



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

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

Autor: Ignacio de Juan Álvarez

Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid

Agosto de 2022

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en
el
curso académico 2021/2022 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es plagio
de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Ignacio de Juan

Fecha: 24/08/ 2022



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

**JUAN ANTONIO
HERNANDEZ
BOTE**

Fdo.:

Fecha:

Firmado digitalmente por JUAN ANTONIO
HERNANDEZ BOTE
DN: cn=JUAN ANTONIO HERNANDEZ BOTE,
gn=JUAN ANTONIO HERNANDEZ BOTE, c=ES,
Spain, e=jahdezbote@gmail.com
Motivo: Apruebo este documento
Ubicación: Madrid
Fecha: 2022-08-29 19:41:02:00

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Ignacio de Juan Álvarez

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: Climatización de un edificio de Oficinas en Madrid, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e

intereses a causa de la cesión.

- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

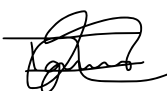
6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 24 de Agosto de 2022

ACEPTA

Fdo. 

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

CLIMATIZACION DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID

Autor: Ignacio de Juan Álvarez

Director: Juan Antonio Hernández Bote

I.C.A.I Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN

En este proyecto se estudia la climatización de un edificio de oficinas situado en la comunidad de Madrid, el proyecto se ajusta con el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

El edificio consta de 4 bloques, cada bloque tiene 7 plantas sobre rasante, la cubierta y 2 plantas de garaje. Las plantas estudiadas en este proyecto van desde planta baja hasta planta ático. Se han dividido las plantas en 4/5 espacios, la orientación del edificio es sureste y su superficie total es de 7527,82 m².

En primer lugar, se estudian las condiciones interiores y exteriores del proyecto para poder realizar el cálculo de cargas de invierno y de verano. Se establecen unas condiciones interiores de verano de 25 °C y 22 °C en invierno con una humedad relativa del 50% para ambas estaciones.

Una vez realizado el cálculo de las condiciones interiores, se calculan las cargas de verano e invierno en los momentos más desfavorables. Estas cargas son las que han de vencer nuestros equipos para establecer unas condiciones óptimas en el interior. Para el cálculo de las cargas de verano se tienen en cuenta las cargas por radiación solar a través de vidrios, transmisión a través de los cerramientos, por ocupación y por último por la iluminación y equipos. En invierno únicamente se tienen en cuenta las cargas por transmisión ya que el resto de las cargas contribuyen positivamente a la climatización del espacio.

Posteriormente, se dimensionan las tuberías y las pérdidas de carga. Para calcular el caudal correspondiente que circula de agua fría o agua caliente, se realiza el cociente del calor total efectivo entre el salto térmico (5°C para el agua fría y 10°C para el agua caliente). Con el cálculo de las pérdidas de carga se calcula la altura efectiva de las bombas.

Para el dimensionamiento de conductos es necesario conocer el caudal de aire necesario para cada habitación el cual se obtiene del cálculo de las cargas de verano y se calcula también el cálculo de las pérdidas de carga.

Posteriormente se seleccionan los equipos de climatización. Los equipos de climatización primaria se sitúan en la cubierta, calderas, enfriadoras y climatizador. Estas unidades abastecen a los fan-coils situados en el falso techo de cada estancia. Los fan-coils son de 4 tubos, estos alimentan a los difusores que son los encargados de impulsar el aire a cada espacio. La producción de agua fría y agua caliente, la realizan las enfriadoras y las calderas.

Finalmente se realiza un presupuesto, el presupuesto final es de 889.165,68€.

Madrid, 24 de Agosto de 2022

ABSTRACT

This project studies the air conditioning of an office building located in the community of Madrid, the project complies with the Technical Building Code (CTE) and the Regulation of Thermal Installations in Buildings (RITE).

The building consists of 4 blocks, each block has 7 floors above ground, the roof and 2 floors of garage. The floors studied in this project range from ground floor to attic floor. The floors have been divided into 4/5 spaces, the orientation of the building is southeast and its total surface is 7527,82 m².

First, the interior and exterior conditions of the project are studied in order to be able to calculate the winter and summer loads. Indoor summer conditions are set at 25 °C and 22 °C in winter with a relative humidity of 50% for both seasons.

Once the indoor conditions have been calculated, the summer and winter loads are calculated at the most unfavorable times. These loads are the ones that our equipment must overcome in order to establish optimum indoor conditions. For the calculation of the summer loads, we take into account the loads due to solar radiation through glass, transmission through the enclosures, occupancy and, finally, lighting and equipment. In winter, only transmission loads are considered, as the rest of the loads contribute positively to the air conditioning of the space.

Subsequently, the pipes and pressure losses are dimensioned. To calculate the corresponding flow rate of cold water or hot water, the quotient of the total effective heat by the thermal jump (5°C for cold water and 10°C for hot water) is used. By calculating the head losses, the effective head of the pumps is calculated.

For duct sizing it is necessary to know the required airflow for each room, which is obtained from the calculation of the summer loads and the calculation of the load losses.

Subsequently, the air-conditioning units are selected. The primary air-conditioning equipment is located on the roof, boilers, chillers and air-conditioners. These units supply the fan coils located in the false ceiling of each room. The fan coils are 4 pipes, these feed the diffusers that are responsible for driving the air to each space. The production of cold water and hot water is carried out by the chillers and boilers.

Finally, a budget is made, the final budget is 889.165,68€.

Madrid, 24 August 2022



Índice Contenido

ÍNDICE TABLAS	IX
ÍNDICE FIGURAS	XI
CAPÍTULO 1. MEMORIA	12
1.1 OBJETO DE ESTUDIO	12
1.2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	12
1.3 CONDICIONES DE CÁLCULO	13
1.3.1 <i>Condiciones exteriores.</i>	13
1.3.2 <i>Condiciones interiores</i>	14
1.3.3 <i>Coeficientes de transmisión de los cerramientos</i>	14
1.3.4 <i>Ocupación e iluminación</i>	15
1.4 CÁLCULO DE CARGAS.....	15
1.4.1 <i>Cargas verano</i>	17
1.4.1.1 Cargas por Radiación Solar	17
1.4.1.2 Cargas por transmisión	18
1.4.1.3 Cargas por ocupación	19
1.4.1.4 Cargas por iluminación y equipos	19
1.4.1.5 Calor latente efectivo y calor sensible efectivo	19
1.4.2 <i>Cálculo de Cargas de invierno</i>	20
1.4.3 <i>Cargas totales</i>	20
1.5 SELECCIÓN DE EQUIPOS.....	22
1.5.1 <i>DEscripcion del calculo de tuberías y conductos</i>	23
1.5.1.1 Red de tuberías.....	23
1.5.1.2 Red de conductos	24
1.5.2 <i>selección de equipos</i>	25
1.5.2.1 Selección del climatizador	25
1.5.2.2 Selección de fancoils.....	25
1.5.2.3 Selección de difusores	27
1.5.2.4 Selección de bombas	28
1.5.2.5 Selección de enfriadoras.....	29
1.5.2.6 Selección de Calderas	29
1.6 BIBLIOGRAFÍA	29
CAPÍTULO 2. ANEXOS.....	30
2.1 ANEXO: CÁLCULO DE CARGAS	30
2.2 ANEXO: CÁLCULO DE TUBERÍAS.....	35
2.3 ANEXO: CALCULO DE CONDUCTOS	39
2.4 ANEXO: EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS	43
2.4.1 <i>Ejemplo de calculo de tuberías</i>	43
2.4.2 <i>EJEMPLO CALCULO DE CONDUCTOS</i>	45
2.5 CATÁLOGOS.....	49
2.6 PLANOS	104
2.7 PRESUPUESTO	122
CAPÍTULO 3. JUSTIFICACIÓN DEL RITE	128



Índice Tablas

TABLA 1.	DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS Y SUPERFICIE	12
TABLA 2.	CONDICIONES CLIMÁTICAS EXTERIORES	14
TABLA 3.	CONDICIONES INTERIORES DE DISEÑO	14
TABLA 4.	CONDICIONES CLIMÁTICAS INTERIORES	14
TABLA 5.	COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE LOS CERRAMIENTOS	15
TABLA 6.	APORTACIONES SOLARES A TRAVÉS DE VIDRIOS	17
TABLA 7.	CARGAS DE VERANO	20
TABLA 8.	CARGAS DE INVIERNO	21
TABLA 9.	SELECCIÓN DE FANCOILS	26
TABLA 10.	SELECCIÓN DE DIFUSORES	27
TABLA 11.	BOMBAS SELECCIONADAS DE AMBOS CIRCUITOS	28
TABLA 12.	HOJA DE CÁLCULO DE CARGAS VERANO	30
TABLA 13.	PARÁMETROS DE CALCULO	31
TABLA 14.	CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO	31
TABLA 15.	APORTACIONES SOLARES A TRAVÉS DE VIDRIO SENCILLO	32
TABLA 16.	DIFERENCIA EQUIVALENTE DE TEMPERATURAS PARA MUROS	33
TABLA 17.	DIFERENCIA EQUIVALENTE DE TEMPERATURAS PARA TECHOS Y SUELOS	33
TABLA 18.	CORRECCIONES DE LAS DIFERENCIAS EQUIVALENTES DE TEMPERATURA	34
TABLA 19.	CORRECCIONES DE LAS TEMPERATURAS EN FUNCIÓN DE LA HORA CONSIDERADA	34
TABLA 20.	HOJA DE CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO	35
TABLA 21.	HOJA DE CÁLCULO DE TUBERÍAS	35
TABLA 22.	CÁLCULO DE TUBERÍAS AGUA FRÍA	36
TABLA 23.	CÁLCULO DE TUBERÍAS AGUA CALIENTE	37
TABLA 24.	ACCESORIOS TUBERÍAS	38
TABLA 25.	LONGITUD EQUIVALENTE DE CODOS A 90º	40
TABLA 26.	LONGITUD EQUIVALENTE DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS	41
TABLA 27.	CÁLCULO DE TUBERÍAS PLANTA BAJA AGUA FRÍA	43
TABLA 28.	CÁLCULO DE TUBERÍAS PLANTA BAJA AGUA CALIENTE	44
TABLA 29.	PLANTA BAJA CONDUCTO PRINCIPAL	45
TABLA 30.	CÁLCULO DEL RAMAL 1 DE DIFUSORES	46
TABLA 31.	CÁLCULO DEL RAMAL 2 DE DIFUSORES	46
TABLA 32.	CÁLCULO DEL RAMAL 3 DE DIFUSORES	47
TABLA 33.	CÁLCULO DEL RAMAL 4 DE DIFUSORES	47
TABLA 34.	CÁLCULO DEL RAMAL 5 DE DIFUSORES	48



TABLA 35.	CÁLCULO DEL RAMAL 6 DE DIFUSORES	48
------------------	---	-----------



Índice Figuras

FIGURA 1.	HOJA DE CÁLCULO DE CARGAS VERANO	16
FIGURA 2.	HOJA DE CÁLCULO DE CARGAS INVIERNO	17
FIGURA 3.	DIAGRAMA PARA LA SELECCIÓN DE BOMBAS	38
FIGURA 4.	DIAGRAMA PARA EL CÁLCULO DE PERDIDA DE CARGA DE CONDUCTOS CIRCULARES...	39
FIGURA 5.	DIAGRAMA DE TRANSFORMACIÓN DE CONDUCTOS CIRCULARES A CONDUCTOS RECTOS	40
FIGURA 6.	CARTA PSICOMÉTRICA	42

Capítulo 1. Memoria

1.1 Objeto de estudio.

El objeto de estudio del presente proyecto es la climatización de un edificio de oficinas situado en Madrid. Este proyecto se ajusta con el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

El sistema de climatización se compone de elementos de calefacción, refrigeración y ventilación, los cuales se explican en su totalidad en la memoria. Anejo a la memoria se adjuntan, los Planos: con esquemas correspondientes a las instalaciones. Anexos: donde se encuentran las tablas de cálculo, los catálogos de los equipos y documentos empleados. Pliego de condiciones: donde se recogen las especificaciones técnicas del proyecto y por último el Presupuesto.

1.2 Descripción del edificio.

El edificio se compone de 4 bloques, en el proyecto se ha llevado a estudio el bloque A (orientación sureste). El bloque A tiene 8 plantas y 2 plantas de garaje: planta baja y planta primera únicamente tienen un único espacio. En cambio, a partir de la segunda planta se han dividido en 4 o 5 espacios cada planta para facilitar el estudio del proyecto. La altura del edificio desde rasante hasta casetones es de 33.85m. Los equipos centrales y primarios se encuentran en la Planta 8.

Tabla 1. Descripción de las zonas y superficie.

Plantas	Zona	m ²
Baja	0	320
Primera	0	320
Segunda	Oficina 1	236,8
Segunda	Oficina 2	184
Segunda	Oficina 3	219,04
Segunda	Oficina 4	296
Segunda	Oficina 5	214,6
Tercera	Oficina 1	236,8
Tercera	Oficina 2	184,00

Tercera	Oficina 3	219,04
Tercera	Oficina 4	296
Tercera	Oficina 5	214,6
Cuarta	Oficina 1	236,8
Cuarta	Oficina 2	184
Cuarta	Oficina 3	170
Cuarta	Oficina 4	296
Cuarta	Oficina 5	214,6
Quinta	Oficina 1	236,8
Quinta	Oficina 2	184,00
Quinta	Oficina 3	170
Quinta	Oficina 4	296
Quinta	Oficina 5	296
Sexta	Oficina 1	355,2
Sexta	Oficina 2	298,44
Sexta	Oficina 3	296
Sexta	Oficina 4	296
Ático	Oficina 1	521
Ático	Oficina 2	267,92
Ático	Oficina 3	268,18

La superficie total del bloque A es: 7527,82 m².

1.3 Condiciones de Cálculo

En este apartado se estudian las condiciones exteriores, interiores, características de los cerramientos, ocupación e iluminación.

1.3.1 CONDICIONES EXTERIORES.

Las condiciones de cálculo son necesarias para poder calcular cuales son las cargas de frío y de calor que se han de vencer en el cálculo de cargas. Según el apéndice D del CTE: Zonas climáticas, Madrid pertenece a la zona climática D3.

