Suelo m2 x 1,3 x 1,1	
								Suelo exterior m2 x 2,5 x 1,1	
								Puertas m2 x 2,5 x 2	
								Infiltración m3/h x 2,5 x 0,3	
								CALOR INTERNO	
								TOTALS	
								Personas 8 Personas x 57 456	
								Alumbrado 1.261 Watos x 0,86 x 1,25 1.356	
								Aplicaciones, etc. 1.261 x 0,86 1.084	
								Potencia x	
								Ganancias Adicionales x	
								SUBTOTAL 3.282	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 328	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 3.610	
								Aire Exterior 360 m3/h x 2,5 x 0,15 BF x 0,3 41	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 3.651	

Tabla 116: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U13

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025		
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U14				
DIMENSIONES:		X =		=		55,14 m2				
CONCEPTO		UPERFICI	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR: 15		BILBAO		
		GANANCIA SOLAR-CRISTAL				MES: JULIO				
		TOTALES				CONDICIONES		BS	BH	%HR
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Exteriores	27,5	20	50	11,7
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	Interiores	25	18	50	10
ESTE	Cristal	8,4 m2 x	41	x	0,48	DIFERENCIA	2,5			1,7
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48	CALOR LATENTE				TOTALES
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48	Personas	7	Personas	x	55
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,48	Aplicaciones				
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48	SUBTOTAL				385
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				424
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65	Aire Ext.	315	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				482
ESTE	Pared	8,655 m2 x	2,1	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.458
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES
SUR	Pared	16,5 m2 x	8,8	x	0,65	Sensible	315	m3/h x	2,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	201
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65	Latente	315	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	328
OESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65	SUBTOTAL				529
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL				4.986
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46	A. D. P.				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	3.976	Efec. Sens. Local		= 0,89
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Total Cristal	21	m2 x	2,5	x	2,6	ADP Indicado=				°C
Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2	ADP Seleccionado=		12		°C
Techo LNC	55,14	m2 x	1,3	x	2,02	ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc - 25 - 12 ADP)= 11,05				
Suelo		m2 x	1,3	x	1,1	CALIDAD DE AIRE M3/H	0,3 X	11,05	▲T	1,199
Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1	Observaciones:				
Puertas		m2 x	2,5	x	2					
Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3					
CALOR INTERNO					TOTALES					
Personas	7	Personas	x		57					
Alumbrado	1.103	Wattios x 0,86	x		1.186					
Aplicaciones, etc.		1.103	x		949					
Potencia			x							
Ganancias Adicionales			x							
SUBTOTAL					3.582					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.940					
Aire Exterior	315	m3/h x	2,5 x	0,15	BF x 0,3					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.976					

Tabla 117: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U14

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO						13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA		Zona:		SALA U15			
DIMENSIONES:		X		=		55,14 m2			
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal	12,6 m2 x	82	x	0,48	496			
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal	8,4 m2 x	456	x	0,48	1.839			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya	m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65				
NE	Pared	m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	m2 x	2,1	x	0,65				
SE	Pared	m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared	16,5 m2 x	8,8	x	0,65	94			
SO	Pared	m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared	8,655 m2 x	5,5	x	0,65	31			
NO	Pared	m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol	m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
	Total Cristal	21 m2 x	2,5	x	2,6	137			
	Tabiques LNC	m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	55,14 m2 x	1,3	x	2,02	145			
	Suelo	m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior	m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas	m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO						TOTALES			
	Personas	7	Personas	x	57	399			
	Alumbrado	1.103	Wattios x 0,86	x	1,25	1.186			
	Aplicaciones, etc.		1.103	x	0,86	949			
	Potencia			x					
	Ganancias Adicionales			x					
						SUBTOTAL			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.803			
	Aire Exterior	315	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	35	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.839			
HORA SOLAR:		15		BILBAO					
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
Exteriores		27,5	20	50		11,7			
Interiores		25	18	50		10			
DIFERENCIA		2,5				1,7			
CALOR LATENTE						TOTALES			
Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72				
Personas		7	Personas	x	55	385			
Aplicaciones									
						SUBTOTAL			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %			
CALOR LATENTE DEL LOCAL						424			
Aire Ext.		315	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	58	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						482			
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						6.321			
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
Sensible		315	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF) x 0,3	201		
Latente		315	m3/h x	1,7	x	(1- 0,15 BF) x 0,72	328		
						SUBTOTAL			
GRAN CALOR TOTAL						6.849			
A. D. P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		5.839		Efec. Sens. Local		=		0,92	
ADP Indicado=		6.321		Efec. Total Local		=		°C	
ADP Seleccionado=		12		°C					
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25		-		12		ADP)=	
11,05		°C		°C		°C		11,05	
CALIDAD DE AIREM3/H		5.839		Sensible Local		=		1.761	
0,3 X		11,05		ΔT					
Observaciones:									

Tabla 118: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U15

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO								13 de julio de 2025
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:		SALA U16			
DIMENSIONES:		X		=		45,13 m2		HORA SOLAR:		15
CONCEPTO		UPERFICI		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		JULIO
NORTE		Cristal		12,6 m2 x 41 x		0,48		248		CONDICIONES
NE		Cristal		m2 x 41 x		0,48		124		BS
ESTE		Cristal		6,3 m2 x 41 x		0,48		124		BH
SE		Cristal		m2 x 41 x		0,48		124		%HR
SUR		Cristal		m2 x 82 x		0,48		124		TR
SO		Cristal		m2 x 397 x		0,48		124		Gr/Kgr
OESTE		Cristal		m2 x 456 x		0,48		124		Exteriores
NO		Cristal		m2 x 209 x		0,48		124		Interiores
Claraboya		m2 x 542 x				0,48		124		DIFERENCIA
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES		CALOR LATENTE
NORTE		Pared		15,9 m2 x 1 x		0,65		11		Infiltración
NE		Pared		m2 x 1 x		0,65		11		Personas
ESTE		Pared		7,95 m2 x 2,1 x		0,65		11		Aplicaciones
SE		Pared		m2 x 6,6 x		0,65		11		SUBTOTAL
SUR		Pared		m2 x 8,8 x		0,65		11		COEFICIENTE DE SEGURIDAD
SO		Pared		m2 x 8,2 x		0,65		11		10 %
OESTE		Pared		m2 x 5,5 x		0,65		11		CALOR LATENTE DEL LOCAL
NO		Pared		m2 x 0,4 x		0,65		11		Aire Ext.
Tejado-Sol		m2 x 12,1 x				0,46		11		m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72
Tejado-Sombra		m2 x 2 x				0,46		11		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL
Total Cristal		18,9 m2 x 2,5 x				2,6		123		3.427
Tabiques LNC		m2 x 1,3 x				1,2		118		CALOR AIRE EXTERIOR
Techo LNC		45,13 m2 x 1,3 x				2,02		118		Sensible
Suelo		m2 x 1,3 x				1,1		118		Latente
Suelo exterior		m2 x 2,5 x				1,1		118		270 m3/h x 2,5 x (1-0,15 BF) x 0,3
Puertas		m2 x 2,5 x				2		118		270 m3/h x 1,7 x (1-0,15 BF) x 0,72
Infiltración		m3/h x 2,5 x				0,3		118		SUBTOTAL
CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		CALOR INTERNO		453
Personas		6 Personas				57		342		GRAN CALOR TOTAL
Alumbrado		903 Watos x 0,86				1,25		971		3.880
Aplicaciones, etc.		903				0,86		777		A. D. P.
Potencia										FACTOR CALOR SENSIBLE
Ganancias Adicionales										3.015
SUBTOTAL										Efec. Sens. Local = 0,88
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %								Efec. Total Local = 0,88
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										ADP Indicado= °C
Aire Exterior		270 m3/h x 2,5 x				0,15		30		ADP Seleccionado= °C
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)
										ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc 25 - Sensible Local 12) ADP)= 11,05
										CALIDAD DE AIRE M3/H 0,3 X 11,05 ΔT = 909
										Observaciones:

Tabla 119: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U16

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025	
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:		SALA U17			
DIMENSIONES:		X		=		90,25 m2				
CONCEPTO		UPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										
								TOTALES		
NORTE	Cristal	12,6	m2 x	41	x	0,48		248		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				
ESTE	Cristal	6,3	m2 x	41	x	0,48		124		
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48				
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48				
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48				
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48				
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48				
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES								TOTALES		
NORTE	Pared	15,9	m2 x		x	0,65				
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65				
ESTE	Pared	7,95	m2 x	2,1	x	0,65		11		
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65				
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65				
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65				
OESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65				
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65				
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46				
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		
	Total Cristal	18,9	m2 x	2,5	x	2,6		123		
	Tabiques LNC		m2 x	1,3	x	1,2				
	Techo LNC	90,25	m2 x	1,3	x	2,02		237		
	Suelo		m2 x	1,3	x	1,1				
	Suelo exterior		m2 x	2,5	x	1,1				
	Puertas		m2 x	2,5	x	2				
	Infiltración		m3/h x	2,5	x	0,3				
CALOR INTERNO								TOTALES		
Personas	11	Personas		x		57		627		
Alumbrado	1.805	Wattios x 0,86		x		1,25		1.940		
Aplicaciones, etc.		1.805		x		0,86		1.552		
Potencia				x						
Ganancias Adicionales				x						
								SUBTOTAL		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								5.349		
Aire Exterior	495	m3/h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3		56		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								5.404		
HORA SOLAR: 15										
MES: JULIO										
BILBAO										
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr
Exteriores		27,5		20		50				11,7
Interiores		25		18		50				10
DIFERENCIA		2,5								1,7
CALOR LATENTE										
TOTALES										
Infiltración		m3/h x	1,7		x	0,72				
Personas	11	Personas			x	55		605		
Aplicaciones										
								SUBTOTAL		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		
CALOR LATENTE DEL LOCAL								666		
Aire Ext.	495	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72		91		
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								757		
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								6.161		
CALOR AIRE EXTERIOR										
TOTALES										
Sensible	495	m3/h x	2,5	(1- 0,15 BF)	x 0,3			316		
Latente	495	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF)	x 0,72			515		
								SUBTOTAL		
GRAN CALOR TOTAL								6.992		
A. D. P.										
FACTOR CALOR SENSIBLE	5.404	Efec. Sens. Local		=		0,88				
	6.161	Efec. Total Local		=						
		ADP Indicado=				°C				
		ADP Seleccionado=				12				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$	25	-		12	ADP=	11,05				
CALIDAD DE AIRE M3/H	5.404	Sensible Local		=		1.630				
	0,3 X	11,05	ΔT							
Observaciones:										

Tabla 120: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U17

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN BILBAO							13 de julio de 2025					
Planta:		ÚLTIMA PLANTA			Zona:		SALA U18							
DIMENSIONES:		X		=		90,25 m2				HORA SOLAR:	15		BILBAO	
CONCEPTO		UPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr / Kgr			
NORTE	Cristal	12,6	m2 x	41	x	0,48	248	Exteriores	27,5	20	50		11,7	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		Interiores	25	18	50		10	
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		DIFERENCIA	2,5				1,7	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,48		Personas	11	Personas	x	55	605	
OESTE	Cristal	12,6	m2 x	456	x	0,48	2.758	Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,48		SUBTOTAL				605		
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	61	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS EXTERIORES						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				666			
NORTE	Pared	15,9	m2 x		x	0,65		Aire Ext.	495	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	91
NE	Pared		m2 x	1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				757		
ESTE	Pared		m2 x	2,1	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				9.154		
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	8,8	x	0,65		Sensible	495	m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	316
SO	Pared		m2 x	8,2	x	0,65		Latente	495	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	515
OESTE	Pared	15,9	m2 x	5,5	x	0,65	57	SUBTOTAL				831		
NO	Pared		m2 x	0,4	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				9.985		
	Tejado-Sol		m2 x	12,1	x	0,46		A. D. P.						
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR	8.397	Efec. Sens. Local		=	0,92	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	SENSIBLE	9.154	Efec. Total Local		=			
Total Cristal	25,2	m2 x		2,5	x	2,6	164	ADP Indicado=		°C				
Tabiques LNC		m2 x		1,3	x	1,2		ADP Seleccionado=		12 °C				
Techo LNC	90,25	m2 x		1,3	x	2,02	237	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo		m2 x		1,3	x	1,1		ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc	25	-	12	ADP)=	11,05	
Suelo exterior		m2 x		2,5	x	1,1		CALIDAD DE	8.397	Sensible Local		=	2.533	
Puertas		m2 x		2,5	x	2		AIRE/M3H	0,3 X	11,05	ΔT			
Infiltración		m3/h x		2,5	x	0,3		Observaciones:						
CALOR INTERNO						TOTALES								
Personas	11	Personas		x		57	627							
Alumbrado	1.805	Wattios x 0,86		x		1,25	1.940							
Aplicaciones, etc.		1.805		x		0,86	1.552							
Potencia				x										
Ganancias Adicionales				x										
SUBTOTAL							7.584							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							8.342							
Aire Exterior	495	m3/h x		2,5 x		0,15	BF x 0,3	56						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							8.397							

Tabla 121: Cálculo de cargas de verano Última Planta Sala U18

ANEXO II: CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

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)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			15,1	2,6	20,7	1,25	1,15	1.169,78 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			3,4	2,6	20,7	1	1,15	207,96 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			27,6	0,65	20,7	1,15	1,15	491,65 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			24,1	0,65	20,7	1	1,15	372,75 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,2	10,4	1	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m ³ /h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									5.595,54 Kcal/h

Tabla 122: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B1

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			6,3	2,6	20,7	1,35	1,15	526,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			8,4	2,6	20,7	1,25	1,15	649,88 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			8,7	0,65	20,7	1,2	1,15	161,54 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			16,1	0,65	20,7	1,15	1,15	285,60 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	405,00 m3/h								2.515,05 Kcal/h
TOTAL									4.138,46 Kcal/h

Tabla 123: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B2

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			31,5	2,6	20,7	1	1,15	1.949,63 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			53,1	0,65	20,7	1	1,15	821,63 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			4,4	0,65	20,7	1,1	1,15	75,32 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC				37,3	1,2	10,4	1	1,15	532,66 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.980,00 m3/h								12.295,80 Kcal/h
TOTAL									15.675,03 Kcal/h

Tabla 124: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B3

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			44,1	2,6	20,7	1,35	1,15	3.684,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			10,5	2,6	20,7	1,25	1,15	812,35 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			54,8	0,65	20,7	1,2	1,15	1.016,59 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			30,4	0,65	20,7	1,15	1,15	540,77 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				75,9	1,2	10,4	1	1,15	1.084,59 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	3.195,00 m3/h								19.840,95 Kcal/h
TOTAL									26.980,05 Kcal/h

Tabla 125: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B4

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			33,6	2,6	20,7	1	1,15	2.079,60 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			59,3	0,65	20,7	1	1,15	916,79 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				82,5	1,2	10,4	1	1,15	1.178,56 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.755,00 m3/h								10.898,55 Kcal/h
TOTAL									15.073,51 Kcal/h

Tabla 126: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B5

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				64,6	1,2	10,4	1	1,15	922,32 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.745,00 m3/h								17.046,45 Kcal/h
TOTAL									17.968,77 Kcal/h

Tabla 127: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B6

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			8,4	2,6	20,7	1,35	1,15	701,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			8,4	0,65	20,7	1,2	1,15	155,97 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				30	1,2	10,4	1	1,15	428,62 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m3/h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									2.963,16 Kcal/h

Tabla 128: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B7

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			16,8	2,6	20,7	1,35	1,15	1.403,73 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			21,9	0,65	20,7	1,2	1,15	406,64 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	630,00 m ³ /h								3.912,30 Kcal/h
TOTAL									5.722,67 Kcal/h

Tabla 129: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B8

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			14,7	2,6	20,7	1,35	1,15	1.228,27 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			22,9	0,65	20,7	1,2	1,15	425,58 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				26,7	1,2	10,4	1	1,15	381,36 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	630,00 m ³ /h								3.912,30 Kcal/h
TOTAL									5.947,50 Kcal/h

Tabla 130: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B9

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			33,6	2,6	20,7	1	1,15	2.079,60 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			59,3	0,65	20,7	1	1,15	916,79 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				82,5	1,2	10,4	1	1,15	1.178,56 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	1.755,00 m3/h								10.898,55 Kcal/h
TOTAL									15.073,51 Kcal/h

Tabla 131: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B10

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			39,9	2,6	20,7	1,35	1,15	3.333,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			54,6	0,65	20,7	1,2	1,15	1.013,81 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				131,4	1,2	10,4	1	1,15	1.876,57 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	4.320,00 m3/h								26.827,20 Kcal/h
TOTAL									33.051,45 Kcal/h

Tabla 132: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B11

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			35,7	2,6	20,7	1	1,15	2.209,58 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			4,2	2,6	20,7	1,2	1,15	311,94 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			50	0,65	20,7	1	1,15	772,89 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			10,1	0,65	20,7	1,1	1,15	171,06 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC				53,3	1,2	10,4	1	1,15	761,86 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.205,00 m3/h								13.693,05 Kcal/h
TOTAL									17.920,37 Kcal/h

Tabla 133: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B12

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			4,2	2,6	20,7	1	1,15	259,95 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			7,1	0,65	20,7	1	1,15	109,09 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			9,1	0,65	20,7	1,1	1,15	154,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								558,90 Kcal/h
TOTAL									1.550,31 Kcal/h

Tabla 134: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B13

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			6,3	2,6	20,7	1	1,15	389,93 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			11	0,65	20,7	1	1,15	169,43 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			6,8	0,65	20,7	1,1	1,15	116,17 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m3/h								838,35 Kcal/h
									TOTAL 1.981,78 Kcal/h

Tabla 135: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B14

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			6,3	2,6	20,7	1	1,15	389,93 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			8	0,65	20,7	1	1,15	123,01 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			8	0,65	20,7	1,1	1,15	135,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m3/h								838,35 Kcal/h
									TOTAL 1.954,51 Kcal/h

Tabla 136: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B15

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			31,5	2,6	20,7	1,35	1,15	2.632,00 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			2,1	2,6	20,7	1,25	1,15	162,47 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			51,3	0,65	20,7	1,2	1,15	952,53 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			3,9	0,65	20,7	1,15	1,15	69,40 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			28,3	0,65	20,7	1,1	1,15	481,51 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				50,5	1,2	10,4	1	1,15	721,92 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.115,00 m3/h								13.134,15 Kcal/h
TOTAL									18.153,98 Kcal/h

Tabla 137: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B16

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			25,2	2,6	20,7	1,35	1,15	2.105,60 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			6,3	2,6	20,7	1,25	1,15	487,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			12,6	2,6	20,7	1,2	1,15	935,82 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			30,6	0,65	20,7	1,2	1,15	568,18 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			14,4	0,65	20,7	1,15	1,15	256,24 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			14,1	0,65	20,7	1,1	1,15	239,99 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	945,00 m3/h								5.868,45 Kcal/h
TOTAL									10.461,68 Kcal/h

Tabla 138: Cálculo de cargas de invierno Planta Baja Sala B17

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

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)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			10,5	2,6	20,7	1,25	1,15	812,35 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			11,1	0,65	20,7	1,15	1,15	198,26 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			14,3	0,65	20,7	1	1,15	220,49 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	180,00 m ³ /h								1.117,80 Kcal/h
TOTAL									2.348,90 Kcal/h

Tabla 139: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T1

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

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)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			13,2	0,65	20,7	1,15	1,15	234,88 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	855,00 m ³ /h								5.309,55 Kcal/h
TOTAL									6.892,46 Kcal/h

Tabla 140: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T2

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			6,3	2,6	20,7	1,35	1,15	526,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			7,7	0,65	20,7	1,2	1,15	143,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				14	1,2	10,4	1	1,15	200,32 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	225,00 m3/h								1.397,25 Kcal/h
TOTAL									2.267,41 Kcal/h

Tabla 141: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T3

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			6,3	2,6	20,7	1	1,15	389,93 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			7,5	0,65	20,7	1	1,15	116,05 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				30,3	1,2	10,4	1	1,15	432,77 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m3/h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									2.615,45 Kcal/h

Tabla 142: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T4

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			6,3	2,6	20,7	1,35	1,15	526,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			7,7	0,65	20,7	1,2	1,15	143,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				14	1,2	10,4	1	1,15	200,32 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	225,00 m3/h								1.397,25 Kcal/h
TOTAL									2.267,41 Kcal/h

Tabla 143: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T5

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			6,3	2,6	20,7	1	1,15	389,93 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			7,6	0,65	20,7	1	1,15	117,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				30,3	1,2	10,4	1	1,15	432,77 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m3/h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									2.616,84 Kcal/h

Tabla 144: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T6

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			6,3	2,6	20,7	1,35	1,15	526,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			7,7	0,65	20,7	1,2	1,15	143,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				29,1	1,2	10,4	1	1,15	415,64 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m3/h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									2.762,17 Kcal/h

Tabla 145: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T7

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			8,4	2,6	20,7	1,35	1,15	701,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			9,6	0,65	20,7	1,2	1,15	178,25 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			8	0,65	20,7	1,1	1,15	135,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				18	1,2	10,4	1	1,15	257,09 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	315,00 m3/h								1.956,15 Kcal/h
TOTAL									3.696,59 Kcal/h

Tabla 146: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T8

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			11,3	0,65	20,7	1	1,15	174,07 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			9,1	0,65	20,7	1,1	1,15	154,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h								558,90 Kcal/h
TOTAL									1.355,35 Kcal/h

Tabla 147: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T9

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			17,3	0,65	20,7	1	1,15	266,91 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			6,8	0,65	20,7	1,1	1,15	116,17 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m3/h								838,35 Kcal/h
TOTAL									1.689,34 Kcal/h

Tabla 148: Cálculo de cargas de verano Planta Tipo Despacho T10

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			14,3	0,65	20,7	1	1,15	220,49 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			8	0,65	20,7	1,1	1,15	135,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m3/h								838,35 Kcal/h
TOTAL									1.662,07 Kcal/h

Tabla 149: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T11

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			10,5	2,6	20,7	1,35	1,15	877,33 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			14,6	0,65	20,7	1,2	1,15	271,28 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			12	0,65	20,7	1,1	1,15	204,25 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABQUES A LNC				26,6	1,2	10,4	1	1,15	380,07 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	180,00 m3/h								1.117,80 Kcal/h
TOTAL									2.850,73 Kcal/h

