

**MEMORIA
INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN PARA
AMPLIACIÓN DE HOTEL “HACIENDA DEL
CARDENAL” FASE II EN TOLEDO.**

Titular: **INSTALACIONES TURISTICAS ESPAÑA, S.A.**

Situación: **PASEO RECAREDO 24**

TOLEDO

TOLEDO, SEPTIEMBRE 2.021

LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. 18.025
Ingeniero Técnico Industrial 726
C.O.I.T.I. Toledo

ALBERTO BALMORI BLANCO
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. 18.036
Ingeniero Técnico Industrial 551
C.O.I.T.I. Toledo

1. OBJETO DEL PROYECTO.

Se redacta el presente proyecto por encargo de **INSTALACIONES TURISTICAS ESPAÑA, S.A.**, la Instalación de Climatización para la Ampliación de un Hotel de cuatro estrellas, situado en el Paseo de Recaredo 24 en Toledo.

2. ANTECEDENTES

Se pretende con el presente documento el estudio y utilización de las Normas Técnicas y Reglamentarias que han de servir de base para la actividad mencionada, en lo que respecta a seguridad, condiciones ambientales e instalaciones previstas.

También servirá como documento informativo de las instalaciones que se prevén realizar, para que los Organismos Oficiales correspondientes puedan dar paso al desarrollo de dichas actividades, una vez comprobadas y aprobada su validez por aquellos.

3. DATOS DE EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN

Propiedad: **INSTALACIONES TURISTICAS ESPAÑA, S.A.**
Paseo Recadero 24.
45004.- Toledo

C.I.F. **A-28154326**

Emplazamiento: Paseo Recaredo 24
45004.- Toledo

Actividad: Hotel de cuatro estrellas-Restaurante.

4. EMPRESA INSTALADORA.

La ejecución de la obra que es objeto de este proyecto deberá ser llevada a cabo por una empresa instaladora de climatización, reconocida por los organismos competentes y además deberá estar registrada en la Delegación Provincial de Industria de Toledo.

5. NORMATIVA

Para la redacción del presente Proyecto, se han considerado las siguientes Normas y Reglamentos:

- DB-HE Documento Básico de ahorro de Energía (Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación)
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).
- Real Decreto 842/02, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones Complementarias ITC-BT.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Decreto 2414/61, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de jefatura del estado de 8 de noviembre BOE 269 del 10/11/95, y Reales Decretos que la desarrollan
- Recomendaciones del fabricante de los equipos.

6. HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

• DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO

El edificio objeto de este proyecto se ha dividido en las zonas térmicas que aparecen resumidas en la tabla siguiente:

Sistema/Zona	Superficie (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Uso
HACIENDA CARDENAL FASE 2	-	-	-	-
Salón Lorenzana	422,6	3,50	1.479,1	Bares (zona no fumadores)
Office Lorenzana	72,0	3,50	252,0	A.1.1: Oficina de personal
Habitación 301	23,3	3,00	69,9	Habitaciones de hotel
Baño 301	10,5	3,00	31,5	Viviendas. Aseos y cuartos de baño
Habitación 302	27,6	3,00	82,8	Habitaciones de hotel
Baño Habitación 302	9,3	3,00	27,9	Viviendas. Aseos y cuartos de baño
Habitación 303	27,6	3,00	82,8	Habitaciones de hotel
Baño 303	9,3	3,00	27,9	Viviendas. Aseos y cuartos de baño
Habitación 304	23,1	3,00	69,3	Habitaciones de hotel
Baño 304	7,6	3,00	22,8	Viviendas. Aseos y cuartos de baño
Salón Polivalente	202,6	3,00	607,8	C.1.5: Salas de conferencias y reuniones
Office de Planta	15,9	3,00	47,7	A.1.1: Oficina de personal

HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO, OCUPACIÓN Y NIVELES DE VENTILACIÓN

La ocupación se ha estimado en función de la superficie de cada zona, teniendo en cuenta los metros cuadrados por persona típicos para el tipo de actividad que en ella se desarrolla.

Los niveles de ocupación de cada zona son los descritos en la tabla siguiente:

Sistema/Zona	Actividad	Nº per.	m ² por per.	Cs (W)	Cl (W)	Horario de Funcionamiento
HACIENDA CARDENAL FASE 2	-	-	-	-	-	-
Salón Lorenzana	Bares (zona no fumadores)	300	1,4	75	95	Continuo
Office Lorenzana	Ocupación TIPICA	7	10,3	60	37	Continuo
Habitación 301	Ocupación TIPICA	2	11,7	71	31	Continuo
Baño 301	Ocupación TIPICA	2	5,3	89	121	Continuo
Habitación 302	Ocupación TIPICA	2	13,8	71	31	Continuo
Baño Habitación 302	Ocupación TIPICA	1	9,3	89	121	Continuo
Habitación 303	Ocupación TIPICA	2	13,8	71	31	Continuo
Baño 303	Ocupación TIPICA	1	9,3	89	121	Continuo
Habitación 304	Ocupación TIPICA	2	11,6	71	31	Continuo
Baño 304	Ocupación TIPICA	1	7,6	89	121	Continuo
Salón Polivalente	Ocupación TIPICA	50	4,1	60	37	Continuo
Office de Planta	Ocupación TIPICA	1	15,9	60	37	Continuo

Cs: Calor sensible en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

Cl: Calor latente en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local, de su superficie y del número de ocupantes, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del Código Técnico de la Edificación, y la norma UNE-EN 13779 “Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos”.

Sistema/Zona	Caudal de aire exterior						Horario de Funcionamiento
	Calidad	Por persona (m³/h)	Por m² (m³/h)	Por local/ otros (m³/h)	Valor elegido (m³/h)	Renov. (1/h)	
HACIENDA CARDENAL FASE 2	-	-	-	-	-	-	-
Salón Lorenzana	IDA3	28,8	2,0	-	4.000,0	2,7	Continuo
Office Lorenzana	IDA2	45,0	3,0	-	315,0	1,3	Continuo
Habitación 301	IDA2	45,0	3,0	-	90,0	1,3	Continuo
Baño 301	CTE HS3	-	-	54,0	54,0	1,7	Continuo
Habitación 302	IDA2	45,0	3,0	-	90,0	1,1	Continuo
Baño Habitación 302	CTE HS3	-	-	54,0	54,0	1,9	Continuo
Habitación 303	IDA2	45,0	3,0	-	90,0	1,1	Continuo
Baño 303	CTE HS3	-	-	54,0	54,0	1,9	Continuo
Habitación 304	IDA2	45,0	3,0	-	90,0	1,3	Continuo
Baño 304	CTE HS3	-	-	54,0	54,0	2,4	Continuo
Salón Polivalente	IDA2	45,0	3,0	-	1.500,0	2,5	Continuo
Office de Planta	IDA2	45,0	3,0	-	47,5	1,0	Continuo

Los niveles de iluminación y de potencia de los equipos eléctricos que se emplearán en cada zona están enumerados en la lista siguiente:

Sistema/Zona	Tipo de iluminación	W	Nº	W/m²	Horario de Funcionamiento
HACIENDA CARDENAL FASE 2	-	-	-	-	-
Salón Lorenzana	Alumbrado TIPICO	18	422	18,0	Continuo
Office Lorenzana	Alumbrado TIPICO	15	72	15,0	Continuo
Habitación 301	Alumbrado TIPICO	12	23	12,0	Continuo
Baño 301	Alumbrado TIPICO	10	10	10,0	Continuo
Habitación 302	Alumbrado TIPICO	12	27	12,0	Continuo
Baño Habitación 302	Alumbrado TIPICO	10	9	10,0	Continuo
Habitación 303	Alumbrado TIPICO	12	27	12,0	Continuo
Baño 303	Alumbrado TIPICO	10	9	10,0	Continuo
Habitación 304	Alumbrado TIPICO	12	23	12,0	Continuo
Baño 304	Alumbrado TIPICO	10	7	10,0	Continuo
Salón Polivalente	Alumbrado TIPICO	15	202	15,0	Continuo
Office de Planta	Alumbrado TIPICO	15	15	15,0	Continuo

Evolución del porcentaje de funcionamiento a lo largo del día para cada uno de los horarios utilizados:

REFERENCIA																								Porcentaje de carga para cada hora solar																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																								
Condiciones operacionales 12h																																															
0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0																								

CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO

Se tienen en cuenta la Guía Técnica N° 12 del IDAE “Condiciones climáticas exteriores de proyecto” y la norma UNE 100001 “Climatización. Condiciones climáticas para proyectos” para la selección de las condiciones exteriores de proyecto, que quedan definidas de la siguiente manera:

Temperatura seca verano	37,3 °C
Temperatura húmeda verano	20,1 °C
Percentil condiciones de verano	1,0 %
Temperatura seca invierno	-3,4 °C
Percentil condiciones de invierno	99,0 %
Variación diurna de temperaturas	16,0 °C
Grados acumulados en base 15 – 15°C	1252 días-grado
Orientación del viento dominante	E
Velocidad del viento dominante	1,40 m/s
Altura sobre el nivel del mar	445,00 m
Latitud	39° 51' Norte

CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones climatológicas interiores han sido establecidas en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta, siempre de acuerdo con la IT 1.1.4.1.2. “Temperatura operativa y humedad relativa” del RITE.

Para las horas consideradas punta han sido elegidas las siguientes condiciones interiores:

Sistema/Zona	Verano		Invierno	
	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura húmeda (°C)	Temperatura seca (°C)
HACIENDA CARDENAL FASE 2	-	-	-	-
Salón Lorenzana	25,0	50,0	17,9	21,0
Office Lorenzana	25,0	50,0	17,9	21,0
Habitación 301	25,0	50,0	17,9	21,0
Baño 301	25,0	50,0	17,9	21,0
Habitación 302	25,0	50,0	17,9	21,0
Baño Habitación 302	25,0	50,0	17,9	21,0
Habitación 303	25,0	50,0	17,9	21,0
Baño 303	25,0	50,0	17,9	21,0
Habitación 304	25,0	50,0	17,9	21,0
Baño 304	25,0	50,0	17,9	21,0
Salón Polivalente	25,0	50,0	17,9	21,0
Office de Planta	25,0	50,0	17,9	21,0

Se ha tenido en cuenta personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, grado de vestimenta 0,5 y 1,0 clo en verano e invierno respectivamente, y para un porcentaje estimado de insatisfechos comprendido entre el 10% y el 15%.

CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones climatológicas interiores han sido establecidas en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta, siempre de acuerdo con la IT 1.1.4.1.2. "Temperatura operativa y humedad relativa" del RITE.

Para las horas consideradas punta han sido elegidas las siguientes condiciones interiores:

Descripción	Carga Refrigeración Simultánea (W)	Carga Refrigeración Máxima (W)	Fecha para Máxima Individual	Carga Calefacción (W)	Volumen Ventilac. (m ³ /h)
HACIENDA CARDENAL FASE 2	109.102	-	Julio 16 horas	90.831	6.438,5
Salón Lorenzana	78.788	78.798	Julio 15 horas	51.173	4.000,0
Office Lorenzana	3.759	3.759	Julio 16 horas	5.109	315,0
Habitación 301	2.013	2.233	Julio 17 horas	1.926	90,0
Baño 301	751	844	Julio 16 horas	691	54,0
Habitación 302	1.568	1.820	Julio 15 horas	2.282	90,0
Baño Habitación 302	630	716	Julio 15 horas	1.035	54,0
Habitación 303	1.542	1.795	Julio 15 horas	2.222	90,0
Baño 303	631	717	Julio 15 horas	1.037	54,0
Habitación 304	1.488	1.700	Julio 15 horas	2.078	90,0
Baño 304	538	635	Julio 15 horas	872	54,0
Salón Polivalente	16.608	19.084	Julio 16 horas	20.895	1.500,0
Office de Planta	786	991	Julio 15 horas	1.511	47,5

Se ha tenido en cuenta personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, grado de vestimenta 0,5 y 1,0 clo en verano e invierno respectivamente, y para un porcentaje estimado de insatisfechos comprendido entre el 10% y el 15%.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION

Tomando en consideración, la estimación de cargas para el diseño de la instalación de climatización, en particular, las necesidades de frío, calor, niveles de ventilación, usos de las zonas, etc., se ha desarrollado una posible solución en base al empleo de unidades multi SPLIT bomba de calor de las serie VRV R-410, de la marca DAIKIN.

La solución se ha desarrollado en base a los criterios de flexibilidad, zonificación, ahorro energético y bajo nivel de ruido que son las condiciones más relevantes del proyecto de climatización.

La flexibilidad se obtiene dando un funcionamiento completamente independiente de cada unidad interior, según el modo de operación frío/calor de la unidad exterior pudiendo adaptarse cada máquina a los requerimientos de confort de su zona de actuación.

Las zonas, asimismo, han sido seleccionadas teniendo en cuenta sus comunes particularidades, tanto de uso como de orientación. Todo esto conlleva una eficiencia energética de la instalación máxima al funcionar sólo las máquinas interiores de aquellas áreas que así lo requieran y de acuerdo con las necesidades térmicas de la zona (el consumo es de un 25 a un 35% menos que en una instalación centralizada).

Igualmente, el factor de contaminación ambiental por ruido queda eliminado, ya que las

máquinas previstas para la instalación son simplemente las más silenciosas en su género, evitando el cansancio y estrés producidos por ruido muy comunes en las instalaciones de climatización convencionales.

A modo de sumario, el empleo de este sistema tiene básicamente las siguientes ventajas:

- Funcionamiento modular: únicamente estarán en marcha las zonas que estén siendo usadas.
- Alto rendimiento en ocupaciones parciales del recinto.
- Flexibilidad en las condiciones de confort de cada una de las zonas.
- Operación de los equipos de forma automática. Todas las unidades incorporan el modo de funcionamiento "automático" mediante el cual en cada zona, el equipo funcionará en frío o calor en función del modo seleccionado en la unidad exterior y de lo que la zona demande.
- Mantenimiento sencillo. Las unidades incorporan un sistema de codificación de fallos o averías y un sistema "avisador de filtro sucio".
- Rápida puesta a régimen en los momentos de arranque.
- Disminución de las servidumbres de paso a través de la edificación al emplear un fluido de capacidad de transferencia mucho mayor que la del agua o el aire.
- Se eliminan posibles diferencias térmicas generadas por la existencia de zonas favorecidas o desfavorecidas en la recepción del fluido de transferencia térmica.

8. SISTEMA DE REGULACIÓN

8.1. UNIDADES INTERIORES

Todos los equipos estarán controlados por su correspondiente Mando de Control Remoto desde donde se pueden realizar todas las operaciones posibles sobre el sistema (ON/OFF, variar punto de consigna, señal de alarma, velocidad Alta/Baja, etc.)

Dichos mandos son de superficie y se interconexionan con la unidad mediante una manguera eléctrica de 2 x 1 mm².

8.2. SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO

Adicionalmente se ha incluido un sistema centralizado de control, con display a color en el cual se puede ver las unidades como iconos y se pueden modificar todos los parámetros y realizar horarios semanales, con días festivos o especiales.

El control consiste en un sistema centralizado para control, gestión, monitorización y automatización de instalaciones de climatización con hasta 64 unidades interiores y hasta 10 unidades exteriores del sistema I-CONTROLLER, de DAIKIN.

9. INSTALACIÓN DE SALA DE CALDERAS PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. - CIRCUITO RADIADORES BAÑOS Y ZONAS COMUNES.