Según el capítulo 6: *Datos de Estaciones*, perteneciente a la guía técnica de las condiciones exteriores de proyecto. Madrid tiene las siguientes características.

Tabla 2. Condiciones climáticas exteriores

Latitud	40° 24' 40"
Longitud	03° 40' 41" W
Tª seca exterior verano (°C)	34,2 °C
Humedad relativa exterior verano (%)	27%
Tª seca exterior invierno (°C)	-3,4 °C
Humedad relativa coincidente (%)	69%
Tª húmeda verano (°C)	19,9 °C

1.3.2 CONDICIONES INTERIORES

Según el RITE (IT 1.1.4. 1.2) las condiciones interiores de bienestar deben de estar comprendidas entre los siguientes valores:

Tabla 3. Condiciones interiores de diseño

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

Fuente: RITE

En los cálculos posteriores del cálculo de cargas se han considerado las condiciones interiores representadas en esta tabla:

Tabla 4. Condiciones climáticas interiores

Estación	Temperatura Operativa (°C)	Humedad relativa %
Verano	25 °C	50 %
Invierno	22 °C	50 %

1.3.3 COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

Dependiendo del tipo de cerramiento los coeficientes de transmisión térmica difieren. Las características de los cerramientos utilizados son las siguientes:

Tabla 5. Coeficientes de transmisión de los cerramientos

Cerramiento	Coeficiente (Kcal/h*m ² *°C)
Cristales	2,60
Muros exteriores	0,65
Tabiques	1,20
Tejados	0,46
Suelos interiores	1,10
Suelos exteriores	1,10
Techos	2,02
Puertas	2

Se ha considerado un factor de ganancia solar de 0,48.

1.3.4 OCUPACIÓN E ILUMINACIÓN

Las ganancias internas por ocupación e iluminación son generadas por el propio espacio debido a su utilización. La generación de calor por parte del cuerpo humano y la iluminación del alumbrado son de gran importancia para la recuperación energética.

Utilizando la situación más desfavorable, se consideran los siguientes datos:

- 8 m²/persona de ocupación
- Calor latente ocupantes: 55 Kcal/h
- Calor sensible ocupantes: 57 Kcal/h
- Alumbrado: 20 W/m

1.4 Cálculo de Cargas

El cálculo de cargas térmicas consiste en calcular las cargas necesarias a vencer teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores e interiores, ocupación e iluminación y las transmisiones de los cerramientos.

Diferenciamos entre el cálculo de cargas de verano e invierno:

- Cargas verano: en verano los equipos de refrigeración deben hacer frente a las cargas interiores y exteriores.

- Cargas en invierno: en invierno los equipos de calefacción únicamente deben hacer frente a las cargas exteriores, ya que las cargas interiores (latentes) no hacen falta combatirlas porque ayudan con su aporte de calor a combatir el frío.

En ningún caso se tiene en cuenta la infiltración, se considera una cantidad de aire exterior en base al número de personas, dicho caudal de aire exterior es mayor al caudal de aire de extracción. Por lo que el edificio se encuentra en sobrepresión.

Se han usado dos hojas Excel: una para el cálculo de cargas de verano y otra para el cálculo de cargas de invierno.

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:										26 de julio de 2011	
Planta:		BAJA		Zona:		1					
CONDICIONES:					HORA SOLAR:		16		MADRID		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAL SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GAINANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES		BS	SH	SW
NORTE		Cristal	m ² x	30 x	0,06			Exteriores		34,5	19,9
NE		Cristal	m ² x	30 x	0,06			Interiores		25,6	19,9
ESTE		Cristal	m ² x	30 x	0,06			DIFERENCIA		8,2	-1,1
SE		Cristal	m ² x	30 x	0,06			CALOR LATENTE			
SUR		Cristal	m ² x	40 x	0,06			Infiltración		m ³ /h x	0,72
SO		Cristal	m ² x	280 x	0,06			Personas		Personas	x 30
OESTE		Cristal	m ² x	507 x	0,06			Aplicaciones			
NO		Cristal	m ² x	507 x	0,06			SUBTOTAL			
Cristal		m ² x	680 x	0,06			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		
GAINANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE		Pared	m ² x	4,3 x	0,05			Aire Ext.		m ³ /h x	0,25
NE		Pared	m ² x	5,5 x	0,05			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE		Pared	m ² x	5,5 x	0,05			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE		Pared	m ² x	5,5 x	0,05			CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR		Pared	m ² x	10,2 x	0,05			Sensible		m ³ /h x	6,2 x (1 - 0,11 BF)
SO		Pared	m ² x	18,8 x	0,05			Latente		m ³ /h x	6,18 BF
OESTE		Pared	m ² x	13,3 x	0,05			SUBTOTAL			
NO		Pared	m ² x	3,3 x	0,05			GRAN CALOR TOTAL			
Techo-Grat		m ² x	19,2 x	0,05							
Techo-Grat		m ² x	0,2 x	0,05							
GAINANCIA TRANS. CRISTAL PAREDES Y TECHOS					TOTALES		A.D.P.				
Techo Cristal		m ² x	9,2 x	0,05			Factor calor sensible		Elev. Sens. Local		
Techo LNC		m ² x	4,8 x	0,05					Elev. Total Local		
Techo LNC		m ² x	4,8 x	0,05			A.P.P. Inductor		10		
Suelo		m ² x	5,5 x	0,05			A.P.P. Substrado		10		
Suelo radiante		m ² x	9,2 x	0,05			CANTIDAD DE AIRE SUBSTRADO				
Puertas		m ² x	9,2 x	0,05			A.T. = (1 - 0,11 BF) x Loc		250	-	10
Infiltración		m ³ /h x	0,2 x	0,05			Caudal de aire total		Sensible local		
CALOR INTERNO					TOTALES		0,3 x		1,00	A.T.	
Personas		Personas	x	37			Observaciones:				
Aluminos		Watts x 0,001	x	1,25							
Aplicaciones, etc.			x	0,06							
Personas			x				Nº DE D.T.				
Ganancia Aplicaciones			x				CÁLCULO POR				
SUBTOTAL											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
Aire Total		m ³ /h x	0,3 x	0,10	BF x 0,3						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											

Figura 1. Hoja de Cálculo de Cargas Verano

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3,4 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup. bruta (m ²)	Descuentos (m ²)	Sup. Neta (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	U (W/m ² °C)	C.p. régimen	TOTAL (Kcal/h)
01											
CRISTAL	N					0,0	2,56	25,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					0,0	2,06	25,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,06	25,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,06	25,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,06	25,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,06	25,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,06	25,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,06	25,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N				0,0	0,0	0,48	25,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE				0,0	0,0	0,48	25,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E				0,0	0,0	0,48	25,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE				0,0	0,0	0,48	25,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S				0,0	0,0	0,48	25,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO				0,0	0,0	0,48	25,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O				0,0	0,0	0,48	25,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO				0,0	0,0	0,48	25,4	1,15	1,15	0
QUERTA	H					0,0	0,91	25,4	1,00	1,15	0
BUELO						0,0	1,08	14,0	1,00	1,15	0
LNC						0,0		12,7	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										0
TOTAL											0

Figura 2. Hoja de Cálculo de Cargas Invierno

1.4.1 CARGAS VERANO

En la realización del cálculo de cargas de verano, hemos de estudiar la orientación de la fachada, la transmisión de calor a través de cristales, paredes y techos, así como el calor generado por ocupación e iluminación. En el cálculo de cargas de verano la orientación es importante ya que la época del año más desfavorable a diferencia del cálculo de cargas de invierno depende de la orientación del edificio.

1.4.1.1 Cargas por Radiación Solar

La radiación solar incidente a través de cristal depende de la orientación de estos, usando los datos más desfavorables para cada orientación.

Tabla 6. Aportaciones Solares a través de Vidrios

Orientación	Ganancia Solar-Cristal (Kcal/h*m ²)
Norte	38
NE	38
Este	38
SE	38

Sur	42
SO	382
Oeste	527
NO	337
Horizontal	405

Estos datos se obtienen a una latitud de 40°, usando un factor de ganancia solar de 0,48.

$$Q = S * G * F$$

- S superficie en m²
- G ganancia Solar-Cristal Kcal/h*m²
- F factores de corrección (factor de ganancia solar, factor de corrección de temperatura)

1.4.1.2 Cargas por transmisión

La transmisión de calor se produce por la diferencia de temperaturas entre el local y el exterior. La ecuación es la siguiente:

$$Q = K * S * \Delta T$$

- K coeficiente de transmisión de calor Kcal/m²*°C
- S superficie en m²
- ΔT incremento de temperatura.

Hay que tener en cuenta que, dependiendo el tipo de cerramiento, el ΔT es distinto.

- Muros: $\Delta T = a + \Delta T_{es} + b * \frac{R_s}{R_m} * (\Delta T_{es} - \Delta T_m)$
 - a factor de corrección por temperatura. *Tabla 18*
 - ΔT_{es} diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para la pared a la sombra. *Tabla 16*
 - b factor de corrección por el color de la cara externa de la pared.
 - R_s máxima insolación correspondiente al mes y latitud supuestos para la orientación seleccionada. *Tabla 15*
 - R_m máxima insolación correspondiente a Julio, 40° latitud Norte para la orientación seleccionada. *Tabla 15*
 - ΔT_m diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para la pared soleada. *Tabla 16*

- Techos: para el caso de los techos se usa la misma fórmula, pero lo único que cambia son las orientaciones que pasan a ser horizontales. *Tabla 17*
- Suelos: se calculará como techo a la sombra, pero tomando como temperatura exterior la del terreno. *Tabla 17*

Sumando todas estas aportaciones obtenemos la carga térmica exterior.

1.4.1.3 Cargas por ocupación

Las cargas por ocupación son debidas al calor que desprende el cuerpo humano, como hemos mencionado anteriormente diferenciamos dos: calor latente y calor sensible.

Como se ha mencionado anteriormente se estima un Q sensible de 57 kcal/h y un Q latente de 55 Kcal/h

$$Q_s = Ocupacion * S * \frac{C_{sensible}}{n^o personas}$$

$$Q_l = Ocupacion * S * \frac{C_{latente}}{n^o personas}$$

En ambos casos se aplica un coeficiente de seguridad del 10%.

1.4.1.4 Cargas por iluminación y equipos

Como se ha mencionado anteriormente se estima un valor de potencia de 20 W/m², estas cargas suponen una fuente de calor sensible.

$$Q_{iluminación} = S * 20 * 0,86 * (1 + R_{\%})$$

Se multiplica por 0,86 para pasar los vatios a Kcal/h y como según datos de proyecto son fluorescentes hay que multiplicar por (1 + R_%) siendo R_% = 0,25 el coeficiente de reactancias.

Al $Q_{iluminación}$ hay que sumarle el calor producido por los equipos y aplicaciones:

$$Q_{equipos} = S * 20 * 0,86$$

Sumando las cargas por ocupación, iluminación y equipos obtenemos la carga térmica interior.

1.4.1.5 Calor latente efectivo y calor sensible efectivo

Primero de todo debemos calcular el caudal aire exterior:

$$C_{aire exterior} = \frac{S}{Ocupación} * Q_{persona}$$

- $Q_{persona} = 36 \text{ m}^3/\text{h/persona}$.

Una vez que tenemos el caudal de aire exterior podemos calcular el calor sensible efectivo y calor latente efectivo.

$$Q_{s.efectivo} = Q_s + C_{aire exterior} * (T_{ext} - T_{int}) * BF * F_{corr-sensible}$$

- o $BF = 0,15$ es el factor de bypass afecta al tratamiento de aire al pasar por la batería del climatizador, se considera que es el porcentaje de aire que pasa sin sufrir ningún cambio.
- o $F_{corr-sensible} = 0,3$ es el factor de corrección del calor sensible.

$$Q_{l.efectivo} = Q_l + C_{aire exterior} * BF * \frac{h_{lg}}{v}$$

- o $\frac{h_{lg}}{v} = 0,72$ es el calor de evaporación entre el volumen específico.

Por lo tanto, el calor total efectivo del local es la suma del calor sensible efectivo y calor latente efectivo.

Para hallar el gran calor total hay que sumar al calor efectivo total, el calor latente y sensible producido por el aire exterior.

1.4.2 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

En el cálculo de cargas de invierno, se coge la situación más desfavorable en el mes de enero a las 8 de la mañana, en este caso únicamente se estudia la transmisión de calor a través de muros, techos y vidrios. Ya que el calor producido por ocupación, iluminación y equipos contribuye a la recuperación energética.

$$Q = f_v * K * S * \Delta T$$

- o f_v factor de viento.
- o K coeficiente de transmisión.
- o S superficie en m^2 .
- o ΔT diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior.

1.4.3 CARGAS TOTALES

A continuación, se adjuntan dos tablas correspondientes a las cargas totales de invierno y de verano.