Tabla 150: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Despacho T12

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			8,4	2,6	20,7	1,25	1,15	649,88 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			12,8	0,65	20,7	1,15	1,15	228,21 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			14,7	0,65	20,7	1	1,15	227,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC				52,2	1,2	10,4	1	1,15	744,97 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.385,00 m3/h								14.810,85 Kcal/h
TOTAL									16.661,37 Kcal/h

Tabla 151: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T1

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			37,8	2,6	20,7	1,35	1,15	3.158,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			6,3	2,6	20,7	1,25	1,15	487,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			47,7	0,65	20,7	1,2	1,15	885,69 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			51,3	0,65	20,7	1,15	1,15	912,84 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC				53,1	1,2	10,4	1	1,15	758,30 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	3.690,00 m3/h								22.914,90 Kcal/h
TOTAL									29.117,54 Kcal/h

Tabla 152: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T2

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				96	1,2	10,4	1	1,15	1.371,60 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.205,00 m3/h								13.693,05 Kcal/h
TOTAL									15.064,65 Kcal/h

Tabla 153: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T3

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			16,8	2,6	20,7	1,35	1,15	1.403,73 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			19,2	0,65	20,7	1,2	1,15	356,50 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				98,3	1,2	10,4	1	1,15	1.403,95 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	3.240,00 m3/h								20.120,40 Kcal/h
TOTAL									23.284,58 Kcal/h

Tabla 154: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T4

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				97,3	1,2	10,4	1	1,15	1.389,42 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.250,00 m3/h								13.972,50 Kcal/h
TOTAL									15.361,92 Kcal/h

Tabla 155: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T5

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			16,8	2,6	20,7	1,35	1,15	1.403,73 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			20,7	0,65	20,7	1,2	1,15	384,36 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				98,2	1,2	10,4	1	1,15	1.403,09 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.970,00 m3/h								18.443,70 Kcal/h
TOTAL									21.634,88 Kcal/h

Tabla 156: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T6

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MÓDULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			8,4	2,6	20,7	1,2	1,15	623,88 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			4,8	0,65	20,7	1,15	1,15	86,21 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			29,6	0,65	20,7	1	1,15	457,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			13,4	0,65	20,7	1,1	1,15	227,99 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)				65,9	1,2	10,4	1	1,15	941,31 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.790,00 m3/h								17.325,90 Kcal/h
TOTAL									20.442,38 Kcal/h

Tabla 157: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T7

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MÓDULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			18,9	2,6	20,7	1,35	1,15	1.579,20 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			23,1	0,65	20,7	1,2	1,15	428,92 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)				81,6	1,2	10,4	1	1,15	1.166,14 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	3.060,00 m3/h								19.002,60 Kcal/h
TOTAL									22.176,85 Kcal/h

Tabla 158: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Oficina T8

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			14,7	2,6	20,7	1,25	1,15	1.137,28 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			15,6	0,65	20,7	1,15	1,15	277,59 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			15,9	0,65	20,7	1	1,15	246,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									5.794,15 Kcal/h

Tabla 159: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T1

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			15,9	0,65	20,7	1	1,15	246,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									4.379,28 Kcal/h

Tabla 160: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T2

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			8,4	2,6	20,7	1,2	1,15	623,88 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			16,5	0,65	20,7	1	1,15	255,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			14	0,65	20,7	1,1	1,15	237,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				8	1,2	10,4	1	1,15	113,55 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									5.363,43 Kcal/h

Tabla 161: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T3

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			8,4	2,6	20,7	1,25	1,15	649,88 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			16,8	2,6	20,7	1	1,15	1.039,80 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			12,2	0,65	20,7	1,15	1,15	216,20 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			20,7	0,65	20,7	1	1,15	320,30 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC				9,8	1,2	10,4	1	1,15	139,26 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	720,00 m3/h								4.471,20 Kcal/h
TOTAL									6.836,63 Kcal/h

Tabla 162: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T4

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			8,4	2,6	20,7	1	1,15	519,90 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			11,2	0,65	20,7	1	1,15	172,68 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	360,00 m3/h								2.235,60 Kcal/h
TOTAL									2.928,18 Kcal/h

Tabla 163: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T5

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,8	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			15,9	0,65	20,7	1	1,15	246,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									4.379,28 Kcal/h

Tabla 164: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T6

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			18,9	2,6	20,7	1,35	1,15	1.579,20 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			23,5	0,65	20,7	1,2	1,15	436,16 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC				29,1	1,2	10,4	1	1,15	415,64 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	765,00 m3/h								4.750,65 Kcal/h
TOTAL									7.181,65 Kcal/h

Tabla 165: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T7

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			8,4	2,6	20,7	1,35	1,15	701,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			12,6	0,65	20,7	1,2	1,15	233,96 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	360,00 m3/h								2.235,60 Kcal/h
TOTAL									3.171,42 Kcal/h

Tabla 166: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T8

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			15,9	0,65	20,7	1	1,15	246,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									4.379,28 Kcal/h

Tabla 167: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T9

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			8,4	2,6	20,7	1	1,15	519,90 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			11,4	0,65	20,7	1	1,15	176,40 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	360,00 m3/h								2.235,60 Kcal/h
TOTAL									2.931,90 Kcal/h

Tabla 168: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T10

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			16,8	2,6	20,7	1	1,15	1.039,80 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			19,7	0,65	20,7	1	1,15	304,05 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			21,6	0,65	20,7	1,1	1,15	367,64 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC				8,7	1,2	10,4	1	1,15	124,26 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	675,00 m3/h								4.191,75 Kcal/h
TOTAL									6.027,51 Kcal/h

Tabla 169: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T11

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									4.701,43 Kcal/h

Tabla 170: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T12

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			8,4	2,6	20,7	1,35	1,15	701,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			11,1	0,65	20,7	1,2	1,15	206,10 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,2	10,4	1	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	360,00 m ³ /h								2.235,60 Kcal/h
TOTAL									3.143,57 Kcal/h

Tabla 171: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T13

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			8,4	2,6	20,7	1,25	1,15	649,88 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			8,7	0,65	20,7	1,15	1,15	154,01 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			16,5	0,65	20,7	1	1,15	255,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,2	10,4	1	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	315,00 m ³ /h								1.956,15 Kcal/h
TOTAL									3.795,20 Kcal/h

Tabla 172: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T14

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			8,4	2,6	20,7	1,2	1,15	623,88 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			16,5	0,65	20,7	1	1,15	255,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			8,7	0,65	20,7	1,1	1,15	147,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	315,00 m ³ /h								1.956,15 Kcal/h
TOTAL									3.762,50 Kcal/h

Tabla 173: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T15

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			6,3	2,6	20,7	1,25	1,15	487,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			8	0,65	20,7	1,15	1,15	141,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m ³ /h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									3.653,60 Kcal/h

Tabla 174: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T16

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			6,3	2,6	20,7	1,25	1,15	487,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			8	0,65	20,7	1,15	1,15	141,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	495,00 m3/h								3.073,95 Kcal/h
TOTAL									5.050,85 Kcal/h

Tabla 175: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T17

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			12,6	2,6	20,7	1,2	1,15	935,82 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			15,9	0,65	20,7	1,1	1,15	270,63 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC					1,1	10,4	1	1,15	
TABIQUE A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	495,00 m3/h								3.073,95 Kcal/h
TOTAL									5.628,43 Kcal/h

Tabla 176: Cálculo de cargas de invierno Planta Tipo Sala T18

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			10,5	2,6	20,7	1,25	1,15	812,35 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			11,1	0,65	20,7	1,15	1,15	198,26 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			14,3	0,65	20,7	1	1,15	220,49 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				34,3	1,1	10,4	1	1,15	448,69 Kcal/h
TABIQUES A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,2	10,4	1	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	180,00 m ³ /h								1.117,80 Kcal/h
TOTAL									2.797,59 Kcal/h

Tabla 177: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U1

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			13,2	0,65	20,7	1,15	1,15	234,88 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				152	1,1	10,4	1	1,15	1.990,10 Kcal/h
TABIQUES A LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,2	10,4	1	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	855,00 m ³ /h								5.309,55 Kcal/h
TOTAL									8.882,56 Kcal/h

Tabla 178: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U2

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			6,3	2,6	20,7	1,35	1,15	526,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			7,7	0,65	20,7	1,2	1,15	143,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				41,1	1,1	10,4	1	1,15	538,64 Kcal/h
TABIQUES A LNC				14	1,2	10,4	1	1,15	200,32 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	225,00 m3/h								1.397,25 Kcal/h
TOTAL									2.806,04 Kcal/h

Tabla 179: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U3

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	SO			6,3	2,6	20,7	1	1,15	389,93 Kcal/h
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			7,5	0,65	20,7	1	1,15	116,05 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				46,5	1,1	10,4	1	1,15	608,29 Kcal/h
TABIQUES A LNC				30,3	1,2	10,4	1	1,15	432,77 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m3/h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									3.223,74 Kcal/h

Tabla 180: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U4

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			6,3	2,6	20,7	1,35	1,15	526,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			7,7	0,65	20,7	1,2	1,15	143,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				41,1	1,1	10,4	1	1,15	538,64 Kcal/h
TABIQUES A LNC				14	1,2	10,4	1	1,15	200,32 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	225,00 m3/h								1.397,25 Kcal/h
TOTAL									2.806,04 Kcal/h

Tabla 181: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U5

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			6,3	2,6	20,7	1	1,15	389,93 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			7,6	0,65	20,7	1	1,15	117,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				47,8	1,1	10,4	1	1,15	625,31 Kcal/h
TABIQUES A LNC				30,3	1,2	10,4	1	1,15	432,77 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m3/h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									3.242,15 Kcal/h

Tabla 182: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U6

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

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)
1									
CRISTAL	N			6,3	2,6	20,7	1,35	1,15	526,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			7,7	0,65	20,7	1,2	1,15	143,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				45,4	1,1	10,4	1	1,15	593,76 Kcal/h
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)				29,1	1,2	10,4	1	1,15	415,64 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m ³ /h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									3.355,93 Kcal/h

Tabla 183: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U7

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

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)
1									
CRISTAL	N			8,4	2,6	20,7	1,35	1,15	701,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			9,6	0,65	20,7	1,2	1,15	178,25 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			8	0,65	20,7	1,1	1,15	135,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				52,8	1,1	10,4	1	1,15	691,30 Kcal/h
TABIQUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)				18	1,2	10,4	1	1,15	257,09 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	315,00 m ³ /h								1.956,15 Kcal/h
TOTAL									4.387,88 Kcal/h

Tabla 184: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U8

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			11,3	0,65	20,7	1	1,15	174,07 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			9,1	0,65	20,7	1,1	1,15	154,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				19,2	1,1	10,4	1	1,15	251,64 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	90,00 m ³ /h								558,90 Kcal/h
TOTAL									1.606,99 Kcal/h

Tabla 185: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U9

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			17,3	0,65	20,7	1	1,15	266,91 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			6,8	0,65	20,7	1,1	1,15	116,17 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				25,2	1,1	10,4	1	1,15	329,41 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m ³ /h								838,35 Kcal/h
TOTAL									2.018,75 Kcal/h

Tabla 186: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U10

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			6,3	2,6	20,7	1,2	1,15	467,91 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			14,3	0,65	20,7	1	1,15	220,49 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			8	0,65	20,7	1,1	1,15	135,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				22,6	1,1	10,4	1	1,15	295,37 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	135,00 m3/h								838,35 Kcal/h
TOTAL									1.957,44 Kcal/h

Tabla 187: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho T11

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			10,5	2,6	20,7	1,35	1,15	877,33 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			14,6	0,65	20,7	1,2	1,15	271,28 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			12	0,65	20,7	1,1	1,15	204,25 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				33,5	1,1	10,4	1	1,15	438,35 Kcal/h
TABIQUES A LNC				26,6	1,2	10,4	1	1,15	380,07 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	180,00 m3/h								1.117,80 Kcal/h
TOTAL									3.289,07 Kcal/h

Tabla 188: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Despacho U12

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			8,4	2,6	20,7	1,25	1,15	649,88 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			12,8	0,65	20,7	1,15	1,15	228,21 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			14,7	0,65	20,7	1	1,15	227,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				421	1,1	10,4	1	1,15	5.512,05 Kcal/h
TABIQUES A LNC				52,2	1,2	10,4	1	1,15	744,97 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.385,00 m3/h								14.810,85 Kcal/h
TOTAL									22.173,41 Kcal/h

Tabla 189: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U1

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			37,8	2,6	20,7	1,35	1,15	3.158,40 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			6,3	2,6	20,7	1,25	1,15	487,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			47,7	0,65	20,7	1,2	1,15	885,69 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			51,3	0,65	20,7	1,15	1,15	912,84 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				654,4	1,1	10,4	1	1,15	8.567,37 Kcal/h
TABIQUES A LNC				53,1	1,2	10,4	1	1,15	758,30 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	3.690,00 m3/h								22.914,90 Kcal/h
TOTAL									37.684,91 Kcal/h

Tabla 190: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U2

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				394	1,1	10,4	1	1,15	5.158,54 Kcal/h
TABIQUES A LNC				96	1,2	10,4	1	1,15	1.371,60 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.205,00 m3/h								13.693,05 Kcal/h
TOTAL									20.223,19 Kcal/h

Tabla 191: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U3

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			16,8	2,6	20,7	1,35	1,15	1.403,73 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			19,2	0,65	20,7	1,2	1,15	356,50 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				577,5	1,1	10,4	1	1,15	7.561,06 Kcal/h
TABIQUES A LNC				98,3	1,2	10,4	1	1,15	1.403,95 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	3.240,00 m3/h								20.120,40 Kcal/h
TOTAL									30.845,65 Kcal/h

Tabla 192: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U4

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				400,3	1,1	10,4	1	1,15	5.241,03 Kcal/h
TABIQUES A LNC				97,3	1,2	10,4	1	1,15	1.389,42 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.250,00 m3/h								13.972,50 Kcal/h
TOTAL									20.602,95 Kcal/h

Tabla 193: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U5

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			16,8	2,6	20,7	1,35	1,15	1.403,73 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			20,7	0,65	20,7	1,2	1,15	384,36 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				529,3	1,1	10,4	1	1,15	6.929,99 Kcal/h
TABIQUES A LNC				98,2	1,2	10,4	1	1,15	1.403,09 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.970,00 m3/h								18.443,70 Kcal/h
TOTAL									28.564,87 Kcal/h

Tabla 194: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U6

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			8,4	2,6	20,7	1,2	1,15	623,88 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			4,8	0,65	20,7	1,15	1,15	86,21 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			29,6	0,65	20,7	1	1,15	457,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			13,4	0,65	20,7	1,1	1,15	227,99 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				496,5	1,1	10,4	1	1,15	6.500,55 Kcal/h
TABIQUES A LNC				65,9	1,2	10,4	1	1,15	941,31 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	2.790,00 m3/h								17.325,90 Kcal/h
TOTAL									26.942,93 Kcal/h

Tabla 195: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U7

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			18,9	2,6	20,7	1,35	1,15	1.579,20 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			23,1	0,65	20,7	1,2	1,15	428,92 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				542,9	1,1	10,4	1	1,15	7.107,53 Kcal/h
TABIQUES A LNC				81,6	1,2	10,4	1	1,15	1.166,14 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	3.060,00 m3/h								19.002,60 Kcal/h
TOTAL									29.284,38 Kcal/h

Tabla 196: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Oficina U8

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			14,7	2,6	20,7	1,25	1,15	1.137,28 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			15,6	0,65	20,7	1,15	1,15	277,59 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			15,9	0,65	20,7	1	1,15	246,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				96	1,1	10,4	1	1,15	1.256,25 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									7.050,40 Kcal/h

Tabla 197: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U1

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			15,9	0,65	20,7	1	1,15	246,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				96	1,1	10,4	1	1,15	1.256,25 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									5.635,53 Kcal/h

Tabla 198: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U2

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

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)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			8,4	2,6	20,7	1,2	1,15	623,88 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			16,5	0,65	20,7	1	1,15	255,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			14	0,65	20,7	1,1	1,15	237,44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				98	1,1	10,4	1	1,15	1.282,70 Kcal/h
TABIQUES A LNC				8	1,2	10,4	1	1,15	113,55 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m ³ /h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									6.646,13 Kcal/h

Tabla 199: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U3

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

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)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			8,4	2,6	20,7	1,25	1,15	649,88 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			16,8	2,6	20,7	1	1,15	1.039,80 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			12,2	0,65	20,7	1,15	1,15	216,20 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			20,7	0,65	20,7	1	1,15	320,30 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				126,3	1,1	10,4	1	1,15	1.652,96 Kcal/h
TABIQUES A LNC				9,8	1,2	10,4	1	1,15	139,26 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	720,00 m ³ /h								4.471,20 Kcal/h
TOTAL									8.489,59 Kcal/h

Tabla 200: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U4

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			8,4	2,6	20,7	1	1,15	519,90 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			11,2	0,65	20,7	1	1,15	172,68 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				65,9	1,1	10,4	1	1,15	862,16 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	360,00 m3/h								2.235,60 Kcal/h
TOTAL									3.790,34 Kcal/h

Tabla 201: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U5

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			15,9	0,65	20,7	1	1,15	246,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				96	1,1	10,4	1	1,15	1.256,25 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									5.635,53 Kcal/h

Tabla 202: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U6

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			18,9	2,6	20,7	1,35	1,15	1.579,20 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			23,5	0,65	20,7	1,2	1,15	436,16 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				137,1	1,1	10,4	1	1,15	1.794,49 Kcal/h
TABIQUES A LNC				29,1	1,2	10,4	1	1,15	415,64 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	765,00 m ³ /h								4.750,65 Kcal/h
TOTAL									8.976,14 Kcal/h

Tabla 203: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U7

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			8,4	2,6	20,7	1,35	1,15	701,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			12,6	0,65	20,7	1,2	1,15	233,96 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				67,9	1,1	10,4	1	1,15	889,00 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	360,00 m ³ /h								2.235,60 Kcal/h
TOTAL									4.060,42 Kcal/h

Tabla 204: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U8

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			15,9	0,65	20,7	1	1,15	246,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				96	1,1	10,4	1	1,15	1.256,25 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									5.635,53 Kcal/h

Tabla 205: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U9

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			8,4	2,6	20,7	1	1,15	519,90 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			11,4	0,65	20,7	1	1,15	176,40 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				66,7	1,1	10,4	1	1,15	872,76 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	360,00 m3/h								2.235,60 Kcal/h
TOTAL									3.804,66 Kcal/h

Tabla 206: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U10

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			16,8	2,6	20,7	1	1,15	1.039,80 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			19,7	0,65	20,7	1	1,15	304,05 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			21,6	0,65	20,7	1,1	1,15	367,64 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				122,7	1,1	10,4	1	1,15	1.606,74 Kcal/h
TABIQUES A LNC				8,7	1,2	10,4	1	1,15	124,26 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	675,00 m3/h								4.191,75 Kcal/h
TOTAL									7.634,25 Kcal/h

Tabla 207: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U11

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				92,2	1,1	10,4	1	1,15	1.206,50 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	540,00 m3/h								3.353,40 Kcal/h
TOTAL									5.907,93 Kcal/h

Tabla 208: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U12

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			8,4	2,6	20,7	1,35	1,15	701,87 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			11,1	0,65	20,7	1,2	1,15	206,10 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				63,1	1,1	10,4	1	1,15	825,50 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	360,00 m3/h								2.235,60 Kcal/h
TOTAL									3.969,07 Kcal/h

Tabla 209: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U13

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			8,4	2,6	20,7	1,25	1,15	649,88 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			8,7	0,65	20,7	1,15	1,15	154,01 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			16,5	0,65	20,7	1	1,15	255,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				55,1	1,1	10,4	1	1,15	721,93 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	315,00 m3/h								1.956,15 Kcal/h
TOTAL									4.517,13 Kcal/h

Tabla 210: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U14

PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S			12,6	2,6	20,7	1	1,15	779,85 Kcal/h
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			8,4	2,6	20,7	1,2	1,15	623,88 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			16,5	0,65	20,7	1	1,15	255,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			8,7	0,65	20,7	1,1	1,15	147,31 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				55,1	1,1	10,4	1	1,15	721,93 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	315,00 m3/h								1.956,15 Kcal/h
TOTAL									4.484,44 Kcal/h

Tabla 211: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U15

PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			6,3	2,6	20,7	1,25	1,15	487,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			8	0,65	20,7	1,15	1,15	141,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				45,1	1,1	10,4	1	1,15	590,88 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	270,00 m3/h								1.676,70 Kcal/h
TOTAL									4.244,48 Kcal/h

Tabla 212: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U16

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E			6,3	2,6	20,7	1,25	1,15	487,41 Kcal/h
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O				2,6	20,7	1,2	1,15	
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			8	0,65	20,7	1,15	1,15	141,46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				90,3	1,1	10,4	1	1,15	1.181,62 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	495,00 m3/h								3.073,95 Kcal/h
TOTAL									6.232,47 Kcal/h

Tabla 213: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U17

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	BILBAO
Temp. Exterior	0,30 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	10,65 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1									
CRISTAL	N			12,6	2,6	20,7	1,35	1,15	1.052,80 Kcal/h
CRISTAL	NE				2,6	20,7	1,35	1,15	
CRISTAL	E				2,6	20,7	1,25	1,15	
CRISTAL	SE				2,6	20,7	1,15	1,15	
CRISTAL	S				2,6	20,7	1	1,15	
CRISTAL	SO				2,6	20,7	1,1	1,15	
CRISTAL	O			12,6	2,6	20,7	1,2	1,15	935,82 Kcal/h
CRISTAL	NO				2,6	20,7	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			15,9	0,65	20,7	1,2	1,15	295,23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,65	20,7	1,2	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,65	20,7	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,65	20,7	1,1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,65	20,7	1	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,65	20,7	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			15,9	0,65	20,7	1,1	1,15	270,63 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,65	20,7	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,46	20,7	1	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)					1,1	10,4	1	1,15	
SUELO EXTERIOR					1,1	20,7	1	1,15	
SUELO O TECHO A LNC				90,3	1,1	10,4	1	1,15	1.181,62 Kcal/h
TABIQUES A LNC					1,2	10,4	1	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)									
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	495,00 m3/h								3.073,95 Kcal/h
TOTAL									6.810,05 Kcal/h