CALDERA

Se selecciona un generador de calor marca Ferroli modelo Force B 300 con las características consignadas en la tabla siguiente:



FORCE		B 80	B 120	B 150	B 240	B 300
Combustible				Metano / GLP		
Gasto calorífico max.	kW	74,4	113	143	226	286
Gasto calorífico min.	kW	15	19	24	19	24
Potencia útil máx. (80/60°C)	kW	72,9	110,5	140	221	280
Potencia útil mín. (80/60°C)	kW	14,7	18,7	23,6	18,7	23,6
Potencia útil máx. (50/30°C)	kW	77	117	148	234	296
Potencia útil mín. (50/30°C)	kW	16,3	20,5	25,9	20,5	25,9
Eficiencia MáxP (80/60°C)	%	98	97,8	97,8	97,8	97,8
Eficiencia MinP (80/60°C)	%	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3
Eficiencia MáxP (50/30°C)	%	103,5	103,5	103,5	103,5	103,5
Eficiencia MinP (50/30°C)	%	108,5	108	108	108	108
Eficiencia 30 %	%	108,6	108,1	108,1	108,1	108,1
Clase emisiones NOx	-	6	6	6	6	6
NOx (O ₂ =0%) ponderado	mg/kWh	54	38	40	38	40
Temp. gas de combustión MáxP (80/60°C)	°C	70	72	73	72	73
Temp. gas de combustión MinP (80/60°C)	°C	60	60	60	60	60
Temp. gas de combustión MáxP (50/30°C)	°C	48	54	54	54	54
Temp. gas de combustión MinP (50/30°C)	°C	30	30	30	30	30
Caudal gas de combustión MáxP	g/s	34	51	65	103	130
Caudal gas de combustión MinP	g/s	7	9	11	9	11
máx. CO ₂ G20	%	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
mín. CO ₂ G20	%	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
máx. CO ₂ G31	%	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
mín. CO ₂ G31	%	10	10	10	10	10
Presión de trabajo calefacción máx.	bar	6	6	6	6	6
Presión de trabajo calefacción mín.	bar	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Temperatura calefacción máx.	°C	95	95	95	90	90
Clasificación de protección	IP			IPX4D		
Tensión de alimentación	V/Hz			230/50		
Energía eléctrica absorbida	W	93	175	250	350	500
Contenido de agua calefacción	litros	4,2	5,6	6,7	21	23
Peso en vacío	kg	235	245	255	410	430

10. CÁLCULO DE LAS BOMBAS DE CIRCULACIÓN

10.1. BOMBAS DE CIRCULACIÓN PRIMARIO A.C.S.

El caudal que debe suministrar la bomba de circulación viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{0,86 \times P}{\Delta t \times C_e \times \gamma}$$

Donde:

C_e = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

γ = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm³

Δt = Salto térmico en °C

P = Potencia calorífica necesaria en vatios

Con lo que se obtiene un caudal de:

$$Q = \frac{0,86 \times 120 \times 10^3}{15} = 6.880 \text{ litros / hora}$$

Se instalarán una bomba de circulación gemela marca Sedical modelo AMD 40/12B

10.2. BOMBAS DE CIRCULACIÓN RECIRCULACIÓN A.C.S.

El caudal a recircular será el 10% del caudal del A.C.S., siendo este 10% 964,81 litros/hora.

Se instalarán dos bombas de circulación marca Sedical modelo AMC 30/12-B

10.3. BOMBAS DE CIRCULACIÓN CALEFACCIÓN RADIADORES

El caudal que debe suministrar la bomba de circulación viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{0,86 \times P}{\Delta t \times C_e \times \gamma}$$

Donde:

Ce = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

γ = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm³

Δt = Salto térmico en °C

P = Potencia calorífica necesaria en vatios

Con lo que se obtiene un caudal de:

$$Q = \frac{0,86 \times 50 \times 10^3}{15} = 2.866,66 \text{ litros / hora}$$

Se instalarán una bomba de circulación gemela marca Sedical modelo AMD 40/10B

11. CÁLCULO DEL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN CERRADO

El volumen o capacidad útil que debe tener el depósito debe ser al menos de:

$$V_u = V_i \times a$$

Donde:

V_u = Volumen o capacidad útil del depósito en litros.
 V_i = Volumen de agua total de la instalación en litros.
 a = Coeficiente de dilatación del agua en %.

El volumen total de agua en la instalación es la suma del volumen las calderas más la capacidad de las tuberías:

$$V_{\text{Total}} = V_{\text{Generador}} + V_{\text{Tuberías}}$$

$$V_{\text{Total}} = 1.000 \text{ litros.}$$

Tomando un factor de seguridad del 10% se obtiene un volumen total de:

$$V_i = 1.000 \times 1,1 = 1.100,00 \text{ litros.}$$

Para una temperatura media de 80,0 °C se tiene un incremento de volumen del 2,900%.

Por tanto el volumen útil del depósito deber ser de:

$$V_u = \frac{1.100 \times 2,9}{100} = 31,90 \text{ litros}$$

El coeficiente de utilización relaciona la presión absoluta máxima de trabajo (P_f) y la presión absoluta debida a la altura manométrica (P_i):

$$C_u = \frac{P_f - P_i}{P_f}$$

Dado que la altura de la instalación es de 12,0 m., la altura manométrica es:

$$P_i = 1,01325 \times \left(1 + \frac{5}{12}\right) = 1,43 \text{ bar}$$

y tomando una presión máxima de trabajo $P_f = 3$ bar. se obtiene:

$$C_u = \frac{3 - 1,43}{3} = 0,52$$

Por tanto la capacidad total del depósito debe ser:

$$V_v = \frac{V_u}{C_u} = \frac{31,90}{0,52} = 61,34 \text{ litros}$$

Se eligen un (1) depósito de expansión cerrados para una capacidad de 100 litros con las siguientes características:

Capacidad total =	100,0 litros
Presión máxima de trabajo =	3,0 bar.
Presión de llenado =	1,0 bar.

12. PRODUCCIÓN DE A.C.S

Temperaturas Primario

De entrada : 85.00 °C
De salida : 70.00 °C

Temperaturas ACS estrellas

De entrada : 10.00 °C
De utilización : 45.00 °C
De preparación : 60.00 °C

Puntas estándar

El 18.0 % en 60.0 minutos
El 30.0 % en 120.0 minutos

Punto de trabajo

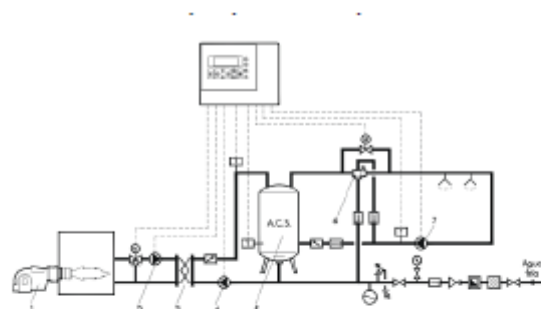
Datos de la edificación

Tipo de edificio : Hotel
Número de plazas : 120
Tipo de hotel : De ciudad
Clasificación del local : Cuatro

Puntas personalizadas

Resultado 1 - preparación acumulación en 20.0 minutos

Consumo diario a 45.0 °C	l	:	31919.84
Preparación de la acumulación en	m	:	20.0
Nº horas de funcion. del quemador	h	:	9.19
(1) Potencia neta caldera	kW	:	182.21
(2) Caudal de la bomba de primario	m ³ /h	:	10.45
(3) Producción intercambiador	l/h	:	3133.95
(4) Caudal de la bomba de carga de ACS	m ³ /h	:	3.13
(5) Volumen de acumulación	l	:	1044.65
(6) Caudal válvula mezcla. termostática	m ³ /h	:	5.75
(7) Caudal de la bomba de recirculación	m ³ /h	:	0.86



Producción a temperatura de	Preparación 60.0 °C	Utilización 45.0 °C	Porcentaje
Producción punta en 1 minuto	: 940.18 l	1343.12 l	4.21 %
Producción punta en 10 minutos	: 1410.28 l	2014.68 l	6.31 %
Producción punta en 30 minutos	: 2454.93 l	3507.04 l	10.99 %
Producción punta en una hora	: 4021.90 l	5745.57 l	18.00 %
Producción punta en dos horas	: 7155.85 l	10222.64 l	32.03 %

Energías

Total neta	:	1299.06 kW.h	77.61 %
Perdida por acumulación	:	16.76 kW.h	1.00 %
Perdida por distribución	:	172.36 kW.h	10.30 %
Perdida por generación e intermitencias	:	185.73 kW.h	11.10 %
Total bruta	:	1673.91 kW.h	100.00 %

Se instalarán dos depósitos interacumuladores de 750 litros.

13. PREVENCIÓN LEGIONELA EN LA INSTALACIÓN DE A.C.S.

A continuación detallaremos las medidas preventivas que deberán ser tenidas en la presente instalación de A.C.S. Para ello consideraremos las prescripciones recogidas en la **Norma UNE 100-030**.

En primer lugar indicamos una serie de criterios generales que deberá ser respetados tanto en el diseño como en el posterior montaje de la instalación:

- Se aislará térmicamente la instalación, tanto aparatos como tuberías, para evitar que la temperatura del agua permanezca entre 20°C y 45°C.
- Se emplearán materiales que resistan la acción agresiva del agua y el cloro u otros desinfectantes, con el fin de evitar la formación de productos de la corrosión.
- Se evitarán materiales para el sellado de uniones de las diferentes partes del sistema que favorezcan el desarrollo de bacterias y hongos tales como: cueros, maderas y ciertos tipos de gomas, masillas y materiales plásticos.
- Todos los aparatos del sistema resultarán fácilmente accesibles para su inspección y limpieza.
- La instalación dispondrá de un drenaje que permita la fácil eliminación de los detritos acumulados.

Además de los criterios señalados también serán adoptadas las prescripciones siguientes dado el carácter de nuestra instalación (**producción centralizada por acumulación de A.C.S.**):

- La temperatura de almacenamiento del agua caliente deberá ser como mínimo **55 °C**, siendo recomendable alcanzar la temperatura de **60 °C**.
- Cuando sea necesario, el sistema será capaz de llevar la temperatura del agua hasta **70 °C** para su pasteurización.
- Para evitar la multiplicación de la bacteria y al mismo tiempo prevenir el riesgo de quemaduras la temperatura del agua de distribución no podrá ser inferior a **50 °C** en el punto más alejado del circuito o en la tubería de retorno a la entrada del depósito.
- El depósito estará convenientemente aislado para evitar el descenso de la temperatura hacia el intervalo de máxima multiplicación de la bacteria.
- El depósito se dispondrá de manera que se facilite la limpieza y vaciado del mismo.
- Se favorecerá la estratificación de la temperatura del agua en el depósito, de manera que se reduzca al mínimo la cantidad de agua que esté a una temperatura intermedia entre la del agua fría de entrada y la del agua calentada, para ello se dispondrá un depósito vertical y con una elevada relación altura/diámetro.
- Se asegurará una temperatura mínima de **50 °C** en la red de retorno para evitar el riesgo de multiplicación de la bacteria.

14. INSTALACIÓN DE CIRCUITO DE RADIADORES EN BAÑOS

Se instalará en cada uno de los baños de las habitaciones así como en los baños comunes del edificio un radiador de aluminio de potencia 500w.

15. ELEMENTOS DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN.- IT-1.2.4.3

Se han proyectado controles automáticos, según IT-1.2.3.4 para instalaciones centrales con radiadores, según detalle:

- Centralita electrónica de compensación exterior y actuación sobre servoválvula de tres vías mezcladora para cada uno de los circuitos instalados de calefacción y A.C.S., para control de emisión a radiadores.

Con estos controles mencionados, consideramos que la instalación puede optimizar la potencia emitida con la demanda instantánea de la instalación, estando sujeta a desviaciones propias de la inercia del edificio.

16. SALA DE CALDERAS

16.1. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA UNE 60.601-IT 1.3.4.1.2.2.

La instalación de calefacción en la sala de calderas cumple las siguientes prescripciones:

- No se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo.
- La puerta tiene una permeabilidad no superior a $1 \text{ L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ bajo una presión diferencial de 100 Pa.
- Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el exterior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocara un cartel con la inscripción "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio"
- No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- La Sala dispone de un eficaz sistema de desagüe por gravedad .
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar el sistema de ventilación.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la Sala de Máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.
- No podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de parte de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa
- La conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible
- El interior de la sala de máquinas figuraran, visibles y debidamente protegidas, las siguientes indicaciones:
 - Instrucciones a efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
 - El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
 - La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximos y del responsable del edificio.
 - Plano con esquema de principio de la instalación.

16.2. GENERALIDADES

La sala de caldera se diseñará de acuerdo a la Norma UNE 60.601, y de forma que se satisfagan unos requisitos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplacen y en todo caso se faciliten las operaciones de mantenimiento y conducción.

De cualquier modo la sala de máquinas no podrá utilizarse para fines diferentes a los de alojar equipos y aparatos al servicio de la instalación de calefacción; y en ella, además, no podrán realizarse trabajos ajenos a los propios de la instalación. En particular estará prohibido la utilización de la sala de caldera como almacén, así como la colocación en la misma de depósitos de almacenamiento de combustible

16.3. EMPLAZAMIENTO

La sala de calderas tiene acceso a través de vestíbulo de independencia y estará ventilada de manera natural.

16.4. ACCESOS.

Las puertas, que abrirán siempre hacia fuera, tendrán las dimensiones suficientes para permitir el paso de todos los equipos que deban ser instalados en la sala; dispondrán de cerradura con llave desde el exterior y serán de fácil apertura desde el interior, incluso si se han cerrado con llave.

Las dimensiones mínimas de la puerta de acceso son de 1,00m de ancho y de 2m de altura.

En el exterior de la puerta y en lugar bien visible se colocará la siguiente inscripción:

**SALA DE CALDERA
PROHIBIDA LA ENTRADA A
TODA PERSONA AJENA AL
SERVICIO**

16.5. DIMENSIONES DE LA SALA DE CALDERAS

Las dimensiones mínimas permitirán que todas las instalaciones y equipos sean perfectamente accesibles, de modo que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

Se dejará una distancia mínima de 50 cm entre la caldera y las paredes donde se ubican; de igual forma en el caso de que existiesen varias calderas la distancia entre calderas será de 70 cm.

En el frente de la calderas debe respetarse una distancia mínima de 1 m o al menos la longitud de la caldera. La distancia de la caldera al techo será como mínimo de 80 cm y la altura libre de la sala de calderas desde el suelo al techo nunca será menor de 2,50 m.

La distancia indicadas anteriormente son mínimas pero, evidentemente, la sala de calderas deberán tener unas dimensiones mayores para poder contener a los restantes equipos propios de la instalación, como vasos de expansión, colectores, etc. En caso de no disponerse de espacio suficiente, algunos de estos equipos pueden situarse en otros locales, en los que no se tendrá el mismo nivel de exigencia que en las salas de calderas.

Se cuidará especialmente que las conexiones entre las calderas y las chimeneas sean perfectamente accesibles. También se controlará que la distancia entre calderas permita abrir totalmente las puertas de las mismas, para ello deben tenerse en cuenta las dimensiones de los quemadores.

16.6. VENTILACIÓN DE LA SALA DE CALDERAS.

El objeto de la ventilación es, por un lado, suministrar el aire necesario para la combustión y, por otro, proporcionar una renovación del aire de la Sala que permita disipar los posibles contaminantes y mantener unas temperaturas aceptables en las salas.

La ventilación de la Sala de Calderas se dividirá en dos partes:

16.6.1. ENTRADA DE AIRE DE COMBUSTIÓN Y VENTILACIÓN INFERIOR

Las aportaciones de aire deben obtenerse de tomas de aire libre. El aire debe llegar a la sala de máquinas a través de orificios en las paredes exteriores, o a través de conductos.

La superficie libre de las rejillas de protección debe ser igual o mayor que el tamaño requerido para los orificios de ventilación.

Los orificios de entrada de aire que desembocan en los locales o recintos deben estar dispuestos de forma que su borde superior diste como máximo 50 cm del nivel del suelo.

Con carácter general, la sección libre total de los orificios de entrada de aire a través de las paredes exteriores debe ser de 5 cm² por kW de consumo calorífico nominal total de los generadores instalados.

$$S = 5 \times (280) = 1.400 \text{ cm}^2$$

La sección libre así obtenida debe aplicarse a orificios circulares. Si el orificio es de forma rectangular su sección libre total debe aumentarse un 5%. En este caso el lado mayor no debe ser superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.

$$S = 1,05 \times (1.400) = 1.470 \text{ cm}^2$$

Se dejará un hueco de ventilación natural directa con un orificios de 900 cm².

$$1.500\text{cm}^2 > 1.470\text{cm}^2$$

16.6.2. VENTILACIÓN SUPERIOR

En la parte superior de la pared del local o recinto se situará el orificio de evacuación de aire del interior de la sala al aire libre, directamente o por conducto, de forma que la distancia de su borde inferior al techo no sea mayor que 30 cm.

La evacuación del aire interior sólo se puede efectuar a través de orificios o conductos que comuniquen directamente al aire libre.

Los orificios se deben practicar, si es posible, en dos partes distintas y su sección total S, expresada en cm², debe ser mayor a la obtenida mediante la expresión:

$$S (\text{cm}^2) = 10 \times A (\text{cm}^2)$$

donde,

-A: es la superficie en m² de la sala de máquinas.