Tabla 7. Cargas de Verano

Planta	Zona	Superficie (m^2)	Calor total Efectivo (Kcal/h)	Gran Calor Total (Kcal/h)
Baja	0	320	36.884	40.262
Primera	0	320	27.209	30.587

Segunda	Oficina 1	236,8	19.181	21.715
Segunda	Oficina 2	184	14.541	16.483
Segunda	Oficina 3	219,04	16.123	18.403
Segunda	Oficina 4	296	29.051	32.176
Segunda	Oficina 5	214,6	25.242	27.523
Tercera	Oficina 1	236,8	20.253	22.787
Tercera	Oficina 2	184,00	12.968	14.910
Tercera	Oficina 3	219,04	15.838	18.118
Tercera	Oficina 4	296	30.179	33.304
Tercera	Oficina 5	214,6	22.938	25.219
Cuarta	Oficina 1	236,8	16.546	19.080
Cuarta	Oficina 2	184	12.813	14.755
Cuarta	Oficina 3	170	12.954	14.728
Cuarta	Oficina 4	296	26.803	29.928
Cuarta	Oficina 5	214,6	22.852	25.133
Quinta	Oficina 1	236,8	20.253	22.787
Quinta	Oficina 2	184,00	12.968	14.910
Quinta	Oficina 3	170	13.769	15.543
Quinta	Oficina 4	296	30.179	33.304
Quinta	Oficina 5	296	26.888	30.013
Sexta	Oficina 1	355,2	25.009	28.725
Sexta	Oficina 2	298,44	21.056	24.181
Sexta	Oficina 3	296	26.803	29.928
Sexta	Oficina 4	296	26.803	29.928
Ático	Oficina 1	521	42.869	48.359
Ático	Oficina 2	267,92	35.278	38.065
Ático	Oficina 3	268,18	35.770	38.642

Tabla 8. Cargas de Invierno

Planta	Zona	Superficie (m²)	Carga (Kcal/h)
Baja	0	320	22.374
Primera	0	320	10.492
Segunda	Oficina 1	236,8	8.798
Segunda	Oficina 2	184	6.158

Segunda	Oficina 3	219,04	5.612
Segunda	Oficina 4	296	9.697
Segunda	Oficina 5	214,6	10.902
Tercera	Oficina 1	236,8	7.618
Tercera	Oficina 2	184,00	3.928
Tercera	Oficina 3	219,04	5.458
Tercera	Oficina 4	296	8.159
Tercera	Oficina 5	214,6	7.618
Cuarta	Oficina 1	236,8	4.986
Cuarta	Oficina 2	184	3.659
Cuarta	Oficina 3	170	5.610
Cuarta	Oficina 4	296	6.445
Cuarta	Oficina 5	214,6	7.447
Quinta	Oficina 1	236,8	7.618
Quinta	Oficina 2	184,00	3.928
Quinta	Oficina 3	170	7.169
Quinta	Oficina 4	296	8.159
Quinta	Oficina 5	296	6.616
Sexta	Oficina 1	355,2	8.137
Sexta	Oficina 2	298,44	6.465
Sexta	Oficina 3	296	6.445
Sexta	Oficina 4	296	6.445
Ático	Oficina 1	521	24.541
Ático	Oficina 2	267,92	16.081
Ático	Oficina 3	268,18	16.969

1.5 Selección de equipos

Para seleccionar los equipos del proyecto, se han tenido en cuentas las cargas térmicas exteriores e interiores en los casos más desfavorables, así como la disposición constructiva del edificio.

Los equipos de climatización se encargan de la producción de calefacción y refrigeración del proyecto.

El climatizador y los equipos centralizados (enfriadoras y calderas) encargados de la producción de agua caliente y agua fría se encuentran en la cubierta.

El climatizador primario se encarga de la ventilación del aire exterior a través del edificio, mediante conductos rectangulares hasta abastecer a los fancoils y difusores. Los fancoils son de 4 tubos, se encuentran en el falso techo e impulsan el caudal de aire necesario a los difusores.

El bloque A estudiado se compone de 2 patinillos, el primer patinillo abarca todas las zonas 1,2 y 3 (exceptuando Planta 6.3, Planta Atico.2 y Planta Atico.3) incluyendo planta baja y planta primera. El segundo patinillo abarca desde la Planta 2 hasta Planta Ático en cada planta de este patinillo se encuentran las zonas 4 y 5 (incluyendo Planta 6.3, Planta Atico.2 y Planta Atico.3)

El climatizador consta de recuperador estático, retorno, filtro, batería de frío y de calor e impulsión.

La producción de frío y de calor se encargan las refrigeradoras condensadas por aire, calderas y bombas del circuito primario de 4 polos.

Los circuitos secundarios de fancoils estas compuestos por dos bombas.

1.5.1 DESCRIPCION DEL CALCULO DE TUBERIAS Y CONDUCTOS

1.5.1.1 Red de tuberías

El cálculo de las redes de tuberías se realiza con la hoja Excel Tabla 21. Las redes de tuberías son las encargadas de la transportar el agua fría y agua caliente desde los equipos primarios (enfriadoras y calderas) hasta el climatizador de aire primario y fancoils. La red de tuberías es de 4 tubos, impulsión y retorno de agua fría y agua caliente. El agua es impulsada por electrobombas.

1. Hay que realizar el cálculo desde el fancoil más alejado, normalmente el fancoil más alejado es el que mayor pérdida de carga tiene.
2. Se calcula el caudal necesario de cada fancoil de agua caliente y agua fría:

$$Q_{fria} = \frac{Q_{total\ efectivo}(kcal/h)}{\Delta T_{agua\ fria}}$$

El salto térmico de agua fría es de 5°C.

$$Q_{caliente} = \frac{Q_{total\ efectivo}(kcal/h)}{\Delta T_{agua\ caliente}}$$

El salto térmico de agua caliente es de 10°C

3. Cuando hay un nudo cambia el tramo de la tubería, vamos sumando los caudales por cada tramo.
4. Utilizando la tabla de Moody: Tabla 22 dimensionas las tuberías, con el caudal correspondiente calculamos la velocidad del agua y la perdida de carga del tramo. Según el RITE la velocidad del agua a través de la tubería no puede sobrepasar los 2m/s y la perdida de carga no puede ser mayor de 30 mm.c.a.

5. A la pérdida de carga que ha de vencer la bomba se le añade el retorno, multiplicando por 2 el caudal de impulsión.
6. Para calcular la altura efectiva de la bomba, primero se calcula la longitud de cada tramo. Usando la dimensión de la tubería, se calcula la longitud equivalente de los accesorios de cada tramo. Tabla 24
7. Posteriormente, se calculan las válvulas del fancoil y de la batería. Tabla 24
8. Se añade la pérdida de carga de la batería y un 10% de coeficiente de seguridad. Hasta hallar la altura efectiva de la bomba.

Se adjuntan algunos ejemplos de conductos en el anexo: Tabla 27, Tabla 28...

1.5.1.2 Red de conductos

Los conductos son los encargados de transportar el aire exterior que es tratada en el climatizador hasta los fancoils. Los fancoils impulsan el aire hacia los difusores.

El cálculo de conductos se divide en 2, por un lado, hay que calcular los conductos que van desde el climatizador hasta fancoils y por otro los conductos desde fancoils hasta difusores.

Los conductos son rectangulares, al igual que los fancoils se encuentran en el falso techo. Hay que seguir los siguientes pasos:

1. Haciendo un arrastre de caudales, para el tramo climatizador-fancoils hay que calcular el caudal de aire exterior por planta. Para el tramo fancoils-difusores, se calcula el caudal que debe impulsar cada difusor.

El ADP (mínima temperatura de rocío de la batería) seleccionado es de 12°C. La diferencia de temperatura en la impulsión es:

$$\Delta T = (1 - BF) * (T_{int} - ADP)$$

$$Q_{aire-impulsion} = \frac{Calor\ sensible\ efectivo}{0,3 * \Delta T}$$

2. Se divide el caudal de aire exterior entre el número de fancoils y el caudal de impulsión entre los difusores y obtenemos el caudal por cada elemento.
3. Para dimensionar los conductos, es necesario realizar un arrastre de caudales desde el elemento más alejado, sumando los caudales en cada nudo.
4. Con dicho caudal usando la Figura 4 del anexo: “Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga en conducto circulares”, se obtiene el diámetro circular correspondiente al conducto, la pérdida de carga y la velocidad.

Según el RITE:

-La pérdida de carga debe estar comprendida entre 0,08-0,1 mm.c.a/ml.

-La velocidad no puede superar los 10 m/s

5. Con el diámetro anteriormente calculado con ayuda de la Figura 5 del anexo: “*Diagrama de transformación de los conductos rectangulares en conductos circulares*”.

Obtenemos la dimensión rectangular del conducto, el factor de forma tiene que ser menor o igual que 3.

6. Se repite el proceso tramo por tramo, se añade la longitud de cada tramo y la pérdida de carga por codos, reducciones y derivaciones. Se usa la Tabla 25: “*Longitud equivalente en ml de accesorios para redes de conductos*”.
7. Por último, se añaden las pérdidas por difusión.

Se adjuntan algunos ejemplos de conductos en el anexo: Tabla 29, Tabla 30...

1.5.2 SELECCIÓN DE EQUIPOS

1.5.2.1 Selección del climatizador

Únicamente se va a instalar un climatizador, el climatizador se encarga de realizar el tratamiento de aire y su impulsión. Para calcular el climatizador es necesario conocer la carga latente y la carga sensible. Hay que tener en cuenta el caudal de impulsión, las condiciones de cada sala y las cargas.

En verano se usan las siguientes ecuaciones:

$$Q_s = C_{\text{Aire-exterior}} * (1 - FB) * F_{\text{corr-s}} * (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

$$Q_l = C_{\text{Aire-exterior}} * (1 - FB) * F_{\text{corr-l}} * (H_{\text{ext}} - H_{\text{int}})$$

- o $C_{\text{Aire-exterior}}$ es el caudal de impulsión de aire exterior
- o FB factor de bypass es 0,15
- o $F_{\text{corr-s}} = 0,3$ $F_{\text{corr-l}} = 0,72$
- o $H_{\text{ext}} - H_{\text{int}}$ diferencia de humedad exterior e interior

En invierno la fórmula para hallar las cargas es:

$$Q = C_{\text{Aire-exterior}} * 0,3 * (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

Únicamente se instala un climatizador en la cubierta marca CARRIER modelo 39-CZ con un caudal variable de 1000-60.000 m³/h.

1.5.2.2 Selección de fancoils

Las unidades fancoil son circuitos de 4 tubos, impulsión y retorno de agua fría e impulsión y retorno de agua caliente. Su función consiste en impulsar el aire tratado procedente de los climatizadores a los difusores. El agua procedente de las

bombas se usa como refrigerante/calefactor. Han de vencer las cargas sensibles y latentes de cada espacio.

Es necesario calcular el caudal de impulsión (calculado anteriormente en la red de conductos) y el caudal de mezcla.

$$Q_{mezcla} = Q_{aire-impulsion} - Q_{aire-exterior}$$

La potencia necesaria que debe combatir cada fancoil es la potencia de la sala entre el número de fancoils de cada sala. (adjuntar catalogo en el anexo).

Tabla 9. Selección de Fancoils

Planta	N.º Fancoils	Q aire (m³/h)	Q aire/fancoil	MARCA	MODELO	TAMAÑO
B	12	1.440	120	CARRIER	42-NH	235-M
1	12	1.440	120	CARRIER	42-NH	235-M
2.1	7	1.080	154	CARRIER	42-NH	235-M
2.2&2.3	12	1.800	150	CARRIER	42-NH	235-M
2.4	9	1.332	148	CARRIER	42-NH	235-M
2.5	7	972	139	CARRIER	42-NH	235-M
3.1	7	1.080	154	CARRIER	42-NH	235-M
3.2&3.3	12	1.800	150	CARRIER	42-NH	235-M
3.4	9	1.332	148	CARRIER	42-NH	235-M
3.5	7	972	139	CARRIER	42-NH	235-M
4.1	7	1.080	154	CARRIER	42-NH	235-M
4.2&4.3	12	1.584	132	CARRIER	42-NH	235-M
4.4	9	1.332	148	CARRIER	42-NH	235-M
4.5	7	972	139	CARRIER	42-NH	235-M
5.1	7	1.080	154	CARRIER	42-NH	235-M
5.2&5.3	12	1.584	132	CARRIER	42-NH	235-M
5.4	9	1.332	148	CARRIER	42-NH	235-M
5.5	9	972	108	CARRIER	42-NH	235-M
6.1	9	1.584	176	CARRIER	42-NH	235-M
6.2	9	1.332	148	CARRIER	42-NH	235-M
6.3	9	1.332	148	CARRIER	42-NH	235-M
6.4	9	1.332	148	CARRIER	42-NH	235-M
A.1	15	2.340	156	CARRIER	42-NH	235-M
A.2	9	1.188	132	CARRIER	42-NH	235-M
A.3	9	1.224	136	CARRIER	42-NH	235-M

Se juntan las zonas 2 y 3 en algunas plantas porque los tramos de conductos se unen antes del patinillo.

1.5.2.3 Selección de difusores

Para seleccionar los difusores se ha de tener en cuenta el caudal de impulsión y no superar un nivel sonoro mayor de 40 (dBA). Los difusores son de la marca Trox. (2.5).

Tabla 10. Selección de difusores

	Q sala (l/h)	Difusores	Q (l/h) difusor	Q catalogo	Tamaño	Marca	Modelo
B	10.396	40	259,9	280	400x16	TROX	VDW-Q
1	7.478	40	187,0	215	300x8	TROX	VDW-Q
2.1	5.239	30	174,6	183	300x8	TROX	VDW-Q
2.2	3.966	20	198,3	215	300x8	TROX	VDW-Q
2.3	4.371	36	121,4	155	300x8	TROX	VDW-Q
2.4	8.088	37	218,6	240	400x16	TROX	VDW-Q
2.5	7.122	22	323,7	325	400x16	TROX	VDW-Q
3.1	5.562	30	185,4	215	300x8	TROX	VDW-Q
3.2	3.492	20	174,6	183	300x8	TROX	VDW-Q
3.3	4.285	36	119,0	155	300x8	TROX	VDW-Q
3.4	8.428	37	227,8	240	400x16	TROX	VDW-Q
3.5	6.427	22	292,1	325	400x16	TROX	VDW-Q
4.1	4.444	30	148,1	155	300x8	TROX	VDW-Q
4.2	3.445	20	172,3	183	300x8	TROX	VDW-Q
4.3	3.524	25	141,0	155	300x8	TROX	VDW-Q
4.4	7.410	37	200,3	215	300x8	TROX	VDW-Q
4.5	6.401	22	291,0	325	400x16	TROX	VDW-Q
5.1	5.562	30	185,4	215	300x8	TROX	VDW-Q
5.2	3.492	20	174,6	183	300x8	TROX	VDW-Q
5.3	3.770	25	150,8	155	300x8	TROX	VDW-Q
5.4	8.428	37	227,8	240	400x16	TROX	VDW-Q
5.5	7.435	37	200,9	215	300x8	TROX	VDW-Q
6.1	6.741	43	156,8	183	300x8	TROX	VDW-Q
6.2	5.676	33	172,0	183	300x8	TROX	VDW-Q
6.3	7.410	37	200,3	215	300x8	TROX	VDW-Q
6.4	7.410	37	200,3	215	300x8	TROX	VDW-Q
A.1	11.746	58	202,5	215	300x8	TROX	VDW-Q
A.2	10.039	30	334,6	390	500x24	TROX	VDW-Q
A.3	10.170	30	339,0	390	500x24	TROX	VDW-Q

1.5.2.4 Selección de bombas

Se instalan dos bombas de secundario por patinillo (agua fría y agua caliente) y las bombas de primario del climatizador, refrigeradoras y calderas. Las bombas son de 4 polos de la marca Wilo (2.5). Son las encargadas de impulsar el agua a la planta correspondiente. Una vez calculadas las dimensiones de las tuberías calculamos la altura efectiva de la bomba, con la altura efectiva y el caudal de impulsión de agua seleccionamos las bombas.