Tabla 214: Cálculo de cargas de invierno Última Planta Sala U18

ANEXO III: CÁLCULO DE TUBERÍAS

Ø nominal Ø interior	pulgadas mm	COBRE												pulgadas mm	Ø nominal Ø interior
		10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108			
		10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102			
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H												Perdida de carga en mm.c.a. / ml	
		VELOCIDAD EN M/S													
3	0.07	20	57	130	183	374	714	1.200	2.200	3.615	5.935	15.250	3	0.40	0.52
4	0.09	27	76	136	216	440	840	1.415	2.598	4.260	7.000	18.000	4	0.48	0.61
5	0.12	33	95	136	245	500	955	1.610	2.950	4.840	7.940	20.430	5	0.54	0.69
6	0.14	40	111	149	272	555	1.060	1.788	3.275	5.370	8.800	22.680	6	0.60	0.77
7	0.16	46	111	162	298	606	1.158	1.950	3.575	5.870	9.625	24.775	7	0.66	0.84
8	0.19	53	111	175	321	654	1.250	2.105	3.860	6.330	10.385	26.740	8	0.71	0.91
9	0.21	60	111	188	343	700	1.336	2.255	4.130	6.772	11.100	28.600	9	0.78	0.97
10	0.23	66	114	199	365	743	1.420	2.393	4.385	7.193	11.800	30.350	10	0.81	1.03
11	0.26	73	120	210	385	785	1.500	2.527	4.630	7.595	12.450	32.050	11	0.85	1.09
12	0.28	79	126	221	405	825	1.575	2.656	4.870	7.982	13.095	33.700	12	0.89	1.15
13	0.30	85	132	231	424	864	1.650	2.780	5.095	8.355	13.700	35.285	13	0.93	1.20
14	0.30	85	137	241	442	901	1.720	2.900	5.315	8.718	14.300	36.800	14	0.98	1.25
15	0.30	85	143	251	460	937	1.790	3.017	5.527	9.068	14.875	46.500	15	1.01	1.38
16	0.30	85	148	260	477	972	1.857	3.130	5.736	9.410	15.435	48.050	16	1.05	1.63
17	0.30	85	153	270	494	1.006	1.922	3.241	5.938	9.740	15.970	49.500	17	1.09	1.68
18	0.30	85	158	278	510	1.040	1.986	3.348	6.135	10.064	16.500	51.000	18	1.13	1.73
19	0.30	85	163	287	526	1.073	2.048	3.453	6.328	10.380	17.025	52.350	19	1.16	1.78
20	0.30	85	168	296	542	1.104	2.110	3.556	6.517	10.687	17.530	53.700	20	1.20	1.83
21	0.30	85	173	304	557	1.136	2.170	3.656	6.700	10.990	18.030	55.020	21	1.23	1.87
22	0.31	87	178	312	572	1.166	2.228	3.755	6.880	11.290	18.515	57.525	22	1.26	1.96
23	0.32	89	182	320	587	1.196	2.285	3.852	7.060	11.580	18.990	58.820	23	1.30	2.00
24	0.32	92	187	328	601	1.225	2.341	3.946	7.232	11.860	19.455	60.090	24	1.33	2.04
25	0.33	94	191	336	616	1.255	2.396	4.039	7.402	12.140	19.915	61.320	25	1.36	2.08
26	0.34	96	196	344	630	1.283	2.450	4.130	7.570	12.417	20.370	62.540	26	1.39	2.13
27	0.35	98	200	351	643	1.311	2.504	4.221	7.735	12.685	20.810	63.730	27	1.42	2.17
28	0.35	100	204	358	657	1.339	2.556	4.310	7.898	12.955	21.250	64.900	28	1.45	2.21
29	0.36	102	208	366	670	1.366	2.608	4.397	8.058	13.217	21.680	66.050	29	1.48	2.25
30	0.37	104	212	373	683	1.392	2.660	4.483	8.215	13.475	22.105	67.180	30	1.51	2.28
31	0.38	106	216	380	696	1.419	2.710	4.568	8.370	13.730	22.520	68.290	31	1.54	2.32
32	0.38	108	220	387	709	1.445	2.760	4.651	8.524	13.980	22.935	69.380	32	1.56	2.36
33	0.39	110	224	394	721	1.470	2.808	4.734	8.675	14.230	23.340	70.460	33	1.59	2.40
34	0.40	112	228	401	734	1.496	2.856	4.815	8.825	14.475	23.742	71.520	34	1.62	2.43
35	0.40	114	232	407	746	1.521	2.905	4.897	8.970	14.715	24.140	72.560	35	1.65	2.47
36	0.41	116	235	414	758	1.545	2.951	4.975	9.117	14.955	24.530	73.580	36	1.67	2.56
37	0.42	117	239	420	770	1.570	2.998	5.055	9.260	15.190	24.917	74.580	37	1.70	2.59
38	0.42	119	243	427	782	1.594	3.044	5.132	9.403	15.425	25.300	75.540	38	1.73	2.63
39	0.43	121	247	433	794	1.618	3.090	5.208	9.544	15.654	25.680	76.480	39	1.75	2.66

Tabla 215: Tabla de cálculo tuberías agua fría a 10°C según el diagrama de Moody

		COBRE													
Ø nominal	pulgadas mm	10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108	pulgadas mm	Ø nominal mm	
		10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102			
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H VELOCIDAD EN M/S												Perdida de carga en mm.c.a. / ml	
3		34	69	122	223	455	869	1.465	2.685	4.405	8.700	21.725		3	
		0.12	0.15	0.17	0.20	0.24	0.28	0.32	0.38	0.43	0.59	0.74			
4		40	82	144	263	536	1.025	1.727	3.165	5.192	10.250	25.075		4	
		0.14	0.17	0.20	0.23	0.28	0.33	0.38	0.45	0.51	0.70	0.85			
5		46	93	163	299	609	1.164	1.962	3.596	6.980	11.480	28.700		5	
		0.16	0.19	0.23	0.26	0.32	0.38	0.43	0.51	0.69	0.78	0.98			
6		51	103	181	332	676	1.292	2.178	3.990	7.805	12.580	31.450		6	
		0.18	0.22	0.25	0.29	0.35	0.42	0.48	0.56	0.77	0.86	1.07			
7		55	113	198	362	739	1.411	2.378	4.358	8.430	13.895	34.790		7	
		0.20	0.24	0.27	0.32	0.39	0.46	0.53	0.62	0.83	0.95	1.18			
8		60	121	213	391	797	1.523	2.567	5.600	9.200	14.850	37.200		8	
		0.21	0.25	0.29	0.35	0.42	0.49	0.57	0.79	0.90	1.01	1.26			
9		64	130	228	418	853	1.629	2.745	6.059	9.765	15.750	39.450		9	
		0.23	0.27	0.32	0.37	0.45	0.53	0.61	0.86	0.96	1.07	1.34			
10		68	138	242	444	906	1.730	2.916	6.388	10.300	16.600	41.590		10	
		0.24	0.29	0.33	0.39	0.47	0.56	0.64	0.90	1.01	1.13	1.41			
11		71	146	256	469	956	1.827	3.079	6.700	10.800	17.820	43.630		11	
		0.25	0.30	0.35	0.41	0.50	0.59	0.68	0.95	1.06	1.22	1.48			
12		75	153	269	493	1.005	1.920	3.236	6.998	11.530	18.615	46.770		12	
		0.27	0.32	0.37	0.44	0.53	0.62	0.72	0.99	1.13	1.27	1.59			
13		79	160	282	516	1.052	2.010	3.387	7.280	12.000	19.375	48.650		13	
		0.28	0.34	0.39	0.46	0.55	0.65	0.75	1.03	1.18	1.32	1.65			
14		82	167	294	538	1.098	2.096	3.534	7.720	12.450	20.105	50.500		14	
		0.29	0.35	0.41	0.48	0.57	0.68	0.78	1.09	1.22	1.37	1.72			
15		85	174	306	560	1.142	2.181	3.676	7.992	12.890	20.810	52.270		15	
		0.30	0.36	0.42	0.50	0.60	0.71	0.81	1.13	1.27	1.42	1.78			
16		89	181	317	581	1.185	2.263	4.532	8.254	13.312	21.495	54.000		16	
		0.31	0.38	0.44	0.51	0.62	0.73	1.00	1.17	1.31	1.47	1.84			
17		92	187	328	602	1.226	2.342	4.768	8.508	13.723	22.155	55.640		17	
		0.32	0.39	0.45	0.53	0.64	0.76	1.05	1.20	1.35	1.51	1.89			
18		95	193	339	622	1.267	2.420	4.906	8.755	14.120	22.800	57.250		18	
		0.34	0.40	0.47	0.55	0.66	0.79	1.08	1.24	1.39	1.56	1.95			
19		98	199	350	641	1.307	2.496	5.040	8.995	14.850	24.000	58.825		19	
		0.35	0.42	0.48	0.57	0.68	0.81	1.11	1.27	1.46	1.64	2.00			
20		101	205	360	660	1.346	2.570	5.171	9.228	15.230	24.625	60.350		20	
		0.36	0.43	0.50	0.58	0.70	0.83	1.14	1.31	1.50	1.68	2.05			
21		103	211	370	679	1.384	2.643	5.299	9.668	15.610	25.230	61.840		21	
		0.37	0.44	0.51	0.60	0.72	0.86	1.17	1.37	1.53	1.72	2.10			
22		106	217	380	697	1.421	2.714	5.424	9.895	15.978	25.825	65.030		22	
		0.38	0.45	0.53	0.62	0.74	0.88	1.20	1.40	1.57	1.76	2.21			
23		109	222	390	715	1.458	2.784	5.546	10.118	16.338	26.405	66.500		23	
		0.39	0.46	0.54	0.63	0.76	0.90	1.23	1.43	1.61	1.80	2.26			
24		112	228	400	733	1.494	2.853	5.665	10.336	16.687	26.975	67.900		24	
		0.39	0.48	0.55	0.65	0.78	0.93	1.25	1.46	1.64	1.84	2.31			
25		114	233	409	750	1.529	2.920	5.906	10.550	17.033	27.530	69.320		25	
		0.40	0.49	0.57	0.66	0.80	0.95	1.31	1.49	1.67	1.88	2.36			
26		117	238	419	767	1.563	2.986	6.023	10.758	17.370	28.075	70.700		26	
		0.41	0.50	0.58	0.68	0.82	0.97	1.33	1.52	1.71	1.92	2.40			
27		119	243	428	784	1.598	3.051	6.138	10.960	17.700	28.610	72.040		27	
		0.42	0.51	0.59	0.69	0.84	0.99	1.36	1.55	1.74	1.95	2.45			
28		122	249	437	800	1.631	3.706	6.250	11.165	18.025	29.135	73.360		28	
		0.43	0.52	0.60	0.71	0.85	1.00	1.38	1.58	1.77	1.99	2.49			
29		124	254	446	816	1.664	3.850	6.361	11.361	18.345	29.650	74.660		29	
		0.44	0.53	0.62	0.72	0.87	1.02	1.41	1.61	1.80	2.02	2.54			
30		127	259	454	832	1.697	3.915	6.470	11.556	18.657	30.160	75.940		30	
		0.45	0.54	0.63	0.74	0.89	1.04	1.43	1.63	1.83	2.06	2.58			
31		129	263	463	848	1.729	3.980	6.577	11.748	18.965	30.655	77.190		31	
		0.46	0.55	0.64	0.75	0.90	1.05	1.45	1.66	1.86	2.09	2.62			
32		132	268	471	864	1.760	4.044	6.682	11.935	19.745	31.955	78.420		32	
		0.47	0.56	0.65	0.76	0.92	1.07	1.48	1.69	1.94	2.18	2.67			
33		134	273	480	879	1.792	4.106	6.785	12.120	20.050	32.450	79.650		33	
		0.47	0.57	0.66	0.78	0.94	1.09	1.50	1.71	1.97	2.21	2.71			
34		136	278	488	894	1.822	4.168	6.887	12.592	20.350	32.940	80.840		34	
		0.48	0.58	0.67	0.79	0.95	1.10	1.52	1.78	2.00	2.25	2.75			
35		139	282	496	909	1.853	4.229	6.988	12.775	20.650	33.420	82.020		35	
		0.49	0.59	0.69	0.80	0.97	1.13	1.54	1.81	2.03	2.28	2.79			
36		141	287	504	924	1.883	4.289	7.087	12.957	20.945	33.895	83.190		36	
		0.50	0.60	0.70	0.82	0.99	1.15	1.57	1.83	2.06	2.31	2.83			
37		143	291	512	938	1.913	4.348	7.185	13.135	21.233	34.365	84.330		37	
		0.51	0.61	0.71	0.83	1.00	1.17	1.59	1.86	2.09	2.34	2.87			
38		145	296	520	953	1.942	4.406	7.445	13.312	21.518	34.825	85.450		38	
		0.51	0.62	0.72	0.84	1.02	1.19	1.65	1.88	2.11	2.38	2.90			
39		147	300	528	967	1.971	4.464	7.542	13.486	21.800	35.280	86.580		39	
		0.52	0.63	0.73	0.86	1.03	1.21	1.67	1.91	2.14	2.41	2.94			

Tabla 216: Tabla de cálculo tuberías agua caliente a 90°C según el diagrama de Moody

Ø nominal	pulgadas	COBRE											pulgadas	Ø nominal
		10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108		
Ø interior	mm	10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102	mm	Ø interior
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H											Perdida de carga en mm.c.a. / ml	
		VELOCIDAD EN M/S												
3		36	64	113	207	422	806	1.359	2.490	4.085	6.700	20.800		3
		0.13	0.13	0.16	0.18	0.22	0.26	0.30	0.35	0.40	0.46	0.71		
4		37	76	133	244	498	950	1.602	2.935	4.815	7.898	24.500		4
		0.13	0.16	0.18	0.22	0.26	0.31	0.35	0.42	0.47	0.54	0.83		
5		42	86	151	277	565	1.080	1.820	3.335	5.470	8.972	27.435		5
		0.15	0.18	0.21	0.25	0.30	0.35	0.40	0.47	0.54	0.61	0.93		
6		47	96	168	308	627	1.198	2.019	3.701	6.070	12.065	30.700		6
		0.17	0.20	0.23	0.27	0.33	0.39	0.45	0.52	0.60	0.82	1.04		
7		51	104	183	336	685	1.308	2.205	4.041	6.629	13.300	33.175		7
		0.18	0.22	0.25	0.30	0.36	0.42	0.49	0.57	0.65	0.91	1.13		
8		55	113	198	363	739	1.412	2.380	4.362	7.155	14.220	35.500		8
		0.20	0.24	0.27	0.32	0.39	0.46	0.53	0.62	0.70	0.97	1.21		
9		59	120	212	388	791	1.510	2.546	4.666	9.370	15.080	37.600		9
		0.21	0.25	0.29	0.34	0.41	0.49	0.56	0.66	0.92	1.03	1.28		
10		63	128	225	412	840	1.604	2.704	4.955	9.870	15.900	40.600		10
		0.22	0.27	0.31	0.36	0.44	0.52	0.60	0.70	0.97	1.08	1.38		
11		66	135	237	435	887	1.694	2.855	5.232	10.350	17.030	42.600		11
		0.23	0.28	0.33	0.38	0.46	0.55	0.63	0.74	1.02	1.16	1.45		
12		70	142	250	457	932	1.780	3.001	5.499	11.040	17.790	44.460		12
		0.25	0.30	0.34	0.40	0.49	0.58	0.66	0.78	1.08	1.21	1.51		
13		73	149	261	479	976	1.864	3.141	5.757	11.490	18.510	46.280		13
		0.26	0.31	0.36	0.42	0.51	0.61	0.69	0.81	1.13	1.26	1.57		
14		76	155	273	499	1.018	1.944	3.277	6.006	11.920	19.210	48.030		14
		0.27	0.32	0.38	0.44	0.53	0.63	0.72	0.85	1.17	1.31	1.63		
15		79	161	283	519	1.059	2.022	3.409	6.247	12.340	19.885	49.700		15
		0.28	0.34	0.39	0.46	0.55	0.66	0.75	0.88	1.21	1.36	1.69		
16		82	167	294	539	1.099	2.098	3.537	6.482	12.745	20.540	51.350		16
		0.29	0.35	0.41	0.48	0.57	0.68	0.78	0.92	1.25	1.40	1.75		
17		85	173	304	558	1.137	2.172	3.662	6.710	13.140	21.645	54.230		17
		0.30	0.36	0.42	0.49	0.60	0.71	0.81	0.95	1.29	1.48	1.84		
18		88	179	315	577	1.175	2.244	3.783	6.933	13.520	22.275	55.800		18
		0.31	0.37	0.43	0.51	0.61	0.73	0.84	0.98	1.33	1.52	1.90		
19		91	185	324	595	1.212	2.315	3.902	7.151	14.190	22.885	57.335		19
		0.32	0.39	0.45	0.53	0.63	0.75	0.86	1.01	1.39	1.56	1.95		
20		93	190	334	612	1.248	2.384	4.018	7.363	14.555	23.480	58.825		20
		0.33	0.40	0.46	0.54	0.65	0.77	0.89	1.04	1.43	1.60	2.00		
21		96	196	344	630	1.283	2.451	4.132	7.571	14.915	24.060	60.280		21
		0.34	0.41	0.47	0.56	0.67	0.80	0.91	1.07	1.47	1.64	2.05		
22		99	201	353	647	1.318	2.517	4.243	7.775	15.268	24.625	61.690		22
		0.35	0.42	0.49	0.57	0.69	0.82	0.94	1.10	1.50	1.68	2.10		
23		101	206	362	663	1.352	2.582	4.352	7.988	15.610	25.180	63.080		23
		0.36	0.43	0.50	0.59	0.71	0.84	0.96	1.13	1.53	1.72	2.14		
24		104	211	371	680	1.385	2.646	4.459	8.195	15.945	25.720	64.440		24
		0.37	0.44	0.51	0.60	0.72	0.86	0.99	1.16	1.57	1.75	2.19		
25		106	216	380	696	1.418	2.708	4.565	8.400	16.275	26.250	65.770		25
		0.37	0.45	0.52	0.61	0.74	0.88	1.01	1.18	1.60	1.79	2.24		
26		108	221	388	711	1.450	2.769	4.668	8.600	16.600	26.770	67.065		26
		0.38	0.46	0.54	0.63	0.76	0.90	1.03	1.16	1.63	1.83	2.28		
27		111	226	397	727	1.481	2.830	4.770	8.795	16.912	27.280	68.350		27
		0.39	0.47	0.55	0.64	0.78	0.92	1.05	1.19	1.66	1.86	2.32		
28		113	230	405	742	1.513	2.889	4.870	8.980	17.225	28.435	69.600		28
		0.40	0.48	0.56	0.66	0.79	0.94	1.08	1.21	1.69	1.94	2.37		
29		115	235	413	757	1.543	2.948	4.969	9.165	17.530	28.935	70.830		29
		0.41	0.49	0.57	0.67	0.81	0.96	1.10	1.24	1.72	1.97	2.41		
30		118	240	421	772	1.573	3.005	5.066	9.350	17.830	29.430	73.000		30
		0.42	0.50	0.58	0.68	0.82	0.98	1.12	1.27	1.79	2.01	2.51		
31		120	244	429	787	1.603	3.062	5.162	9.535	18.130	29.920	75.140		31
		0.42	0.51	0.59	0.70	0.84	0.99	1.14	1.29	1.82	2.04	2.55		
32		122	249	437	801	1.633	3.118	5.256	9.720	18.420	30.395	76.335		32
		0.43	0.52	0.60	0.71	0.85	1.01	1.16	1.31	1.85	2.07	2.59		
33		124	253	445	815	1.661	3.173	5.349	9.905	18.710	30.868	77.520		33
		0.44	0.53	0.61	0.72	0.87	1.03	1.18	1.33	1.88	2.11	2.64		
34		126	258	452	829	1.690	3.228	5.441	10.090	19.000	31.332	78.685		34
		0.45	0.54	0.63	0.73	0.88	1.05	1.20	1.35	1.91	2.14	2.67		
35		128	262	460	843	1.718	3.282	5.532	10.275	19.290	31.790	79.830		35
		0.45	0.55	0.64	0.75	0.90	1.07	1.22	1.37	1.93	2.17	2.71		
36		131	266	467	857	1.746	3.335	5.622	10.460	19.580	32.240	80.965		36
		0.46	0.56	0.65	0.76	0.91	1.08	1.24	1.39	1.96	2.20	2.75		
37		133	270	475	870	1.774	3.388	5.711	10.645	19.870	32.685	82.080		37
		0.47	0.57	0.66	0.77	0.93	1.10	1.26	1.41	1.99	2.23	2.79		
38		135	274	482	884	1.801	3.440	5.799	10.830	20.160	33.125	83.190		38
		0.48	0.57	0.67	0.78	0.94	1.12	1.28	1.43	2.02	2.26	2.83		
39		137	279	489	897	1.828	3.491	5.885	11.015	20.450	33.558	84.270		39
		0.48	0.58	0.68	0.79	0.96	1.13	1.30	1.46	2.04	2.29	2.86		

Tabla 217: Tabla cálculo tuberías agua caliente a 50°C según el diagrama de Mood

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)																									
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd																							
1-2	1798,98	35	16	0,6	13,14	1	1,01							1,006509														226,34	226,34																									
2-3	4740,82	54	11	0,69	17,3					1	3,16			3,16														225,06	451,40																									
3-4	6539,80	54	21	0,95	10,76	1	1,58			1	3,16			4,74														325,50	776,90																									
4-5	7020,05	54	23	1	7,5																							172,50	949,40																									
6-7	1562,00	35	12	0,51	7,26																							87,12	1.036,52																									
7-8	3035,00	42	16	0,69	9,5																							152,00	1.188,52																									
8-5	4475,75	54	11	0,66	10,1	1	1,58							1,58														128,48	1.317,00																									
5-9	11495,80	64	23	1,14	6,59	1	1,78			1	3,56			5,34														274,39	1.591,39																									
IMPULSIÓN + RETORNO																													1.591,39	3.182,79																								
VALV. BATERÍA FANCOIL		35	16	0,6											1	0,36			1	2,6					1	9,64	12,6	201,60	3.384,39																									
VALV. BOMBA		64	23	1,14													4	2,08	1	8,61			1	4,14	1	18,4	39,52	908,96	4.293,35																									
Subtotal																																																						4.293,35

bateria (mm.c.a.)	2.000,00
valv control	2.000,00
total	8.293,35
% segur.	10,00%

ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	9,12
--------------------------------------	------