Esta sección será como mínimo de 250 cm², es decir:

$$S > 10 \times A > 250 \text{ cm}^2$$

entonces,

$$S = 10 \times 18,60 = 186 \text{ cm}^2$$

Esta sección libre total deberá aumentarse un 5%, por ser el orificio de forma rectangular:

$$S=186 \text{ cm}^2 \times 1,05 = 195,30 \text{ cm}^2$$

La ventilación se efectuará a través de un hueco rectangular de sección 300 cm², situada de forma que el borde inferior se encuentre a menos de 30 cm del techo del cuarto de calderas.

16.7. MEDIDAS SUPLEMENTARIAS DE SEGURIDAD EN LA SALA DE CALDERAS.

De acuerdo con la IT.1.3.4.1.2.3 y la Norma UNE 60.601:2006 apartado 5.2.2, los cerramientos del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de baja resistencia, en comunicación directa con una zona exterior y con una superficie mínima que en metros cuadrados sea la centésima parte del volumen del local expresado en m³, con un mínimo de un metro cuadrado. Se entiende por superficie de baja resistencia aquella que tiene como máximo una resistencia mecánica del 50% de cualquier otro parámetro en el interior de la sala. La sección de ventilación puede ser una parte de esta superficie.

$$S = (18,60 \text{ m}^2 \times 2,50 \text{ m}) / 100 = 0,465 \text{ m}^2$$

El cuarto de calderas estará dotado de una superficie no resistente de dimensiones 1,00 m², en comunicación directa con el exterior, de la que podrán formar parte la sección de ventilación.

La sala de calderas se encuentra clasificada de Riesgo Especial Medio, conforme al DB-SI del CTE, contando con paramentos delimitadores con resistencia al fuego mínima EI-120, y estructura portante de estabilidad mínima REI-120, con acabados pétreos.

La misma se dotará de sistema de detección de fugas de gas.

Para la evacuación de gases producto de la combustión se prevé la disposición de un hueco para alojamiento de una chimenea de polipropileno con terminación en acero inoxidable.

Se prevé igualmente dotada de un sumidero sinfónico unido al sistema de desagüe general del edificio, que permite el vaciado de la instalación.

16.7.1. SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE

Se instalará y equipo de detección y corte de gas con los siguientes requisitos:

- Se instalará un detector de gas por cada 25 m² de superficie de la sala de calderas (en total 2). Dichos detectores deberán activarse cuando se alcance el 50% del límite inferior de explosividad para el gas utilizado y se ubicarán a menos de 0,5 m del techo. Los detectores deben activar el sistema de corte y extracción.

Se instalará una (1) centralita de detección con las siguientes características:

- Marca :IMPRO modelo CA-2
- Alimentación 220/230 V. c.a. 50/60 Hz. Potencia: 12 VA.
- Entrada para 2 sondas S / 3-2
- Dos salidas comunes de dos niveles.
- Salidas en abiertos y cerrados a 220 V. c.a. / 400 W, 12 V. c.c. / 2,5 W. y L.P. 4 Amp.
- Ausencia de tensión en las salidas por un corte de red.
- Tres niveles de alarma 10%, 20% y 100% L.I.E. (Limite Inferior de Explosión).
- Detección de averías, corte de cable, etc.
- Indicación y memoria de todos los eventos.
- Modulo de lectura digital para cada sonda 0 / 100% L.I.E. (opcional).
- Batería auxiliar 12 V. 3 Ah. Autonomía de 3 horas, a plena carga.

-
- Temperatura de trabajo y/o almacenamiento: -5 a 50 °C.
 - Humedad de trabajo y/o almacenamiento: 30 a 90% RH.
 - Medidas y peso: 355 x 260 x 85 milímetros. Peso: 4.700 gramos.
 - Grado de protección: I.P. 435.

Se instalarán una (1) electroválvula de corte de 1 1/2" todo – nada normalmente cerrada y de rearme manual.

16.8. SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN DE SEGURIDAD (UNE 60.601 AP. 5.2.7)

En el interior de la sala, se dispondrán, visibles y debidamente protegidas, las siguientes indicaciones:

Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.

Nombre, dirección, y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.

Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.

Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.

Plan de emergencia y evacuación del edificio.

Igualmente, las conducciones de la instalación serán señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, de conformidad con lo indicado en la norma UNE 100.100. Se dispondrá, en la sala de máquinas, un código de colores junto al esquema de principio de la instalación.

Todas las válvulas en las que no sea posible identificar claramente su función y posicionamiento normal, serán dotadas de señalización mediante placa indeleble fijada a la maneta de la misma.

16.9. INSTALACIÓN DE GAS EN SU INTERIOR (UNE 60.601 APDO. 6)

El montante de gas hará su entrada desde el exterior del inmueble mediante tubería de acero DIN 2440.

En el exterior de la sala, en las proximidades de la entrada se prevé la colocación de la llave general de corte y la electroválvula de corte del tipo normalmente cerrada controlada por el sistema de detección de fugas y ventilación forzada de la sala, con el trazado y dimensiones indicados en planos.

En el interior de la sala, junto al acceso de la canalización se localizará el montaje para el contador, con sus válvulas de corte y válvula pulsadora con ventómetro, de la que partirá la tubería de distribución interior derivando a cada aparato. Previamente a la conexión de cada caldera se instalará las correspondientes válvulas reguladoras de presión (si es necesario) y la correspondiente llave de aparato.

Las uniones roscadas serán dotadas de cinta grafitada o similar que asegure la estanquidad.

La instalación de gas queda descrita en proyecto específico.

16.10. INSTALACIONES HIDRAULICAS

DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO DE TUBERÍAS DE ALIMENTACIÓN DE AGUA	
Potencia nominal de la caldera (kW)	Sección Mínima para llenado DN (mm)
$P \leq 70$	15
$150 < P \leq 400$	25

DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO DE TUBERÍAS DE VACIADO	
Potencia nominal de la caldera (kW)	Sección Mínima para llenado DN (mm)
$P \leq 70$	20
$150 < P \leq 400$	32

16.11. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Se instalarán tubería y accesorios homologados según UNE, no corrosivos, irán debidamente aislados térmicamente con coquilla de 50 mm de espesor en armaflex y acabado en chapa de aluminio.

Se instalarán con disposiciones estéticas, con ángulos de 90°, instalando ramales en igual plano y en paralelo, con separación suficiente entre ellos para el encoquillado.

Las tuberías irán a colectores para la distribución de agua a diversos usos. Equipados con válvulas de esfera o mariposa, termómetros en ramales y vaciados en cada uno de ellos.

El aislamiento térmico, en tuberías de sala de calderas y resto de la instalación se revisará y realizará atendiendo a IT 1.2.4.2 y UNE-100172. Será tal que las pérdidas totales por transmisión en redes, no será mayor del 5%. En el caso que nos ocupa, irán aisladas toda la red. Y los espesores de coquilla serán los exigidos en cálculos APENDICE-03.1, estando estos comprendidos entre 30 y 40 mm en coquilla de armaflex.

Se diseñarán las tuberías con pendientes en sentido de salida del aire. Se instalarán purgadores automáticos donde se verifique un cambio de nivel que pueda provocar en punto alto. Se instalarán soportes cada 50 cm de recorrido, con perfiles desmontables y varilla roscada y flexible, pasatubos, etc.

16.12. NUMERACIONES ESQUEMAS Y CARTELES

En la sala de calderas se debe situar un cuadro con el Esquema de Principio en el que figuren todos los equipos instalados, identificados por su correspondiente numeración.

Los equipos en la sala dispondrán de placas con el número correspondiente de manera que puedan ser claramente identificados; se señalan especialmente las llaves de corte de combustible, vaciados y llenados.

16.13. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA SALA DE CALDERAS.

- 1 Caldera Calefacción
- 6 Bombas de circulación
- 1 Vasos de expansión 200 litros.

16.14. ELEMENTOS INDICADORES DE LA SALA DE CALDERAS.

Se instalarán los siguientes elementos:

- Un termómetro en el colector de retorno.
- Un manómetro en el vaso de expansión.
- Un termómetro dispuesto en la impulsión de cada uno de los circuitos así como en el retorno.
- Un manómetro para lectura diferencial de cada una de las bombas.
- Un pirotato en las chimenea.
- Un presostato diferencial o detector de flujo que actúe cortando la acometida eléctrica del generador cuando no exista circulación de agua, se instalará siempre y cuando el fabricante no garantice que exista circulación interna.
- Un dispositivo manual de parada del generador, en su lugar accesible.

16.15. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Dada la potencia de los equipos generadores (potencia útil conjunta $200 < P \leq 600$ kW), la sala de calderas está considerada de Riesgo Especial Medio (tabla 2.1 DB-S11).

La misma constituye sector de incendios independiente del resto del edificio, con elementos delimitadores de grado mínimo EI-120 y resistencia al fuego de la estructura mínimo R-120.

La sala cuenta con un acceso, desde el cual la distancia desde cualquier punto de la misma hasta la salida no supera los 15 m (apdo. 5.2.3. UNE 60.601).

El acceso se realiza a través de vestíbulo de independencia. La puerta será con cerradura con sistema apertura sin llave desde el interior y con llave desde el exterior, estando el paso restringido al personal autorizado, y estando debidamente rotulada en su exterior.

En las proximidades del acceso, y en el interior de la sala, se prevén extintores de eficacia mínima 113-B, de forma que la distancia a recorrer desde cualquier punto del interior de la sala al extintor más próximo sea inferior a 10 m (nota 1 de la tabla 1.1 DB-SI-4).

17. MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

El método de cálculo utilizado TFM (Método de la Función de Transferencia) corresponde al descrito por ASHRAE en su publicación HVAC Fundamentals de 1997. En un anejo de este proyecto se realiza una sucinta descripción de este método.

A continuación, se muestra un resumen de resultados de cargas térmicas para cada sistema y cada una de sus zonas.

Descripción	Carga Refrigeración Simultánea (W)	Carga Refrigeración Máxima (W)	Fecha para Máxima Individual	Carga Calefacción (W)	Volumen Ventilac. (m³/h)
HACIENDA CARDENAL FASE 2	110.939	-	Julio 16 horas	89.508	5.962,0
Salón Lorenzana	78.788	78.798	Julio 15 horas	51.173	4.000,0
Office Lorenzana	3.759	3.759	Julio 16 horas	5.109	315,0
Habitación 301	1.814	1.821	Julio 15 horas	2.468	90,0
Baño Habitación 301	853	931	Julio 17 horas	738	54,0
Habitación 302	1.489	1.695	Julio 16 horas	2.709	135,0
Baño Habitación 302	564	616	Julio 16 horas	899	54,0
Habitación 303	2.932	3.229	Julio 15 horas	4.125	180,0
Baño Habitación 303	539	589	Julio 16 horas	829	54,0
Sala Polivalente	8.030	8.850	Junio 18 horas	9.925	495,0
Office de Planta	1.835	2.054	Julio 16 horas	2.226	135,0
Salon de Desayunos	10.335	10.337	Julio 15 horas	9.308	450,0

El detalle del cálculo de cargas térmicas se recoge en un anejo de este proyecto y contiene las tablas del cálculo de cargas térmicas para los diferentes sistemas, subsistemas y zonas

18. GENERADORES INSTALADOS

Sistema/Zona	Superficie (m²)	Wattos Frío Instalados	Wattos Calor Instalados	Unidad Interior Instalada
HOTEL	-	-	-	-
Salón Lorenzana	422,6	112.800w	124.800w	FANCOIL DAIKIN FXSQA140A (6und) FANCOIL DAIKIN FXSQA50A (3und)
Habitación 301	24,25	4.500w	5.000w	FANCOIL DAIKIN FXSQA40A
Baño Habitación 301	10,2	-	500w	RADIADOR TOALLERO 450x1191
Habitación 302	27,6	4.500w	5.000w	FANCOIL DAIKIN FXSQA40A
Baño Habitación 302	9,35	-	500w	RADIADOR TOALLERO 450x1191
Habitación 303	27,6	4.500w	5.000w	FANCOIL DAIKIN FXSQA40A
Baño Habitación 303	9,35	-	500w	RADIADOR TOALLERO 450x1191
Habitación 304	24,9	4.500w	5.000w	FANCOIL DAIKIN FXSQA40A
Baño Habitación 304	7,5	-	500w	RADIADOR TOALLERO 450x1191
Sala Polivalente	190	32.000w	36.000w	FANCOIL DAIKIN FXSQA140A (2und)
Office de Planta	16,0	2.200	2.500w	FANCOIL DAIKIN FXSQA25A

CARACTERISTICA UNIDADES SALÓN LORENZANA:

Se instalarán tres unidades exteriores de las siguientes características:

Marca:	DAIKIN	
Modelo:	RXYSQ12TY1	
Capacidad en frío:	33.500 w	
Potencia absorbida frío:	10,20 kw	
Capacidad en calor:	33.500 w	
Potencia absorbida calor:	8,19 kw	
Modelo y tipo Compresor		Scroll x 1
Caudal de aire exterior	10.920 m ³ /h	
Gas Refrigerante	R 410 A	
Línea Líquido	1/2"	
Línea Gas	1"	
Nivel sonoro Unidad Exterior	38 dB (A)	
Alto x Ancho x Fondo	1.615 x 940 x 460 mm	
Peso	180 kg	

CARACTERISTICA UNIDAD EXTERIOR SALON POLIVALENTE

Se instalarán tres unidades exteriores de las siguientes características:

Marca:	DAIKIN	
Modelo:	RXYSQ12TY1	
Capacidad en frío:	33.500 w	
Potencia absorbida frío:	10,20 kw	
Capacidad en calor:	33.500 w	
Potencia absorbida calor:	8,19 kw	
Modelo y tipo Compresor		Scroll x 1
Caudal de aire exterior	10.920 m ³ /h	
Gas Refrigerante	R 410 A	
Línea Líquido	1/2"	
Línea Gas	1"	
Nivel sonoro Unidad Exterior	38 dB (A)	
Alto x Ancho x Fondo	1.615 x 940 x 460 mm	
Peso	180 kg	

CARACTERISTICA UNIDAD EXTERIOR HABITACIONES

Marca:	DAIKIN	
Modelo:	RXYSQ6T8v	
Capacidad en frío:	15.500 w	
Potencia absorbida frío:	4,56 kw	
Capacidad en calor:	15.500 w	
Potencia absorbida calor:	3,60 k w	
Modelo y tipo Compresor		Scroll x 1
Caudal de aire exterior	6.360 m ³ /h	
Gas Refrigerante	R 410 A	
Línea Líquido	3/8"	
Línea Gas	5/8"	
Nivel sonoro Unidad Exterior	35 dB (A)	
Alto x Ancho x Fondo	1.345 x 940 x 460 mm	
Peso	104 kg	

19. CONDUCTOS PARA TRANSPORTE DE AIRE- CUMPLIMIENTO U.N.E. 100.030.94

Los conductos para transporte de aire tienen un riesgo de contaminación de los ambientes, a causa de posibles acumulaciones de suciedad, especialmente en las zonas de baja velocidad o de turbulencias, también existe riesgo de condensaciones que aumentan el riesgo de legionela.

Para evitar estos riesgos, y dar cumplimiento a la Norma UNE 100.030.94 se han adoptado las siguientes medidas:

- Se han instalado filtros de secciones adecuadas para todo el aire en circulación. Cada uno de los fancoils tienen instalados cámaras de filtro. Los recuperadores entálpicos tienen sus propios filtros en impulsión y retorno.
- Se aplicado aislamiento térmico en el interior de los conductos para impedir la formación de condensaciones.
- Los conductos se han realizado con materiales resistentes a la corrosión, con superficies de baja rugosidad hidráulica para presentar un menor grado de retención de las partículas y facilitan la limpieza.
- En el diseño y montaje de los conductos se ha intentado reducir lo máximo posible los cambios de dirección, así como los cambios de sección transversal por ser zonas de acumulación de suciedad.
- Se ha dispuesto, en toda la red de conductos, trampillas practicables para permitir su inspección y limpieza, teniendo una estanqueidad igual a la de la red de conductos.
- Se han instalado cámaras de filtro para cada uno de los fancoil. Los recuperadores entálpicos tienen sus propios filtros en impulsión y retorno.

20. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

20.1. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE TERMICO IT 1.4.1.

Las condiciones interiores de suministro de diseño serán:

Estación	Temperatura	Humedad Relativa
Invierno	21°C	50%
Verano	25°C	50%

20.2. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR IT 1.1.4.2.

Se han instalado cuatro recuperados entálpicos.

20.3. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE IT 1.1.4.3.4

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en una red de conductos deben de ser desmontables y tener una abertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

20.4. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACUSTICO IT 1.1.4.4.