Tabla 11. Bombas seleccionadas de ambos circuitos

Planta	Patinillo		Modelo	Marca	Serie
Planta Baja	PAT 1	AF	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta Primera	PAT 1	AF	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/125-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta segunda	PAT 1	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta segunda	PAT 2	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta tercera	PAT 1	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta tercera	PAT 2	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta cuarta	PAT 1	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta cuarta	PAT 2	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta quinta	PAT 1	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta quinta	PAT 2	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta sexta	PAT 1	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta sexta	PAT 2	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta ático	PAT 1	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160.1-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Planta ático	PAT 2	AF	32/200-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
		AC	32/160-0,55/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N

Climatizador	-	AF	50/315-7,5/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
	-	AC	50/315-7,5/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Retorno-enfriadora	-	AF	65/315-15/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Retorno-enfriadora	-	AC	65/315-15/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Retorno-Caldera	-	AF	65/315-15/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N
Retorno-Caldera	-	AC	65/315-15/4-P5	Wilo	Atmos GIGA-N

1.5.2.5 Selección de enfriadoras

Las enfriadoras al igual que el climatizador se instalan en la cubierta. Las enfriadoras son las encargadas de la producción de frío a todo el edificio estudiado. Se han seleccionado dos enfriadoras de aire/agua. La potencia de refrigeración total con un coeficiente de seguridad del 10% es de 870 kW. Las enfriadoras son de la marca CARRIER, modelo 30RBP-470 de potencia nominal 470 KW, proporcionando una potencia de equipo de 940 kW.

1.5.2.6 Selección de Calderas

Las calderas se encuentran en la cubierta. Se encargan de la producción de calor a todo el edificio estudiado. Se han seleccionado dos calderas de la marca BAXI, modelo SGB-215, la potencia total de calor del edificio es de 325 kW, la potencia nominal es de 215 kW, dando una potencia de equipo de 430 kW.

1.6 Bibliografía

- o CTE: código técnico de edificación
- o RITE: Reglamento de Instalaciones térmicas en Edificios
- o Condiciones climáticas de proyecto.
- o Apuntes de años anteriores
- o Consulta de otros TFG de años anteriores

Capítulo 2. Anexos

2.1 Anexo: Cálculo de Cargas

Tabla 12. Hoja de cálculo de cargas verano

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:										26 de julio de 2011	
Planta:		BAJA		Zona:		1					
CONCEPTO:		E		m		HORA SOLAR:		16		MADRID	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DEF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GAIN SOLAR-CRISTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Cristal		m ² x		30 x		3,00		Exteriores	
NE		Cristal		m ² x		30 x		3,00		Interiores	
ESTE		Cristal		m ² x		30 x		3,00		DIFERENCIA	
SE		Cristal		m ² x		30 x		3,00		8,3	
SUR		Cristal		m ² x		40 x		3,00		-8,1	
SO		Cristal		m ² x		200 x		3,00		CALOR LATENTE	
OESTE		Cristal		m ² x		507 x		3,00		Infiltración	
NO		Cristal		m ² x		507 x		3,00		Personas	
Calefacción		m ² x		400 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Pared		m ² x		4,3 x		0,05		27	
NE		Pared		m ² x		5,8 x		0,05		8,8	
ESTE		Pared		m ² x		5,8 x		0,05		10,0	
SE		Pared		m ² x		9,8 x		0,05		DIFERENCIA	
SUR		Pared		m ² x		13,2 x		0,05		8,3	
SO		Pared		m ² x		18,8 x		0,05		-8,1	
OESTE		Pared		m ² x		13,2 x		0,05		CALOR LATENTE	
NO		Pared		m ² x		5,8 x		0,05		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		CALOR LATENTE	
NO		Total Cristal		m ² x		5,8 x		1,00		Infiltración	
Tapado-Sol		m ² x		19,2 x		3,00		3,00		Personas	
Tapado-Sol		m ² x		0,2 x		3,00		3,00		Aplicaciones	
TOTAL		TOTAL		CONDICIONES		BS		SH		TAF	
NORTE		Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00		27	
NE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		8,8	
ESTE		Total Cristal		m ² x		4,8 x		1,00		10,0	
SE		Total Cristal		m ² x		9,8 x		1,00		DIFERENCIA	
SUR		Total Cristal		m ² x		13,2 x		1,00		8,3	
SO		Total Cristal		m ² x		18,8 x		1,00		-8,1	
OESTE		Total Cristal		m ² x</							

Tabla 13. Parámetros de calculo

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	6,48	VENTILACION (m3/h/Persona)	36
CRISTALES (K)	2,60 Kcal/h.m2.°K		
MUROS EXTERIORES (K)	0,65 Kcal/h.m2.°K	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	57
TARIQUES (K)	1,20 Kcal/h.m2.°K	CALOR LATENTE OCUPANTES	55
TEJADOS (K)	0,46 Kcal/h.m2.°K	CIUDAD	MADRID
SUELOS INTERIORES (K)	1,10 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	34,2
SUELOS EXTERIORES (K)	1,10 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	27%
TECHOS (K)	2,02 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	25
PUERTAS (K)	2,00 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	20	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	8,88
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	10
APLICACIONES (W)	20	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	16
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	15	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	8

Tabla 14. Condiciones exteriores de proyecto

CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO								
CIUDAD	Tª S VER	HR	VAR. DDJ	ALTITUD	VAR. ANS.	Tª S INV	Tª H VER	CONT VAP
ALBACETE	33,1	31	16	686	39	-3,7	20,3	9,8
ALICANTE	30,3	46	10	7	29	3,6	21,5	12,7
ALMERIA	30	70	8	65	25	5	25,5	19
AVILA	30	41	17	1126	36	-6	20,3	11
BADAJOS	38	47	17	186	39	-1	28	20
BARCELONA	27,8	64	8	95	28	2	22,6	15,3
BILBAO	27,5	55	11	32	31	0,3	20	11,7
BURGOS	29,2	36	14	929	38	-5,6	18,6	9,2
CACERES	35,2	19	14	459	36	1,5	18,7	6,9
CADIZ	32	55	12	28	30	2	24,7	16,7
CASTELLON	29	60	9	27	25	4	23	15,3
CIUDAD REAL	35	35	17	628	41	-3,4	22,6	12,3
CORDOBA	37,1	26	17	128	40	-0,3	21,9	10,4
CORUÑA	23,2	66	6	54	22	3,8	18,7	11,8
CUENCA	33	52	18	949	40	-7	25	16,7
GERONA	33	58	10	95	36	-3	26,1	18,7
GRANADA	36	49	18	775	38	-2	26,8	18,6
GUADALAJARA	34	37	16	1017	38	-4	22,5	12,5
HUELVA	31	57	14	4	30	1	24,2	16,3
HUESCA	31	72	15	488	36	-5	26,8	20,7
JÁEN	36	35	14	586	36	0	23,6	13,2
LAS PALMAS	27,7	60	7	6	17	12,7	21,7	14
LEON	28	45	16	908	34	-6	19,5	10,7
LERIDA	33	50	14	323	38	-5	24,5	16
LOGROÑO	31,6	35	13	380	36	-0,6	20,2	10,3
LUGO	26	67	14	465	28	-2	21,4	14,3
MADRID	34,2	26	16	667	40	-3,4	19,9	8,8
MÁLAGA	31,2	41	10	40	30	4,3	21,1	11,7
MURCIA	36	59	14	42	37	-1	28,9	22,6
OVIEDO	24,5	64	9	232	27	0,2	19,6	12,4
PALENCIA	30	45	16	734	36	-6	21,1	12
PALMA DE MALLORCA	30,7	53	12	28	33	0,2	23,1	14,9
PAMPLONA	32	51	12	734	37	-5	23,9	15,4
PONTEVEDRA	27	62	12	19	27	0	21,6	14
SALAMANCA	31,1	26	16	803	39	-5	19,9	8,9
SANTANDER	24,1	67	6	69	21	3,8	19,7	12,7
SAN SEBASTIAN	22	76	7	181	23	-1	19,1	12,7
SANTA CRUZ DE TENRIFFE	22	55	8	37	7	15	16,2	9,2
SEGOVIA	33	35	17	1002	39	-6	21,3	11,1
SEVILLA	36,4	34	16	30	37	1,5	23,6	13,3
SORIA	29	45	18	1063	36	-7	20,3	13,4
TARRAGONA	26	68	7	60	25	1	21,6	14,5
TERUEL	30,9	30	17	915	40	-6,1	18,5	8,4
TOLEDO	34	34	16	540	38	-4	21,8	11,4
VALENCIA	30,3	52	11	10	32	1	22,6	14,3
VALLADOLID	31,6	27	15	694	39	-4,4	18,3	7,8
VITORIA	26	70	13	542	30	-4	21,9	14,9
ZAMORA	32	65	18	649	38	-6	26,5	19,8
ZARAGOZA	33,3	37	13	200	38	-2,3	21,8	11,9

Tabla 15. Aportaciones solares a través de vidrio sencillo

40°

40°

0° LATITUD NORTE		HORA SOLAR																0° LATITUD SUR	
Época	Orientación	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Orientación	Época			
21 Junio	N	87	84	72	55	38	26	18	10	5	3	2	1	0	[S]	22 Diciembre			
	NE	300	369	363	196	81	38	38	38	38	35	32	27	16	SE				
	E	341	434	429	265	257	116	58	38	38	35	32	27	16	E				
	SE	138	238	295	300	368	190	90	38	38	35	32	27	16	NE				
	S	16	27	32	31	94	118	146	159	94	51	32	27	16	N				
22 Julio y 21 Mayo	SO	16	27	32	35	30	38	92	192	268	301	295	238	138	NO	21 Noviembre			
	O	16	27	32	35	38	38	38	119	237	385	435	436	341	O				
	NO	16	27	32	35	38	38	38	81	188	300	360	329	138	SO				
	Horizontal	84	222	363	485	569	629	642	629	569	485	363	222	84	Horizontal				
	N	65	38	32	35	38	38	38	38	35	32	27	16	65	S				
22 Agosto y 20 Abril	NE	187	244	294	379	70	38	38	38	38	35	32	27	16	SE	20 Febrero y 23 Octubre			
	E	320	434	444	290	365	116	58	38	38	35	32	27	16	E				
	SE	148	260	332	338	398	222	110	48	38	35	32	27	16	NE				
	S	13	27	36	70	119	170	187	179	119	70	35	27	16	N				
	SO	13	27	32	35	38	40	113	222	298	339	323	266	148	NO				
22 Septiembre y 22 Marzo	O	13	27	32	35	38	38	38	38	35	32	27	16	13	O	21 Enero y 23 Julio			
	NO	13	27	32	35	38	38	38	70	179	284	344	287	138	SO				
	Horizontal	65	198	341	463	550	619	637	619	550	463	341	198	65	Horizontal				
	N	19	21	29	35	38	38	38	38	35	32	27	16	19	S				
	NE	184	276	222	124	43	38	38	38	38	35	32	27	16	SE				
23 Octubre y 20 Febrero	E	327	390	438	343	273	122	58	38	38	35	32	27	16	E	21 Agosto			
	SE	138	264	274	270	377	290	179	47	38	35	32	27	16	NE				
	S	8	21	45	138	241	263	276	243	241	138	45	21	8	N				
	SO	8	21	29	35	38	40	113	222	298	339	323	266	8	NO				
	O	8	21	29	35	38	38	38	122	272	340	439	398	227	O				
21 Noviembre y 21 Enero	NO	8	21	29	35	38	38	38	38	40	124	222	276	138	SO	20 Septiembre			
	Horizontal	24	127	271	404	581	656	680	656	581	404	271	127	24	Horizontal				
	N	0	13	24	32	35	35	35	35	35	32	24	13	0	S				
	NE	0	138	187	70	35	35	35	35	35	32	24	13	0	SE				
	E	0	174	404	377	268	123	58	35	35	32	24	13	0	E				
22 Diciembre y 20 Agosto	SE	0	257	340	428	425	360	244	111	38	35	32	24	0	NE	21 Mayo y 23 Julio			
	S	0	32	119	219	198	338	329	330	298	219	119	32	0	N				
	SO	0	13	24	32	35	35	35	35	35	32	24	13	0	NO				
	O	0	13	24	32	35	35	35	35	35	32	24	13	0	O				
	NO	0	13	24	32	35	35	35	35	35	32	24	13	0	SO				
21 Septiembre y 22 Marzo	Horizontal	0	57	181	356	414	477	496	477	414	356	181	57	0	Horizontal	21 Agosto			
	N	0	0	16	27	29	32	32	32	29	27	16	0	0	S				
	NE	0	86	89	32	29	12	22	32	29	27	16	0	0	SE				
	E	0	230	317	338	238	105	30	30	29	27	16	0	0	E				
	SE	0	419	398	356	662	340	290	170	54	37	16	0	0	NE				
21 Octubre y 20 Febrero	S	0	57	168	282	371	417	425	417	371	282	168	57	0	N	21 Mayo y 23 Julio			
	SO	0	5	16	27	34	38	38	38	35	32	24	13	0	NO				
	O	0	5	16	27	29	32	32	32	29	27	16	0	0	O				
	NO	0	5	16	27	29	32	32	32	29	27	16	0	0	SO				
	Horizontal	0	21	78	173	273	333	349	333	273	173	78	21	0	Horizontal				
21 Noviembre y 21 Enero	N	0	0	19	24	27	27	27	27	24	19	0	0	0	S	21 Agosto			
	NE	0	0	32	19	34	27	29	27	34	19	0	0	0	SE				
	E	0	0	246	221	200	89	29	27	34	19	0	0	0	E				
	SE	0	0	395	380	423	390	314	189	73	19	0	0	0	NE				
	S	0	0	160	262	377	428	450	428	377	262	160	0	0	N				
22 Diciembre y 20 Septiembre	SO	0	0	8	19	73	189	314	290	423	390	262	0	0	NO	21 Mayo y 23 Julio			
	O	0	0	8	19	34	27	29	29	38	221	246	0	0	O				
	NO	0	0	8	19	34	27	29	29	34	19	8	0	0	SO				
	Horizontal	0	8	43	116	198	345	429	349	198	116	43	0	0	Horizontal				
	N	0	0	3	16	24	27	27	27	24	16	3	0	0	S				
22 Enero y 19 Septiembre	NE	0	0	19	36	34	27	27	27	36	19	0	0	0	SE	21 Agosto			
	E	0	0	199	233	184	84	27	27	24	16	0	0	0	E				
	SE	0	8	238	363	401	385	311	198	81	19	0	0	0	NE				
	S	0	8	138	268	363	428	467	428	363	268	138	0	0	N				
	SO	0	8	5	19	81	198	311	385	401	363	238	0	0	NO				
22 Febrero y 19 Octubre	O	0	8	5	16	34	27	27	27	34	16	5	0	0	O	21 Mayo y 23 Julio			
	NO	0	8	5	16	26	27	27	27	26	16	5	0	0	SO				
	Horizontal	0	8	31	86	149	368	439	368	149	86	31	0	0	Horizontal				
	N	0	0	3	16	24	27	27	27	24	16	3	0	0	S				
	NE	0	0	19	36	34	27	27	27	36	19	0	0	0	SE				