Tabla 218: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Izquierda – Zona oficina 1

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	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																							
1-2	2593,39	35	29	0,85	18,02	1	1,01							1,01														551,97	551,97																									
2-3	4769,79	54	12	0,69	9,60	1	1,58							1,58														134,10	686,07																									
3-4	8400,53	64	14	0,86	23,04	2	1,78							3,56														372,33	1.058,40																									
4-7	9004,13	64	15	0,89	7,50	1	1,78							1,78														139,20	1.197,60																									
5-6	1556,03	35	12	0,51	11,30	1	1,01							1,01														147,75	1.345,35																									
6-7	3112,07	42	16	0,69	19,74	1	1,26			1	2,52			3,78														376,32	1.721,67																									
7-8	12116,20	64	25	1,19	1,30					1	3,56			3,56														121,50	1.843,17																									
IMPULSIÓN + RETORNO																												1.843,17	3.686,34																									
VALV. BATERIA FANCOIL		35	29	0,85											1	0,36			1	2,6					1	9,64	12,6	365,40	4.051,74																									
VALV. BOMBA		64	25	1,19													4	2,08	1	8,61			1	4,14	1	18,4	39,52	988,00	5.039,74																									
Subtotal																																																						

bateria (mm.c.a.)	2.000,00
valv control	2.000,00
total	9.039,74
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	9,94

Tabla 219: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Izquierda – Zona oficina 2

TRAMO	Q (l / h)	DN (mm)	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			
1-2	2761,10	42	13	0,61	19,84	1	1,26							1,26														274,30	274,30
2-3	5522,20	54	15	0,78	5,50	1	1,58			1	3,16			4,74														153,60	427,90
3-4	5923,04	54	17	0,84	10,23	1	1,58							1,58														200,84	628,74
5-6	733,40	28	10	0,39	2,40	1	0,729							0,73														31,29	660,02
6-7	2206,40	35	22	0,72	9,50																							209,00	869,02
7-8	3205,20	42	17	0,72	6,52																							110,84	979,86
8-4	4808,56	54	12	0,69	15,70	1	1,58																					207,35	1.187,21
4-9	10731,60	64	21	1,08	4,51	1	1,78			1	3,56			5,34														206,91	1.394,12
IMPULSION + RETORNO																												1394,12	2.788,25
VALV. BATERIA FANCOIL		42	13	0,61											1	0,51			1	2,72				1	10,8	14,02	182,21	2.970,46	
VALV. BOMBA		64	21	1,08													4	2,08	1	8,61			1	4,14	1	18,4	39,52	829,92	3.800,38
																												Subtotal	3.800,38
																												bateria (mm.c.a.)	2.000,00
																												valv control	2.000,00
																												total	7.800,38
																												% segur.	10,00%
																												ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	8,58

Tabla 220: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Izquierda – Zona oficina 3

TRAMO	Q (l / h)	DN (mm)	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																							
1-2	3137,54	42	17	0,72	24,38	3	1,26							3,78														478,65	478,65																									
2-3	5020,06	54	14	0,75	9,50					1	3,16			3,16														177,24	655,89																									
4-5	2006,60	35	19	0,67	12,73	1	1,01							1,01														261,01	916,90																									
5-6	2972,20	42	15	0,67	7,00																							105,00	1.021,90																									
6-7	6109,74	54	18	0,87	10,92	1	1,58							1,58														225,07	1.246,98																									
7-3	6713,34	54	22	0,97	6,00																							132,00	1.378,98																									
3-8	11733,40	64	24	1,17	1,95					1	3,56																	132,24	1.511,22																									
IMPULSIÓN + RETORNO																												1511,22	3.022,43																									
VALV. BATERIA FANCOIL		42	17	0,72											1	0,51			1	2,72					1	10,8	14,02	238,27	3.260,71																									
VALV. BOMBA		64	24	1,17												4	2,08	1	8,61				1	4,14	1	18,4	39,52	948,48	4.209,19																									
Subtotal																																																						

bateria (mm.c.a.)	2.000,00
valv control	2.000,00
total	8.209,19
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	9,03

Tabla 221: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Izquierda – Zona oficina 4

TRAMO	Q (l / h)	DN (mm)	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
1-2	4916,28	54	13	0,72	25,11	1	1,58							1,58														347,01	347,01	
2-3	5997,60	54	18	0,87	9,96	1	1,58							1,58														207,76	554,77	
4-5	735,80	28	10	0,39	2,12	1	0,729							0,73														28,48	583,24	
5-6	2208,80	35	22	0,72	9,50																							209,00	792,24	
6-7	3214,80	42	17	0,72	6,58																							111,86	904,10	
7-3	4730,80	54	12	0,69	15,14	1	1,58							1,58														200,64	1.104,74	
3-8	10728,40	64	19	1,02	4,50	2	1,78			1	3,56			7,12														220,80	1.325,54	
IMPULSIÓN + RETORNO																													1325,54	2.651,08
VALV. BATERIA FANCOIL		54	13	0,72											1	0,74			1	4,75				1	12,8	18,24		237,15	2.888,23	
VALV. BOMBA		64	19	1,02												4	2,08	1	8,61				1	4,14	1	18,4	39,52	750,88	3.639,11	
																													Subtotal	3.639,11

bateria (mm.c.a.)	2.000,00
valv control	2.000,00
total	7.639,11
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	8,40

Tabla 222: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Derecha – Zona oficina 5

TRAMO	Q (l / h)	DN (mm)	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																									
1-2	686,80	28	9	0,37	3,34	1	0,729							0,73														36,63	36,63																											
2-3	2052,80	35	20	0,69	9,48																							189,68	226,31																											
3-4	2977,40	42	15	0,67	6,50																							97,50	323,81																											
4-5	5837,32	54	17	0,84	13,44	1	1,58							1,58														255,37	579,18																											
5-6	6956,92	54	23	1	5,84					1	3,16			3,16														207,00	786,18																											
6-7	11532,80	64	23	1,14	1,43					1	3,56			3,56														114,66	900,84																											
IMPULSIÓN + RETORNO																												900,84	1.801,67																											
VALV. BATERÍA FANCOIL		28	9	0,37											1	0,28			1	2,14					1	8,49	10,92	98,26	1.899,93																											
VALV. BOMBA		64	23	1,14												4	2,08	1	8,61				1	4,14	1	18,4	39,52	908,96	2.808,89																											
Subtotal																																																						2.808,89		
bateria (mm.c.a.)																																																							2.000,00	
valv control																																																								2.000,00
total																																																								6.808,89
% segur.																																																								10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																																								7,49

Tabla 223: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Derecha – Zona oficina 6

TRAMO	Q (l / h)	DN (mm)	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
1-2	1067,46	28	19	0,56	6,05	1	0,729							0,73														128,75	128,75	
2-3	1723,26	35	15	0,58	2,90			1	0,41					0,41														49,64	178,40	
3-4	2404,26	35	26	0,8	5,07																							131,79	310,19	
4-5	2986,06	42	15	0,67	5,28																							79,13	389,32	
5-6	4587,24	54	11	0,66	14,26	1	1,58	1	0,68					2,26														181,71	571,03	
6-7	5925,04	54	17	0,84	9,46			2	0,68					1,36														183,96	754,98	
7-8	6890,44	54	13	1	13,06	1	1,58							1,58														190,35	945,33	
8-9	11694,00	64	24	1,17	4,13	1	1,78			1	3,56			5,34														227,16	1.172,49	
IMPULSION + RETORNO																												1172,49	2.344,98	
VALV. BATERIA FANCOIL		28	19	0,56											1	0,28			1	2,14					1	8,49	10,92	207,44	2.552,41	
VALV. BOMBA		64	24	1,17													4	2,08	1	8,61				1	4,14	1	18,4	39,52	948,48	3.500,89
																												Subtotal	3.500,89	

bateria (mm.c.a.)	2.000,00
valv control	2.000,00
total	7.500,89
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	8,25

Tabla 224: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Derecha – Zona oficina 7

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	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
1-2	1458,75	35	11	0,49	7,41	1	1,01							1,01														92,66	92,66	
2-3	2468,55	35	27	0,81	16,41	1	1,01							1,01														470,52	563,17	
3-4	4577,77	54	11	0,55	1,27	1	1,58			1	3,16			4,74														66,11	629,28	
4-5	11759,80	64	24	1,17	36,82	5	1,78			1	3,56			12,46														1182,82	1.812,10	
5-6	12293,80	64	26	1,22	1,11					1	3,56			3,56														121,29	1.933,39	
IMPULSIÓN + RETORNO																												1933,39	3.866,78	
VALV. BATERÍA FANCOIL		35	11	0,49											1	0,36			1	2,6					1	9,64	12,60	138,60	4.005,38	
VALV. BOMBA		64	26	1,22													4	2,08	1	8,61				1	4,14	1	18,4	39,52	1027,52	5.032,90
																												Subtotal	5.032,90	
																												bateria (mm.c.a.)	2.000,00	
																												valv control	2.000,00	
																												total	9.032,90	
																												% segur.	10,00%	
																												ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	9,94	

Tabla 225: Cálculo de tuberías de agua fría Planta Tipo - Derecha – Zona oficina 8

TRAMO	Q (l / h)	DN (mm)	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																										
1-2	499,84	22	12	0,46	13,14	1	0,471							0,471429															163,34	163,34																											
2-3	1401,19	28	22	0,74	17,3					1	1,629			1,628571															416,43	579,77																											
3-4	1901,03	35	12	0,62	10,76	1	1,013				1	2,025																	165,57	745,34																											
4-5	2035,11	35	13	0,65	7,5																								97,50	842,84																											
6-7	579,42	22	16	0,51	7,26																								116,16	959,00																											
7-8	1017,34	28	12	0,53	9,5																								114,00	1.073,00																											
8-5	1419,60	28	21	0,72	10,1	1	0,729							0,728571															227,40	1.300,40																											
5-9	3454,71	42	14	0,78	6,59	1	1,26			1	2,52			3,78															145,18	1.445,58																											
IMPULSIÓN + RETORNO																													1.445,58	2.891,15																											
VALV. BATERIA FANCOIL		22	12	0,46											1	0,24			1	1,73					1	7,51	9,473	113,67	3.004,82																												
VALV. BOMBA		42	14	0,78											4	0,51			1	2,72				1	2,78			256,44	3.261,26																												
Subtotal																																																							3.261,26		
bateria (mm.c.a.)																																																								1.500,00	
valv control																																																									1.500,00
total																																																									6.261,26
% segur.																																																									10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																																									6,89

Tabla 226: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Izquierda – Zona oficina 1

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	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
1-2	808,82	22	29	0,72	18,02	1	0,47							0,47														536,28	536,28	
2-3	1498,07	28	25	0,8	9,60	1	0,729							0,73														258,09	794,37	
3-4	2630,42	35	21	0,86	23,04	2	1,013							2,03														526,26	1.320,63	
4-7	2857,16	35	25	0,95	7,50	1	1,013							1,01														212,81	1.533,44	
5-6	485,29	22	12	0,44	11,30	1	0,47							0,47														141,26	1.674,70	
6-7	970,58	28	12	0,53	19,74	1	0,73			1	1,629			2,36														265,17	1.939,87	
7-8	3827,74	54	6	0,56	1,30					1	3,16			3,16														26,76	1.966,63	
IMPULSIÓN + RETORNO																												1.966,63	3.933,25	
VALV. BATERIA FANCOIL		22	29	0,72											1	0,23			1	1,74					1	7,51	9,482	274,98	4.208,23	
VALV. BOMBA		54	6	0,56													4	1,88	1	4,75				1	3,54	1	13,91	29,72	178,32	4.386,55
																												Subtotal	4.386,55	

bateria (mm.c.a.)	1.500,00
valv control	1.500,00
total	7.386,55
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	8,13

Tabla 227: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Izquierda – Zona oficina 2

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	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			
1-2	753,23	22	26	0,68	19,84	1	0,47							0,47														528,10	528,10
2-3	1506,46	28	25	0,8	5,50	1	0,729			1	1,629			2,36														196,43	724,53
3-4	1643,20	28	29	0,87	10,23	1	0,729							0,73														317,91	1.042,44
5-6	261,55	18	12	0,37	2,40	1	0,30							0,30														32,40	1.074,84
6-7	699,47	22	23	0,63	9,50																							218,50	1.293,34
7-8	992,29	28	12	0,53	6,52																							78,24	1.371,58
8-4	1539,22	28	26	0,82	15,70	1	0,729																					427,12	1.798,70
4-9	3182,42	42	12	0,72	4,51	1	1,26			1	2,52			3,78														99,52	1.898,21
IMPULSION + RETORNO																												1898,21	3.796,43
VALV. BATERIA FANCOIL		22	26	0,68											1	0,23			1	1,74					1	7,51	9,48	246,53	4.042,96
VALV. BOMBA		42	12	0,72											4	0,51			1	2,72				1	10,8	18,32	219,80	4.262,76	
																												Subtotal	4.262,76

bateria (mm.c.a.)	1.500,00
valv control	1.500,00
total	7.262,76
% segur.	10,00%

ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	7,99
--------------------------------------	------

Tabla 228: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Izquierda – Zona oficina 3

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	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																								
1-2	895,56	28	10	0,47	24,38	3	0,729							2,19														265,62	265,62																										
2-3	1432,90	28	23	0,76	9,50					1	1,629			1,63														255,96	521,57																										
4-5	718,16	22	24	0,65	12,73	1	0,47							0,47														316,71	838,29																										
5-6	1035,31	28	13	0,55	7,00																							91,00	929,29																										
6-7	1930,87	35	13	0,65	10,92	1	1,01							1,01														155,17	1.084,46																										
7-3	2157,61	35	15	0,71	6,00																							90,00	1.174,46																										
3-8	3590,51	42	15	0,81	1,95					1	2,52																	67,05	1.241,51																										
IMPULSIÓN + RETORNO																												1241,51	2.483,03																										
VALV. BATERIA FANCOIL		28	10	0,47											1	0,28			1	2,14				1	8,49	10,92	109,18	2.592,20																											
VALV. BOMBA		42	15	0,81											4	0,51			1	2,72			1	2,78	1	10,8	18,32	274,76	2.866,96																										
Subtotal																																																							

bateria (mm.c.a.)	1.500,00
valv control	1.500,00
total	5.866,96
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	6,45

Tabla 229: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Izquierda – Zona oficina 4

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	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																								
1-2	1344,17	28	20	0,7	25,11	1	0,729							0,73														516,83	516,83																										
2-3	1656,74	28	29	0,87	9,96	1	0,729							0,73														310,03	826,86																										
4-5	261,68	18	12	0,37	2,12	1	0,30							0,30														29,03	855,89																										
5-6	699,61	22	23	0,63	9,50																							218,50	1.074,39																										
6-7	992,80	28	12	0,53	6,58																							78,96	1.153,35																										
7-3	1475,00	28	24	0,78	15,14	1	0,729							0,73														380,85	1.534,19																										
3-8	3131,74	42	12	0,72	4,50	2	1,26			1	2,52			5,04														114,49	1.648,68																										
IMPULSIÓN + RETORNO																												1648,68	3.297,37																										
VALV. BATERIA FANCOIL		28	20	0,7											1	0,28			1	2,14					1	8,49	10,92	218,35	3.515,72																										
VALV. BOMBA		42	12	0,72											4	0,51			1	2,72				1	2,78	1	10,8	18,32	219,80	3.735,53																									
Subtotal																																																							

bateria (mm.c.a.)	1.500,00
valv control	1.500,00
total	6.735,53
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	7,41

Tabla 230: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Derecha – Zona oficina 5

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	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
1-2	276,22	18	13	0,89	3,34	1	0,30							0,30														47,33	47,33	
2-3	746,36	22	25	0,66	9,48																							237,10	284,43	
3-4	1060,72	28	14	0,57	6,50																							91,00	375,43	
4-5	1892,83	35	12	0,52	13,44	1	1,01							1,01														173,45	548,89	
5-6	2262,49	35	16	0,73	5,84					1	2,03			2,03														125,84	674,73	
6-7	3593,86	42	15	0,81	1,43					1	2,52			2,52														59,18	733,90	
IMPULSIÓN + RETORNO																												733,90	1.467,80	
VALV. BATERÍA FANCOIL		18	13	0,89											1	0,2			1	1,62					1	6,85	8,67	112,71	1.580,51	
VALV. BOMBA		42	15	0,81											4	0,51			1	2,72				1	2,78	1	10,8	18,32	274,76	1.855,27
																												Subtotal	1.855,27	
																												bateria (mm.c.a.)	1.500,00	
																												valv control	1.500,00	
																												total	4.855,27	
																												% segur.	10,00%	
																												ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	5,34	

Tabla 231: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Derecha – Zona oficina 6

TRAMO	Q (l / h)	DN (mm)	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
1-2	292,03	18	14	0,41	6,05	1	0,30							0,30														88,87	88,87	
2-3	458,24	22	11	0,41	2,90			1	0,30					0,30														35,17	124,04	
3-4	627,17	22	19	0,57	5,07																							96,31	220,35	
4-5	762,71	22	26	0,68	5,28																							137,15	357,50	
5-6	1200,76	28	17	0,64	14,26	1	0,729	1	0,30					1,03														259,89	617,39	
6-7	1577,01	28	27	0,84	9,46			2	0,30					0,60															271,65	889,04
7-8	1956,53	35	13	0,65	13,06	1	1,01							1,01															182,97	1.072,00
8-9	3270,68	42	12	0,72	4,13	1	1,26			1	2,52			3,78															94,86	1.166,86
IMPULSION + RETORNO																													1166,86	2.333,73
VALV. BATERIA FANCOIL		18	14	0,41											1	0,2			1	1,62					1	6,85	8,67	121,38	2.455,11	
VALV. BOMBA		42	12	0,72											4	0,51			1	2,72				1	10,8	18,32	219,80	2.674,91		
																													Subtotal	2.674,91

bateria (mm.c.a.)	1.500,00
valv control	1.500,00
total	5.674,91
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	6,24

Tabla 232: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Derecha – Zona oficina 7

TRAMO	Q (l/h)	DN (mm)	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
1-2	422,13	18	27	0,59	7,41	1	0,30							0,30															208,20	208,20
2-3	800,95	22	29	0,72	16,41	1	0,47							0,47															489,68	697,87
3-4	1437,54	28	23	0,76	1,27	1	0,729			1	1,629			2,36															83,42	781,30
4-5	3559,63	42	15	0,81	36,82	5	1,26			1	2,52			8,82															684,66	1.465,96
5-6	3844,71	54	6	0,56	1,11					1	3,16			3,16															25,59	1.491,55
IMPULSIÓN + RETORNO																													1491,55	2.983,10
VALV. BATERÍA FANCOIL		18	27	0,59											1	0,2			1	1,62					1	6,85	8,67	234,09	3.217,19	
VALV. BOMBA		54	6	0,56													4	1,88	1	4,75				1	3,54	1	13,91	29,72	178,32	3.395,51
																													Subtotal	3.395,51
																													bateria (mm.c.a.)	1.500,00
																													valv control	1.500,00
																													total	6.395,51
																													% segur.	10,00%
																													ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	7,04

Tabla 233: Cálculo de tuberías de agua caliente Planta Tipo – Derecha – Zona oficina 8

ANEXO IV: CÁLCULO DE CONDUCTOS

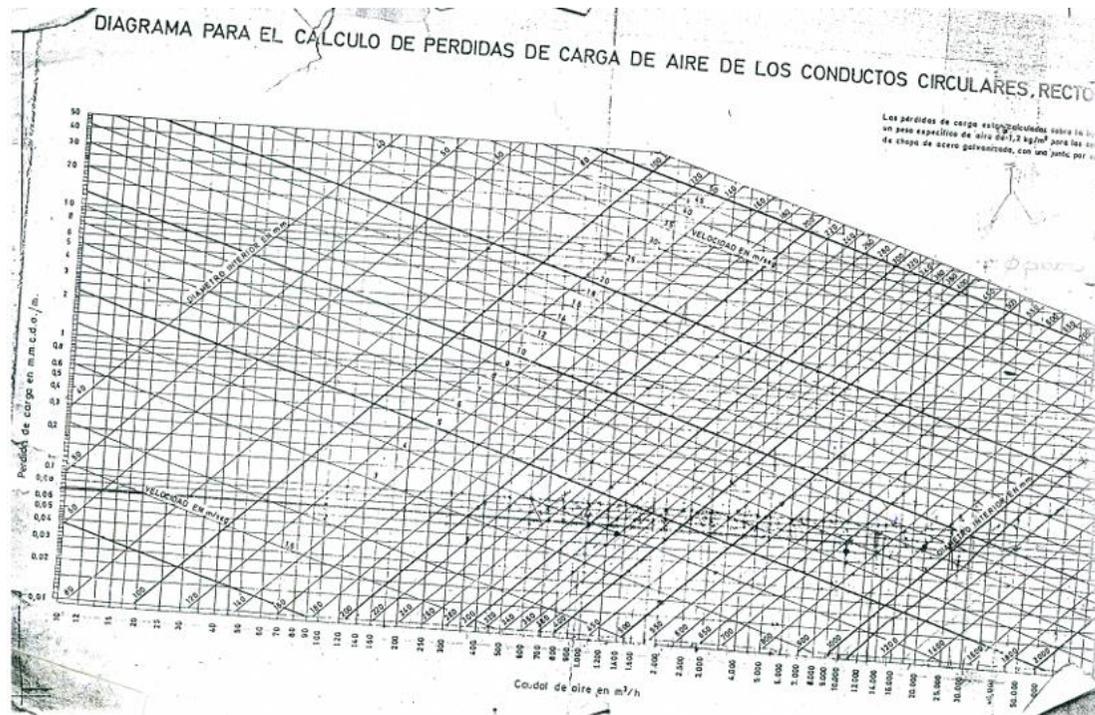
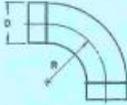
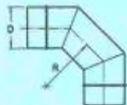
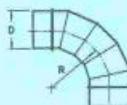
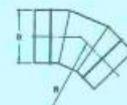
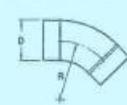
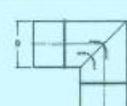
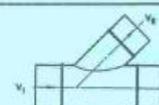


Ilustración 13: Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire de los conductos circulares (Atil-Cobra S.A., s.f.)