La instalación térmica del edificio cumple la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

21. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA IT 1.2.

21.1. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO DEL APARTADO 1.2.4.1.

No procede.

21.2. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS DEL APARTADO 1.2.4.2.

- **Aislamiento térmico.**

Se aislarán las tuberías con aislamiento según norma UNE.

En cualquier caso, las pérdidas térmicas horarias globales por el conjunto de conducciones que discurren que pudiesen discurrir por locales no calefactados no superará el 4% de la potencia útil instalada.

21.3. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL CONTROL DE LAS INSTACIONES TERMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3.

Los sistemas de ventilación y climatización se han diseñado para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interno.

21.4. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA ENFRIAMIENTO GRATUITO POR AIRE EXTERIOR APARTADO 1.2.4.5.

Se ha instalado dos recuperadores entálpicos.

22. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD IT 1.3.

22.1. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.2.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

1. Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.

2. Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;

b) los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;

c) el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;

d) las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

1. Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

2. El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

3. La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

4. Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13.180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

22.2. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 3.4.3.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

22.3. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN DEL APARTADO 3.4.4.

No existe ninguna superficie con una temperatura mayor de 60 °C.

23. JUSTIFICACIÓN DE VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y DE LA INSTALACIÓN TERMINADA SEGÚN LA IT.2 DEL RD 1027/07.

Esta instrucción tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de una instalación térmica.

23.1. PRUEBAS

23.2. EQUIPOS

- Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.
- Los compresores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

23.3. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE REDES DE TUBERÍAS DE AGUA

- Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.
- Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.
- El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de fluido transportado y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

23.4. PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE TUBERÍAS

- Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.
- Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.
- Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

-
- El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.
 - Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.
 - En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

23.5. PRUEBA PRELIMINAR DE ESTANQUIDAD

- Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.
- La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.
-

23.5.1. PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA

- Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces, con un mínimo de 6 bar.
- Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.
- Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.
- La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

23.5.2. REPARACIÓN DE FUGAS

- La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.
- Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

23.5.3. PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN

- Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

23.5.4. PRUEBAS FINALES

- Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.
- Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizarán en un día soleado y sin demanda.
- En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80% del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

24. AJUSTE Y EQUILIBRADO

Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

24.1. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

- De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
- Se comprobará que el fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.
- Cada bomba, de la que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.
- Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.
- En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.

-
- Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
 - De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.
 - Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
 - Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.
 - Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

24.2. CONTROL AUTOMÁTICO

A efectos del control automático:

- Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.
- Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.
- Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.
- Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

24.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- a) Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- b) Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- c) Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.
- d) Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable.
- e) Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- f) Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.

-
- g) Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.
 - h) Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.
 - i) Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

25. RECEPCIÓN EN OBRA DE EQUIPOS Y MATERIALES.

El director de la instalación o, en su caso, el instalador deberá verificar las características técnicas de equipos y materiales suministrados. Si así lo indica el pliego de condiciones técnicas, los materiales podrán ser objeto de ensayos y pruebas.

La documentación entregada deberá comprender:

- 1) Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- 2) Copia del certificado de garantía
- 3) Documentación relativa a la transposición de las directivas europeas, en particular, al marcado CE.

Se hace hincapié en la obligación de reflejar en la documentación final de la obra todas las modificaciones que, previa autorización de la propiedad, hayan sido realizadas al proyecto.

26. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La empresa instaladora deberá disponer de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, según indicado en IT2. Los resultados de las pruebas de equipos, aparatos o subsistemas formarán parte de la documentación final, en forma de fichas técnicas.

El certificado de la instalación responderá a un modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma de Castilla la Mancha.

27. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

El funcionamiento de las instalaciones térmicas deberá asegurar la eficiencia energética, la protección del medio ambiente, la seguridad, la durabilidad y las condiciones de bienestar establecidas en el proyecto.

El mantenimiento preventivo se efectuará de acuerdo a las operaciones y periodicidades establecidas en la Tabla 3.1 para instalaciones de hasta 70 kW. Para instalaciones de potencia mayor se seguirán las instrucciones de la guía técnica nº 1 del IDAE, titulada "Mantenimiento de instalaciones térmicas", cuyo objeto es la programación de los protocolos específicos de mantenimiento de las instalaciones térmicas de los edificios, así como los procedimientos de documentación y archivo de todas las actuaciones preventivas y de reparación que tengan lugar en cada instalación. Se hace hincapié en que las periodicidades indicadas en la tabla 3.1 ó en la citada guía no representan valores máximos o mínimos; las frecuencias han sido establecidas sobre la base del buen criterio y la experiencia. La frecuencia de las intervenciones depende solamente de la función del equipo; disminuir las intervenciones comporta el riesgo de provocar averías, mientras que aumentar su frecuencia significa aumentar los gastos sin provecho alguno. Se puede consultar también la norma UNE-EN 13306 para la terminología del mantenimiento, aunque también el manual comprenda términos y definiciones relativos al mantenimiento. El manual comprende unas fichas técnicas que se deberán rellenar, como complemento y ampliación de las que se han presentado en los comentarios al apartado IT 2.2.

La empresa de mantenimiento deberá también llevar un registro de las mediciones de algunos parámetros de los generadores de calor (Tabla 3.2) y los de frío (Tabla 3.3), con el fin de evaluar periódicamente la eficiencia energética de estos equipos.

Las instrucciones de seguridad de las instalaciones térmicas de más de 70 kW serán visibles y comprenderán los aspectos relativos a paradas de equipos, indicaciones de seguridad, advertencias, cierre de válvulas, etc. Las instrucciones de manejo y maniobra, así como las instrucciones de funcionamiento, deberán estar situadas en salas de máquinas y otros locales técnicos.

Se recuerda la obligatoriedad de efectuar la contabilización del consumo de energía.

28. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.

Según manual del fabricante.

28.1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD Y MANEJO

Según manual del fabricante.

28.2. MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de la instalación y sus elementos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que comprende los siguientes trabajos según IT 3.3:

Tabla 3.1. Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.	
1. Limpieza de los evaporadores	t
2. Limpieza de los condensadores	t
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
20. Revisión de tuberías de intercambio térmico	t
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t
30. Revisión del sistema de control automático	2t

s: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

ANEXO: CARGAS TERMICAS

1. MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Se sigue el método desarrollado por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.) que basa la conversión de ganancias instantáneas de calor a cargas de refrigeración en las llamadas funciones de transferencia.

1.1. Ganancias térmicas instantáneas

El primer paso consiste en el cálculo para cada mes y cada hora de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:

1.1.1. Ganancia solar cristal

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \times A \times SHGF \times n$$

Siendo:

$$SHGF = GSd + Ins \times GSt$$

que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
A	=	Área de la superficie acristalada (m^2)
CS	=	Coefficiente de sombreado
n	=	Nº de unidades de ventanas del mismo tipo
$SHGF$	=	Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
GSt	=	Ganancia solar por radiación directa (vatios/ m^2)
GSd	=	Ganancia solar por radiación difusa (vatios/ m^2)
Ins	=	Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

1.1.2. Transmisión paredes y techos

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[\sum_{n=0} b_n \times (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (w)
A	=	Área de la superficie interior (m^2)
$T_{sa,t-n\Delta}$	=	Temperatura sol aire en el instante t-n Δ
Δ	=	Incremento de tiempos igual a 1 hora.
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante
b_n		
c_n		
d_n	=	Coefficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos(90^\circ - \beta)$$

Donde:

T_{sa}	=	Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)
T_{ec}	=	Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)
I_t	=	Radiación solar incidente en la superficie (w/m ²)
h_o	=	Coefficiente de termotransferencia de la superficie (w/m ² °C)
α	=	Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)
β	=	Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).
ε	=	Emitancia hemisférica de la superficie.
ΔR	=	Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m ²)

1.1.3. Transmisión excepto paredes y techos

1.1.3.1. Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	=	Coefficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² ·°C)
A	=	Área de la superficie interior (m ²)
t_l	=	Temperatura del local contiguo (°C)
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

1.1.3.2. Acristalamientos al exterior

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	=	Coefficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² ·°C)
A	=	Área de la superficie interior (m ²)
t_{ec}	=	Temperatura exterior corregida (°C)
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

1.1.3.3. Puertas al exterior

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	=	Coefficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² ·°C)
A	=	Área de la superficie interior (m ²)
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
t_l	=	Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C) Excepto orientación Norte: Temperatura sol-aire para el instante t (°C)

1.1.4. Calor interno

1.1.4.1. Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s	=	Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad
n	=	Número de ocupantes
Fd_t	=	Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$	=	Ganancia de calor latente en el instante t (w)
Q_l	=	Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad
n	=	Número de ocupantes
Fd_t	=	Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

1.1.4.2. Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s	=	Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.
n	=	Número de luminarias.
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

1.1.4.3. Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s	=	Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
n	=	Número de aparatos.
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

1.1.4.4. Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s	=	Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
n	=	Número de aparatos.
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$	=	Ganancia de calor latente en el instante t (w)
Q_l	=	Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo
n	=	Número de aparatos
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

1.1.5. Aire exterior

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 0'34 \times f_a \times V_{aes} \times 0'01 \times Fd_t \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
f_a	=	Coefficiente corrector por altitud geográfica.
V_{ae}	=	Caudal de aire exterior (m ³ /h).
t_{ec}	=	Temperatura seca exterior corregida (°C).
t_{ai}	=	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANI,t} = 0'83 \times f_a \times V_{ae_s} \times 0'01 \times Fd_t \times (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$	=	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
f_a	=	Coefficiente corrector por altitud geográfica.
V_{ae}	=	Caudal de aire exterior (m ³ /h).
X_{ec}	=	Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).
X_{ai}	=	Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)
Fd_t	=	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

1.2. Cargas de refrigeración

La carga de refrigeración depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia térmica instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las partes correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas de refrigeración. Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{REF,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{REF,t-\Delta}$$

$Q_{REF,t}$	=	Carga de refrigeración para el instante t (w)
$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia de calor en el instante t (w)
Δ	=	Incremento de tiempos igual a 1 hora.
v_0, v_1 y v_2	=	Coefficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.
w_1	=	Coefficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.

2. DETALLE DEL CÁLCULO TÉRMICO

2.1. EVOLUCIÓN ANUAL DE TEMPERATURA EXTERIOR SECA MÁXIMA (°C)

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	5,4	11,4	16,9	19,7	22,7	24,5	25,2	25,2	23,8	20,9	16,7	12,4
2	4,6	10,6	16,1	18,9	21,9	23,7	24,4	24,4	23,0	20,1	15,9	11,7
3	3,8	9,8	15,3	18,1	21,1	22,9	23,7	23,7	22,2	19,4	15,2	10,9
4	3,0	9,0	14,5	17,3	20,4	22,1	22,9	22,9	21,4	18,6	14,4	10,1
5	2,2	8,2	13,7	16,5	19,6	21,3	22,1	22,1	20,6	17,8	13,6	9,3
6	1,5	7,4	13,0	15,8	18,8	20,5	21,3	21,3	19,8	17,0	12,8	8,5
7	4,6	10,6	16,1	18,9	21,9	23,7	24,5	24,5	23,0	20,2	16,0	11,7
8	7,8	13,7	19,3	22,1	25,1	26,8	27,6	27,6	26,1	23,3	19,1	14,8
9	9,4	15,4	20,9	23,7	26,7	28,5	29,3	29,3	27,8	25,0	20,8	16,5
10	11,1	17,0	22,6	25,4	28,4	30,1	30,9	30,9	29,4	26,6	22,4	18,1
11	12,7	18,6	24,2	27,0	30,0	31,7	32,5	32,5	31,0	28,2	24,0	19,7
12	14,3	20,2	25,8	28,6	31,6	33,3	34,1	34,1	32,6	29,8	25,6	21,3
13	15,6	21,5	27,1	29,9	32,9	34,6	35,4	35,4	33,9	31,1	26,9	22,6
14	16,9	22,8	28,4	31,2	34,2	35,9	36,7	36,7	35,2	32,4	28,2	23,9
15	17,5	23,4	29,0	31,8	34,8	36,5	37,3	37,3	35,8	33,0	28,8	24,5
16	16,9	22,8	28,4	31,2	34,2	35,9	36,7	36,7	35,2	32,4	28,2	23,9
17	16,1	22,1	27,6	30,4	33,4	35,2	36,0	36,0	34,5	31,7	27,5	23,2
18	15,4	21,3	26,9	29,7	32,7	34,4	35,2	35,2	33,7	30,9	26,7	22,4
19	13,8	19,7	25,3	28,1	31,1	32,8	33,6	33,6	32,1	29,3	25,1	20,8
20	12,2	18,1	23,7	26,5	29,5	31,2	32,0	32,0	30,5	27,7	23,5	19,2
21	10,8	16,7	22,3	25,1	28,1	29,8	30,6	30,6	29,1	26,3	22,1	17,8
22	9,4	15,3	20,9	23,7	26,7	28,4	29,2	29,2	27,7	24,9	20,7	16,4
23	7,8	13,7	19,3	22,1	25,1	26,8	27,6	27,6	26,1	23,3	19,1	14,8
24	6,2	12,1	17,7	20,5	23,5	25,2	26,0	26,0	24,5	21,7	17,5	13,2

2.2.- EVOLUCIÓN ANUAL DE TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA MÁXIMA (°C)

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	-0,5	9,8	12,8	14,1	15,6	16,7	16,9	16,9	16,1	14,5	12,8	10,4
2	-1,4	9,0	12,8	14,1	15,6	16,7	16,9	16,9	16,1	14,5	12,8	10,1
3	-1,4	8,3	12,8	14,1	15,6	16,7	16,9	16,9	16,1	14,5	12,8	9,3
4	-0,9	7,5	12,7	14,1	15,6	16,7	16,9	16,9	16,1	14,5	12,6	8,5
5	-0,4	6,8	12,0	14,1	15,6	16,7	16,9	16,9	16,1	14,5	11,9	7,8
6	-1,1	-0,2	11,3	13,9	15,6	16,7	16,9	16,9	16,1	14,5	11,2	7,1
7	-1,3	9,0	13,1	14,4	15,9	17,0	17,2	17,2	16,4	14,8	13,1	10,1
8	6,3	10,7	13,4	14,7	16,2	17,3	17,5	17,5	16,7	15,1	13,4	11,0
9	7,9	11,2	13,8	15,2	16,7	17,8	18,0	18,0	17,1	15,6	13,8	11,5
10	8,6	11,6	14,3	15,6	17,1	18,2	18,4	18,4	17,6	16,0	14,3	11,9
11	9,2	12,2	14,8	16,2	17,7	18,8	19,0	19,0	18,1	16,6	14,8	12,5
12	9,7	12,7	15,4	16,7	18,2	19,3	19,5	19,5	18,7	17,1	15,4	13,0
13	10,0	13,0	15,7	17,0	18,5	19,6	19,8	19,8	19,0	17,4	15,7	13,3
14	10,3	13,3	16,0	17,3	18,8	19,9	20,1	20,1	19,3	17,7	16,0	13,6
15	10,3	13,3	16,0	17,3	18,8	19,9	20,1	20,1	19,3	17,7	16,0	13,6
16	10,3	13,3	16,0	17,3	18,8	19,9	20,1	20,1	19,3	17,7	16,0	13,6
17	10,0	13,0	15,7	17,0	18,5	19,6	19,8	19,8	19,0	17,4	15,7	13,3
18	9,7	12,7	15,4	16,7	18,2	19,3	19,5	19,5	18,7	17,1	15,4	13,0
19	9,3	12,3	14,9	16,3	17,8	18,9	19,1	19,1	18,2	16,7	14,9	12,6
20	8,8	11,8	14,5	15,8	17,3	18,4	18,6	18,6	17,8	16,2	14,5	12,1
21	8,5	11,5	14,2	15,5	17,0	18,1	18,3	18,3	17,5	15,9	14,2	11,8
22	7,9	11,2	13,9	15,2	16,7	17,8	18,0	18,0	17,2	15,6	13,9	11,5
23	6,3	10,7	13,3	14,7	16,2	17,3	17,5	17,5	16,6	15,1	13,3	11,0
24	-0,5	10,1	12,8	14,1	15,6	16,7	16,9	16,9	16,1	14,5	12,8	10,4

2.2. CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DEL SISTEMA

CONDICIONES DE DISEÑO: Estimado para las 16 hora solar del mes de Julio.