Correcciones	Marco metálico o sinón marco = 1,085 ó 1,17	Defecto de limpieza 15 % máx.	Altitud + 0,7 % por 300 m	Punto de rocío superior a 18,5° C - 14 % por 10 °C	Punto de rocío superior a 18,5 °C + 14 % por 10° C	Latitud sur Dic. o Enero + 7 %
--------------	---	-------------------------------------	------------------------------	--	--	--------------------------------------

Valores subrayados-máximos mensuales

Valores encuadrados-máximos anuales

Tabla 16. Diferencia equivalente de temperaturas para muros

Valedero para muros de color oscuro, 35 °C de temperatura exterior, 27 °C de temperatura interior, 11 °C de variación de la temperatura exterior en 24 h, mes de Julio y 40° de latitud Norte**

ORIENTACIÓN	PESO DEL MURO (kg/m²)	HORA SOLAR																							
		MAÑANA												TARDE											
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
NE	100	2.9	8.1	12.1	13.8	13.2	10.6	7.9	7.3	6.7	7.3	7.8	7.6	7.4	6.7	5.6	4.4	3.3	2.2	1.1	0	-1.1	-1.7	-2.2	-1.1
	200	4.3	11.1	17.1	18.7	17.2	13.7	10.1	9.3	8.5	9.1	9.6	9.4	8.7	7.2	5.9	4.7	3.5	2.4	1.3	0.2	1.1	1.6	2.0	0.9
	300	5.7	14.1	22.1	23.7	21.2	16.7	12.1	11.3	10.5	11.1	11.6	11.4	10.7	9.2	7.9	6.7	5.5	4.4	3.3	2.2	1.1	1.6	2.0	0.9
	400	7.1	17.1	27.1	28.7	25.2	19.7	14.1	13.3	12.5	13.1	13.6	13.4	12.7	11.2	9.9	8.7	7.5	6.4	5.3	4.2	3.1	3.6	4.0	2.9
E	100	5.9	9.9	14.1	16.7	15.2	11.7	8.1	7.3	6.7	7.3	7.8	7.6	7.4	6.7	5.6	4.4	3.3	2.2	1.1	0	-0.9	-1.5	-1.7	-0.7
	200	8.9	14.9	21.1	23.7	21.2	16.7	12.1	11.3	10.5	11.1	11.6	11.4	10.7	9.2	7.9	6.7	5.5	4.4	3.3	2.2	1.1	1.6	2.0	0.9
	300	11.9	19.9	28.1	30.7	27.2	21.7	15.1	14.3	13.5	14.1	14.6	14.4	13.7	12.2	10.9	9.7	8.5	7.4	6.3	5.2	4.1	4.6	5.0	3.9
	400	14.9	23.9	33.1	35.7	32.2	26.7	19.1	18.3	17.5	18.1	18.6	18.4	17.7	16.2	14.9	13.7	12.5	11.4	10.3	9.2	8.1	8.6	9.0	7.9
SE	100	8.9	11.9	17.1	19.7	18.2	14.7	10.1	9.3	8.5	9.1	9.6	9.4	8.7	7.2	5.9	4.7	3.5	2.4	1.3	0.2	1.1	1.6	2.0	0.9
	200	13.9	18.9	26.1	28.7	26.2	21.7	15.1	14.3	13.5	14.1	14.6	14.4	13.7	12.2	10.9	9.7	8.5	7.4	6.3	5.2	4.1	4.6	5.0	3.9
	300	18.9	24.9	33.1	35.7	33.2	28.7	21.1	20.3	19.5	20.1	20.6	20.4	19.7	18.2	16.9	15.7	14.5	13.4	12.3	11.2	10.1	10.6	11.0	9.9
	400	23.9	29.9	38.1	40.7	38.2	33.7	26.1	25.3	24.5	25.1	25.6	25.4	24.7	23.2	21.9	20.7	19.5	18.4	17.3	16.2	15.1	15.6	16.0	14.9
S	100	-0.9	-1.1	-2.1	-3.1	-3.7	-3.1	-1.7	0.1	0.7	1.3	1.8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1	0	-0.9	-0.9	-1.1
	200	-0.2	-1.7	-2.1	-1.7	-1.1	0.9	2.7	1.1	1.7	2.3	2.8	2.6	2.4	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1	0	-0.9	-0.9
	300	2.3	-1.7	-1.1	1.1	1.1	1.7	3.7	2.1	2.7	3.3	3.8	3.6	3.4	3.1	2.9	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	2	1	0	-0.9
	400	5.9	5.9	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
SO	100	11.1	13.1	17.1	19.7	18.2	14.7	10.1	9.3	8.5	9.1	9.6	9.4	8.7	7.2	5.9	4.7	3.5	2.4	1.3	0.2	1.1	1.6	2.0	0.9
	200	16.1	19.1	26.1	28.7	26.2	21.7	15.1	14.3	13.5	14.1	14.6	14.4	13.7	12.2	10.9	9.7	8.5	7.4	6.3	5.2	4.1	4.6	5.0	3.9
	300	21.1	24.1	32.1	34.7	32.2	27.7	21.1	20.3	19.5	20.1	20.6	20.4	19.7	18.2	16.9	15.7	14.5	13.4	12.3	11.2	10.1	10.6	11.0	9.9
	400	26.1	29.1	37.1	39.7	37.2	32.7	26.1	25.3	24.5	25.1	25.6	25.4	24.7	23.2	21.9	20.7	19.5	18.4	17.3	16.2	15.1	15.6	16.0	14.9
O	100	15.1	17.1	21.1	23.7	22.2	18.7	14.1	13.3	12.5	13.1	13.6	13.4	12.7	11.2	9.9	8.7	7.5	6.4	5.3	4.2	3.1	3.6	4.0	2.9
	200	20.1	23.1	30.1	32.7	30.2	25.7	19.1	18.3	17.5	18.1	18.6	18.4	17.7	16.2	14.9	13.7	12.5	11.4	10.3	9.2	8.1	8.6	9.0	7.9
	300	25.1	28.1	36.1	38.7	36.2	31.7	25.1	24.3	23.5	24.1	24.6	24.4	23.7	22.2	20.9	19.7	18.5	17.4	16.3	15.2	14.1	14.6	15.0	13.9
	400	30.1	33.1	41.1	43.7	41.2	36.7	30.1	29.3	28.5	29.1	29.6	29.4	28.7	27.2	25.9	24.7	23.5	22.4	21.3	20.2	19.1	19.6	20.0	18.9
NO	100	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7
	200	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7
	300	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7
	400	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7
N (en la sombra)	100	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7
	200	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7
	300	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7
	400	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
		MAÑANA												TARDE											
		HORA SOLAR																							

Tabla 17. Diferencia equivalente de temperaturas para techos y suelos

CONDICIONES	PESO DEL TECHO *** (kg/m²)	HORA SOLAR																							
		MAÑANA												TARDE											
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Soleado	50	-0.2	-0.2	-0.9	-2.8	6.8	3.9	8.3	13.3	17.8	21.1	23.9	26.4	28.0	29.8	31.4	32.8	34.0	35.0	35.8	36.5	37.1	37.6	38.0	38.4
	100	2	-0.5	-1.1	-4.3	1.1	5.0	8.9	13.8	18.7	22.0	23.9	25.9	27.2	28.4	29.4	30.4	31.4	32.4	33.4	34.4	35.4	36.4	37.4	38.4
	200	4.2	1.7	1.1	-1.7	3.3	5.5	8.9	12.8	16.4	18.4	20.4	22.4	23.8	25.4	26.8	28.4	29.8	31.4	32.8	34.4	35.8	37.4	38.8	40.4
	300	5.6	4.4	3.3	2.9	4.4	6.7	8.9	12.2	15.8	17.2	18.4	20.4	21.7	23.1	24.8	26.4	28.4	30.4	32.4	34.4	36.4	38.4	40.4	42.4
Cubierto de agua	100	-1.8	-1.1	0	5.1	5.2	5.5	8.9	16.4	12.3	11.1	10.2	8.9	7.8	6.7	5.5	4.3	3.1	2.5	1.5	0.5	-0.5	-1.1	-1.7	-2.8
	200	-1.7	-1.1	-0.2	-0.5	0	2.8	5.8	7.2	8.3	8.3	8.2	7.8	6.7	5.5	4.3	3.1	2.5	1.5	0.5	-0.5	-1.1	-1.7	-2.8	-3.8
	300	-0.3	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.5	5.5	6.7	7.8	8.2	8.4	8.4	7.8	6.7	5.5	4.4	3.3	2.2	1.1	0.2	0	0
	400	-0.2	-1.1	0	1.1	3.2	4.4	6.7	8.2	10.2	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
Rocío	100	-2.2	-1.1	0	1.1	3.2	4.4	6.7	8.2	10.2	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
	200	-1.1	-1.1	-0.2	-0.5	0	1.1	2.8	3.5	5.5	6.7	7.8	8.2	8.4	8.4	7.8	6.7	5.5	4.4	3.3	2.2	1.1	0.2	0	0
	300	-0.9	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.5	5.5	6.7	7.8	8.2	8.4	8.4	7.8	6.7	5.5	4.4	3.3	2.2	1.1	0.2	0	0
	400	-0.8	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.5	5.5	6.7	7.8	8.2	8.4	8.4	7.8	6.7	5.5	4.4	3.3	2.2	1.1	0.2	0	0
(en la sombra)	100	-2.8	-2.8	-3.3	-1.1	0	1.1	3.2	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7	5.5	4.4	3.8	1.1	0.2	0	-0.8	-1.7	-2.3	-2.8	-2.8
	200	-2.8	-2.8	-3.3	-1.7	-1.1	0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	6.7	6.1	5.3	4.4	2.2	1.1	0	-0.8	-1.7	-2.3	-2.8	-2.8
	300	-1.7	-1.7	-1.1	-1.1	-1.1	0.3	0	1.1	2.2	3.3	4.4	5.5	5.5	5.3	5.3	5.3	4.4	3.3	2.2	1.1	0.3	0	-0.3	-1.1
	400	-1.7	-1.7	-1.1	-1.1	-1.1	0.3	0	1.1	2.2	3.3	4.4	5.5	5.5	5.3	5.3	5.3	5.3	4.4	3.3	2.2	1.1	0.3	0	-0.3
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
		MAÑANA												TARDE											
		HORA SOLAR																							
		MAÑANA												TARDE											

Tabla 18. Correcciones de las diferencias equivalentes de temperatura

Temperatura exterior a las 15 h para el mes considerado menos temperatura interior	VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA EXTERIOR EN 24 h																			
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
-16	-21,3	-21,7	-22,3	-22,8	-23,3	-23,8	-24,2	-24,7	-25,1	-25,6	-26,0	-26,5	-27,0	-27,4	-27,9	-28,3	-28,8	-29,3	-29,8	-30,3
-12	-17,3	-17,7	-18,3	-18,8	-19,3	-19,8	-20,2	-20,7	-21,1	-21,6	-22,0	-22,5	-23,0	-23,4	-23,9	-24,3	-24,8	-25,3	-25,8	-26,3
-8	-13,3	-13,7	-14,3	-14,8	-15,3	-15,8	-16,2	-16,7	-17,1	-17,6	-18,0	-18,5	-19,0	-19,4	-19,9	-20,3	-20,8	-21,3	-21,8	-22,3
-4	-9,3	-9,7	-10,3	-10,8	-11,3	-11,8	-12,2	-12,7	-13,1	-13,6	-14,0	-14,5	-15,0	-15,4	-15,9	-16,3	-16,8	-17,3	-17,8	-18,3
0	-5,0	-5,5	-6,1	-6,6	-7,1	-7,6	-8,0	-8,5	-8,9	-9,4	-9,8	-10,3	-10,8	-11,2	-11,7	-12,1	-12,6	-13,1	-13,6	-14,1
+2	-3,1	-3,6	-4,2	-4,7	-5,2	-5,6	-6,1	-6,5	-7,0	-7,5	-7,9	-8,4	-8,9	-9,3	-9,8	-10,2	-10,7	-11,2	-11,7	-12,1
+4	-1,1	-1,6	-2,2	-2,7	-3,2	-3,6	-4,1	-4,5	-5,0	-5,5	-5,9	-6,4	-6,9	-7,3	-7,8	-8,2	-8,7	-9,2	-9,7	-10,1
+6	0,8	0,3	-0,3	-0,8	-1,3	-1,7	-2,2	-2,7	-3,1	-3,6	-4,0	-4,5	-5,0	-5,4	-5,9	-6,3	-6,8	-7,3	-7,8	-8,2
+8	2,8	2,3	1,7	1,2	0,7	0,2	-0,3	-0,7	-1,1	-1,6	-2,0	-2,5	-2,9	-3,4	-3,8	-4,3	-4,8	-5,3	-5,8	-6,2
+10	4,7	4,2	3,6	3,1	2,6	2,1	1,6	1,1	0,6	0,1	-0,4	-0,9	-1,3	-1,8	-2,2	-2,7	-3,2	-3,7	-4,2	-4,6
+12	6,8	6,3	5,7	5,2	4,7	4,2	3,7	3,2	2,7	2,2	1,7	1,2	0,7	0,2	-0,3	-0,8	-1,3	-1,8	-2,3	-2,8
+14	8,8	8,3	7,7	7,2	6,7	6,2	5,7	5,2	4,7	4,2	3,7	3,2	2,7	2,2	1,7	1,2	0,7	0,2	-0,3	-0,8
+16	10,8	10,3	9,7	9,2	8,7	8,2	7,7	7,2	6,7	6,2	5,7	5,2	4,7	4,2	3,7	3,2	2,7	2,2	1,7	1,2
+18	12,8	12,3	11,7	11,2	10,7	10,2	9,7	9,2	8,7	8,2	7,7	7,2	6,7	6,2	5,7	5,2	4,7	4,2	3,7	3,2
+20	14,8	14,3	13,7	13,2	12,7	12,2	11,7	11,2	10,7	10,2	9,7	9,2	8,7	8,2	7,7	7,2	6,7	6,2	5,7	5,2
+22	16,9	16,4	15,8	15,3	14,8	14,3	13,8	13,3	12,8	12,3	11,8	11,3	10,8	10,3	9,8	9,3	8,8	8,3	7,8	7,3