ELEMENTO	CONDICIÓN	RELACIÓN L/D *
Codo liso de 90° 	R/D = 1,5	9
Codo de 90° de 3 piezas 	R/D = 1,5	24
Codo de 90° de 5 piezas 	R/D = 1,5	12
Codo de 45° de 3 piezas 	R/D = 1,5	6
Codo de 45° liso 	R/D = 1,5	4,5
Codo recto de 90° 	Con guías Sin guías	22 65
ELEMENTO	CONDICIÓN	VALOR DE η **
T de 90° *** Cruz de 90°, 135° y 180°  Pérdida de presión en la rama = ηv_2	$\frac{v_2}{v_1} = \begin{cases} 0,2 \\ 0,5 \\ 1,0 \\ 5,0 \end{cases}$	1,21 0,60 0,53 0,48
T de 45° ***  Pérdida de presión en la rama = ηv_2	$\frac{v_2}{v_1} = \begin{cases} 0,8 \\ 1,0 \\ 2,0 \\ 3,0 \end{cases}$	0,03 0,13 0,36 0,44
T cónica de 90° y cruz cónica de 180°  Pérdida de presión en la rama = ηv_2	$\frac{v_2}{v_1} = \begin{cases} 0,5 \\ 1,0 \\ 2,0 \\ 5,0 \end{cases}$	0,06 0,15 0,30 0,36

Véanse las notas en la página 2-48.

Ilustración 14: Rozamiento en los elementos de un sistema de conductos cilíndricos (Carrier, 1960)

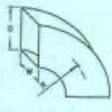
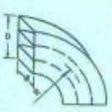
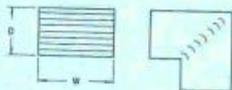
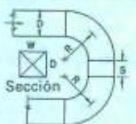
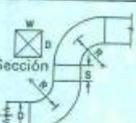
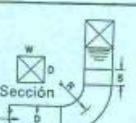
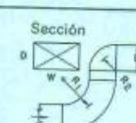
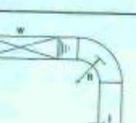
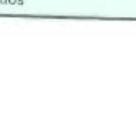
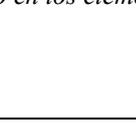
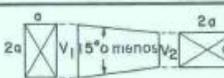
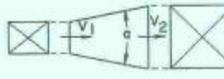
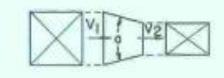
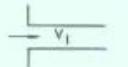
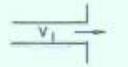
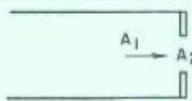
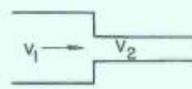
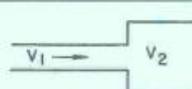
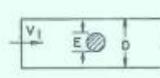
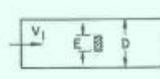
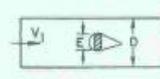
ELEMENTO	CONDICIONES					RELACIÓN L/D **
	R/D					
Codo de radio de sección rectangular 	W/D	R/D				
		0,5	0,75	1,00	1,25 *	1,50
Relación L/D						
0,5	33	14	9	5	4	
1	45	18	11	7	4	
3	80	30	14	8	5	
6	125	40	18	12	7	
Codo de radio de sección rectangular con guías 	Número de guías	R/D				
		0,50	0,75	1,00	1,50	
Relación L/D						
1	18	10	8	7	7	
2	12	8	7	7	7	
3	10	7	7	6	6	
Codo de X° 	Codo de radio con o sin guías				X/90 multiplicado por el valor correspondiente a codo análogo de 90°	
Codo recto rectangular 	Sin guías				60	
	Guías de cambio de dirección de simple espesor				15	
	Guías de cambio de dirección de doble espesor				10	
Doble codo  W/D = 1, R/D = 1,25 *	S = O				15	
Doble codo  W/D = 1, R/D = 1,25 *	S = D				10	
Doble codo  W/D = 1, R/D = 1,25 * para ambos	S = O				20	
Doble codo  W/D = 1, R/D = 1,25 * para ambos	S = D				22	
Doble codo  W/D = 2, R ₁ /D = 1,25 *, R ₂ /D = 0,5	Dirección de la flecha				15	
Doble codo  W/D = 4, R/D = 1,25 * para ambos codos	Dirección inversa				45	
Doble codo  W/D = 4, R/D = 1,25 * para ambos codos	Dirección de la flecha				40	
Doble codo  W/D = 4, R/D = 1,25 * para ambos codos	Dirección inversa				17	
Doble codo  W/D = 4, R/D = 1,25 * para ambos codos	Dirección inversa				18	

Ilustración 15: Rozamiento en los elementos de un sistema de conductos rectangulares (Carrier, 1960)

ELEMENTO	CONDICIONES	VALOR DE n ***																																										
Transformación 	$V_2 = V_1$ Pérdida p. e. = nhv_1	0,04																																										
Expansión 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">« n »</th> </tr> <tr> <th colspan="7">Ángulo « a »</th> </tr> <tr> <th>V_2/V_1</th> <th>5°</th> <th>10°</th> <th>15°</th> <th>20°</th> <th>30°</th> <th>40°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,20</td> <td>0,25</td> <td>0,22</td> <td>0,20</td> <td>0,18</td> <td>0,15</td> <td>0,13</td> </tr> <tr> <td>0,40</td> <td>0,27</td> <td>0,25</td> <td>0,23</td> <td>0,22</td> <td>0,20</td> <td>0,19</td> </tr> <tr> <td>0,60</td> <td>0,28</td> <td>0,26</td> <td>0,25</td> <td>0,24</td> <td>0,24</td> <td>0,23</td> </tr> </tbody> </table> Ganancia p. e. = $n(hv_1 - hv_2)$	« n »							Ángulo « a »							V_2/V_1	5°	10°	15°	20°	30°	40°	0,20	0,25	0,22	0,20	0,18	0,15	0,13	0,40	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,60	0,28	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	
« n »																																												
Ángulo « a »																																												
V_2/V_1	5°	10°	15°	20°	30°	40°																																						
0,20	0,25	0,22	0,20	0,18	0,15	0,13																																						
0,40	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19																																						
0,60	0,28	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23																																						
Contracción 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>30°</th> <th>45°</th> <th>60°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>0,311 ****</td> <td>0,317</td> <td>0,326</td> </tr> </tbody> </table> Pérdida p. e. = $n(hv_2 - hv_1)$ **** Pendiente 25 %	a	30°	45°	60°	n	0,311 ****	0,317	0,326																																			
a	30°	45°	60°																																									
n	0,311 ****	0,317	0,326																																									
Entrada abrupta 	Pérdida p. e. = nhv_1	0,10																																										
Entrada suave 		0,009																																										
Salida abrupta 																																												
Salida suave 	Pérdida p. e. o ganancia consideradas nulas																																											
Entrada reentrante 	Pérdida p. e. = nhv_1	0,25																																										
Orificio redondo de borde agudo 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>0</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> <th>0,75</th> <th>1,00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>0,76</td> <td>0,70</td> <td>0,57</td> <td>0,33</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Pérdida p. e. = nhv_2	A_2/A_1	0	0,25	0,50	0,75	1,00	n	0,76	0,70	0,57	0,33	0																															
A_2/A_1	0	0,25	0,50	0,75	1,00																																							
n	0,76	0,70	0,57	0,33	0																																							
Contracción abrupta 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>V_1/V_2</th> <th>0</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> <th>0,75</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>0,40</td> <td>0,37</td> <td>0,29</td> <td>0,15</td> </tr> </tbody> </table> Pérdida p. e. = nhv_2	V_1/V_2	0	0,25	0,50	0,75	n	0,40	0,37	0,29	0,15																																	
V_1/V_2	0	0,25	0,50	0,75																																								
n	0,40	0,37	0,29	0,15																																								
Expansión abrupta 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>V_2/V_1</th> <th>0,20</th> <th>0,40</th> <th>0,60</th> <th>0,80</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>0,09</td> <td>0,14</td> <td>0,14</td> <td>0,09</td> </tr> </tbody> </table> Ganancia p. e. = nhv_1	V_2/V_1	0,20	0,40	0,60	0,80	n	0,09	0,14	0,14	0,09																																	
V_2/V_1	0,20	0,40	0,60	0,80																																								
n	0,09	0,14	0,14	0,09																																								
Tubería que atraviesa el conducto 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E/D</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>0,06</td> <td>0,16</td> <td>0,60</td> </tr> </tbody> </table> Pérdida p. e. = nhv_1	E/D	0,10	0,25	0,50	n	0,06	0,16	0,60																																			
E/D	0,10	0,25	0,50																																									
n	0,06	0,16	0,60																																									
Barra que atraviesa el conducto 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E/D</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>0,21</td> <td>0,42</td> <td>1,21</td> </tr> </tbody> </table> Pérdida p. e. = nhv_1	E/D	0,10	0,25	0,50	n	0,21	0,42	1,21																																			
E/D	0,10	0,25	0,50																																									
n	0,21	0,42	1,21																																									
Alivio sobre la obstrucción 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E/D</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>0,02</td> <td>0,07</td> <td>0,27</td> </tr> </tbody> </table> Pérdida p. e. = nhv_1	E/D	0,10	0,25	0,50	n	0,02	0,07	0,27																																			
E/D	0,10	0,25	0,50																																									
n	0,02	0,07	0,27																																									

Véanse las notas en la página siguiente.

Ilustración 16: Rozamiento en los elementos de un sistema de conductos rectangulares (cont.) (Carrier, 1960)

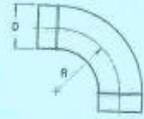
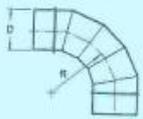
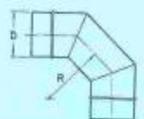
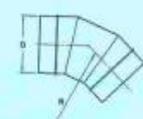
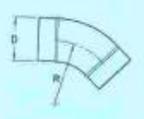
DIÁMETRO DEL CODO (cm)	LISO DE 90°	90° 5 PIEZAS	90° 3 PIEZAS	45° 3 PIEZAS	45° LISO
	 R/D = 1,5	 R/D = 1,5	 R/D = 1,5	 R/D = 1,5	 R/D = 1,5
LONGITUD EQUIVALENTE ADICIONAL DE CONDUCTO RECTO (METROS)					
8	0,73	0,96	1,92	0,48	0,34
10	0,89	1,20	2,40	0,60	0,44
12	1,08	1,44	2,88	0,72	0,54
14	1,26	1,66	3,32	0,83	0,63
16	1,44	1,90	3,80	0,95	0,73
18	1,63	2,16	4,32	1,08	0,82
20	1,81	2,40	4,80	1,20	0,92
22		2,64	5,28	1,32	
24		2,88	5,76	1,44	
26		3,12	6,24	1,56	
28		3,36	6,72	1,68	
32		3,84	7,68	1,92	
36		4,34	8,68	2,17	
40		4,82	9,64	2,41	
44		5,30	10,60	2,65	
48		5,76	11,52	2,88	
52		6,24	12,48	3,12	
56		6,70	13,40	3,35	
60		7,20	14,40	3,60	

Ilustración 17: Rozamiento en codos sección circular (Carrier, 1960)

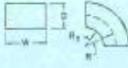
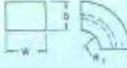
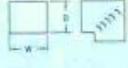
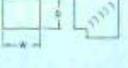
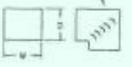
DIMENSIONES DEL CONDUCTO (cm)		CODO DE RADIO SIN GUÍAS 	CODO DE RADIO CON GUÍAS ***		CODOS CUADRADOS ***			
								
W	D	Relación de radio ** R/D = 1,25	R _t = 150 mm (Recomendado)	R _t = 75 mm (Aceptable)	Guías cambio dirección Doble espesor	Guías cambio dirección Simple espesor		
LONGITUD ADICIONAL EQUIVALENTE DE CONDUCTO RECTO (METROS)								
240	120	9,22	13,40	2	12,60	3	11,80	17,70
	90	7,38	10,82	2	9,22	3	8,85	13,40
	75	6,51	9,22	2	11	2	7,30	10,95
	60	5,65	9,84	1	8,36	2	5,90	8,85
	50	4,67	8,23	1	7,30	2	5	7,30
180	120	8,25	13,04	2	11,92	3	10,45	17,70
	90	6,90	9,80	2	8,65	3	8,56	13,40
	75	6,20	8,40	2	9,80	2	7,43	10,95
	60	5,05	8,48	1	7,31	2	6,33	8,85
	50	4,42	6,76	1	5,75	2	5,31	7,30
	40	3,80	5,30	1	4,72	2	4,42	5,95
150	120	8	12,17	2	11,43	3	9,74	17,70
	90	6,51	9,10	2	8,06	3	8,56	13,40
	75	5,65	7,50	2	9,20	2	6,88	10,95
	60	4,77	8,06	1	7,75	2	5,98	8,85
	50	4,18	6,44	1	6,17	2	5,01	7,30
120	120	13,31	10,48	3	9,96	3	8,55	17,70
	90	7,67	10,38	2	6,80	3	6,88	13,40
	75	6,90	7,67	2	8,40	2	8,20	10,95
	60	5,28	6,88	1	6,20	2	5,28	8,85
	50	4,42	7,13	1	5,03	2	4,46	7,30
105	120	4,18	5,65	1	4,18	2	3,59	5,95
	90	3,26	4,42	1	3,80	1	2,95	4,50
	75	2,62			3,24	1	2,38	3,56
	60	2,40			2,67	1	2,08	2,98
	50	2,39						
	40	2,08						
90	180	6,81	8,23	2	7,57	3	7,17	15,55
	120	5,90	7,05	2	6,31	3	6,56	13,40
	90	5,03	6,30	2	7,74	2	6,92	10,95
	75	4,42	6,26	1	5,64	2	4,75	8,85
	60	3,87	5,28	1	4,70	2	4,18	7,30
	50	3,25	4,11	1	3,85	2	3,54	5,95
80	180	2,66			3,80	1	2,66	4,50
	120	2,40			2,99	1	2,36	3,56
	90	2,08			2,33	1	1,72	2,98
	75	10,04	8,04	3	5,69	3	5,90	13,40
	60	5,60	6,59	2	6,64	2	6,28	10,95
	50	4,79	5,70	2	6,47	2	4,42	8,85
80	180	4,14	5,95	1	4,42	2	3,80	7,30
	120	3,53	5,03	1	3,62	2	3,25	5,95
	90	2,98	3,82	1	3,56	1	2,70	4,50
	75	2,70			2,85	1	2,33	3,56
	60	2,36			2,36	1	1,72	2,98
	50	2,08						
80	180	5,00	5,53	2	5,10	3	5,09	11,98
	120	4,76	5,45	2	6,20	2	5,03	10,95
	90	4,11	5,69	1	5,00	2	4,39	8,85
	75	3,54	4,67	1	4,18	2	3,56	7,30
	60	2,95	3,52	1	3,56	2	3,19	5,95
	50	2,33			3,51	1	2,33	4,50
80	180	2,08			2,66	1	2,08	3,56
	120	1,72			2,38	1	1,72	2,98
	90							

Ilustración 18: Rozamiento en codos rectangulares (Carrier, 1960)

DIMENSIONES DEL CONDUCTO (cm)		CODO DE RADIO SIN GUÍAS 	CODO DE RADIO CON GUÍAS ***		CODOS CUADRADOS ***			
								
W	D	Relación de radio ** R/D = 1,25	Rt = 150 mm (Recomendado)	Rt = 75 mm (Aceptable)	Gules cambio dirección Doble espesor	Gules cambio dirección Simple espesor		
LONGITUD ADICIONAL EQUIVALENTE DE CONDUCTO RECTO (METROS)								
70	70	4,40	4,22	2	5,03	2	4,16	10,33
	60	3,84	5,10	1	4,45	2	3,84	8,85
	50	3,54	4,40	1	3,80	2	3,54	7,30
	40	2,95	3,19	1	3,26	2	2,95	5,95
	30	2,33			3,21	1	2,33	4,60
	25	2,08			2,66	1	2,08	3,56
	20	1,72			2,38	1	1,72	2,98
60	240 *	11,28	5,65	3			6,82	23,83
	180 *	9,46	5,13	3			6,26	21,48
	120 *	6,55	6,02	2	5,86	3	5,32	18,30
	80	3,74	4,75	1	4,17	2	3,53	8,85
	50	3,26	3,84	1	3,54	2	2,95	7,30
	40	2,91	3,25	1	2,92	2	2,64	5,95
	30	2,33			2,99	1	2,34	4,50
	25	2,05			2,33	1	2,06	3,56
	15	1,47			2,08	1	1,73	2,98
						1,17	2,36	
50	200 *	9,47	4,88	3			5,65	19,83
	150 *	7,75	5,65	2			5,03	17,41
	100 *	6,50	4,50	2	4,13	3	4,13	14,57
	50	3,25	3,52	1	2,95	2	2,95	7,30
	40	2,66	2,61	1	2,70	2	2,37	5,95
	30	2,05			2,65	1	2,05	4,50
	25	1,80			2,37	1	1,80	3,56
	20	1,47			2,08	1	1,47	2,98
	15	1,17					1,17	2,36
40	160 *	7,72	2,76	3			4,18	14,26
	120 *	6,22	3,63	2	3,52	3	3,56	12,87
	80 *	4,43	3,26	2	2,67	3	3,25	11,24
	40	2,66	2,38	1	2,40	2	2,08	5,95
	30	2,05			2,34	1	1,76	4,60
	25	1,76			1,77	1	1,49	3,56
	15	1,47			1,81	1	1,47	2,98
						1,17	2,36	
30	120 *	5,64	2,34	2	2,34	3	2,95	9,84
	90 *	4,71	2,10	2	2,10	3	2,67	8,95
	60 *	3,25	2,42	1	2,42	2	2,32	7,74
	30	2,05			2,01	1	1,49	4,50
	25	1,76			1,49	1	1,47	3,56
	20	1,47			1,47	1	1,16	2,98
	15	1,15					0,88	2,36
25	100 *	5,53	1,79	2	1,88	3	2,33	7,99
	75 *	3,81	1,79	2	2,36	2	2,07	7,18
	50 *	2,65	2,08	1	1,78	2	1,78	6,25
	25	1,47			1,49	1	1,19	3,56
	20	1,19			1,49	1	1,16	2,98
	15	1,19					0,88	2,36
20	80 *	3,82	1,53	2	1,23	3	1,79	6,26
	60 *	3,21	1,77	1	1,49	2	1,79	5,65
	40 *	2,33	1,15	1	1,47	2	1,47	4,73
	20	1,16			1,17	1	0,89	2,98
	15	0,88					0,89	2,36
15	60 *	2,95	1,17	1	1,19	2	1,19	4,45
	45 *	2,37	0,88	1	1,19	2	1,17	3,83
	30 *	1,72			1,19	1	0,89	3,01
	15	0,88					0,89	2,36

* Dobladuras difíciles como la representada.

Dobladura difícil



Dobladura fácil



** Para otras relaciones de radio, véase tabla 10.

*** Para otras dimensiones, véase tabla 10.

Los deflectores deben estar colocados como muestra el gráfico 8 página 29, para obtener estas mínimas pérdidas.

Ilustración 19: Rozamiento en codos rectangulares (cont.) (Carrier, 1960)

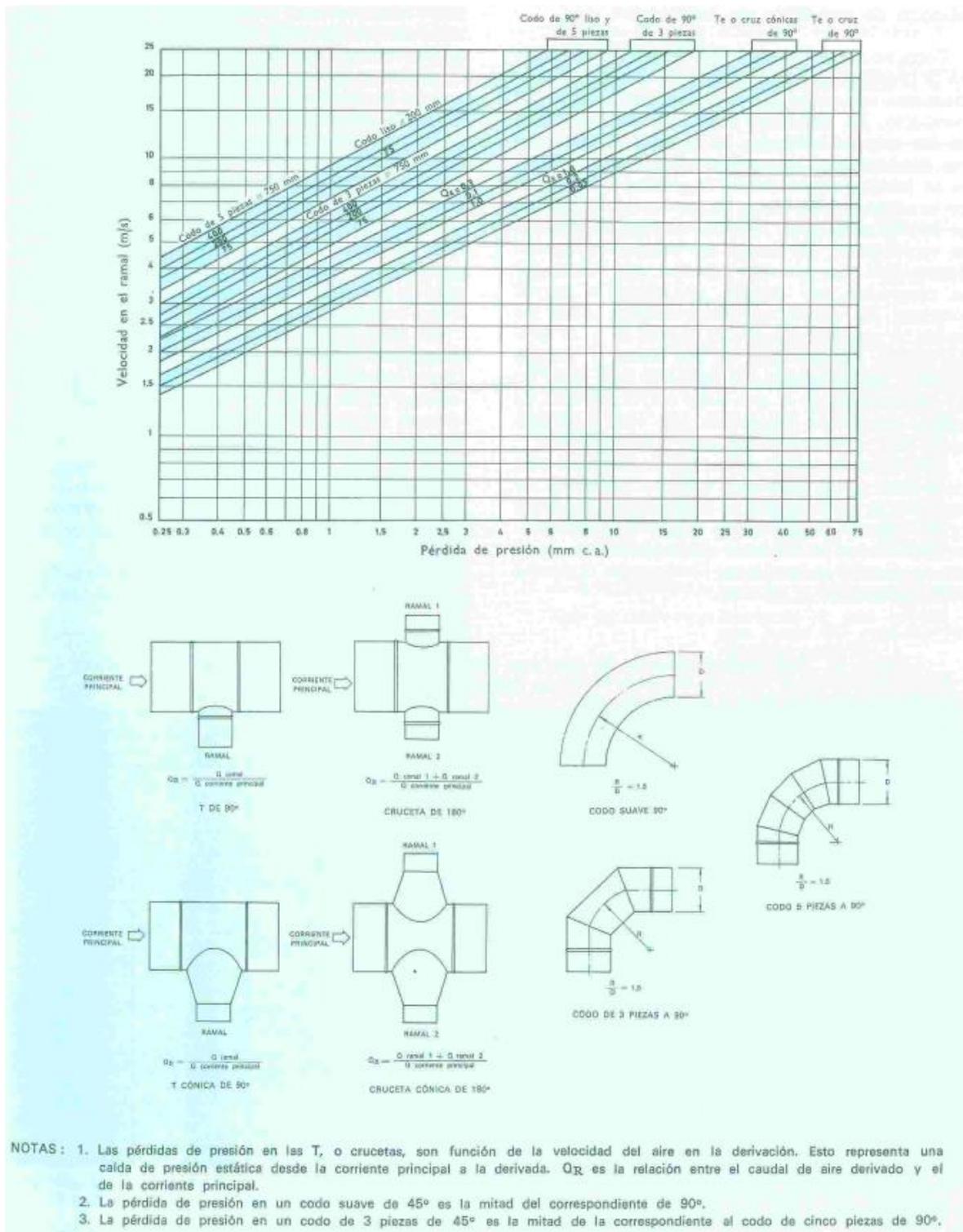


Ilustración 20: Pérdidas por accesorios redondos (codos, T y cruces) (Carrier, 1960)

ANEXO V: SELECCIÓN DE EQUIPOS



Hydrogen 20%

GAS RENOVABLE 100%

Modbus



ADI MEGA



Caldera a gas de condensación con cuerpo de intercambio de acero inoxidable.