Exterior: T.seca 36,7 °C T.húm. 20,1 °C H.rel. 20,5 % H.esp. 7,87 g/kg

GANANCIAS DE CALOR:

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m²)	Vol. (m³)	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Salón Lorenzana												
25,0	17,9	422,6	1.479,1	2.044	3.685	6.271	31.612	9.548	29.925	-4.287	0,593	78.798
Office Lorenzana												
25,0	17,9	72,0	252,0	277	835	385	1.575	715	272	-301	0,919	3.759
Habitación 301												
25,0	17,9	23,3	69,9	941	290	393	443	191	65	-90	0,969	2.233
Baño 301												
25,0	17,9	10,5	31,5	0	81	94	297	204	254	-86	0,650	844
Habitación 302												
25,0	17,9	27,6	82,8	280	239	621	497	215	65	-96	0,962	1.820
Baño Habitación 302												
25,0	17,9	9,3	27,9	0	69	210	191	215	127	-96	0,787	716
Habitación 303												
25,0	17,9	27,6	82,8	268	231	616	497	215	65	-96	0,961	1.795
Baño 303												
25,0	17,9	9,3	27,9	0	69	211	191	215	127	-96	0,788	717
Habitación 304												
25,0	17,9	23,1	69,3	316	240	520	440	215	65	-96	0,959	1.700
Baño 304												
25,0	17,9	7,6	22,8	0	29	187	173	215	127	-96	0,754	635
Salón Polivalente												
25,0	17,9	202,6	607,8	2.341	2.164	4.322	6.341	3.406	1.943	-1.432	0,886	19.084
Office de Planta												
25,0	17,9	15,9	47,7	0	22	513	313	189	39	-85	0,956	991
CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL												
		851,4	2.801,5	6.409	8.150	10.196	42.571	15.018	33.074	-6.316	0,671	109.102

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 6.438,5 m³/h

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 128,1 W/m²

Ts: Temperatura seca interior (°C).

Th: Temperatura húmeda interior (°C).

Vol.: Volumen de la zona.

Gsc: Ganancia solar cristal.

Tpt: Transmisión paredes y techo.

Tept: Transmisión excepto paredes y techo.

Cis: Calor interno sensible.

Aes: Aire exterior sensible.

Cil: Calor interno latente.

Ael: Aire exterior latente.

RSHF: Factor de calor sensible de la zona.

C.Refr.: Cargas de refrigeración.

2.3. CARGAS PARA CALEFACCIÓN SISTEMA

CONDICIONES DE DISEÑO:

Temperatura exterior:	-3,4 °C
Días grado acumulados:	1252
Orientación del viento dominante:	E
Velocidad del viento dominante:	1,40 m/s

PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m ²)	Vol. (m ³)	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C.calef. (W)
Salón Lorenzana	21,0	422,6	1.479,1	8.980	18.350	167	23.676	51.173
Office Lorenzana	21,0	72,0	252,0	2.545	676	24	1.865	5.109
Habitación 301	21,0	23,3	69,9	1.300	41	53	533	1.926
Baño 301	21,0	10,5	31,5	140	18	0	533	691
Habitación 302	21,0	27,6	82,8	986	741	22	533	2.282
Baño Habitación 302	21,0	9,3	27,9	124	378	0	533	1.035
Habitación 303	21,0	27,6	82,8	925	743	21	533	2.222
Baño 303	21,0	9,3	27,9	124	380	0	533	1.037
Habitación 304	21,0	23,1	69,3	1.008	513	25	533	2.078
Baño 304	21,0	7,6	22,8	62	277	0	533	872
Salón Polivalente	21,0	202,6	607,8	8.837	2.991	188	8.879	20.895
Office de Planta	21,0	15,9	47,7	111	931	0	469	1.511
CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL		851,4	2.801,525.142		26.039	499	39.150	90.831

Factor de seguridad: 25,0%

Caudal total de aire exterior: 6438,5 m³/h

Carga de calefacción por unidad de superficie: 106,7 W/m²

Tsi: Temperatura seca interior (°C).

Vol.: Volumen de la zona.

Tae: Transmisión ambiente exterior.

Tol: Transmisión otros locales.

Tsi: Temperatura seca interior (°C).

Vol.: Volumen de la zona.

Tae: Transmisión ambiente exterior.

Tol: Transmisión otros locales.

Ipv: Infiltraciones puertas y ventanas.

Vae: Ventilación aire exterior.

C.calef.: Cargas de calefacción.

Ipv: Infiltraciones puertas y ventanas.

Vae: Ventilación aire exterior.

C.calef.: Cargas de calefacción.

ABREVIATURAS Y UNIDADES:

Or.: Orientación del cerramiento exterior

SC: Coeficiente de sombreado (adimensional)

K: Coeficiente de transmisión (W/m²·°C)

Tsa: Temperatura Sol-Aire (°C)

Tec: Temperatura exterior corregida (°C)

Tac: Temperatura ambiente contiguo (°C)

Xec: Humedad específica exterior (gr/kgr)

Ud. Número de elementos del mismo tipo

Caudal: Aire exterior (m³/h)

Sup.: Superficie de cerramientos (m²)

Presión: Presión del viento (Pa)

Supl.: Suplemento por orientación.

G.Inst.: Ganancias instantaneas (W)

Carga.Refr.: Cargas de refrigeración (W)

Carga.Calef.: Cargas de calefacción (W)

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		15 Hora solar Julio			
ZONA	Salón Lorenzana	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)
DESTINADA A	Bares (zona no fumadores)	Exteriores		37,3	20,1	19,2	7,62
DIMENSIONES	422,6 m ² x 3,50 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85
VOLUMEN	1.479,1 m ³	Diferencias		12,3	2,2	-30,8	-2,23
GANANCIA SOLAR CRISTAL							
CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
Ventana E 6,2 m ²	Vent_Vel	E	12,6	0,69	1	862	1.607
Ventana O 2,1 m ²	Vent_Vel	O	2,1	0,69	1	889	340
							2.044
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO							
CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
Fachada E 26,5 m ²	MUREPS03	E	13,9	0,47	42,0	86	81
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	422,6	0,42	70,6	2.877	2.989
Fachada O 53,7 m ²	MUREPS03	O	51,6	0,47	65,4	160	195
Fachada S 67,5 m ²	MUREPS03	S	67,5	0,47	47,7	228	245
							3.685
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO							
CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Suelo interior 1	FORJ-UNI-02	422,6	0,70	37,3	3.652	2.938	
Techo interior 1	FORJ-UNI-04	422,6	1,25	31,2	3.236	2.644	
Ventana E 6,2 m ²	Vent_Vel	12,6	2,68	37,3	415	334	
Ventana O 2,1 m ²	Vent_Vel	2,1	2,68	37,3	69	56	
							6.271
CALOR SENSIBLE INTERNO							
Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
300 Ocupantes	75	300	100	22.500	22.500		
18 w/m ² Alumbrado AL-i/1w	18	422	100	7.607	7.607		
							31.612
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN							
Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
4.000,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)	4.000,0	37,3	100	9.548	9.548		
							9.548
TOTAL CALOR SENSIBLE							53.160 W
CALOR LATENTE INTERNO							
Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
300 Ocupantes	95	300	100	28.500	28.500		
							29.925
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN							
Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
4.000,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)	4.000,0	7,62	100	-4.287	-4.287		
							-4.287
TOTAL CALOR LATENTE							25.638 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							78.798 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,593 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 186,5 W/m ²							

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Salón Lorenzana	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Bares (zona no fumadores)	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	422,6 m ² x 3,50 m	VOLUMEN		1.479,1 m ³			
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada E 26,5 m ²	MUREPS03	E	1,125	13,9	0,47	-3,4	181
Ventana E 6,2 m ²	Vent_Vel	E	1,125	12,6	2,68	-3,4	927
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	422,6	0,44	-3,4	4.506
Fachada O 53,7 m ²	MUREPS03	O	1,075	51,6	0,47	-3,4	642
Ventana O 2,1 m ²	Vent_Vel	O	1,075	2,1	2,68	-3,4	148
Fachada S 67,5 m ²	MUREPS03	S	1,000	67,5	0,47	-3,4	781
							8.980
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-02			422,6	0,67	-3,4	6.905
Techo interior 1	FORJ-UNI-04			422,6	1,51	8,8	7.775
							18.350
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
Ventana E 6,2 m ²	Vent_Vel	E	0,96	15,3	-3,4	121	
Ventana O 2,1 m ²	Vent_Vel	O	0,48	1,6	-3,4	13	
							167
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
4.000,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)				4.000,0	-3,4	18.941	
							23.676
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							51.173 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							121,1 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Julio				
ZONA	Office Lorenzana	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	A.1.1: Oficina de personal	Exteriores		36,7	20,1	20,5	7,87	
DIMENSIONES	72,0 m ² x 3,50 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	252,0 m ³	Diferencias		11,7	2,2	-29,5	-1,98	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Ventana N 3,8 m ²		Vent_Vel	N	5,0	0,69	1	312	264
277								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Fachada N 17,4 m ²		MUREPS03	N	12,4	0,47	41,0	36	38
Fachada E 7,2 m ²		MUREPS03	E	7,2	0,47	40,7	47	44
Fachada N 31,0 m ²		MUREPS03	N	31,0	0,47	41,0	91	95
Fachada S 4,5 m ²		MUREPS03	S	4,5	0,47	42,0	18	18
Fachada E 11,4 m ²		MUREPS03	E	11,4	0,47	40,7	75	70
Cubierta 1		CUBIERTA1	H	72,0	0,42	61,5	521	529
835								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Suelo interior 1		FORJ-UNI-02	72,0		0,67	30,9	284	238
Ventana N 3,8 m ²		Vent_Vel	5,0		2,68	36,7	157	129
385								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
7 Ocupantes			60	7	100	420	420	
15 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			15	72	100	1.080	1.080	
1.575								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
315,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)			315,0	36,7	100	715	715	
715								
TOTAL CALOR SENSIBLE							3.787 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
7 Ocupantes			37	7	100	259	259	
272								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
315,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)			315,0	7,87	100	-301	-301	
-301								
TOTAL CALOR LATENTE							-29 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							3.759 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,919								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 52,2 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Office Lorenzana	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	A.1.1: Oficina de personal	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	72,0 m ² x 3,50 m	VOLUMEN	252,0 m ³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada N 17,4 m ²	MUREPS03	N	1,175	12,4	0,47	-3,4	169
Ventana N 3,8 m ²	Vent_Vel	N	1,175	5,0	2,68	-3,4	384
Fachada E 7,2 m ²	MUREPS03	E	1,125	7,2	0,47	-3,4	94
Fachada N 31,0 m ²	MUREPS03	N	1,175	31,0	0,47	-3,4	421
Fachada S 4,5 m ²	MUREPS03	S	1,000	4,5	0,47	-3,4	52
Fachada E 11,4 m ²	MUREPS03	E	1,125	11,4	0,47	-3,4	148
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	72,0	0,44	-3,4	768
							2.545
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-02			72,0	0,62	8,8	541
							676
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
Ventana N 3,8 m ²	Vent_Vel	N	0,24	2,4	-3,4	19	
							24
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
315,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)				315,0	-3,4	1.492	
							1.865
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							5.109 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							71,0 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		17 Hora solar Julio			
ZONA	Habitación 301	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)
DESTINADA A	Habitaciones de hotel	Exteriores		36,0	19,8	21,1	7,78
DIMENSIONES	23,3 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85
VOLUMEN	69,9 m ³	Diferencias		11,0	1,9	-28,9	-2,07
GANANCIA SOLAR CRISTAL							
CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
Ventana O 2,2 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	O	2,2	0,75	1	1.064	485
Ventana N 2,5 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	3,6	0,75	1	261	212
Ventana E 1,6 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	E	1,6	0,75	1	75	199
							941
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO							
CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
Fachada O 8,4 m ²	FACH MIST	O	6,2	0,28	64,6	20	19
Fachada N 19,6 m ²	FACH MIST	N	16,0	0,28	42,4	42	38
Fachada E 10,5 m ²	FACH MIST	E	8,9	0,28	38,9	45	40
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	23,3	0,42	50,9	180	179
							290
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO							
CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01	23,3	1,74	33,2	221	190	
Ventana O 2,2 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	2,2	2,68	36,0	65	55	
Ventana N 2,5 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	3,6	2,68	36,0	106	89	
Ventana E 1,6 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	1,6	2,68	36,0	47	40	
							393
CALOR SENSIBLE INTERNO							
	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
2 Ocupantes	71	2	100	142	142		
12 w/m ² Alumbrado AL-i/1w	12	23	100	280	280		
							443
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN							
	Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)	90,0	36,0	100	191	191		
							191
TOTAL CALOR SENSIBLE							2.257 W
CALOR LATENTE INTERNO							
	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
2 Ocupantes	31	2	100	62	62		
							65
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN							
	Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)	90,0	7,78	100	-90	-90		
							-90
TOTAL CALOR LATENTE							-25 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							2.233 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,969							
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %							
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 95,8 W/m ²							