Tabla 19. Correcciones de las temperaturas en función de la hora considerada

INTERVALO DE VARIACIÓN DIARIA DE TEMPERATURA (EN LAS 24 HORAS)* (°C)	TEMPERATURA SECA O HÚMEDA	HORA SOLAR											
		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
5	Seca	+ 4,7	+ 3,5	+ 2,8	+ 0,5	0	- 0,5	- 1,1	- 2,7	- 4,2	- 9,0	- 10,5	- 11,0
	Húmeda	+ 1,0	+ 1,1	+ 0,5	0	0	0	- 0,5	- 0,5	- 1,0	- 1,0	- 1,0	- 1,0
7,5	Seca	+ 6,2	+ 4,7	+ 2,8	+ 0,5	0	- 0,5	- 1,1	- 3,3	- 5,2	- 7,2	- 10,5	- 11,0
	Húmeda	+ 1,5	+ 1,1	+ 0,5	0	0	0	- 0,5	- 0,5	- 1,0	- 1,0	- 1,0	- 1,0
10	Seca	+ 7,4	+ 5,3	+ 2,8	+ 0,5	0	- 0,5	- 1,3	- 3,8	- 6,0	- 8,5	- 10,5	- 11,0
	Húmeda	+ 2,0	+ 1,4	+ 0,5	0	0	0	- 0,5	- 0,5	- 1,0	- 1,0	- 1,0	- 1,0
12,5	Seca	+ 8,4	+ 5,5	+ 2,8	+ 0,5	0	- 0,5	- 1,7	- 4,1	- 6,5	- 9,5	- 10,5	- 11,0
	Húmeda	+ 2,2	+ 1,6	+ 0,5	0	0	0	- 0,5	- 1,1	- 1,7	- 2,5	- 2,5	- 2,5
15	Seca	+ 9,4	+ 6,5	+ 3,0	+ 0,5	0	- 0,5	- 1,9	- 4,8	- 7,7	- 10,5	- 10,5	- 11,0
	Húmeda	+ 2,4	+ 1,6	+ 0,5	0	0	0	- 0,5	- 1,3	- 1,8	- 2,0	- 2,0	- 2,0
17,5	Seca	+10,3	+ 7,0	+ 3,5	+ 0,5	0	- 0,5	- 3,6	- 5,9	- 8,8	- 12,2	- 12,2	- 12,2
	Húmeda	+ 2,9	+ 1,8	+ 0,7	0	0	0	- 0,5	- 1,7	- 2,4	- 3,5	- 3,5	- 3,5
20	Seca	+12,0	+ 8,0	+ 4,1	+ 0,5	0	- 0,5	- 3,4	- 7,5	- 10,3	- 13,8	- 13,8	- 13,8
	Húmeda	+ 3,5	+ 2,3	+ 1,1	0	0	0	- 0,7	- 1,7	- 2,9	- 4,0	- 4,0	- 4,0
22,5	Seca	+13,5	+ 9,0	+ 4,8	+ 0,5	0	- 0,5	- 3,9	- 8,0	- 11,7	- 15,5	- 15,5	- 15,5
	Húmeda	+ 3,9	+ 2,3	+ 1,1	0	0	0	- 1,1	- 2,2	- 3,4	- 4,7	- 4,7	- 4,7
25	Seca	+14,3	+ 9,8	+ 4,8	+ 1,1	0	- 1,1	- 4,5	- 8,9	- 13,3	- 17,7	- 17,7	- 17,7
	Húmeda	+ 3,9	+ 2,8	+ 1,1	0	0	- 0,5	- 1,1	- 2,2	- 4,5	- 5,5	- 5,5	- 5,5

* La oscilación diaria de la temperatura seca es la diferencia entre la temperatura más alta y la más baja durante un período de 24 horas de un día de proyecto. (Ver Tabla 1 para el valor de oscilación diaria para una ciudad particular).

Ecuación: Temperatura de ambiente exterior de proyecto a la hora que se considera = Temperatura de proyecto de la Tabla 1 + factor de corrección de la Tabla 2.

2.2 Anexo: Cálculo de tuberías

Tabla 21. Hoja de cálculo de tuberías

35

Tabla 23. Cálculo de tuberías agua caliente

[illegible]

Tabla 24. *Accesorios tuberías*

Accesorios/Válvulas		Longitud equivalente (m.)															
#	Unidades	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	15"
		18	18	20	22	24	26	30	32	36	42	48	54	66	78	90	108
Codo a 45°					0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2	1,8	2,1	2,1	2,7
Codo a 90°					0,6	0,6	1,2	1,2	1,8	1,8	2,4	2,4	2,4	3,6	4,2	4,2	5,4
Codo a 90° Radio largo					0,6	0,6	0,6	0,6	1,2	1,2	1,8	1,8	1,8	2,4	2,7	2,7	3,6
Té o Cruz					1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,5	6	6	6	9,5	9	15	15
RAY MARIPOSA								1,8	2,1	3	3,6	3,6	3,6	5	3,6	6,1	6,4
RAY COMPUESTA		8,18	8,21	9,27	0,3	0,40											
RAY RETENCIÓN de chupete oculto					1,8	2,1	3,7	3,3	4,2	4,8	6,6	6,3	6,3	10,4	11,5	18,5	18,8
RAY RETENCIÓN de asiento								10,1	18,9	16,1	28,4	30,9	30,9	47,3	47,3		
RAY BOLA		8,18	8,21	9,27	0,3	0,40	6,7	8,85	9,88	1,2	1,8	2,1	2,1				
Filtro de agua		1,5	1,7	1,8	2,5	3,5	3,2	5	10	15	15	15,4	15	18	30	30	36

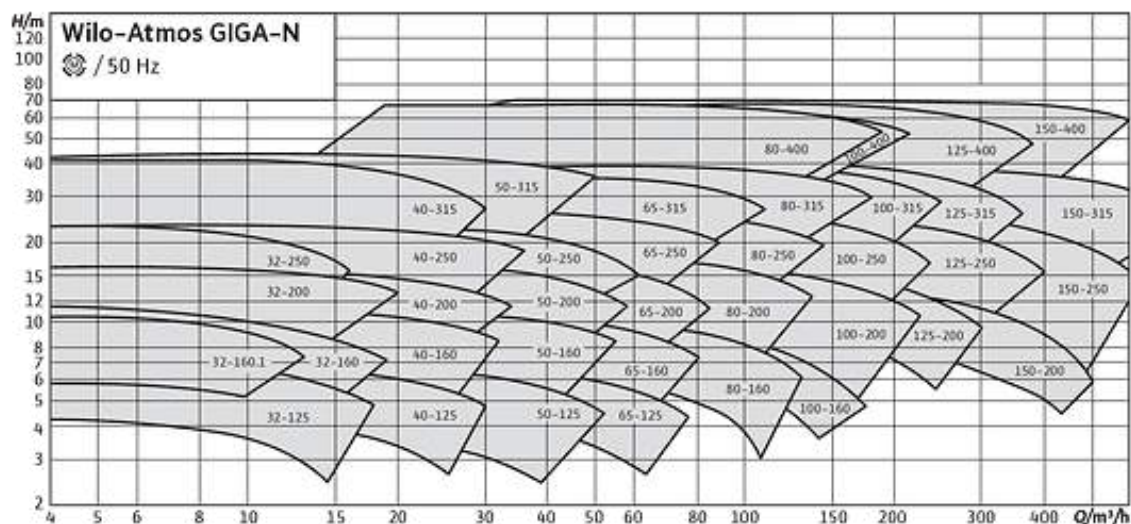


Figura 3. *Diagrama para la selección de bombas*

2.3 Anexo: Calculo de Conductos

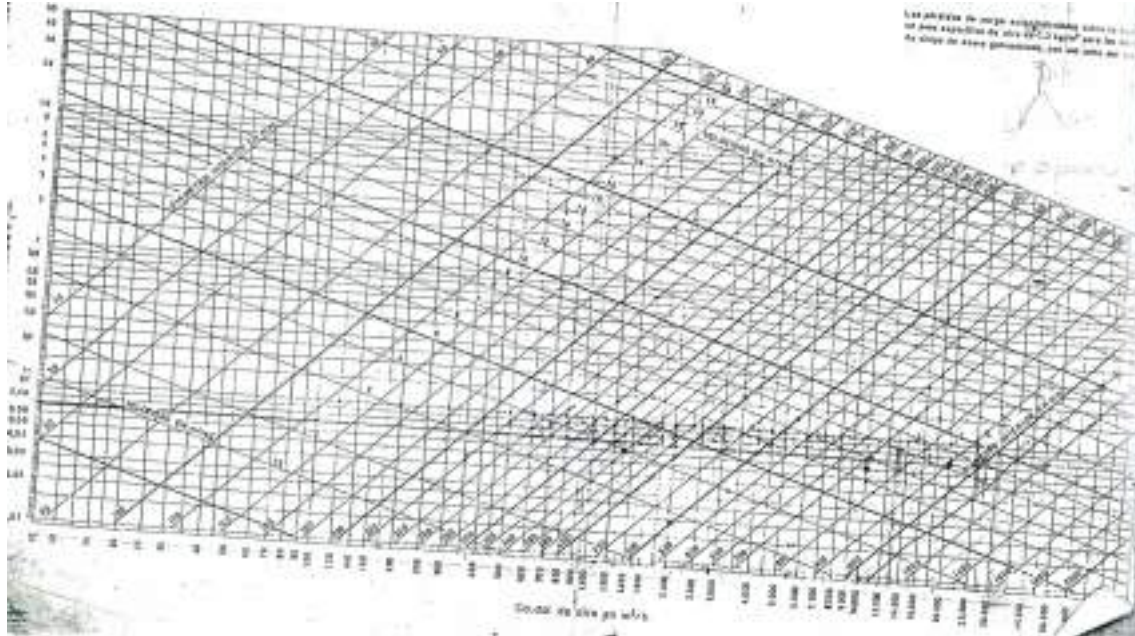


Figura 4. Diagrama para el cálculo de pérdida de carga de conductos circulares

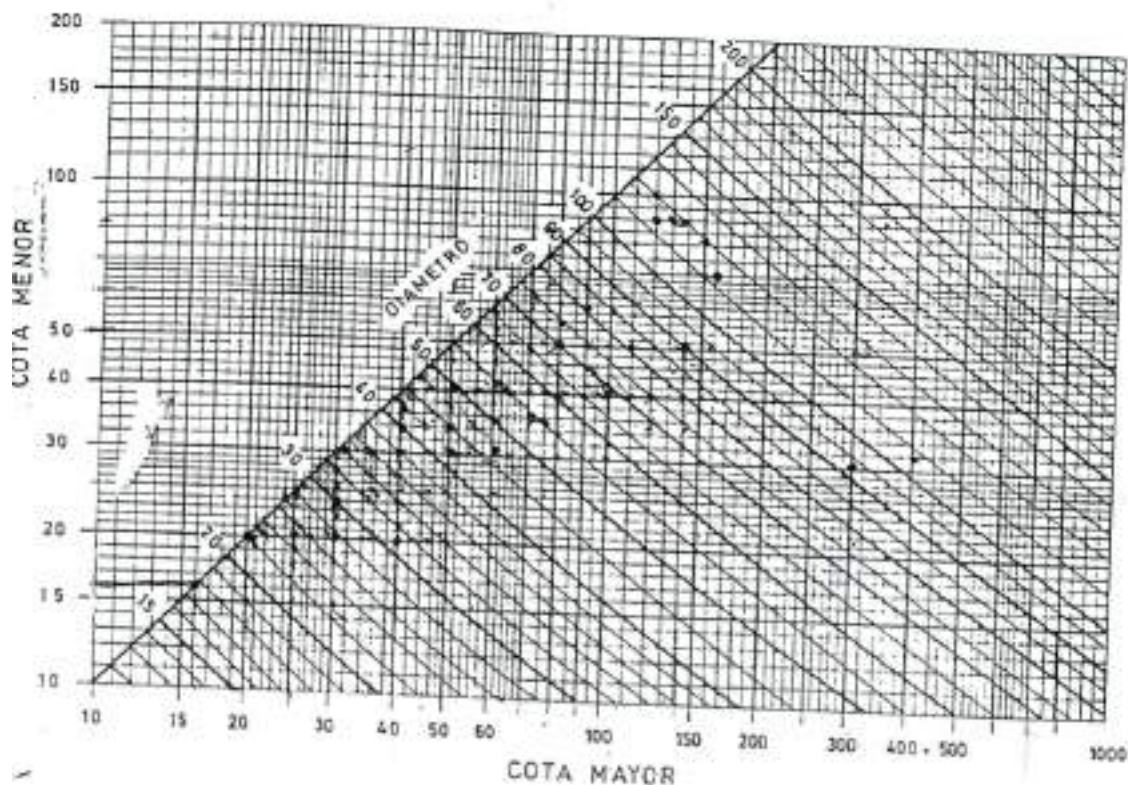


Figura 5. Diagrama de transformación de conductos circulares a conductos rectos

Tabla 25. Longitud equivalente de codos a 90°

alfo (mm) ancho (mm)	1200	900	750	600	500	400	300	250	200	150
2400	9.22	7.38	6.51	5.65	4.87					
1800	8.25	6.9	6.2	5.06	4.42	3.8	3.58			
1500	8	6.51	5.65	4.77	4.18	3.56	2.95			
1200	7.87	5.9	5.28	4.42	4.18	3.26	2.82	2.4	2.39	
1050		5.9	5.03	4.42	3.87	3.25	2.68	2.4	2.08	
900		5.6	4.79	4.14	3.53	2.98	2.7	2.36	2.08	
800			4.78	4.11	3.54	2.95	2.33	2.08	1.72	
700				3.64	3.54	2.95	2.33	2.08	1.72	
600				3.78	3.26	2.91	2.33	2.05	1.75	1.47
550					3.25	2.88	2.05	1.8	1.47	1.17
400						2.88	2.05	1.76	1.47	1.17
300							2.05	1.76	1.47	1.15
250								1.47	1.19	1.19
200									1.16	0.88
150										0.88