Fiabilidad de uso: 1 caldera ADI MEGA incluye 2 quemadores y 2 controles Multilevel. Pudiendo hacer mantenimiento de un quemador y con el otro dar servicio.

Dimensiones compactas y pesos reducidos (hasta 1808 kW):

Se suministra desmontada en 3 pallets (de fácil ensamblado):

- Facilita el transporte y ubicación en instalaciones.
- Reduce el espacio en sala de calderas.

Solución idónea para espacios reducidos (tanto para salas de calderas nuevas como para salas existentes o reconversiones).

Elevada eficiencia estacional: Modula desde 20% de la potencia

Adecua la potencia a la demanda de la instalación. Rendimiento elevado, mínimas pérdidas por su tamaño, aislamiento y funcionamiento.

Combustión Ecológica: Clase 6, muy bajo NOx<10 ppm.

Regulación Multilevel Plus: Múltiples opciones de control: propio o externo. Ver apartado calderas ADI CD.

		MEGA-1200	MEGA-1600	MEGA-1800
Potencia Útil max (Temp. Media=70°C)	kW	1.189,3	1.577,1	1.776,7
Potencia Útil (mín - máx.) Temp. Media=40°C	kW	163-1288	302-1703	302-1923
Rendimiento carga 100% (Temp. Media=70°C)	%	96,2%	96,3%	96,1%
Rendimiento carga 30% (Temp. Media=40°C)	%	105,7%	105,8%	105,8%
Peso neto	kg	970	1090	1090
Capacidad agua	l	240	328	328
Caudal agua salto térmico 13°C	m³/h	78,7	104	118
Caudal agua salto térmico 15°C	m³/h	68,2	90	102
Resistencia hidráulica salto térmico 13°C	m.c.a.	1,00	1,25	1,65
Presión hidráulica máxima de trabajo	bar	5	5	5
Caudal volumétrico humos máx. GN	m³/h	2642	3550,0	4014,0
Presión disponible salida humos	Pa	37,5	88,8	133,1
Consumo eléctrico máx.	W	1.660,0	3.394,0	3.806,0
Tipo de gas		GN	GN	GN
Consumo de Gas Natural a potencia nominal (H=10,757 kW/m³)	m³/h	122,7	162,5	183,6
Presión de gas Natural a potencia nominal (mín.-máx.)	kg/h	17 (15) - 45	17 (15) - 45	17 (15) - 45
Alimentación eléctrica	Nºfases,V, Hz	1x230,50,N+T	3x380,50,N+T	3x380,50,N+T
Conexión gas	mbar	2 x 2"	2 x 2"	2 x 2"
Conexiones Ida - Retorno agua	mbar	4 x DN 100	4 x DN 100	4 x DN 100
Conexión salida humos (F)		2 x 350	2 x 350	2 x 350
A		2.000	2.000	2.000
H (*)		1.669	1.672	1.672
L1	mm	987	1123	1123
L2	mm	813	918	918
HA	mm	1.060	1.073	1.073
HF	mm	485	500	500
HG	mm	1.397	1.410	1.410
Espacio libre necesario sobre caldera	mm	362	362	362

Ilustración 21: Especificaciones técnicas caldera ADI MEGA - 1200 (BAXI, 2024)



30XW-VZE-A/ 30XWHVZE-A

ENFRIADORAS DE AGUA CON
COMPRESOR DE TORNILLO
Y VELOCIDAD VARIABLE
BOMBAS DE CALOR AGUA-AGUA
CON COMPRESOR DE TORNILLO
Y VELOCIDAD VARIABLE

AQUAFORCE
PUREtec

Potencia frigorífica nominal
448-1635 kW
Potencia calorífica nominal
523-1926 kW

BAJO CONSUMO DE ENERGÍA
ALTA FIABILIDAD
DISEÑO SEGURO
INSTALACIÓN FÁCIL Y RÁPIDA
NIVELES SONOROS OPERATIVOS MINIMIZADOS
RESPONSABILIDAD AMBIENTAL
DISEÑADAS PARA SER COMPATIBLES CON EL DISEÑO ECOLÓGICO DE EDIFICIOS



CARRIER participa en el programa ECP para
LCP HP. Conocer la calidad en nuestro sitio
web: www.eurovent-certified.com

La gama de unidades agua-agua 30XW-VZE/30XWHVZE son la mejor solución para aplicaciones comerciales e industriales en las que instaladores, consultores y propietarios de edificios exigen un rendimiento óptimo y la máxima calidad, especialmente con carga parcial.

Las unidades 30XW-VZE/30XWHVZE están diseñadas para cumplir las exigencias actuales y futuras relacionadas con la eficiencia energética, la versatilidad y el diseño compacto. Presentan exclusivos compresores de tornillo con tecnología Inverter: una evolución de los tradicionales compresores de tornillo de Carrier con diseño de doble rotor. Otras características:

- El nuevo control SmartVu™
- intercambiadores de calor inundados que pueden limpiarse por medios mecánicos
- Refrigerante R-1234ze(E) o R-515B

La gama 30XW-VZE/30XWHVZE se divide en dos versiones:

- 30XW-VZE para aplicaciones de aire acondicionado
- 30XWHVZE para aplicaciones de calefacción

De serie, la unidad puede proporcionar una temperatura de salida del evaporador de -3 °C y puede aportar hasta 55 °C en el lado del condensador (60 °C en el caso de los modelos 1401A y 1601A).

* El evaporador con revestimiento de aluminio que se muestra en la imagen no es una opción estándar; hay que solicitarlo específicamente.

DATOS DE RENDIMIENTO, UNIDADES 30XW-VZE

30XW-V ZE / 30XWHVZE			451A	501A	601A	651A	851A	1001A	1101A	1201A	1301A	1401A	1601A	
Calefacción														
Unidad estándar Rendimiento a carga total*	HW1	Potencia nominal kW	523	581	730	780	1017	1157	1304	1450	1555	1671	1926	
		COP kW/kW	6,3	6,14	6,04	5,92	6,27	6,29	6,12	5,74	5,61	5,69	5,63	
	HW2	Potencia nominal kW	491	544	677	730	955	1081	1211	1344	1452	1637	1872	
		COP kW/kW	4,74	4,6	4,55	4,39	4,73	4,73	4,67	4,42	4,28	4,43	4,43	
	HW3	Potencia nominal kW	466	508	628	689	906	1007	1122	1242	1367	1635	1860	
		COP kW/kW	3,52	3,41	3,42	3,24	3,51	3,5	3,52	3,39	3,22	3,45	3,48	
Unidad estándar Eficiencia energética estacional**	HW1	SCOP _{30/35 °C} kWh/kWh	7,64	7,39	7,62	7,57	7,45	7,4	7,17	6,64	6,56	6,96	7,03	
		η_{js} heat _{30/35 °C} %	298	288	297	295	290	288	279	257	254	270	273	
		SCOP _{47/55 °C} kWh/kWh	5,34	5,3	5,26	5,21	5,31	5,39	5,46	5,17	5,11	5,21	5,31	
	HW3	η_{js} heat _{47/55 °C} %	206	204	202	201	204	207	210	199	197	200	204	
		P _{rated} kW	559	614	761	827	1086	1217	1361	1507	1645	1936	2208	
Refrigeración														
Unidad estándar Rendimiento a carga total*	CW1	Potencia nominal kW	448	496	620	660	870	991	1115	1227	1312	1416	1635	
		EER kW/kW	5,53	5,39	5,26	5,14	5,57	5,6	5,47	5,14	5,05	5,00	5,01	
	CW2	Potencia nominal kW	670	728	915	970	1301	1455	1296	1423	1521	1897	2216	
		EER kW/kW	7,88	7,49	7,26	7,14	7,9	7,74	6,19	5,76	5,7	6,81	6,91	
Unidad estándar Eficiencia energética estacional**		SEER _{12/7 °C} Comfort low temp. kWh/kWh	8,12	8,15	8,77	8,37	8,41	8,48	7,48	7,33	7,13	8,37	8,58	
		η_{js} cool _{12/7 °C} %	322	323	348	332	333	336	296	290	282	332	340	
		SEPR _{12/7 °C} Process high temp. kWh/kWh	10,49	10,23	10,42	10,03	10,71	10,71	9,66	9,12	8,25	-	-	
Valor integrado a carga parcial		IPLVSI	kW/kW	9,216	8,932	9,459	9,221	9,359	9,406	8,981	8,708	8,548	8,484	8,829

* Según la norma EN 14511-3:2022.
 ** Según la norma EN 14825:2022.
 HW1 Condiciones del modo de calefacción: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 10 °C/7 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador 30 °C/35 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m².K/W
 HW2 Condiciones del modo de calefacción: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 10 °C/7 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador 40 °C/45 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m².K/W
 HW3 Condiciones del modo de calefacción: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 10 °C/7 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador 47 °C/55 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m².K/W
 CW1 Condiciones del modo de refrigeración: temperatura de entrada/salida del agua del evaporador 12 °C/7 °C, temperatura de entrada/salida del agua del condensador 30 °C/35 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m².K/W
 CW2 Condiciones del modo de refrigeración: temperatura de entrada/salida del agua del evaporador 23 °C/18 °C, temperatura de entrada/salida del agua del condensador 30 °C/35 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m².K/W
 η_{js} heat_{30/35 °C} & SCOP_{30/35 °C} Valores calculados de acuerdo con la norma EN 14825:2022.
 η_{js} heat_{47/55 °C} & SCOP_{47/55 °C} Valores calculados de acuerdo con la norma EN 14825:2022.
 η_{js} cool_{12/7 °C} & SEER_{12/7 °C} **Los valores en negrita son conformes con el Reglamento sobre diseño ecológico UE 2016/2281 para aplicaciones de confort**
 SEPR_{12/7 °C} **Los valores en negrita son conformes con el Reglamento sobre diseño ecológico UE 2016/2281 para aplicaciones de procesos.**
 IPLVSI Según la norma AHRI (siglas del Instituto de Aire Acondicionado, Calefacción y Refrigeración, EE. UU.): AHRI 550/591 (SI).



Valores certificados Eurovent



Valores certificados AHRI solo 30XW-V ZE

CARRIER participa en el programa ECP para LDP-HP. Comprobar la validez en curso del certificado: www.eurovent-certification.com

Ilustración 23: Características técnicas del grupo frigorífico – Parte 2 (Carrier, 2025)

Wilo-Yonos MAXO



Ventajas para usted | Descripción de las series | Documentos | Seleccione un producto

★ 🛠️ 📄 🌐 ES



La bomba estándar compacta para la venta industrial.

La bomba de alta eficiencia Wilo-Yonos MAXO es perfecta como bomba estándar compacta para la venta industrial con aplicaciones HVAC. Gracias a sus ajustes y funciones básicos con tres modos de funcionamiento y el botón verde, la bomba se puede configurar y manejar con gran facilidad. El módulo Wilo-Connect permite ampliar la bomba con funciones inteligentes adicionales.

Servicios recomendados



Optimización de la instalación



Energy Solutions

Wilo-Yonos MAXO (flange)



Ilustración 24: Características técnicas de las bombas - Parte 1 (WILO, 2025)

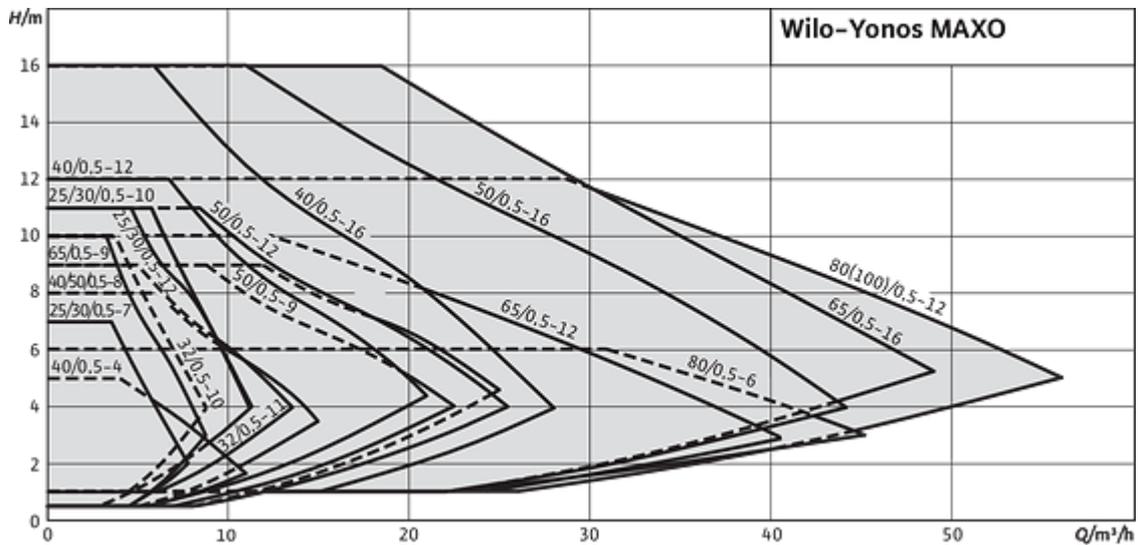


Ilustración 25: Características técnicas de las bombas - Parte 2 (WILO, 2025)

Tipo de diseño

Bomba circuladora de rotor húmedo con conexión roscada o embreadada, motor EC con adaptación automática de potencia

Aplicación

Todos los sistemas de calefacción por agua caliente, instalaciones de climatización, circuitos cerrados de refrigeración y sistemas industriales de circulación.

Equipo/función

Modos de funcionamiento

- > Δp -c para una presión diferencial constante
- > Δp -v para una presión diferencial variable
- > n = constante (3 velocidades)

Funciones manuales

- > Ajuste del modo de funcionamiento
- > Ajuste de la potencia de la bomba (altura de impulsión)
- > Ajuste de las velocidades

Funciones automáticas

- > Adaptación continua de potencia dependiendo del modo de funcionamiento
- > Función de desbloqueo
- > Arranque suave
- > Protección total del motor integrada

Funciones de indicación y aviso

- > Indicación general de avería (contacto de apertura libre de tensión)
- > Piloto de indicación de avería
- > Indicación de segmento LED para indicar la altura de impulsión y el código de fallo
- > Indicación de la velocidad ajustada (C1, C2 o C3)

Equipamiento

- > Asiento de llave en el cuerpo de la bomba (en bombas con uniones de tubos roscados)
- > Conexión electrónica rápida con el conector Wilo. Para la conexión del cableado de red y SSM con descarga de tracción integrada
- > En el caso de bombas embreadadas: ejecuciones embreadadas
 - > Ejecución estándar para bombas DN 40 a DN 65: brida combinada PN 6/10 (brida PN 16 según EN 1092-2) para contrabridas PN 6 y PN 16
 - > Ejecución estándar para bombas DN 80 / DN 100: brida PN 6 (ejecución PN 16 según EN 1092-2) para contrabrida PN 6

Designación

Ejemplo: **Wilo-Yonos MAXO 30/0,5-12**
Yonos Bomba de alta eficiencia (bomba roscada o embreadada),
MAXO con regulación electrónica
30/ Diámetro nominal de conexión
0,5-12 Margen de altura de impulsión nominal [m]

Datos técnicos

- > Rango de temperaturas permitido de -20 °C a +110 °C
- > Alimentación eléctrica 1-230 V, 50/60 Hz
- > Tipo de protección IP X4D
- > Conexión embreada DN 32 a DN 80
- > Presión de trabajo máx. de la ejecución estándar: 6/10 bar o 6 bar (ejecución especial: 10 bar)

Materiales

- > Carcasa de la bomba: Fundición gris con revestimiento de cataforesis
- > Eje: Acero inoxidable
- > Cojinete: Carbón, impregnado de metal
- > Rodete: Plástico

Suministro

- > Bomba
- > Juntas si las conexiones son roscadas
- > Arandelas para tornillos de brida (en diámetros nominales de conexión DN 32 - DN 65)
- > Instrucciones de instalación y funcionamiento

Accesorios

- > Racores si la conexión es roscada
- > Contrabridas con unión por bridas
- > Piezas de compensación
- > Aislamiento térmico

Ilustración 26: Características técnicas de las bombas - Parte 3 (WILO, 2025)

Unidad de tratamiento de aire compacta 39CQ

Caudal de aire: 1000 - 6000 m³/h

La unidad de tratamiento de aire 39CQ es una unidad de ventilación modular que puede configurarse para dar respuesta a todas sus necesidades en cumplimiento de las normas en vigor. Resulta especialmente idónea para edificios terciarios: administración, oficinas, centros educativos, bibliotecas, centros comunitarios, cafeterías, hoteles, restaurantes, centros comerciales, residencias de mayores, centros de asistencia sanitaria y viviendas colectivas.

- La UTA modular ultrafina es la solución perfecta garantizada
- Ideal para una instalación compacta
- Disponible en versiones de flujo único o doble flujo alineado o adyacente



Ilustración 27: Especificaciones técnicas del climatizador - Parte 1 (Carrier, 2025)

GAMA **CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS** OPCIONES Y ACCESORIOS

Carcasa

- Paneles de doble revestimiento de chapa de acero galvanizado por ambos lados de 8/10 mm de espesor
- Acabado recubierto de laca RAL 7035 en paneles externos
- Clase de resistencia contra incendios M0/A1
- Lana mineral de 25 mm de espesor

Conexión y suministros

- Permite conexión hidráulica a la derecha o a la izquierda (a especificar al realizar el pedido)
- Las puertas de acceso se posicionan en función del modelo elegido

Compuerta

- Compuerta externa sin carcasa
- Compuerta según elección de la clase de sellado 1 o 3, conforme a la EN 1751
- Compuerta de 110 mm de espesor y 310 mm de altura
- servomotor opcional

Filtración

- Celda filtrante con dimensiones universales
- Tres etapas de filtración posibles por caudal de aire
- Filtros de pliegues en clases de eficiencia G4, M5, F7 y F9 HPE
- Filtros de bolsa corta en clases de eficiencia M6 a F7
- Filtros de bolsa rígida en clases de eficiencia M6 a F9
- Toma de presión de serie en cada etapa de filtración
- Opcional, presostato, manómetro, etc.

Batería de intercambio de calor

- Batería hidráulica: tubos de cobre y aletas de aluminio
- Batería del evaporador: tubos de cobre y aletas de aluminio
- Calentador eléctrico

Ventilación

- Accionamiento directo tipo "Plug fan" FMA
- 1 o FMA 2 para cada caudal de aire, dependiendo del tamaño y de las condiciones
- Plug fan combinado con un motor en el extremo del eje
- Motor AC con inversor de frecuencia opcional
- Motor EC (motor conmutado electrónicamente con control de velocidad variable incorporado)

Ilustración 28: Especificaciones técnicas del climatizador - Parte 2 (Carrier, 2025)

GAMA CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS OPCIONES Y ACCESORIOS

- 3 tamaños para el tratamiento de caudales de aire de 1000 a 6000 m³/h
- Disponible en varias versiones: caudal único, doble caudal alineado o doble caudal adyacente
- Se utiliza para el cambio del aire de renovación, la recirculación de aire, la extracción de aire y el tratamiento de aire
- 3 modelos:
 - versión horizontal montada en el techo, accesible desde abajo
 - versión horizontal montada en el suelo, accesible desde la parte superior
 - versión mural vertical, accesible por delante

Ilustración 29: Especificaciones técnicas del climatizador - Parte 3 (Carrier, 2025)

Idrofan® - Fancoils hidrónicos con conductos

42NX

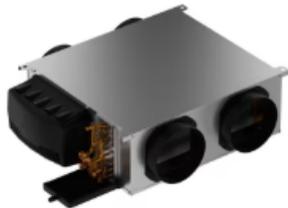
Potencia frigorífica : 0.9-11 kW

Capacidad calorífica : 0.8-12 kW

Caudal de aire : 140-1 900 m³/h

Las unidades 42NX de Carrier están disponibles en diferentes tamaños con baterías de 2 tubos, 2 tubos más resistencia eléctrica o 4 tubos, con un rango de caudal de aire de 140 a 1900 m³/h, un rango de capacidad frigorífica total de 0,9 kW a 11 kW y un rango de capacidad calorífica nominal de 0,8 kW a 12 kW.