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Habitación 301	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Habitaciones de hotel	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	23,3 m ² x 3,00 m	VOLUMEN		69,9 m ³			
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada O 8,4 m ²	FACH MIST	O	1,075	6,2	0,28	-3,4	46
Ventana O 2,2 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	O	1,075	2,2	2,68	-3,4	155
Fachada N 19,6 m ²	FACH MIST	N	1,175	16,0	0,28	-3,4	128
Ventana N 2,5 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	1,175	3,6	2,68	-3,4	277
Fachada E 10,5 m ²	FACH MIST	E	1,125	8,9	0,28	-3,4	68
Ventana E 1,6 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	E	1,125	1,6	2,68	-3,4	118
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	23,3	0,44	-3,4	248
							1.300
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			23,3	1,40	20,0	33
							41
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
Ventana O 2,2 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	O	0,48	1,7	-3,4	13	
Ventana N 2,5 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	0,24	1,7	-3,4	14	
Ventana E 1,6 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	E	0,96	1,9	-3,4	15	
							53
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)				90,0	-3,4	426	
							533
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							1.926 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							82,7 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Julio				
ZONA	Baño 301	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	Viviendas. Aseos y cuartos de baño	Exteriores		36,7	20,1	20,5	7,87	
DIMENSIONES	10,5 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	31,5 m ³	Diferencias		11,7	2,2	-29,5	-1,98	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Cubierta 1		CUBIERTA1	H	10,5	0,42	61,5	76	77
81								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Suelo interior 1		FORJ-UNI-01	10,5		1,74	33,9	107	89
94								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
2 Ocupantes			89	2	100	178	178	
10 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			10	10	100	105	105	
297								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación			54,0	36,7	100	204	204	
204								
TOTAL CALOR SENSIBLE							676 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
2 Ocupantes			121	2	100	242	242	
254								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación			54,0	7,87	100	-86	-86	
-86								
TOTAL CALOR LATENTE							168 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							844 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,650								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 80,4 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Baño 301	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Viviendas. Aseos y cuartos de baño	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	10,5 m ² x 3,00 m	VOLUMEN	31,5 m ³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	10,5	0,44	-3,4	112
							140
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			10,5	1,40	20,0	15
							18
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (W)
54,0 m ³ /h Ventilación					54,0	-3,4	426
							533
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							691 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							65,8 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		15 Hora solar Julio				
ZONA	Habitación 302	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	Habitaciones de hotel	Exteriores		37,3	20,1	19,2	7,62	
DIMENSIONES	27,6 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	82,8 m ³	Diferencias		12,3	2,2	-30,8	-2,23	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Ventana N 1,6 m ²		VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	2,3	0,75	2	354	267
280								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Fachada N 17,6 m ²		FACH MIST	N	17,6	0,28	42,2	33	33
Cubierta 1		CUBIERTA1	H	27,6	0,42	70,6	188	195
239								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Suelo interior 1		FORJ-UNI-01	27,6		1,74	34,5	295	241
Ventana N 1,6 m ²		VENT2 NO DESLZ-MADERA	2,3		2,68	37,3	152	122
Cerramiento interior 1		W111 s/lana mineral	24,6		1,27	31,2	192	157
Cerramiento interior 2		W111 s/lana mineral	11,2		1,27	31,2	87	71
621								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
2 Ocupantes			71	2	100	142	142	
12 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			12	27	100	331	331	
497								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)			90,0	37,3	100	215	215	
215								
TOTAL CALOR SENSIBLE							1.852 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
2 Ocupantes			31	2	100	62	62	
65								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)			90,0	7,62	100	-96	-96	
-96								
TOTAL CALOR LATENTE							-31 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							1.820 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,962								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 66,0 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Habitación 302	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Habitaciones de hotel	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	27,6 m² x 3,00 m	VOLUMEN	82,8 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada N 17,6 m²	FACH MIST	N	1,175	17,6	0,28	-3,4	141
Ventana N 1,6 m²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	1,175	4,6	2,68	-3,4	353
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	27,6	0,44	-3,4	294
							986
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			27,6	1,40	20,0	39
Cerramiento interior 1	W111 s/lana mineral			24,6	1,27	8,8	381
Cerramiento interior 2	W111 s/lana mineral			11,2	1,27	8,8	173
							741
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
Ventana N 1,6 m²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	0,24	2,2	-3,4	18	
							22
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
90,0 m³/h Ventilación (recuperador 40%)				90,0	-3,4	426	
							533
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							2.282 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							82,7 W/m²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		15 Hora solar Julio				
ZONA	Baño Habitación 302	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	Viviendas. Aseos y cuartos de baño	Exteriores		37,3	20,1	19,2	7,62	
DIMENSIONES	9,3 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	27,9 m ³	Diferencias		12,3	2,2	-30,8	-2,23	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Cubierta 1		CUBIERTA1	H	9,3	0,42	70,6	63	66
69								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
Suelo interior 1		FORJ-UNI-01	9,3	1,74	34,5	99	81	
Cerramiento interior 1		W111 s/lana mineral	18,7	1,27	31,2	146	119	
210								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			89	1	100	89	89	
10 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			10	9	100	93	93	
191								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación			54,0	37,3	100	215	215	
215								
TOTAL CALOR SENSIBLE							685 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			121	1	100	121	121	
127								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación			54,0	7,62	100	-96	-96	
-96								
TOTAL CALOR LATENTE							31 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							716 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,787								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 77,0 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Baño Habitación 302	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Viviendas. Aseos y cuartos de baño	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	9,3 m ² x 3,00 m	VOLUMEN		27,9 m ³			
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	9,3	0,44	-3,4	99
							124
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			9,3	1,40	20,0	13
Cerramiento interior 1	W111 s/lana mineral			18,7	1,27	8,8	290
							378
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (W)
54,0 m ³ /h Ventilación					54,0	-3,4	426
							533
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							1.035 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							111,3 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		15 Hora solar Julio				
ZONA	Habitación 303	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	Habitaciones de hotel	Exteriores		37,3	20,1	19,2	7,62	
DIMENSIONES	27,6 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	82,8 m ³	Diferencias		12,3	2,2	-30,8	-2,23	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Ventana N 1,7 m ²		VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	2,2	0,75	2	339	255
268								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Fachada N 17,8 m ²		FACH MIST	N	13,4	0,28	42,2	25	25
Cubierta 1		CUBIERTA1	H	27,6	0,42	70,6	188	195
231								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Suelo interior 1		FORJ-UNI-01	27,6		1,74	34,5	295	241
Ventana N 1,7 m ²		VENT2 NO DESLZ-MADERA	2,2		2,68	37,3	145	117
Cerramiento interior 1		W111 s/lana mineral	24,7		1,27	31,2	193	158
Cerramiento interior 2		W111 s/lana mineral	11,2		1,27	31,2	87	71
616								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
2 Ocupantes			71	2	100	142	142	
12 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			12	27	100	331	331	
497								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)			90,0	37,3	100	215	215	
215								
TOTAL CALOR SENSIBLE							1.826 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
2 Ocupantes			31	2	100	62	62	
65								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)			90,0	7,62	100	-96	-96	
-96								
TOTAL CALOR LATENTE							-31 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							1.795 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,961								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 65,0 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Habitación 303	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Habitaciones de hotel	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	27,6 m² x 3,00 m	VOLUMEN	82,8 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada N 17,8 m²	FACH MIST	N	1,175	13,4	0,28	-3,4	108
Ventana N 1,7 m²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	1,175	4,4	2,68	-3,4	338
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	27,6	0,44	-3,4	294
							925
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			27,6	1,40	20,0	39
Cerramiento interior 1	W111 s/lana mineral			24,7	1,27	8,8	382
Cerramiento interior 2	W111 s/lana mineral			11,2	1,27	8,8	173
							743
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
Ventana N 1,7 m²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	0,24	2,1	-3,4	17	
							21
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
90,0 m³/h Ventilación (recuperador 40%)				90,0	-3,4	426	
							533
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							2.222 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							80,5 W/m²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		15 Hora solar Julio				
ZONA	Baño 303	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	Viviendas. Aseos y cuartos de baño	Exteriores		37,3	20,1	19,2	7,62	
DIMENSIONES	9,3 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	27,9 m ³	Diferencias		12,3	2,2	-30,8	-2,23	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Cubierta 1		CUBIERTA1	H	9,3	0,42	70,6	63	66
69								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Suelo interior 1		FORJ-UNI-01	9,3		1,74	34,5	99	81
Cerramiento interior 1		W111 s/lana mineral	18,8		1,27	31,2	147	120
211								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			89	1	100	89	89	
10 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			10	9	100	93	93	
191								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación			54,0	37,3	100	215	215	
215								
TOTAL CALOR SENSIBLE							686 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			121	1	100	121	121	
127								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación			54,0	7,62	100	-96	-96	
-96								
TOTAL CALOR LATENTE							31 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							717 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,788								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 77,1 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Baño 303	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Viviendas. Aseos y cuartos de baño	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	9,3 m ² x 3,00 m	VOLUMEN		27,9 m ³			
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	9,3	0,44	-3,4	99
							124
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			9,3	1,40	20,0	13
Cerramiento interior 1	W111 s/lana mineral			18,8	1,27	8,8	291
							380
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (W)
54,0 m ³ /h Ventilación					54,0	-3,4	426
							533
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							1.037 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							111,5 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		15 Hora solar Julio				
ZONA	Habitación 304	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	Habitaciones de hotel	Exteriores		37,3	20,1	19,2	7,62	
DIMENSIONES	23,1 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	69,3 m ³	Diferencias		12,3	2,2	-30,8	-2,23	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Ventana N 1,9 m ²		VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	2,6	0,75	2	401	301
316								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Fachada N 14,7 m ²		FACH MIST	N	9,5	0,28	42,2	18	18
Fachada E 11,0 m ²		FACH MIST	E	11,0	0,28	42,0	54	48
Cubierta 1		CUBIERTA1	H	23,1	0,42	70,6	157	163
240								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Suelo interior 1		FORJ-UNI-01	23,1		1,74	34,5	247	202
Ventana N 1,9 m ²		VENT2 NO DESLZ-MADERA	2,6		2,68	37,3	171	138
Cerramiento interior 1		W111 s/lana mineral	24,4		1,27	31,2	190	156
520								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
2 Ocupantes			71	2	100	142	142	
12 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			12	23	100	277	277	
440								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)			90,0	37,3	100	215	215	
215								
TOTAL CALOR SENSIBLE							1.731 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
2 Ocupantes			31	2	100	62	62	
65								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)			90,0	7,62	100	-96	-96	
-96								
TOTAL CALOR LATENTE							-31 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							1.700 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,959								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 73,6 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Habitación 304	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Habitaciones de hotel	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	23,1 m ² x 3,00 m	VOLUMEN		69,3 m ³			
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada N 14,7 m ²	FACH MIST	N	1,175	9,5	0,28	-3,4	76
Ventana N 1,9 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	1,175	5,2	2,68	-3,4	400
Fachada E 11,0 m ²	FACH MIST	E	1,125	11,0	0,28	-3,4	85
Cubierta 1	CUBIERTA1	H	1,000	23,1	0,44	-3,4	246
							1.008
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			23,1	1,40	20,0	32
Cerramiento interior 1	W111 s/lana mineral			24,4	1,27	8,8	378
							513
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
Ventana N 1,9 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	0,24	2,5	-3,4	20	
							25
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
90,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)				90,0	-3,4	426	
							533
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							2.078 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							90,0 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		15 Hora solar Julio				
ZONA	Baño 304	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	Viviendas. Aseos y cuartos de baño	Exteriores		37,3	20,1	19,2	7,62	
DIMENSIONES	7,6 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	22,8 m ³	Diferencias		12,3	2,2	-30,8	-2,23	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Fachada E 6,5 m ²		FACH MIST	E	6,5	0,28	42,0	32	28
								29
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Suelo interior 1		FORJ-UNI-01	7,6		1,74	34,5	81	66
Techo interior 1		FORJ-UNI-01	7,6		1,40	34,5	65	57
Cerramiento interior 1		W111 s/lana mineral	8,5		1,27	31,2	66	54
								187
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			89	1	100	89	89	
10 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			10	7	100	76	76	
								173
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación			54,0	37,3	100	215	215	
								215
TOTAL CALOR SENSIBLE							604 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			121	1	100	121	121	
								127
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación			54,0	7,62	100	-96	-96	
								-96
TOTAL CALOR LATENTE							31 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							635 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,754								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 83,5 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Baño 304	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Viviendas. Aseos y cuartos de baño	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	7,6 m ² x 3,00 m	VOLUMEN	22,8 m ³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada E 6,5 m ²	FACH MIST	E	1,125	6,5	0,28	-3,4	50
							62
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			7,6	1,40	20,0	11
Techo interior 1	FORJ-UNI-01			7,6	1,74	15,0	79
Cerramiento interior 1	W111 s/lana mineral			8,5	1,27	8,8	132
							277
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
54,0 m ³ /h Ventilación				54,0	-3,4	426	
							533
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							872 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							114,7 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Julio				
ZONA	Salón Polivalente	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	C.1.5: Salas de conferencias y reuniones	Exteriores		36,7	20,1	20,5	7,87	
DIMENSIONES	202,6 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	607,8 m ³	Diferencias		11,7	2,2	-29,5	-1,98	
GANANCIA SOLAR CRISTAL								
CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Ventana N 5,4 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	10,8	0,75	3	2.196	1.860	
Ventana E 1,6 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	E	2,8	0,75	1	174	369	
							2.341	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO								
CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)		
Fachada S 43,7 m ²	MUR GAR MIST	S	43,7	3,16	42,0	1.780	1.595	
Fachada S 7,9 m ²	MUR GAR MIST	S	7,9	3,16	42,0	322	288	
Fachada N 51,6 m ²	FACH MIST	N	19,2	0,28	41,0	43	41	
Fachada E 33,7 m ²	FACH MIST	E	30,9	0,28	40,7	155	137	
							2.164	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO								
CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01	202,6	1,74	33,9	2.058	1.722		
Techo interior 1	FORJ-UNI-01	202,6	1,40	33,9	1.655	1.484		
Ventana N 5,4 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	10,8	2,68	36,7	1.016	838		
Ventana E 1,6 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	2,8	2,68	36,7	88	72		
							4.322	
CALOR SENSIBLE INTERNO								
	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
50 Ocupantes	60	50	100	3.000	3.000			
15 w/m ² Alumbrado AL-i/1w	15	202	100	3.039	3.039			
							6.341	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN								
	Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
1.500,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)	1.500,0	36,7	100	3.406	3.406			
							3.406	
TOTAL CALOR SENSIBLE							18.574 W	
CALOR LATENTE INTERNO								
	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
50 Ocupantes	37	50	100	1.850	1.850			
							1.943	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN								
	Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)			
1.500,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)	1.500,0	7,87	100	-1.432	-1.432			
							-1.432	
TOTAL CALOR LATENTE							510 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							19.084 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,886								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 94,2 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Salón Polivalente	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	C.1.5: Salas de conferencias y reuniones	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	202,6 m ² x 3,00 m	VOLUMEN	607,8 m ³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada S 43,7 m ²	MUR GAR MIST	S	1,000	43,7	3,16	-3,4	3.373
Fachada S 7,9 m ²	MUR GAR MIST	S	1,000	7,9	3,16	-3,4	610
Fachada N 51,6 m ²	FACH MIST	N	1,175	19,2	0,28	-3,4	154
Ventana N 5,4 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	1,175	32,4	2,68	-3,4	2.489
Fachada E 33,7 m ²	FACH MIST	E	1,125	30,9	0,28	-3,4	237
Ventana E 1,6 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	E	1,125	2,8	2,68	-3,4	206
							8.837
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			202,6	1,40	20,0	283
Techo interior 1	FORJ-UNI-01			202,6	1,74	15,0	2.110
							2.991
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
Ventana N 5,4 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	N	0,24	15,6	-3,4	123	
Ventana E 1,6 m ²	VENT2 NO DESLZ-MADERA	E	0,96	3,4	-3,4	27	
							188
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
1.500,0 m ³ /h Ventilación (recuperador 40%)				1.500,0	-3,4	7.103	
							8.879
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							20.895 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							103,1 W/m ²

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)						
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	FECHA CÁLCULO		15 Hora solar Julio				
ZONA	Office de Planta	CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)	
DESTINADA A	A.1.1: Oficina de personal	Exteriores		37,3	20,1	19,2	7,62	
DIMENSIONES	15,9 m ² x 3,00 m	Interiores		25,0	17,9	50,0	9,85	
VOLUMEN	47,7 m ³	Diferencias		12,3	2,2	-30,8	-2,23	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Fachada N 11,1 m ²		FACH MIST	N	11,1	0,28	42,2	21	21
								22
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)
Suelo interior 1		FORJ-UNI-01	15,9		1,74	34,5	170	139
Techo interior 1		FORJ-UNI-01	15,9		1,40	34,5	137	120
Cerramiento interior 1		W111 s/lana mineral	36,0		1,27	31,2	281	230
								513
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			60	1	100	60	60	
15 w/m ² Alumbrado AL-i/1w			15	15	100	239	239	
								313
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
47,5 m ³ /h Ventilación			47,5	37,3	100	189	189	
								189
TOTAL CALOR SENSIBLE							1.037 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
1 Ocupantes			37	1	100	37	37	
								39
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Refr. (W)	
47,5 m ³ /h Ventilación			47,5	7,62	100	-85	-85	
								-85
TOTAL CALOR LATENTE							-46 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							991 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,956								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 62,3 W/m ²								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
SISTEMA	HACIENDA CARDENAL FASE 2	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Office de Planta	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	A.1.1: Oficina de personal	(°C)	-3,4	21,0	24,4		
DIMENSIONES	15,9 m ² x 3,00 m	VOLUMEN 47,7 m ³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Fachada N 11,1 m ²	FACH MIST	N	1,175	11,1	0,28	-3,4	89
							111
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	CÓDIGO MATERIAL			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (W)
Suelo interior 1	FORJ-UNI-01			15,9	1,40	20,0	22
Techo interior 1	FORJ-UNI-01			15,9	1,74	15,0	166
Cerramiento interior 1	W111 s/lana mineral			36,0	1,27	8,8	557
							931
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (W)	
47,5 m ³ /h Ventilación				47,5	-3,4	375	
							469
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Con utilización de 8 a 12 horas diarias)							15,0%
Otros suplementos							10,0%
Coefficiente total de mayoración							1,250
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							1.511 W
Carga de calefacción por unidad de superficie:							95,1 W/m ²

ANEXO: CALCULO CONDUCTOS

MEMORIA DE CÁLCULO

1. DATOS DEL EDIFICIO

Uso del edificio:

Residencial Público

2. MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \quad \text{y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

- ΔP_f : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
- f : Factor de fricción (adimensional).
- ϵ :: Rugosidad absoluta del material en mm.
- Dh : Diámetro hidráulico en m.
- v : Velocidad en m/s.
- Re : Número de Reynolds (adimensional).
- L : Longitud total en m.
- α : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

- ΔP_s : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
- Co : coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
- v : Velocidad en m/s.
- ρ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante. Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

3. SUBSISTEMA MAQUINA TIPO SALÓN 1

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	2.338,0 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	76,59 Pa.
Presión total necesaria:	93,51 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	5,3 m/s.