Tabla 26. Longitud equivalente de accesorios para redes de conductos

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

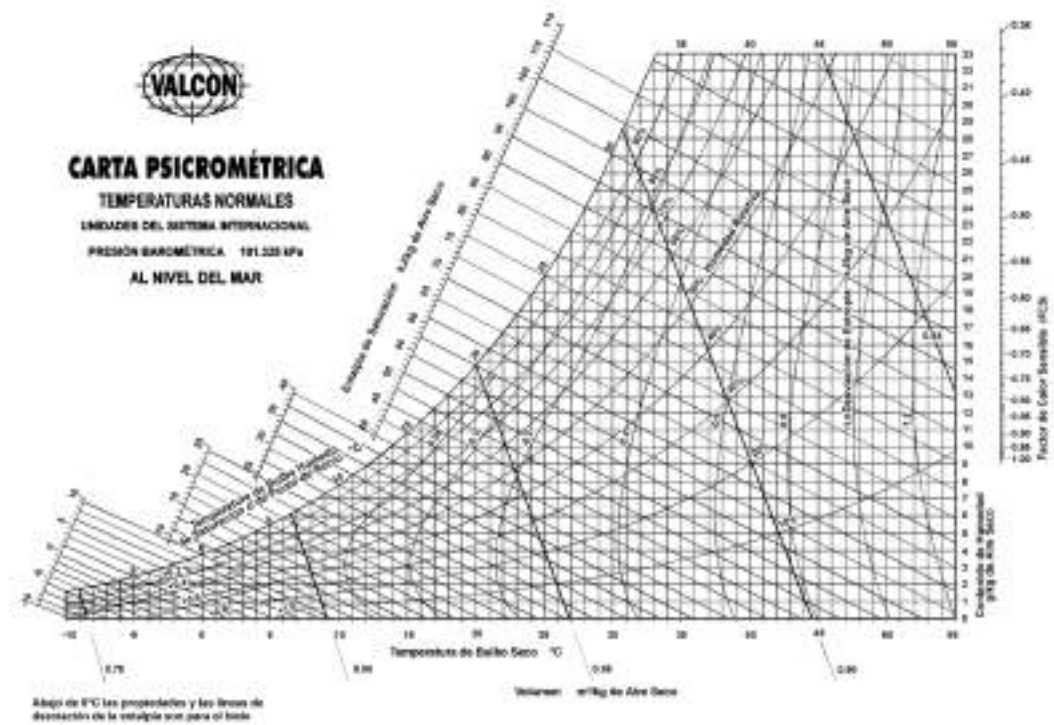


Figura 6. Carta Psicrométrica

2.4 Anexo: Ejemplo de cálculo de tuberías y conductos

2.4.1 EJEMPLO DE CALCULO DE TUBERIAS

Tabla 27. Cálculo de tuberías Planta Baja Agua Fría

Tramo:	Planta Baja																													
Circuito:	AGUA FRÍA																													
Red:																														
TRAMO	Q (l/s)	DN	Pres. inicial (bar)	H (m)	L (m)	radios RP		radios RP		R _{eq}		radios		Vel. agua (m/s)	BOLA		MARP		FILTRO		ABRIGO		BET		REG		Vel. vlv. (m/s)	Pres. en el tramo (bar)	Pres. acumulada (bar)	
						cal	per	cal	per	cal	per	cal	per		cal	per	cal	per	cal	per	cal	per								
1-2	878	20"	22	0,41	7,62	1	0,3							0,3													171,26	114,54		
2-3	868	1 1/2"	13	0,02	1,02					1	1,8			1,8														38,96	270,88	
3-4	8078	1 1/2"	10	0,04	4					1	2,4			2,4														102,40	573,38	
4-5	4382	1 1/2"	25	0,08	1,88					1	2,4			2,4														116,01	401,81	
5-6	1386	2"	25	0,05	8,16					1	2			2														350,50	752,41	
IMPULSION+RETORNO														0														736,41	1,630,62	
VALV. BAI. BOM. FANCOIL	20"	19	0,41											0	1	0,01			1	1,1					1	0		90,26	1661,15	
VALV. BOMBA	2"	22	0,04											0	4	0,1			1	5,2			1	3,3	1	12,1		482,20	2113,35	
														0															0,00	
														0															0,00	
														0															0,00	
														0															0,00	
															Suma													2113,35		
															Diferencia (m/m.s.c.a.)													2,000,00		
															Capa total													2,000,00		
															R _{eq}													8111,31		
															R _{eq} vlv.													10,875		
															ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)													8,72		

Tabla 28. Cálculo de tuberías Planta Baja Agua Caliente

Pérdida		Caudal																																	
Caudal		AGUA caliente																																	
Reserva																																			
TRAMO	Q (l/s)	DN	Perd. mec. a (m)	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tee		telee		Tot. acc.	BOLA		MARP		FILTRO		ABERTO		RET		REG		Tot. rñk.	Perd. en el tramo	Perd. acumulada						
						acc	perd	acc	perd	acc	perd	acc	perd		acc	perd	acc	perd	acc	perd	acc	perd	acc	perd	acc	perd				acc	perd				
1-2	308	150	34	0.43	1.02	1	0.2							0.5												0	180.38	180.38							
2-3	324	150	15	0.46	1.02					1	1.8			0.8													38.88	219.26							
3-4	1540	150	8	0.63	4					1	2.4			2.4													21.29	240.55							
4-5	258	150	15	0.58	1.85					1	2.4			2.4													81.28	321.83							
5-6	308	150	30	0.75	5.14					1	3.2			3.2													188.85	510.68							
IMPULSOR+RETORNO														0													538.35	1049.03							
VALV.BATERIA FANCOIL			150	34	0.43									0	1	0.18			1	1.5				1	4.35	142.32	1191.35								
VALV.BOMBA			150	30	0.75									0	4	2.8			1	2.8			1	27	1	18.3	524.35	1682.52							
														0													0.03								
														0																					
																										Subtotal						1682.52			
																										Baterías (mín. 0.4)						1580.00			
																										Válv. control						1580.00			
																													Total			4682.52			
																													Pérd. agua			11.00%			
																										Altura (DIFEREN. DE LA BOMBA M.C.A.)			5.95						

2.4.2 EJEMPLO CALCULO DE CONDUCTOS

Tabla 29. Planta Baja conducto principal

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a./m	Total	VELOCID
1-2	120	130	150x150	4	CODO	0,88	1	4,88	0,09	0,4392	2,5
2-3	240	170	150x150	3,89	derivacion+codo	3,86	1	7,75	0,09	0,6975	3
3-4	360	200	250x150	1,07	derivacion	4,06	1	5,13	0,08	0,4104	3,5
4-5	480	220	200x200	3	derivacion	4,06	1	7,06	0,08	0,5648	3,5
5-6	600	240	250x200	1,53	derivacion	5,3	1	6,83	0,08	0,5464	4
6-7	720	260	300x200	3,09	derivacion	5,3	1	8,39	0,09	0,7551	4
7-8	960	280	350x200	2,27	codo	2,05	1	4,32	0,09	0,3888	4,5
8-9	1080	290	350x200	3	derivacion	6,71	1	9,71	0,09	0,8739	4,5
9-10	1200	300	350x250	9,64	codos+derivacio	8,76	1	18,4	0,09	1,656	4,5
10-11	1440	320	300x300	5,33	derivacion	8,28	1	13,61	0,1	1,361	5
								0		0	
Subtotal										7,6931	
Pérdida en difusión										5	FANCOIL CARRIER 42-NH 235-M
Coef. Seg. %										10%	
TOTAL										13,96	

Tabla 30. Cálculo del ramal 1 de difusores

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accesorio	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/m	Total	V
1-2	260	170	150x150	0,91				0,91	0,09	0,0819	3,5 4
2-3	520	220	300x150	1,32	derivacion	4,06	1	5,38	0,09	0,4842	
3-4	780	260	300x100	1,34	derivacion	5,3	1	6,64	0,09	0,5976	
								0		0	
Subtotal										1,1637	
Pérdida en difusión										2,2	
Coef. Seg. %										10%	
TOTAL										3,7	

TRGX 400X16



Tabla 31. Cálculo del ramal 2 de difusores

Q:	143,3										
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accesorio	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/m	Total	V
1-2	260	170	200x150	2,26	codo	0,88	1	3,14	0,09	0,2826	3 3,5 5
2-3	520	220	300x150	2,58	derivacion	4,06	1	6,64	0,09	0,5976	
3-4	1560	340	400x250	1,24	derivacion	8,28	1	9,52	0,08	0,7616	
								0		0	
Subtotal										1,6418	
Pérdida en difusión										2,2	
Coef. Seg. %										10%	
TOTAL										4,23	

TRGX 400X16

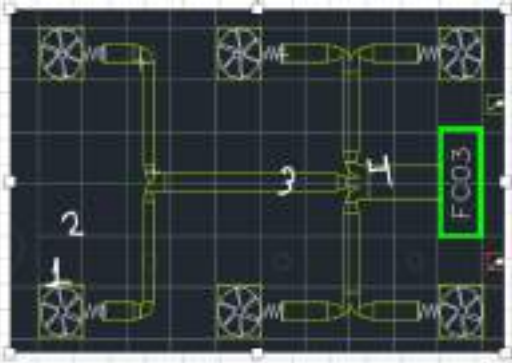


Tabla 32. Cálculo del ramal 3 de difusores

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accesorios	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/mi	Total
1-2	260	170	200x150	0,9			1	0,9	0,09	0,081
2-3	520	220	300x150	1,58	derivacion	4,06	1	5,64	0,09	0,5076
3-4	1040	300	300x250	0,98	derivacion	6,71	1	7,69	0,1	0,769
								0		0
Subtotal										1,3576
Pérdida en difusión										2,2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										3,91

TRCX 400X16

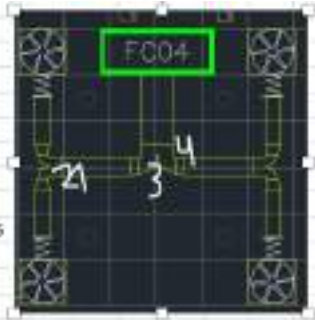


Diagrama de ramal 3 de difusores: Se muestra un sistema de ductos con cuatro difusores numerados 1, 2, 3 y 4. El difusor 4 está resaltado con un recuadro verde y etiquetado como FC04.

Tabla 33. Cálculo del ramal 4 de difusores

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accesorios	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/mi	Total
1-2	260	170	200x150	2,24	C000	0,88	1	3,12	0,09	0,2808
								0		0
Subtotal										0,2808
Pérdida en difusión										2,2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										2,73

TRCX 400X16



Diagrama de ramal 4 de difusores: Se muestra un sistema de ductos con dos difusores numerados 1 y 2. El difusor 2 está resaltado con un recuadro verde y etiquetado como FC02.

Tabla 34. Cálculo del ramal 5 de difusores

Q	125									
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accesorios	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c. al/m	Total
1-2	350	170	200x150	0,91				0,91	0,09	0,0819
2-3	520	220	300x150	1,5	derivation	4,06	1	5,96	0,09	0,5004
3-4	780	260	300x200	5,66	derivation	5,3	1	10,86	0,09	0,9774
4-5	1020	350	400x300	1,14	derivation	9,38	1	9,42	0,08	0,7536
										0
										Subtotal
										2,3133
										Pérdida en difusión
										2,2
										Coef. Seg. %
										10%
										TOTAL
										4,96

3
3,5
4
5
TROX 400X150

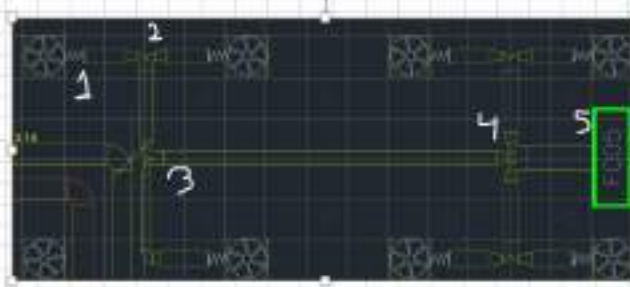


Tabla 35. Cálculo del ramal 6 de difusores

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accesorios	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c. al/m	Total
1-2	260	170	200x150	1,67				1,67	0,09	0,1503
2-3	520	220	300x150	0,46	derivation	4,06	1	4,52	0,09	0,4068
										0
										Subtotal
										0,5571
										Pérdida en difusión
										2,2
										Coef. Seg. %
										10%
										TOTAL
										3,03

TROX 400X150



2.5 Catálogos

- o Calderas
- o Enfriadoras
- o Climatizador
- o Bombas
- o Fancoils
- o Difusores



EuroCondens SGB



Dimensiones compactas
para facilitar la reposición en instalaciones existentes: ancho inferior a 77 cm. en toda la gama.