- Unidad modular horizontal con conductos
- Funcionamiento extremadamente silencioso
- Consumo bajo de energía
- Flexibilidad para una instalación simplificada
- Mayor confort
- Calidad del aire interior eficiente



CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS CONTROLES

Descripción general

- Unidad con conductos compacta y modular, diseñada para la instalación en falsos techos de cualquier clase
- Fiable y económica para edificios del sector terciario
- Altura reducida
- Niveles sonoros extremadamente bajos en aplicaciones con conductos
- Motor EC de velocidad variable y consumo bajo de energía
- Ventilador centrífugo de alta presión
- Opciones instaladas de fábrica para una instalación rápida y fácil en falsos techos

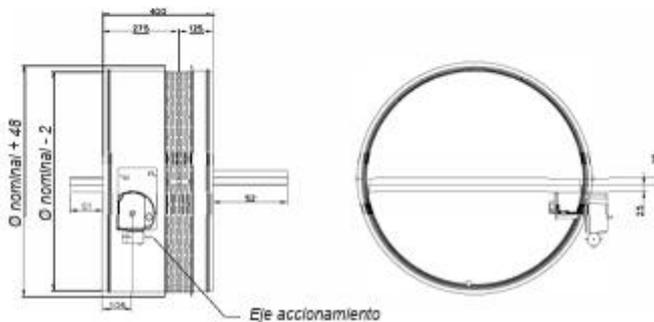
Flexibilidad de configuración

- Con entrada o salida libres
- Con entrada o salida de aire con marco rectangular (práctico para conectar el ventiloinvector a la red de conductos de aire)
- Con plenum de entrada o salida, incluido un gran número de diámetros de espita: 160, 200 o 250 mm, según el tamaño de la unidad

Ilustración 30: Especificaciones técnicas del fan-coil (Carrier, 2025)

Modelo y dimensiones SCFC-GD

Los diámetros estandarizados (dimensiones de conducto) de las compuertas cortafuegos circulares tipo SCFC-GD son: 400, 450, 500, 560, 630, 650, 700, 710, 750 y 800 mm.



Ø NOMINAL	S1	S2
400	-	73
450	-	98
500	-	123
560	3	153
630	38	188
650	48	198
700	73	223
710	78	228
750	98	248
800	123	273

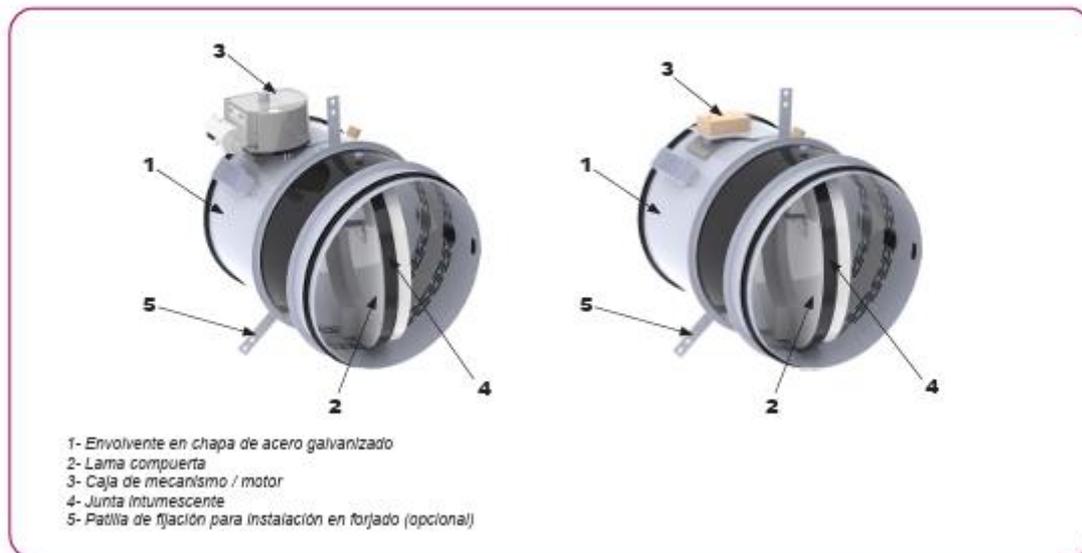
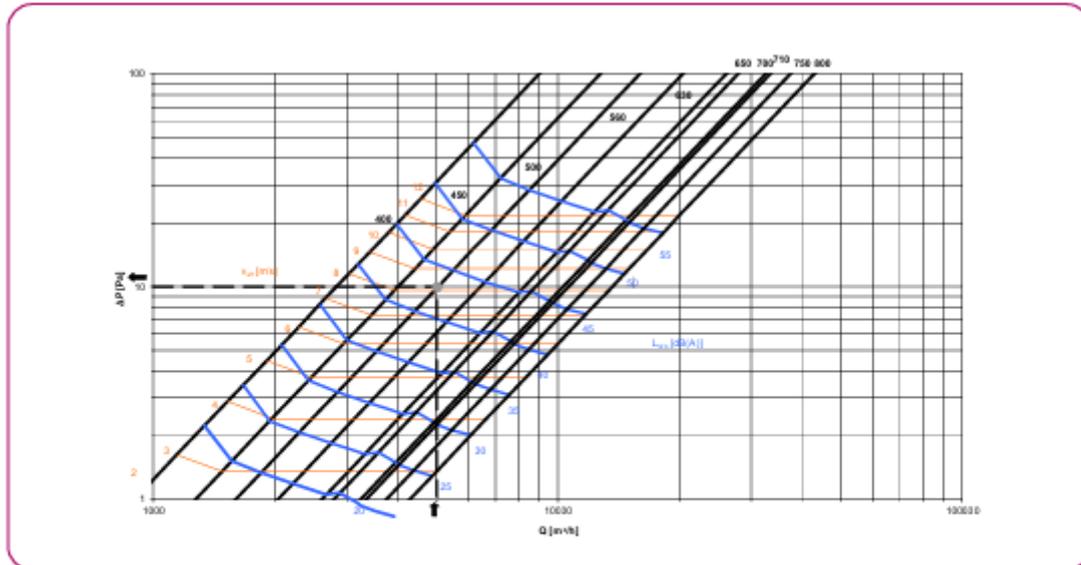


Ilustración 31: Especificaciones técnicas compuerta cortafuego - Parte 1 (Koolair, 2025)

Gráfico SCFC-GD



Ejemplo de selección:

Por las dimensiones del conducto seleccionamos una compuerta SCFC-GD de diametro 500 mm para un caudal de 5000 m³/h.

Entrando en el gráfico superior con dicho caudal obtenemos los datos siguientes:

V_{eff} : 8,1 m/s.

Pérdida de carga: 10 Pa

Nivel de potencia sonora: 43 dB(A)

Ilustración 32: Especificaciones técnicas compuerta cortafuego - Parte 2 (Koolair, 2025)

IBAIONDO

CMF VERTICAL CONEXIÓN SUPERIOR



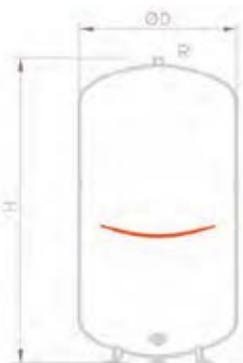
Vasos de expansión de membrana Sistemas cerrados de calefacción y refrigeración

- Vasos de expansión de membrana para sistemas de calefacción y climatización.
- Material: Acero
- Membrana no recambiable, según EN 13831 (no potable)
- Conexión de agua (R 3/4" - R 1")
- Válvula de hinchado
- Gas precarga: Aire
- Acabado exterior mediante pintura en color Rojo
- Fabricados conforme a la Directiva 2014/68/UE
- 3 años de garantía



Especificaciones técnicas

- Volumen: 35- 400 Litros
- Membrana: No Recambiable
- Presión máxima servicio: 4-6 Bar
- Presión de prueba: 6-9 Bar
- Precarga EXWORKS: 1,5Bar
- Temperatura del sistema: -10+100°C
- Conexión de agua: R 3/4" G.M- R1" G.M



Peso (Kg)	Código	Modelo	Volumen (Lts.)	Presión (Bar)	ØD (mm)	H (mm)	Conexión agua R
7	02035345	35 CMF-P (*)	35	4	360	480	3/4"
7,5	02050343	50 CMF-P (*)	50	4	360	630	3/4"
16	04080351	80 CMF	80	6	485	570	1"
18	04100351	100 CMF	100	6	485	630	1"
24	04140351	140 CMF	140	6	485	935	1"
36	04200351	200 CMF	200	6	600	860	1"
44	04250351	250 CMF	250	6	600	1.095	1"
49	04300351	300 CMF	300	6	600	1.240	1"
56	04400351	400 CMF	400	6	600	1.480	1"

FT- CMF VERTICAL CONEXIÓN SUPERIOR- 280225-R3

INDUSTRIAS IBAIONDO, S.A. – Plentzia bidea, 3 – 48100 MUNGIA (BIZKAIA) ESPAÑA
Tel.: (+34) 946740400 Fax: (+34) 946740962
www.ibaiondo.com

Ilustración 33: Especificaciones técnicas del vaso de expansión del circuito de agua fría (Ibaiondo, 2025)



VASOS INTERMEDIOS VI ALTA TEMPERATURA



Vasos intermedios sin membrana
Sistemas cerrados de calefacción, refrigeración y energía solar

- Se recomienda su instalación en combinación con los vasos de expansión cuando se prevean altas temperaturas de retorno en los circuitos de calefacción, sistemas solares y/o refrigeración.
- Evitan el rápido envejecimiento de la membrana del vaso de expansión como consecuencia de muy altas o bajas temperaturas
- Presión máxima de servicio: 10 Bar
- Temperatura min./max.: -10°C/+200°C
- Color: blanco
- Certificado UE, conforme a la Directiva 2014/68/UE
- 3 años de garantía



Especificaciones técnicas

- Volumen: 100 – 5.000 Litros
 - Presión máxima servicio (*): 10 Bar
 - Presión de prueba: 15 Bar
 - Temperatura del sistema: -10+200°C
 - Conexiones de agua en acero galvanizado: 2xR1 ½" G.H
- (* Modelos 16 Bar T200°C consultar en fábrica)

Peso (Kg)	Código	Modelo	Volumen (Lts.)	Presión (Bar)	Temperatura (°C)	ØD (mm)	H (mm)	Conexión agua R
110	02200105	200 VI	200	10	200	485	1.400	2x1 ½"
130	02300105	300 VI	300	10	200	485	1.965	2x1 ½"
155	02500105	500 VI	500	10	200	600	2.065	2x1 ½"
215	02700105	700 VI	700	10	200	700	2.145	2x1 ½"
360	02910105	1000 VI	1.000	10	200	850	2.375	2x1 ½"
450	02914105	1400 VI	1.400	10	200	1.000	2.210	2x1 ½"
600	02920105	2000 VI	2.000	10	200	1.200	2.375	2x1 ½"
750	02930105	3000 VI	3.000	10	200	1.200	3.045	2x1 ½"
950	02940105	4000 VI	4.000	10	200	1.400	3.110	2x1 ½"
1.350	02950105	5000 VI	5.000	10	200	1.500	3.700	2x1 ½"

INDUSTRIAS IBAIONDO, S.A. – Plentzia bidea, 3 – 48100 MUNGIA (BIZKAIA) ESPAÑA
Tel.: (+34) 946740400 Fax: (+34) 946740962
www.ibaiondo.com

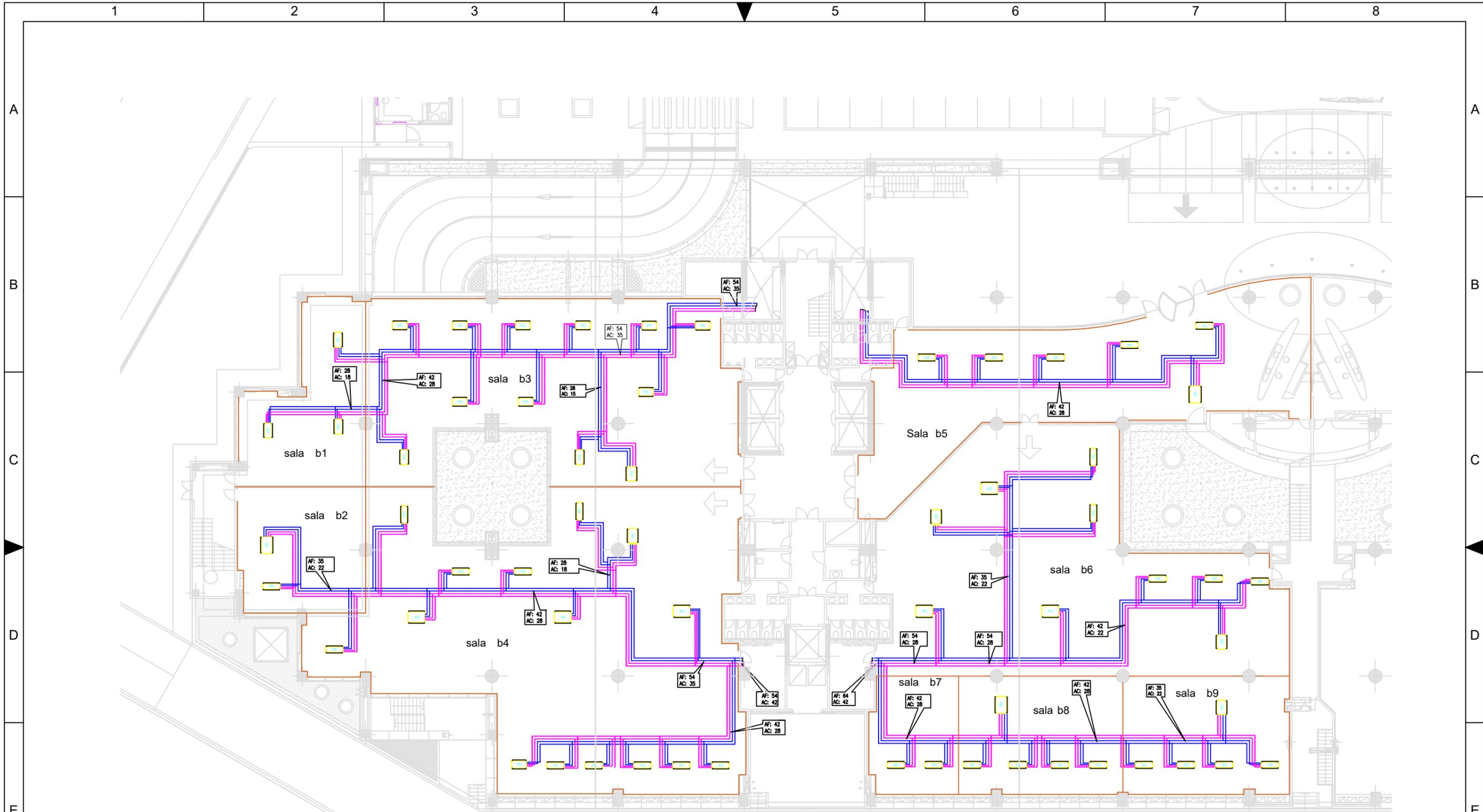
FT-VI VERTICAL T200°C-241024-RO

Ilustración 34: Especificaciones técnicas del vaso de expansión del circuito de agua caliente (Ibaiondo, 2025)

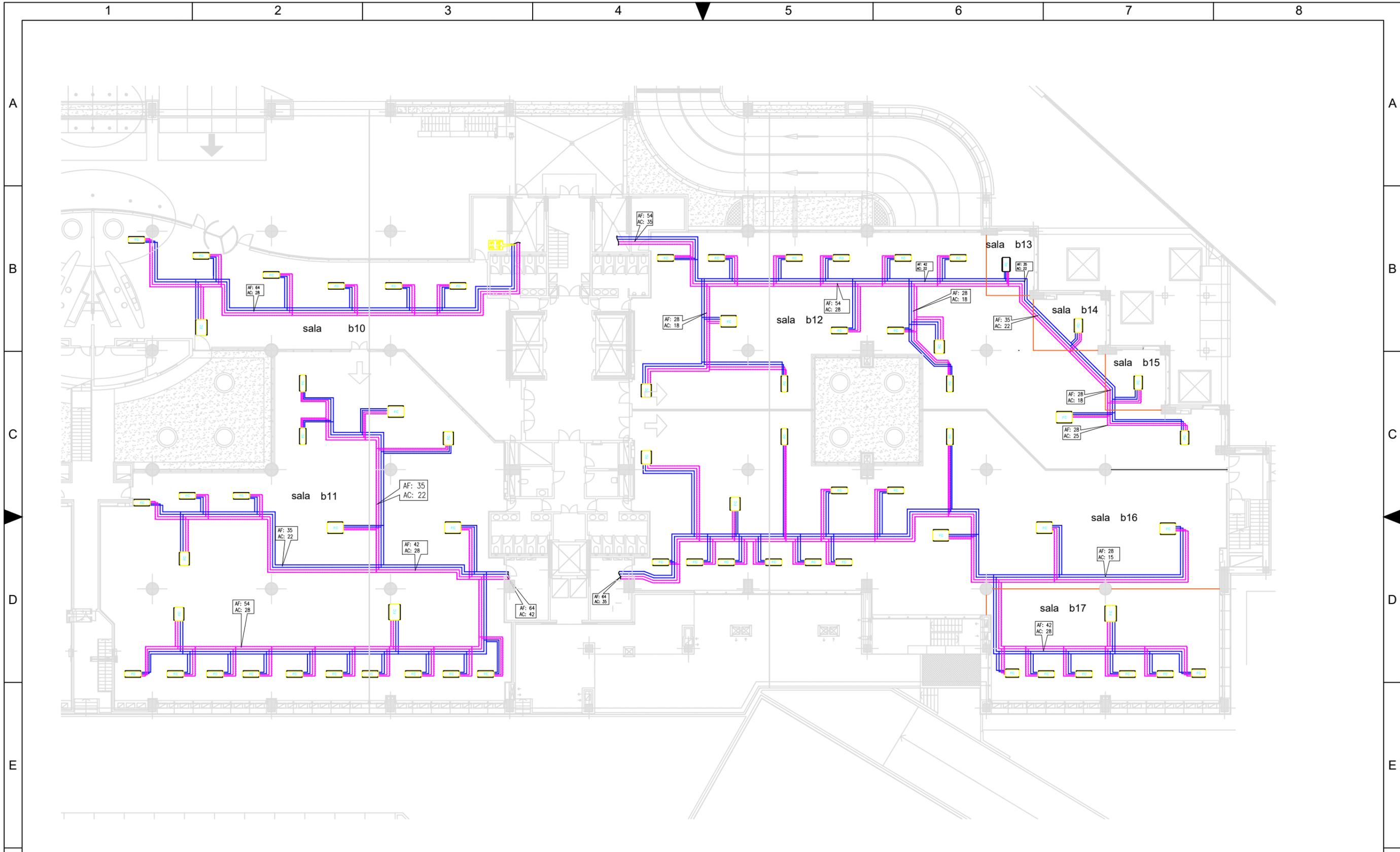
ANEXO VI: PLANOS

En este Anexo se adjuntan los siguientes planos:

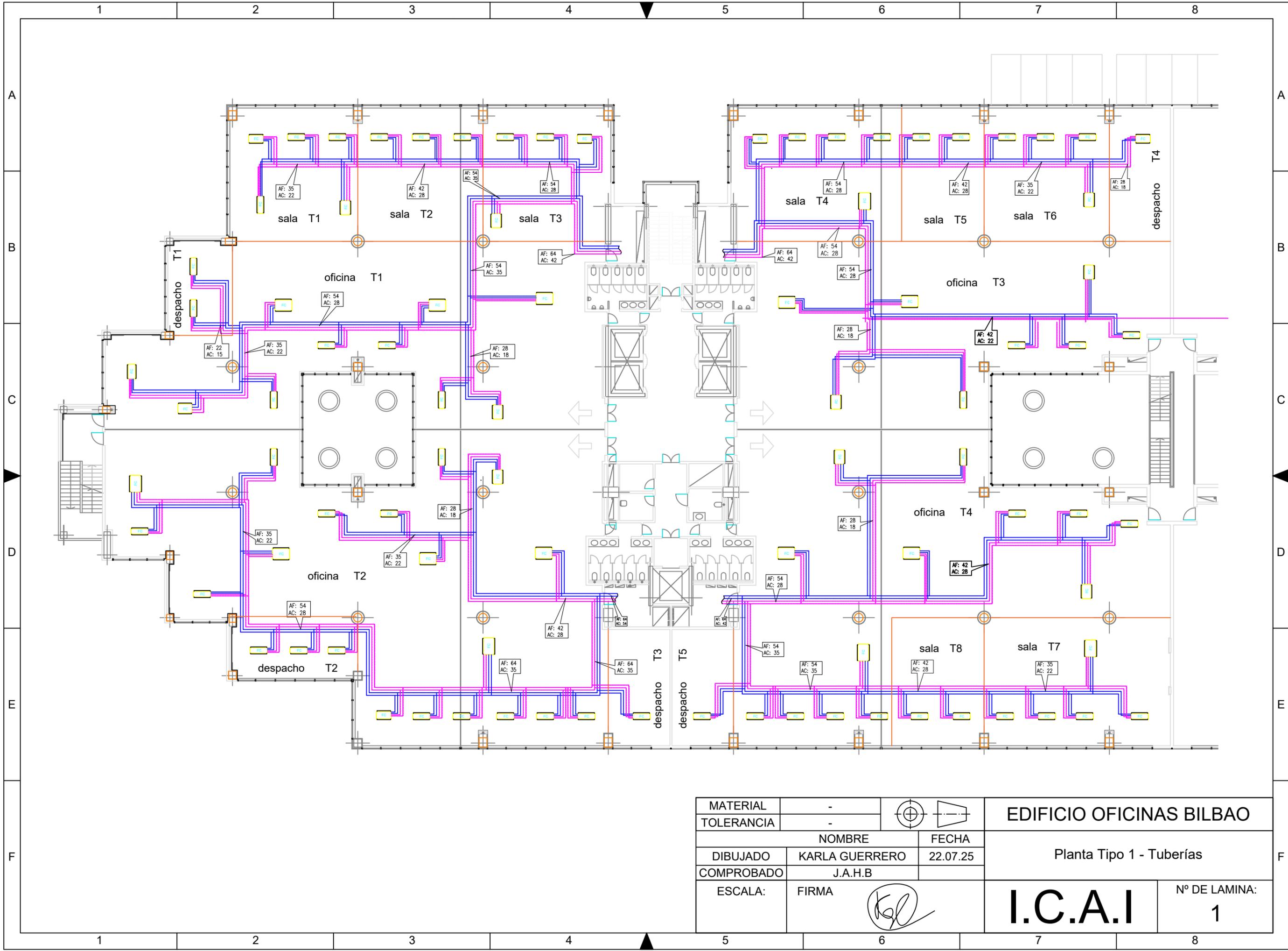
- Plano de la red de tuberías de la planta baja – sección este
- Plano de la red de tubería de la planta baja – sección oeste
- Plano de la red de tuberías de la planta tipo – sección este
- Plano de la red de tuberías de la planta tipo – sección oeste
- Plano de la red de conductos de la planta baja – sección este
- Plano de la red de conductos de la planta baja – sección oeste
- Plano de la red de conductos de la planta tipo – sección este
- Plano de la red de conducto de la planta tipo – sección oeste