3.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **15** conductos y **7** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **2.338,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **0,901 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [15]** y alcanza el valor **40,97 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [4]** y alcanza el valor **21,26 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **5,3 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [6-15]** y tiene el valor **3,0 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **15** conductos y **7** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **2.338,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **0,901 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [24]** y alcanza el valor **52,54 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [29]** y alcanza el valor **18,76 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-17]** y tiene el valor **5,3 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [22-25]** y tiene el valor **3,0 m/s.**

3.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [4]	KFD-P-1000-3	334,0	334,0	28,4	0,04909	3,3	1,68	4,88	19,70	0,06	40,97
Boca impulsión [11]	KFD-P-1000-3	334,0	334,0	28,4	0,04909	3,3	1,68	4,88	14,82	0,06	40,97
Boca impulsión [12]	KFD-P-1000-3	334,0	334,0	28,4	0,04909	3,3	1,68	4,88	11,41	0,06	40,97
Boca impulsión [13]	KFD-P-1000-3	334,0	334,0	28,4	0,04909	3,3	1,68	4,88	4,25	0,06	40,97
Boca impulsión [14]	KFD-P-1000-3	334,0	334,0	28,4	0,04909	3,3	1,68	4,88	8,79	0,06	40,97
Boca impulsión [15]	KFD-P-1000-3	334,0	334,0	28,4	0,04909	3,3	1,68	4,88	0,00	0,06	40,97
Boca impulsión [16]	KFD-P-1000-3	334,0	334,0	28,4	0,04909	3,3	1,68	4,88	9,22	0,06	40,97

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [24]	250x150	334,0	334,0	27,1	0,03750	3,6	1,36	16,69	0,00	0,06	52,54
Boca retorno [25]	250x150	334,0	334,0	27,1	0,03750	3,6	1,36	16,69	0,03	0,06	52,54
Boca retorno [26]	250x150	334,0	334,0	27,1	0,03750	3,6	1,36	16,69	9,75	0,06	52,54
Boca retorno [27]	250x150	334,0	334,0	27,1	0,03750	3,6	1,36	16,69	19,02	0,06	52,54
Boca retorno [28]	250x150	334,0	334,0	27,1	0,03750	3,6	1,36	16,69	29,64	0,06	52,54
Boca retorno [29]	250x150	334,0	334,0	27,1	0,03750	3,6	1,36	16,69	33,78	0,06	52,54
Boca retorno [31]	250x150	334,0	334,0	27,1	0,03750	3,6	1,36	16,69	22,54	0,06	52,54

Q Nom.: Caudal nominal;
 Q real: Caudal real;
 Nivel s.: Nivel sonoro;
 S Ent.: Sección a la entrada;
 V Sal.: Velocidad a la salida;
 Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
 Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
 Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
 Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
 Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

3.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	350x350	0,12250	382	5,43	3,24	2.338,0	5,3	2,92	4,89	7,82	33,15
Conducto [2-3]	200x150	0,03000	189	0,51	6,29	334,0	3,1	5,07	0,41	5,49	27,66
Conducto [3-4]	Ø 200	0,03142	200	0,51	1,66	334,0	3,0	1,02	0,31	1,33	26,33
Conducto [2-5]	350x350	0,12250	382	0,49	6,21	2.004,0	4,5	4,23	0,33	4,56	28,59
Conducto [5-6]	300x300	0,09000	328	1,00	0,57	1.670,0	5,2	0,58	1,03	1,62	26,97
Conducto [6-7]	300x300	0,09000	328	1,00	0,46	1.336,0	4,1	0,32	0,69	1,01	25,96
Conducto [7-8]	250x250	0,06250	273	1,00	0,29	1.002,0	4,5	0,29	0,99	1,28	24,69
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	1,00	1,18	668,0	3,0	0,56	0,47	1,03	23,66
Conducto [9-10]	200x150	0,03000	189	1,00	0,10	334,0	3,1	0,08	0,81	0,88	22,77
Conducto [10-11]	Ø 200	0,03142	200	0,50	1,66	334,0	3,0	1,02	0,31	1,33	21,44
Conducto [9-12]	Ø 200	0,03142	200	0,51	8,62	334,0	3,0	5,31	0,31	5,62	18,04
Conducto [8-13]	Ø 200	0,03142	200	0,51	21,94	334,0	3,0	13,50	0,31	13,81	10,88
Conducto [7-14]	Ø 200	0,03142	200	0,51	16,64	334,0	3,0	10,23	0,31	10,55	15,42
Conducto [6-15]	Ø 200	0,03142	200	0,51	32,57	334,0	3,0	20,03	0,31	20,35	6,63
Conducto [5-16]	Ø 200	0,03142	200	0,51	20,20	334,0	3,0	12,43	0,31	12,74	15,85

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m ²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m ³ /h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt. Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-17]	350x350	0,12250	382	3,73	3,24	2.338,0	5,3	2,92	3,37	6,29	46,25
Conducto [17-18]	350x350	0,12250	382	0,53	1,74	2.004,0	4,5	1,18	0,36	1,54	44,71
Conducto [18-19]	300x300	0,09000	328	1,00	3,95	1.670,0	5,2	4,09	1,03	5,12	39,58
Conducto [19-20]	300x300	0,09000	328	1,00	6,27	1.336,0	4,1	4,32	0,69	5,01	34,58
Conducto [20-21]	250x250	0,06250	273	1,00	4,39	1.002,0	4,5	4,35	0,99	5,34	29,24
Conducto [21-22]	250x250	0,06250	273	1,00	10,26	668,0	3,0	4,85	0,47	5,33	23,91
Conducto [22-23]	200x150	0,03000	189	1,00	4,53	334,0	3,1	3,65	0,81	4,46	19,45
Conducto [23-24]	ø 200	0,03142	200	0,52	1,67	334,0	3,0	1,02	0,32	1,35	18,11
Conducto [22-25]	ø 200	0,03142	200	0,51	8,88	334,0	3,0	5,46	0,31	5,78	18,14
Conducto [21-26]	ø 200	0,03142	200	0,51	1,75	334,0	3,0	1,07	0,31	1,39	27,85
Conducto [20-27]	ø 200	0,03142	200	0,51	-4,66	334,0	3,0	-2,87	0,31	-2,55	37,13
Conducto [19-28]	ø 200	0,03142	200	0,51	-13,78	334,0	3,0	-8,47	0,31	-8,16	47,75
Conducto [18-29]	ø 200	0,03142	200	0,51	-12,19	334,0	3,0	-7,50	0,31	-7,19	51,89
Conducto [17-30]	200x150	0,03000	189	0,47	4,82	334,0	3,1	3,89	0,38	4,27	41,98
Conducto [30-31]	ø 200	0,03142	200	0,51	1,66	334,0	3,0	1,02	0,31	1,33	40,64

4. SUBSISTEMA "MAQUINA TIPO SALÓN 2"

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	912,0 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	161,76 Pa.
Presión total necesaria:	185,90 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	6,3 m/s.

4.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **7** conductos y **3** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **912,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **2,466 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [6]** y alcanza el valor **66,30 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [8]** y alcanza el valor **59,42 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **6,3 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [3-6]** y tiene el valor **3,8 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **6** conductos y **3** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **912,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **2,466 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [12]** y alcanza el valor **119,60 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [14]** y alcanza el valor **97,15 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-9]** y tiene el valor **6,3 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [10-11]** y tiene el valor **3,8 m/s.**

4.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [5]	10"	304,0	304,0	19,5	0,05067	3,3	3,32	8,55	3,95	0,14	66,30
Boca impulsión [6]	10"	304,0	304,0	19,5	0,05067	3,3	3,32	8,55	0,00	0,14	66,30
Boca impulsión [8]	10"	304,0	304,0	19,5	0,05067	3,3	3,32	8,55	6,87	0,14	66,30

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [12]	200x150	304,0	304,0	35,1	0,03000	4,7	2,62	29,41	0,00	0,14	119,60
Boca retorno [13]	200x150	304,0	304,0	35,1	0,03000	4,7	2,62	29,41	5,49	0,14	119,60
Boca retorno [14]	200x150	304,0	304,0	35,1	0,03000	4,7	2,62	29,41	22,46	0,14	119,60

Q Nom.: Caudal nominal;
 Q real: Caudal real;
 Nivel s.: Nivel sonoro;
 S Ent.: Sección a la entrada;
 V Sal.: Velocidad a la salida;
 Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
 Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
 Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
 Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
 Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

4.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	200x200	0,04000	218	2,79	12,40	912,0	6,3	30,59	6,88	37,46	28,83
Conducto [2-3]	200x150	0,03000	189	0,62	2,76	608,0	5,6	6,64	1,49	8,13	20,70
Conducto [3-4]	150x150	0,02250	164	1,00	0,78	304,0	3,8	1,05	1,35	2,40	18,30
Conducto [4-5]	150x150	0,02250	164	0,51	1,23	304,0	3,8	1,66	0,69	2,35	15,95
Conducto [3-6]	150x150	0,02250	164	0,51	5,93	304,0	3,8	8,01	0,69	8,70	12,01
Conducto [2-7]	150x150	0,02250	164	0,38	5,25	304,0	3,8	7,09	0,51	7,61	21,23
Conducto [7-8]	150x150	0,02250	164	0,51	1,23	304,0	3,8	1,66	0,69	2,35	18,88

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-9]	200x200	0,04000	218	3,62	24,86	912,0	6,3	61,30	8,93	70,24	49,37
Conducto [9-10]	200x150	0,03000	189	1,00	3,07	608,0	5,6	7,38	2,40	9,79	39,58
Conducto [10-11]	150x150	0,02250	164	1,00	2,75	304,0	3,8	3,72	1,35	5,07	34,51
Conducto [11-12]	150x150	0,02250	164	0,51	1,23	304,0	3,8	1,66	0,69	2,35	32,16
Conducto [10-13]	150x150	0,02250	164	0,51	0,92	304,0	3,8	1,24	0,69	1,93	37,65
Conducto [9-14]	150x150	0,02250	164	0,51	-4,39	304,0	3,8	-5,94	0,69	-5,25	54,62

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

5. SUBSISTEMA “MAQUINA SALÓN POLIVALENTE”

5.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	1.917,0 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	84,61 Pa.
Presión total necesaria:	105,68 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	5,9 m/s.

5.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **19** conductos y **9** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **1.917,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **1,744 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [20]** y alcanza el valor **56,22 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [4]** y alcanza el valor **23,03 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **5,9 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [15-16]** y tiene el valor **3,9 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **19** conductos y **9** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **1.917,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **1,329 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [37]** y alcanza el valor **49,45 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [31]** y alcanza el valor **19,25 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-21]** y tiene el valor **5,9 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [34-35]** y tiene el valor **2,6 m/s.**

5.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m ³ /h	Q real m ³ /h	Nivel s. dBA	S Ent. m ²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [4]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	2,77	4,36	33,20	0,19	56,23
Boca impulsión [6]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	4,60	4,36	0,32	0,27	56,22
Boca impulsión [8]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	4,60	4,36	19,69	0,27	56,22
Boca impulsión [10]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	4,60	4,36	7,23	0,27	56,22
Boca impulsión [12]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	4,60	4,36	21,70	0,27	56,22
Boca impulsión [17]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	4,60	4,36	21,38	0,27	56,22
Boca impulsión [18]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	4,60	4,36	6,91	0,27	56,22
Boca impulsión [19]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	4,60	4,36	19,36	0,27	56,22
Boca impulsión [20]	KFD-P-1000-2	213,0	213,0	27,3	0,02011	3,1	4,60	4,36	0,00	0,27	56,22

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [26]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,66	14,44	5,92	0,08	49,45
Boca retorno [27]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,66	14,44	3,30	0,08	49,45
Boca retorno [28]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,66	14,44	17,65	0,08	49,45
Boca retorno [29]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,66	14,44	27,24	0,08	49,45
Boca retorno [31]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,34	14,44	30,20	0,07	49,45
Boca retorno [36]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,66	14,44	2,63	0,08	49,45
Boca retorno [37]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,66	14,44	0,00	0,08	49,45
Boca retorno [38]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,66	14,44	15,31	0,08	49,45
Boca retorno [39]	200x150	213,0	213,0	24,6	0,03000	3,3	1,66	14,44	24,08	0,08	49,45

Q Nom.: Caudal nominal;
Q real: Caudal real;
Nivel s.: Nivel sonoro;
S Ent.: Sección a la entrada;
V Sal.: Velocidad a la salida;
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

5.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt. Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	600x150	0,09000	310	2,34	0,00	1.917,0	5,9	0,00	4,08	4,08	52,15
Conducto [2-3]	250x250	0,06250	273	0,03	5,35	1.065,0	4,7	5,91	0,03	5,94	46,21
Conducto [3-4]	150x100	0,01500	133	0,50	2,43	213,0	3,9	4,72	0,97	5,69	40,52
Conducto [3-5]	200x200	0,04000	218	1,00	0,00	852,0	5,9	0,00	2,18	2,18	44,03
Conducto [5-6]	Ø 125	0,01227	125	0,50	12,44	213,0	4,8	33,14	1,33	34,47	9,56
Conducto [5-7]	200x200	0,04000	218	1,00	0,49	639,0	4,4	0,63	1,29	1,92	42,11
Conducto [7-8]	Ø 125	0,01227	125	0,50	4,45	213,0	4,8	11,85	1,33	13,18	28,93
Conducto [7-9]	150x150	0,02250	164	1,00	0,31	426,0	5,3	0,77	2,50	3,27	38,84
Conducto [9-10]	Ø 125	0,01227	125	0,50	7,90	213,0	4,8	21,04	1,33	22,37	16,47
Conducto [9-11]	150x100	0,01500	133	1,00	0,99	213,0	3,9	1,91	1,94	3,86	34,99
Conducto [11-12]	Ø 125	0,01227	125	0,50	1,02	213,0	4,8	2,71	1,33	4,04	30,94
Conducto [2-13]	200x200	0,04000	218	0,97	2,90	852,0	5,9	6,32	2,12	8,44	43,71
Conducto [13-14]	200x200	0,04000	218	1,00	0,49	639,0	4,4	0,63	1,29	1,92	41,79
Conducto [14-15]	150x150	0,02250	164	1,00	0,31	426,0	5,3	0,77	2,50	3,27	38,52
Conducto [15-16]	150x100	0,01500	133	1,00	0,99	213,0	3,9	1,91	1,94	3,86	34,66
Conducto [16-17]	Ø 125	0,01227	125	0,50	1,02	213,0	4,8	2,71	1,33	4,04	30,62
Conducto [15-18]	Ø 125	0,01227	125	0,50	7,90	213,0	4,8	21,04	1,33	22,37	16,15
Conducto [14-19]	Ø 125	0,01227	125	0,50	4,45	213,0	4,8	11,85	1,33	13,18	28,60
Conducto [13-20]	Ø 125	0,01227	125	0,50	12,44	213,0	4,8	33,14	1,33	34,47	9,24

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt. Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-21]	300x300	0,09000	328	2,77	0,00	1.917,0	5,9	0,00	3,68	3,68	45,77
Conducto [21-22]	250x200	0,05000	244	0,97	3,50	852,0	4,7	4,47	1,24	5,71	40,06
Conducto [22-23]	250x200	0,05000	244	1,00	5,80	639,0	3,5	4,38	0,76	5,14	34,92
Conducto [23-24]	200x150	0,03000	189	1,00	3,29	426,0	3,9	4,13	1,26	5,39	29,53
Conducto [24-25]	150x150	0,02250	164	1,00	7,43	213,0	2,6	5,25	0,71	5,96	23,57
Conducto [25-26]	Ø 160	0,02011	160	0,51	1,31	213,0	2,9	1,05	0,41	1,46	22,10
Conducto [24-27]	Ø 160	0,02011	160	0,51	12,02	213,0	2,9	9,65	0,41	10,05	19,48
Conducto [23-28]	Ø 160	0,02011	160	0,51	0,85	213,0	2,9	0,68	0,41	1,09	33,83
Conducto [22-29]	Ø 160	0,02011	160	0,51	-4,71	213,0	2,9	-3,78	0,41	-3,36	43,42
Conducto [21-30]	250x250	0,06250	273	0,03	3,20	1.065,0	4,7	3,54	0,03	3,56	42,21
Conducto [30-31]	150x150	0,02250	164	0,51	-5,95	213,0	2,6	-4,21	0,36	-3,84	46,05
Conducto [30-32]	250x250	0,06250	273	1,00	4,36	852,0	3,8	3,21	0,74	3,95	38,26
Conducto [32-33]	200x200	0,04000	218	1,00	3,10	639,0	4,4	4,00	1,29	5,29	32,97
Conducto [33-34]	200x150	0,03000	189	1,00	4,36	426,0	3,9	5,48	1,26	6,73	26,23
Conducto [34-35]	150x150	0,02250	164	1,00	7,43	213,0	2,6	5,25	0,71	5,96	20,27
Conducto [35-36]	Ø 160	0,02011	160	0,51	1,31	213,0	2,9	1,05	0,41	1,46	18,81
Conducto [34-37]	Ø 160	0,02011	160	0,51	12,02	213,0	2,9	9,65	0,41	10,05	16,18
Conducto [33-38]	Ø 160	0,02011	160	0,51	1,33	213,0	2,9	1,07	0,41	1,48	31,49
Conducto [32-39]	Ø 160	0,02011	160	0,51	-3,01	213,0	2,9	-2,42	0,41	-2,01	40,26

Ø eqv.:	Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.:	Longitud de conducto recto;
Leqv.:	Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
Δ Ps.:	Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
Δ Pf.:	Pérdida de presión por fricción;
Δ P:	Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final:	Presión total al final del conducto.