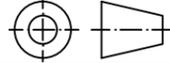


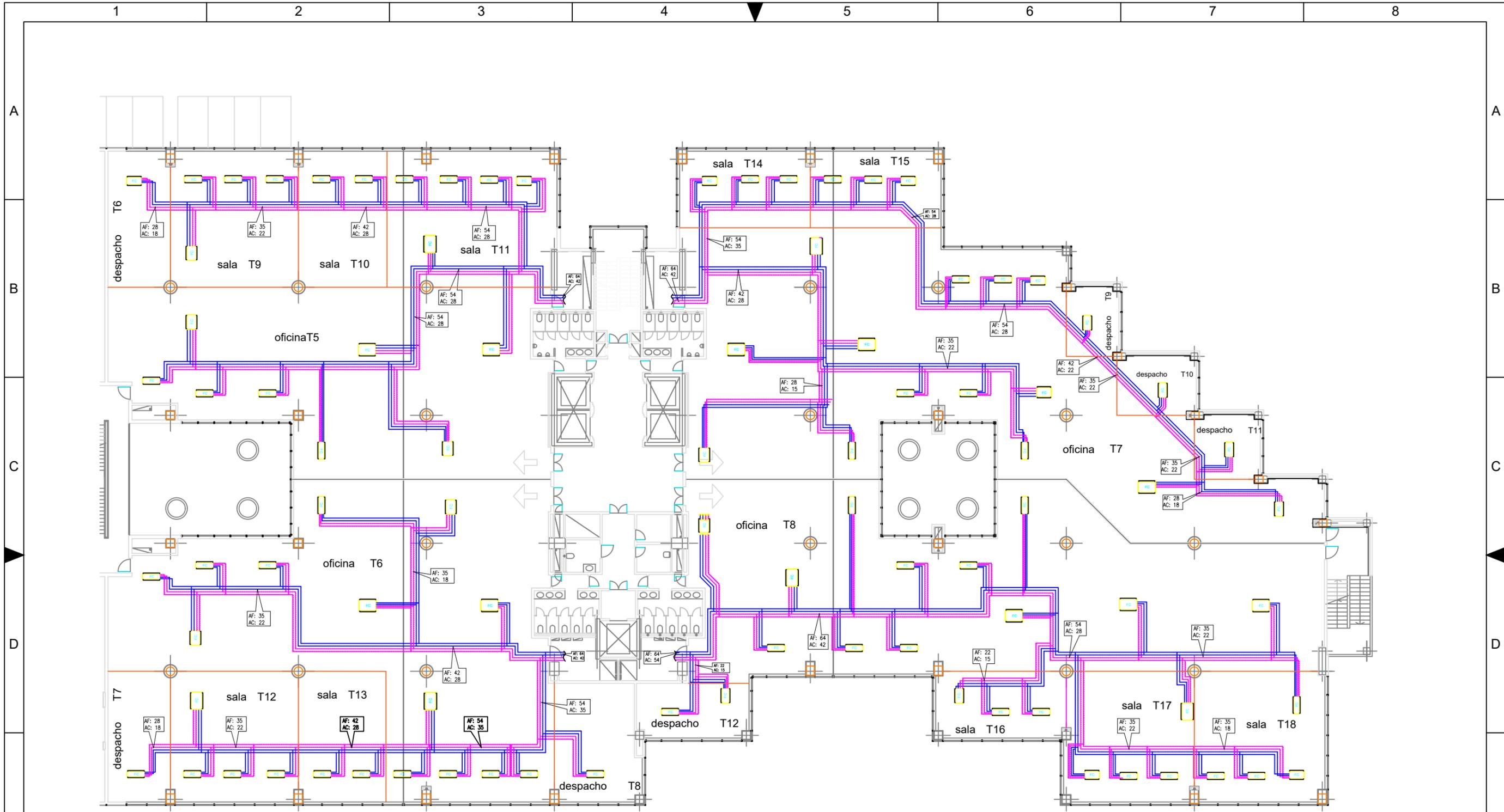
MATERIAL	-		EDIFICIO OFICINAS BILBAO
TOLERANCIA	-		
	NOMBRE	FECHA	Planta Baja 1 - Tuberías
DIBUJADO	KARLA GUERRERO	22.07.25	
COMPROBADO	J.A.H.B		
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I
			1



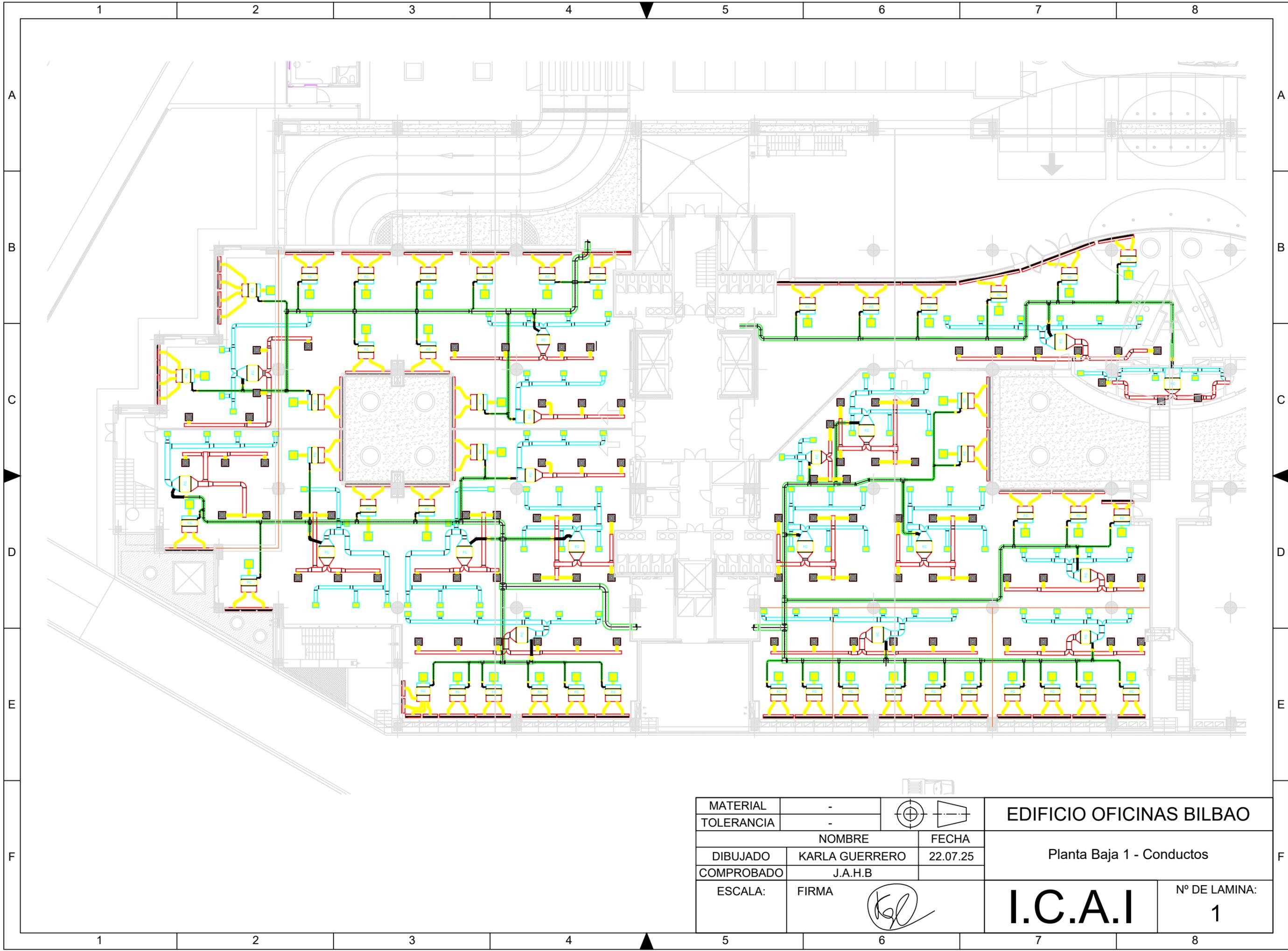
MATERIAL	-		EDIFICIO OFICINAS BILBAO
TOLERANCIA	-		
	NOMBRE	FECHA	Planta Baja 2 - Tuberías
DIBUJADO	KARLA GUERRERO	22.07.25	
COMPROBADO	J.A.H.B		
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I
			1

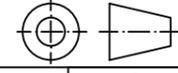


MATERIAL	-		EDIFICIO OFICINAS BILBAO	
TOLERANCIA	-			
	NOMBRE	FECHA	Planta Tipo 1 - Tuberías	
DIBUJADO	KARLA GUERRERO	22.07.25		
COMPROBADO	J.A.H.B			
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I	Nº DE LAMINA:
				1

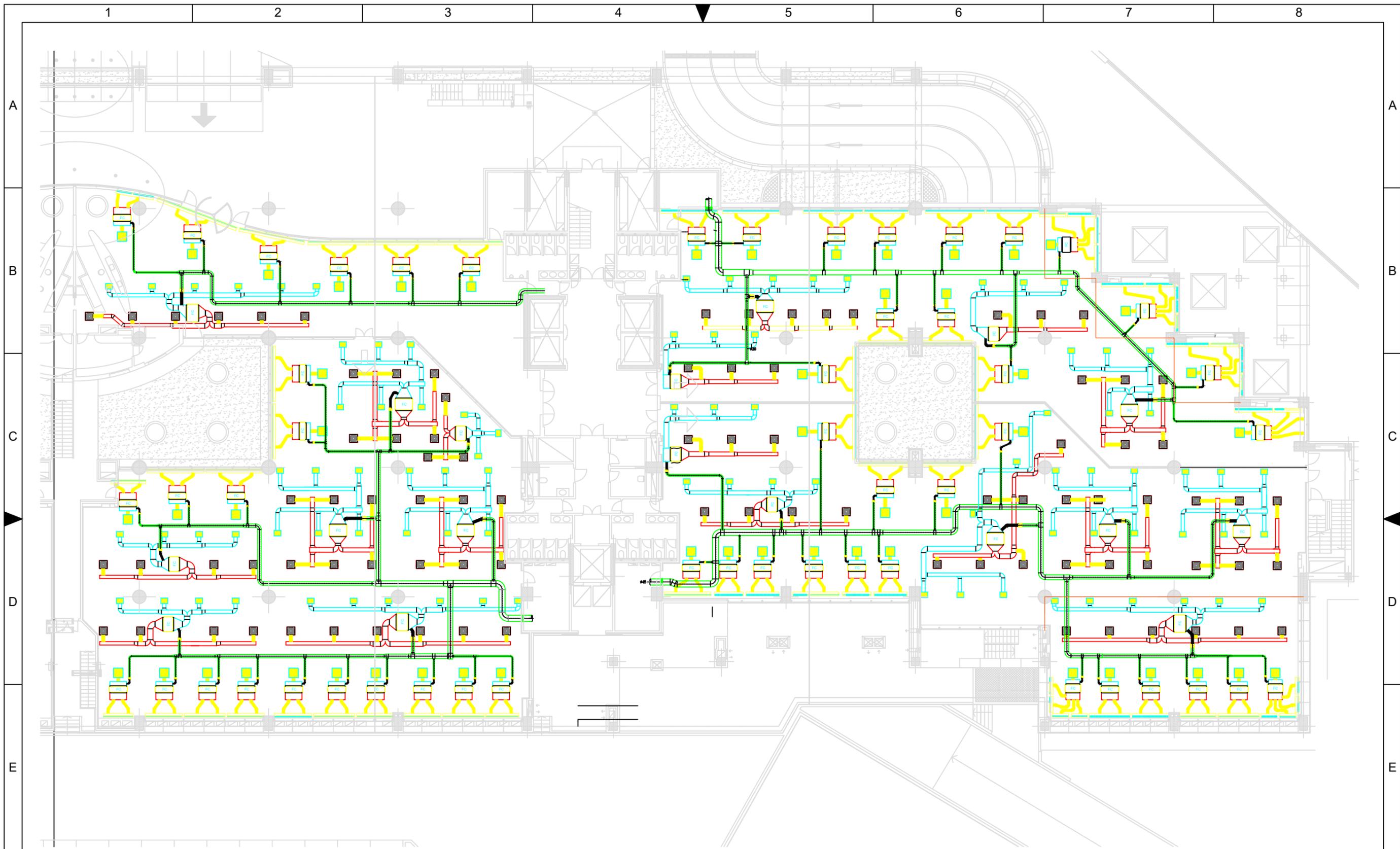


MATERIAL	-		EDIFICIO OFICINAS BILBAO
TOLERANCIA	-		
	NOMBRE	FECHA	Planta Tipo 2 -Tuberías
DIBUJADO	KARLA GUERRERO	22.07.25	
COMPROBADO	J.A.H.B		
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I
			1

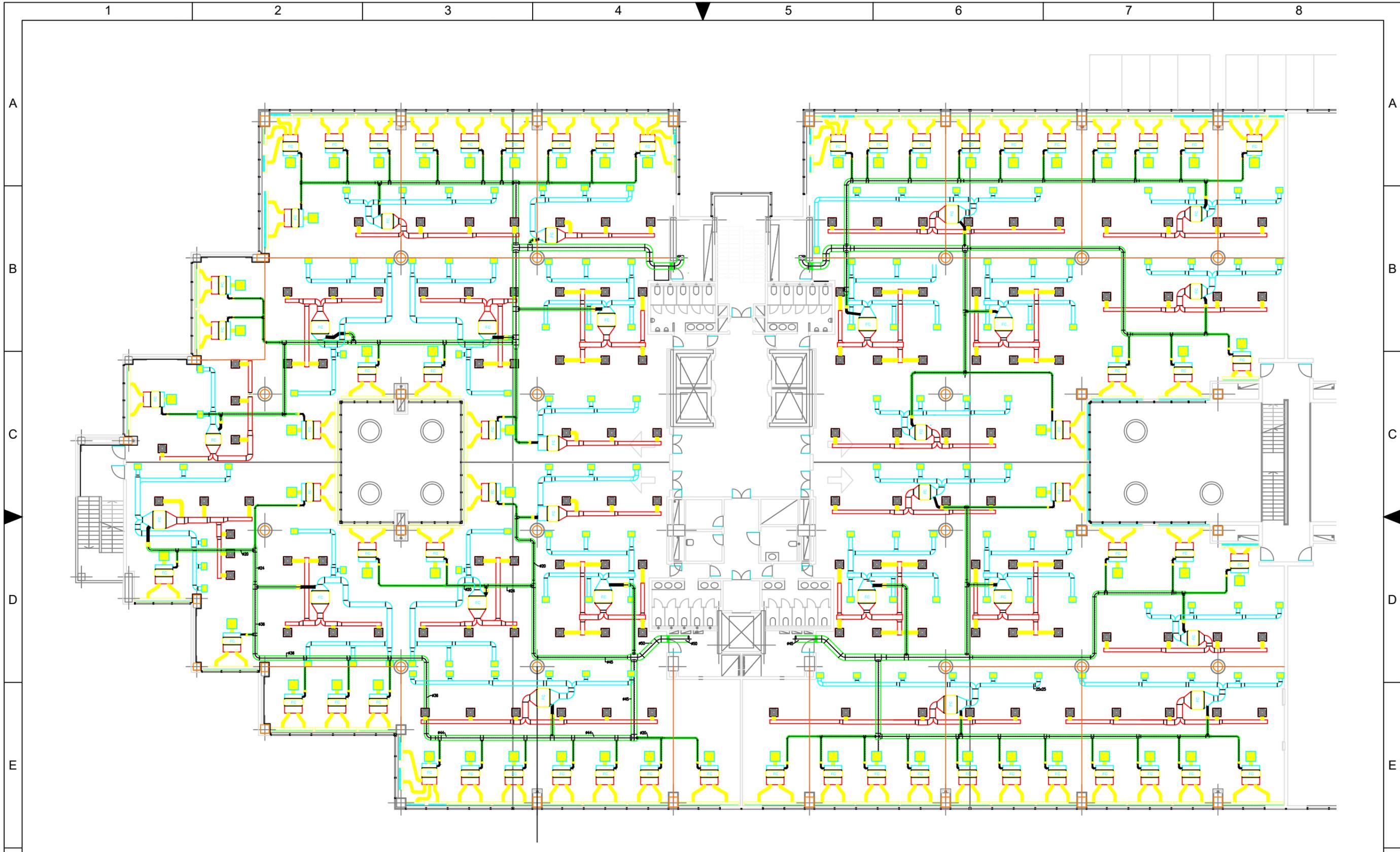


MATERIAL	-	
TOLERANCIA	-	
	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	KARLA GUERRERO	22.07.25
COMPROBADO	J.A.H.B	
ESCALA:	FIRMA	

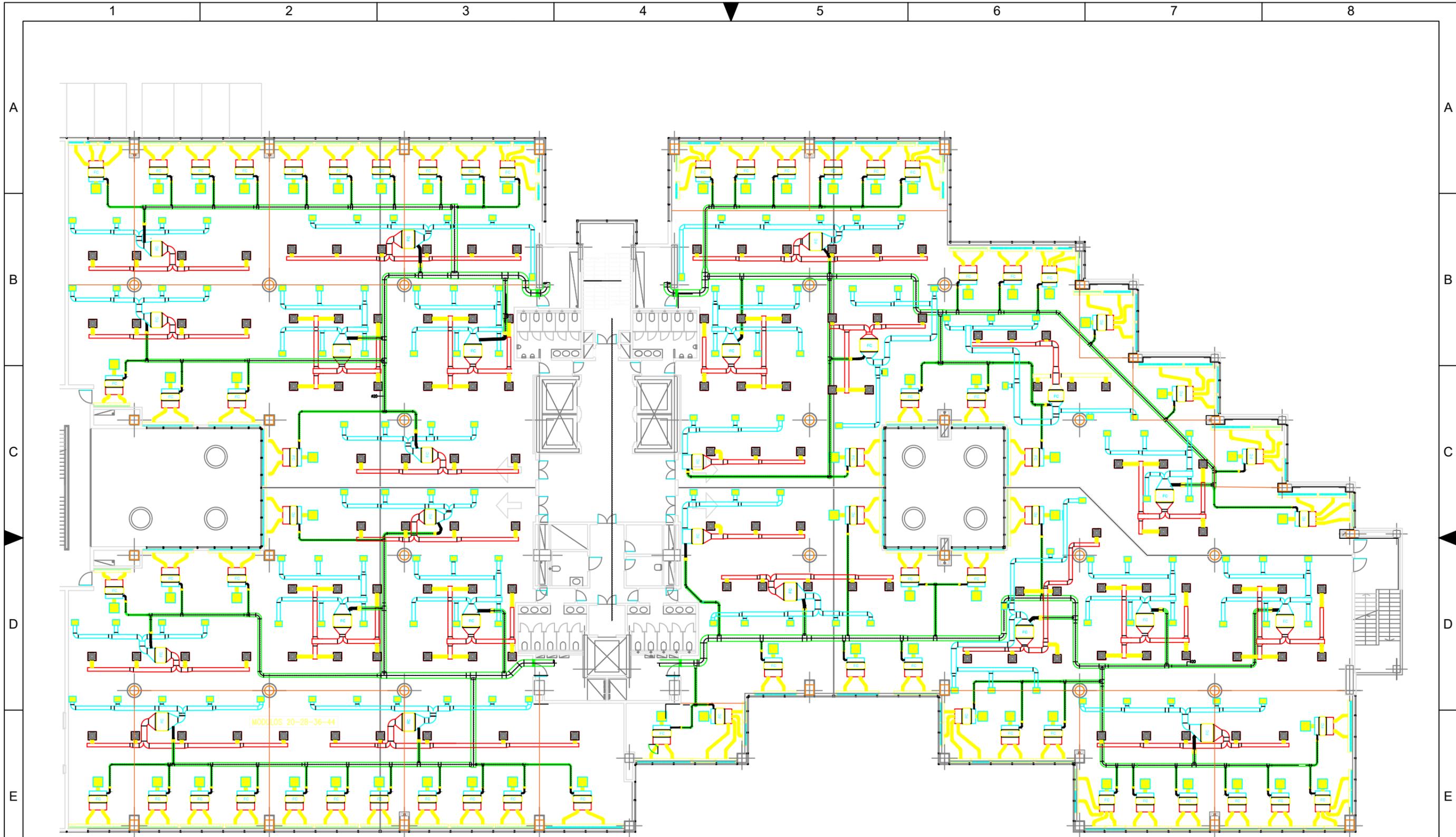
EDIFICIO OFICINAS BILBAO	
Planta Baja 1 - Conductos	
I.C.A.I	Nº DE LAMINA: 1

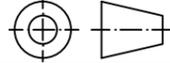


MATERIAL	-		EDIFICIO OFICINAS BILBAO
TOLERANCIA	-		
	NOMBRE	FECHA	Planta Baja 2 - Conductos
DIBUJADO	KARLA GUERRERO	22.07.25	
COMPROBADO	J.A.H.B		
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I
			1



MATERIAL	-		EDIFICIO OFICINAS BILBAO
TOLERANCIA	-		
	NOMBRE	FECHA	Planta Baja 1 - Conductos
DIBUJADO	KARLA GUERRERO	22.07.25	
COMPROBADO	J.A.H.B		
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I
			1



MATERIAL	-		EDIFICIO OFICINAS BILBAO
TOLERANCIA	-		
	NOMBRE	FECHA	Planta Tipo 2 - Conductos
DIBUJADO	KARLA GUERRERO	22.07.25	
COMPROBADO	J.A.H.B		
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I
			1