6. SUBSISTEMA “OFFICE”

6.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	912,0 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	57,95 Pa.
Presión total necesaria:	82,09 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	6,3 m/s.

6.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **3** conductos y **2** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **912,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **2,466 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [4]** y alcanza el valor **30,76 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [3]** y alcanza el valor **30,76 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **6,3 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [2-3]** y tiene el valor **5,6 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **1** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **912,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **2,466 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [5]** y alcanza el valor **51,33 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [5]** y alcanza el valor **51,33 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-5]** y tiene el valor **6,3 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-5]** y tiene el valor **6,3 m/s.**

6.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m ³ /h	Q real m ³ /h	Nivel s. dBA	S Ent. m ²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [3]	12"	456,0	456,0	20,0	0,07306	3,4	7,66	8,81	0,00	0,28	30,76
Boca impulsión [4]	12"	456,0	456,0	20,0	0,07306	3,4	7,66	8,81	0,00	0,28	30,76

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m ³ /h	Q real m ³ /h	Nivel s. dBA	S Ent. m ²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [5]	300x250	912,0	912,0	34,6	0,07500	4,6	9,58	26,45	0,00	0,25	51,33

Q Nom.: Caudal nominal;
 Q real: Caudal real;
 Nivel s.: Nivel sonoro;
 S Ent.: Sección a la entrada;
 V Sal.: Velocidad a la salida;
 Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
 Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
 Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
 Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
 Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

6.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m ²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m ³ /h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	200x200	0,04000	218	0,76	0,00	912,0	6,3	0,00	1,87	1,87	28,89
Conducto [2-3]	150x150	0,02250	164	1,78	2,51	456,0	5,6	7,09	5,04	12,13	16,76
Conducto [2-4]	150x150	0,02250	164	1,78	2,51	456,0	5,6	7,09	5,04	12,13	16,76

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m ²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m ³ /h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-5]	200x200	0,04000	218	4,35	1,76	912,0	6,3	4,33	10,72	15,05	36,28

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

7. SUBSISTEMA "RECUPERADOR NIVEL 2"

7.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	1.000,0 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	70,98 Pa.
Presión total necesaria:	89,56 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	5,6 m/s.

7.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **8** conductos y **4** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **1.000,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **1,709 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [8]** y alcanza el valor **89,54 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [4]** y alcanza el valor **16,51 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [2-7]** y tiene el valor **7,6 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [3-4]** y tiene el valor **1,3 m/s.**

7.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m ³ /h	Q real m ³ /h	Nivel s. dBA	S Ent. m ²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [4]	6"	45,0	45,0	8,1	0,01815	1,5	0,39	1,58	73,05	0,03	89,56
Boca impulsión [6]	8"	270,0	270,0	27,0	0,03398	4,8	2,28	17,22	42,74	0,11	89,56
Boca impulsión [8]	10"	370,0	370,0	23,7	0,05067	4,1	3,53	12,67	0,00	0,17	89,54
Boca impulsión [9]	10"	315,0	315,0	20,2	0,05067	3,5	2,60	9,19	12,48	0,13	89,55

Q Nom.:	Caudal nominal;
Q real:	Caudal real;
Nivel s.:	Nivel sonoro;
S Ent.:	Sección a la entrada;
V Sal.:	Velocidad a la salida;
Δ Ps:	Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
Δ Pb:	Pérdida de presión en la boca;
Δ Pc:	Pérdida de presión en el conducto de conexión;
Δ Pe.:	Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
Δ Pv:	Presión total necesaria desde el ventilador.

7.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m ²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m ³ /h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt. Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	250x200	0,05000	244	2,72	0,00	1.000,0	5,6	0,00	4,64	4,64	84,92
Conducto [2-3]	150x150	0,02250	164	1,57	1,06	315,0	3,9	1,53	2,27	3,80	81,12
Conducto [3-4]	100x100	0,01000	109	4,65	15,59	45,0	1,3	4,67	1,39	6,07	75,06
Conducto [3-5]	150x150	0,02250	164	10,00	-0,19	270,0	3,3	-0,21	10,90	10,68	70,44
Conducto [5-6]	150x150	0,02250	164	4,97	2,45	270,0	3,3	2,67	5,41	8,08	62,36
Conducto [2-7]	250x100	0,02500	244	4,86	3,16	685,0	7,6	16,42	25,26	41,68	43,24
Conducto [7-8]	250x100	0,02500	244	12,34	3,52	370,0	4,1	5,96	20,89	26,85	16,39
Conducto [7-9]	250x100	0,02500	244	4,10	10,81	315,0	3,5	13,66	5,18	18,83	24,41

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.2.- SUBSISTEMA “APORTACION RECUPERADOR 1”

2.2.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [3]	150x200b	135,0	135,0	36,8	0,03007	0,7	3,59	10,25	30,22	0,22	70,46
Boca impulsión [6]	150x200b	45,0	45,0	12,3	0,03007	0,2	0,43	1,14	41,86	0,03	70,50
Boca impulsión [10]	150x200b	108,0	108,0	29,4	0,03007	0,6	2,34	6,56	22,23	0,14	70,48
Boca impulsión [11]	150x150	234,0	234,1	33,4	0,02250	3,9	1,26	14,15	16,36	0,08	70,51
Boca impulsión [14]	150x200b	108,0	108,0	29,4	0,03007	0,6	2,34	6,57	18,19	0,14	70,48
Boca impulsión [17]	150x200b	135,0	134,9	36,8	0,03007	0,7	3,59	10,25	0,00	0,22	70,46
Boca impulsión [18]	150x200b	135,0	134,9	36,8	0,03007	0,7	3,59	10,25	2,68	0,22	70,46
Boca impulsión [19]	150x150	200,0	200,0	28,6	0,02250	3,3	0,95	10,34	29,14	0,06	70,51
Boca impulsión [21]	150x200b	45,0	45,0	12,3	0,03007	0,2	0,43	1,14	39,64	0,03	70,50
Boca impulsión [23]	300x100	360,0	360,0	36,6	0,03000	4,3	3,65	17,63	6,99	0,18	70,50
Boca impulsión [24]	150x200b	90,0	90,0	24,5	0,03007	0,5	1,66	4,56	30,20	0,10	70,49
Boca impulsión [25]	300x100	405,0	405,1	41,2	0,03000	4,8	1,89	22,32	19,23	0,11	70,51

Q Nom.: Caudal nominal;
 Q real: Caudal real;
 Nivel s.: Nivel sonoro;
 S Ent.: Sección a la entrada;
 V Sal.: Velocidad a la salida;
 Δ Ps.: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
 Δ Pb.: Pérdida de presión en la boca;
 Δ Pc.: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
 Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
 Δ Pv.: Presión total necesaria desde el ventilador.

8. SUBSISTEMA “RECUPERADOR NIVEL 2”

8.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga: 1.000,0 m³/h.
 Presión estática necesaria: 35,45 Pa.
 Presión total necesaria: 54,03 Pa.
 Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.
 Velocidad de descarga: 5,6 m/s.

8.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **5** conductos y **3** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **1.000,0 m³/h**.
 Pérdida de carga en el conducto principal **1,709 Pa/m**.
 La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [6]** y alcanza el valor **54,03 Pa**.
 La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [5]** y alcanza el valor **17,61 Pa**.
 La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **5,6 m/s**.
 La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [4-5]** y tiene el valor **1,2 m/s**.

8.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [3]	300x200	685,0	685,0	34,0	0,06000	4,5	2,27	26,00	17,77	0,09	54,03
Boca retorno [5]	200x150	45,0	45,0	5,2	0,03000	0,7	0,67	0,64	36,41	0,03	54,03
Boca retorno [6]	200x150	270,0	270,0	31,2	0,03000	4,2	2,09	23,20	0,00	0,11	54,03

Q Nom.: Caudal nominal;
 Q real: Caudal real;
 Nivel s.: Nivel sonoro;
 S Ent.: Sección a la entrada;
 V Sal.: Velocidad a la salida;
 Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
 Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
 Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
 Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
 Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

8.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	250x200	0,05000	244	2,16	0,00	1.000,0	5,6	0,00	3,69	3,69	50,34
Conducto [2-3]	250x200	0,05000	244	1,23	3,68	685,0	3,8	3,16	1,06	4,22	46,12
Conducto [2-4]	150x150	0,02250	164	8,02	3,51	315,0	3,9	5,06	11,56	16,62	33,72
Conducto [4-5]	100x100	0,01000	109	1,05	-14,56	45,0	1,2	-4,36	0,31	-4,05	37,76
Conducto [4-6]	150x150	0,02250	164	4,77	2,86	270,0	3,3	3,11	5,20	8,31	25,40

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

9. SUBSISTEMA "RECUPERADOR NIVEL 3"

9.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga: 270,0 m³/h.
 Presión estática necesaria: 21,13 Pa.
 Presión total necesaria: 54,99 Pa.
 Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.
 Velocidad de descarga: 7,5 m/s.

9.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **5** conductos y **3** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **270,0 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **7,815 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [6]** y alcanza el valor **54,99 Pa**.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [3]** y alcanza el valor **33,35 Pa**.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **7,5 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [2-3]** y tiene el valor **2,5 m/s**.

9.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [3]	Ø100	90,0	90,0	1,6	0,00785	1,6	1,24	6,11	21,64	0,11	54,99
Boca impulsión [5]	Ø100	90,0	90,0	1,6	0,00785	1,6	1,24	6,11	6,91	0,11	54,99
Boca impulsión [6]	Ø100	90,0	90,0	1,6	0,00785	1,6	1,24	6,11	0,00	0,11	54,99

Q Nom.: Caudal nominal;
 Q real: Caudal real;
 Nivel s.: Nivel sonoro;
 S Ent.: Sección a la entrada;
 V Sal.: Velocidad a la salida;
 Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
 Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
 Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
 Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
 Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

9.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	100x100	0,01000	109	0,83	0,00	270,0	7,5	0,00	6,52	6,52	48,47
Conducto [2-3]	100x100	0,01000	109	4,56	13,76	90,0	2,5	14,56	4,83	19,38	29,09
Conducto [2-4]	100x100	0,01000	109	9,01	-0,27	180,0	5,0	-1,02	33,65	32,63	15,84
Conducto [4-5]	100x100	0,01000	109	0,55	0,85	90,0	2,5	0,90	0,58	1,48	14,36
Conducto [4-6]	100x100	0,01000	109	3,38	4,55	90,0	2,5	4,81	3,57	8,39	7,45

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

10. SUBSISTEMA “RECUPERADOR NIVEL 3”

10.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga: 270,0 m³/h.
 Presión estática necesaria: 34,65 Pa.
 Presión total necesaria: 68,51 Pa.
 Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.
 Velocidad de descarga: 7,5 m/s.

10.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **5** conductos y **3** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **270,0 m³/h**.
 Pérdida de carga en el conducto principal **7,815 Pa/m**.
 La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [6]** y alcanza el valor **68,51 Pa**.
 La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [3]** y alcanza el valor **15,13 Pa**.
 La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **7,5 m/s**.
 La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [4-5]** y tiene el valor **2,5 m/s**.

10.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [3]	200x150	90,0	90,0	10,4	0,03000	1,4	2,61	2,58	53,38	0,11	68,51
Boca retorno [5]	200x150	90,0	90,0	10,4	0,03000	1,4	2,61	2,58	1,94	0,11	68,51
Boca retorno [6]	200x150	90,0	90,0	10,4	0,03000	1,4	2,61	2,58	0,00	0,11	68,51

Q Nom.: Caudal nominal;
Q real: Caudal real;
Nivel s.: Nivel sonoro;
S Ent.: Sección a la entrada;
V Sal.: Velocidad a la salida;
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

10.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	100x100	0,01000	109	0,12	0,00	270,0	7,5	0,00	0,96	0,96	67,55
Conducto [2-3]	100x100	0,01000	109	9,37	-0,98	90,0	2,5	-1,04	9,91	8,88	58,68
Conducto [2-4]	100x100	0,01000	109	11,68	3,22	180,0	5,0	12,03	43,65	55,68	11,87
Conducto [4-5]	100x100	0,01000	109	1,11	3,27	90,0	2,5	3,46	1,17	4,63	7,24
Conducto [4-6]	100x100	0,01000	109	3,57	2,64	90,0	2,5	2,79	3,78	6,57	5,30

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

11. SUBSISTEMA "RECUPERADOR NIVEL 1"

11.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga: 2.000,0 m³/h.
Presión estática necesaria: 76,29 Pa.
Presión total necesaria: 99,22 Pa.
Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.
Velocidad de descarga: 6,2 m/s.

11.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de 1 conductos y 1 bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **2.000,0 m³/h.**
Pérdida de carga en el conducto principal **1,435 Pa/m.**
La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [2]** y alcanza el valor **40,73 Pa.**
La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [2]** y alcanza el valor **40,73 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **6,2 m/s**.
La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **6,2 m/s**.

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **1** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **2.000,0 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **1,435 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [3]** y alcanza el valor **58,49**

Pa.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [3]** y alcanza el valor **58,49**

Pa.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-3]** y tiene el valor **6,2 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-3]** y tiene el valor **6,2 m/s**.

11.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [2]	750x200	2.000,0	2.000,0	43,3	0,15000	4,3	7,47	19,52	0,00	0,14	40,73

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [3]	500x300	2.000,0	2.000,0	34,8	0,15000	4,6	7,96	25,35	0,00	0,14	58,49

Q Nom.: Caudal nominal;
Q real: Caudal real;
Nivel s.: Nivel sonoro;
S Ent.: Sección a la entrada;
V Sal.: Velocidad a la salida;
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

11.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	300x300	0,09000	328	3,96	5,52	2.000,0	6,2	7,92	5,68	13,60	27,13

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-3]	300x300	0,09000	328	14,68	2,76	2.000,0	6,2	3,97	21,07	25,04	33,45

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

12. SUBSISTEMA “RECUPERADOR NIVEL 1”

12.1. CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	2.000,0 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	77,67 Pa.
Presión total necesaria:	100,60 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	6,2 m/s.

12.2. DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **1** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **2.000,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **1,435 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [3]** y alcanza el valor **53,55 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [3]** y alcanza el valor **53,55 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-3]** y tiene el valor **6,2 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-3]** y tiene el valor **6,2 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **1** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **2.000,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **1,435 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **47,05 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **47,05 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **6,2 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **6,2 m/s.**

12.3. DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m ³ /h	Q real m ³ /h	Nivel s. dBA	S Ent. m ²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [3]	750x200	2.000,0	2.000,0	43,3	0,1500 0	4,3	7,47	19,52	0,00	0,14	53,55

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m ³ /h	Q real m ³ /h	Nivel s. dBA	S Ent. m ²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [2]	500x300	2.000,0	2.000,0	34,8	0,15000	4,6	7,96	25,35	0,00	0,14	47,05

Q Nom.:	Caudal nominal;
Q real:	Caudal real;
Nivel s.:	Nivel sonoro;
S Ent.:	Sección a la entrada;
V Sal.:	Velocidad a la salida;
Δ Ps:	Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;

- ΔP_b : Pérdida de presión en la boca;
 ΔP_c : Pérdida de presión en el conducto de conexión;
 ΔP_e : Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
 ΔP_v : Presión total necesaria desde el ventilador.

12.4. DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m ²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m ³ /h	Velc. m/s	ΔP_s . Pa	ΔP_f . Pa	ΔP_t Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-3]	300x300	0,09000	328	15,65	2,76	2.000,0	6,2	3,97	22,45	26,42	27,13

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m ²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m ³ /h	Velc. m/s	ΔP_s . Pa	ΔP_f . Pa	ΔP_t Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	300x300	0,09000	328	3,96	5,52	2.000,0	6,2	7,92	5,68	13,60	33,45

CONCLUSIÓN

Por cuanto antecede y demás documentos que se acompañan, los Ingenieros Industriales, que suscriben, consideran que las instalaciones que se pretenden legalizar quedan justificadas, estando no obstante dispuesto a ampliar y aclarar cuantos datos se estimen necesarios para su correcta interpretación, por lo que espera sean concedidas las autorizaciones necesarias para su inmediata puesta en funcionamiento.

Toledo, Septiembre de 2.021
Ingenieros Técnicos Industriales C.O.I.T.I. Toledo



LUIS ALBERTO GONZÁLEZ DE LA CAL
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. 18.025
Ingeniero Técnico Industrial 726
C.O.I.T.I. Toledo

ALBERTO BALMORI BLANCO
Ingeniero Industrial C.O.I.I.M. 18.036
Ingeniero Técnico Industrial 551
C.O.I.T.I. Toledo