Regulación Multilevel Plus
con posibilidad de telegestión mediante WebServer. Gestión de hasta 15 calderas en cascada mediante la regulación base. Comunicación Modbus mediante el accesorio ISR MODBM.

Diseño robusto y moderno:
cuerpo caldera formado por elementos de fundición Aluminio-Silicio y quemador de premezcla con encendido electrónico.

Alto rendimiento: Esta completa gama de calderas es la solución más rentable y eficiente para los proyectos, a la vez que proporcionan el máximo ahorro energético en las instalaciones de media y gran potencia.

	SGB 125	SGB 170	SGB 215	SGB 260	SGB 300
Potencia útil 80/60 °C (min-max)	kW 19,2-121,6	26,8-165,8	33,5-210,1	40,2-254,5	47,1-294,3
Potencia útil 50/30 °C (min-max)	kW 21,3-133,1	29,8-181,3	37,4-229,6	44,9-278,1	52,3-322,1
Rendimiento útil (1) con carga 100%	% 106,5	106,6	106,8	107,0	107,1
Rendimiento útil (1) con carga 30%	% 106,6	106,7	106,9	107,0	107,1
Rendimiento útil (2) con carga 100%	% 97,3	97,5	97,7	97,9	98,0
Peso neto aproximado	kg 205	240	285	314	344
Longitud máx. evacuación (3)	m 60	50	60	60	60
Capacidad agua	l 29	34	38	45	53
Presión máxima de trabajo	bar 6	6	6	6	6
Caudal másico de humos min - max	kg/h 28-198,8	40,2-270,2	50,4-341,6	60,9-413,3	68,9-476,7
Pres. disponible salida humos caldera	mbar		1,0		
Resistencia hidráulica $\Delta T = 20 K/10 K$	m.c.a 0,29/1,11	0,35/1,35	0,38/1,49	0,4/1,57	0,41/1,59
Consumo gas Natural a pot. Nominal	m ³ /h 12,8	17,3	21,9	26,5	30,6
Consumo gas Propano pot. Nominal	kg/h 4,9	6,7	8,5	10,3	11,9
Consumo de energía electr. máx.	W 170	200	330	350	410
Tipo de gas (4)	GN/GP	GN/GP	GN/GP	GN/GP	GN/GP
Conexión gas	" 1"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
Presión de suministro del GN	mínimo 18 mbar - máximo 25 mbar				
Presión de suministro de GLP	mínimo 28 mbar - máximo 37 mbar				
Conexiones Ida y Retorno IC-RC	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65
Conexión Salida humos A	mm 160	160	200	200	200
Conexión entrada aire F	mm 110	110	125	125	125
B	mm 1.008	1.008	1.171	1.264	1.357
C	mm 301	301	351	351	351
D	mm 401	401	514	607	700
G	mm 687	687	851	944	1.037
E	mm 134	134	163	163	163
Referencia	222995027	222995028	222995029	222995030	222995031
Precio	10.853 €	12.192 €	15.391 €	16.984 €	19.111 €
Forma de suministro	En un solo bulto, completamente montadas y prerreguladas de fábrica. Incluye sonda exterior.				

(1) Temp. ida/retorno de 50/30°C. Temp. media = 40°C

(2) Temp. ida/retorno de 80/60°C. Temp. media = 70°C

(3) Para funcionamiento estanco o con toma de aire de la sala, respetando el diámetro de salida de humos A indicado en la tabla superior

(4) Se suministran preparadas para gas natural. La transformación de gas natural a gas propano, para los modelos que admiten ambos combustibles, está incluida en la puesta en marcha opcional.

Disponible Grupo de seguridad, compuesto de purgador automático, manómetro y válvula de seguridad 3 bar.

SGB 125 - 170: Referencia 141047010 y Precio 103 €

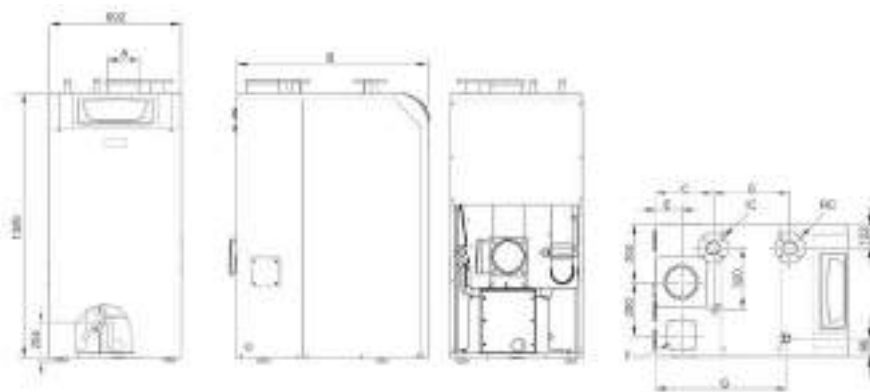
SGB 215 a 300: Referencia 141047011 y Precio 158 €

Disponible filtro de entrada del aire para la protección del quemador:

SGB 125 - 170: Referencia 141047016 y Precio 135 €

SGB 215 a 300: Referencia 141047020 y Precio 162 €

SGB 400 a 610: Referencia 222927376 y Precio 728 €



Puesta en marcha (opcional): 158 €

La puesta en marcha (PEM) de estas calderas sólo se efectuará a petición del cliente. Los precios que se citan son para poblaciones con servicio de post-venta y será abonado al servicio post-venta. Para otras poblaciones, se repercutirá el coste del desplazamiento. El precio que se cita es para la PEM de calderas individuales. Se aplicará el 50% del valor de la PEM a partir de la segunda caldera y por cada caldera adicional, en instalaciones de dos o más EuroCondens conectadas para funcionamiento en cascada, actuando como generador único desde una regulación común (es necesario un módulo BM en cada caldera, para configurar la cascada).



Ratio de modulación 1:6 para un funcionamiento más eficiente, fiable y silencioso (ratio 1:5 en modelos SGB 400-610).



Versatilidad de conexiones en la salida de humos: superior o posterior. Conexión de la entrada de aire: superior, posterior o lateral.



Amplia gama de accesorios hidráulicos, de regulación y de evacuación. Ver capítulo "Termostatos y Regulación" en regulación multizona.

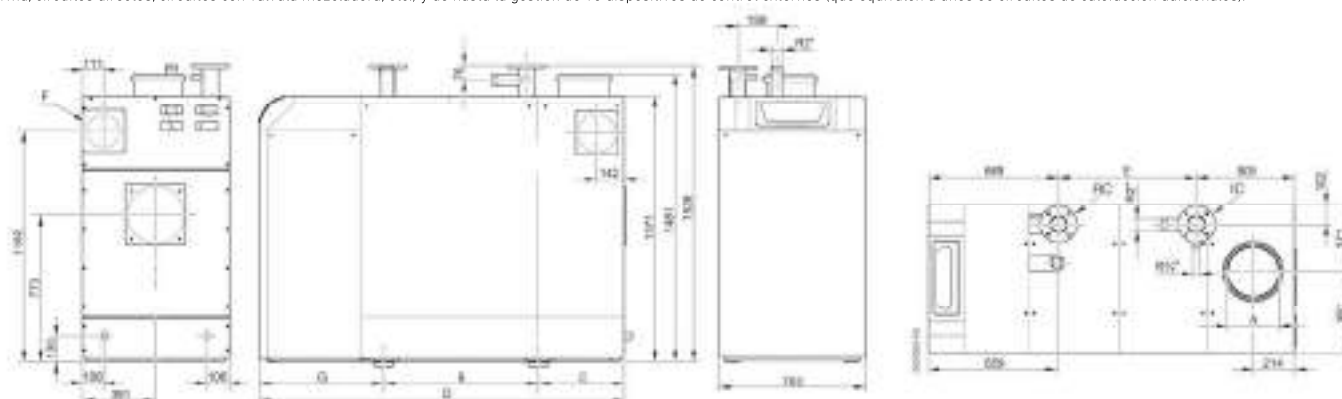
Bajas emisiones contaminantes: Clase 6

SGB 400	SGB 470	SGB 540	SGB 610
80,4-393,8	93,0-459,0	106,6-526,9	119,2-595,7
88,9-426,0	102,8-496,6	117,7-570,3	131,5-644,8
106,5	105,7	105,6	105,7
106,6	105,9	105,7	105,8
98,0	97,7	97,6	97,7
540	598	636	674
50	50	50	50
73	84	97	106
6	6	6	6
142,9-679,7	165,6-793,1	190,1-911,5	212,8-1031,4
		1,5	
1,03/4,02	1,17/4,53	1,23/4,78	1,35/5,26
47,9	55,9	64,2	72,7
-	-	-	-
463	583	790	750
GN	GN	GN	GN
2"	2"	2"	2"
mínimo 17 mbar - máximo 25 mbar			
DN 80	DN 80	DN 80	DN 80
250	250	250	250
160	160	160	160
798	1.009	1.009	1.009
442	540	540	540
1.882	2.192	2.192	2.192
642	642	642	642
709	1.018	1.018	1.018
222995032	222995033	222995034	222995035
23.706 €	26.091 €	28.213 €	30.086 €

En un solo bulto, completamente montadas y prerreguladas de fábrica. Incluye sonda exterior.

Funciones de la regulación Multilevel (incluida de serie)

Mediante 3 salidas (230V) programables, permite la gestión de 1 circuito de ACS y/o circuitos directos de calefacción/bomba recirculación (uno por cada salida). Permite también la configuración de señales de alarma (mediante las salidas programables no ocupadas o por módulos EWM adicionales), entradas de sonda, señales ON/OFF y Paro/Marcha, todas programables y entrada 0-10V. Incluye función antilegionela, recirculación y tres programas horarios. Permite la aplicación de funciones mediante un máximo de 3 módulos EWM interiores (señales de alarma, circuitos directos, circuitos con válvula mezcladora, etc.) y de hasta la gestión de 15 dispositivos de control externos (que equivalen a unos 30 circuitos de calefacción adicionales).



ENFRIADORAS DE CONDENSACIÓN POR AIRE SCROLL CON INTELIGENCIA GREENSPEED®



Unidad con opción de bajo nivel sonoro

Alta eficiencia a carga total y parcial

Compacto y fácil de instalar

Bajo nivel sonoro

Baja carga de refrigerante

Excelente fiabilidad

30RBM/30RBP 160-520



Capacidad frigorífica nominal 164-528 kW

Las enfriadoras de líquido AquaSnap® son la mejor solución para aquellas aplicaciones comerciales e industriales en las cuales tanto instaladores como oficinas técnicas y propietarios exigen la máxima calidad con unos costes de instalación reducidos y prestaciones óptimas.

La nueva generación de enfriadoras de líquido AquaSnap cuenta con dos nuevas versiones:

- La versión AquaSnap (30RBM) presenta una arquitectura todo en uno compacta, optimizada para aplicaciones de carga total en las que se requiera un menor coste de inversión (Capex bajo). En climas extremos, las unidades AquaSnap pueden equiparse con opciones específicas para operar desde -20 °C hasta +52 °C.
- La versión AquaSnap Greenspeed® (30RBP) presenta una arquitectura todo en uno compacta, optimizada para aplicaciones a carga parcial en las que se requiera una alta eficiencia SEER, SEPR y IPLV. AquaSnap Greenspeed®, equipada con ventiladores y bomba de velocidad variable, ofrece el mejor rendimiento con carga parcial y su diseño reduce los costes de mantenimiento durante la vida útil de la enfriadora. Adicionalmente, el bajo nivel sonoro medido en condiciones de carga parcial constituye un factor clave para las aplicaciones sensibles a los niveles acústicos. AquaSnap Greenspeed® es eficiente, silenciosa y opera normalmente desde -20 °C hasta +48 °C.



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

SIMPLICIDAD

AquaSnap, una sencillez probada y fiable

■ Experiencia

Con más de 60.000 unidades instaladas desde 1998, AquaSnap **es un estándar de mercado para** las soluciones de aire acondicionado "listo para usar". Compactas y sencillas de instalar, las nuevas unidades AquaSnap con inteligencia Greenspeed® combinan la **fiabilidad con las mayores innovaciones**.

■ Fácil instalación

Las unidades AquaSnap integran un módulo hidráulico con transductores de presión para la visualización del caudal de agua en la interfaz de usuario y para la protección de la bomba contra una baja presión hidráulica.

La **bomba de velocidad variable permite una puesta en marcha rápida y sencilla** gracias a la configuración electrónica del caudal nominal de agua.

■ Adaptabilidad

AquaSnap puede operar en **todos los climas** desde -20 °C hasta +52 °C. Gracias a sus múltiples alternativas de protección de las baterías y a las modificaciones de los cuadros eléctricos, AquaSnap puede soportar el funcionamiento **en ambientes corrosivos y polvorientos**. Para satisfacer los requisitos específicos de cada aplicación industrial o comercial, la unidad puede customizarse con **numerosas opciones**.

ESTÁNDAR DE MERCADO EN
SOLUCIONES «LISTO PARA
USAR» EN APLICACIONES
DE CLIMATIZACIÓN Y PROCESOS

HASTA UN 15% MÁS DE
EFICIENCIA CON LAS MISMAS
DIMENSIONES QUE TENÍAN EN LA
GENERACIÓN ANTERIOR

UN PRODUCTO
PARA MUCHAS
APLICACIONES

Y

INTELIGENCIA

Inteligencia Greenspeed®: Innovación dinámica

■ Eficiencia inteligente

La nueva generación de las unidades enfriadoras AquaSnap cumple con los niveles de eficiencia energética y con la reducción de la huella de carbono requeridos por las últimas normas europeas. AquaSnap con inteligencia Greenspeed® ofrece niveles Clase A o B de eficiencia energética y una **Eficiencia Energética Estacional Eurovent (SEER) de hasta 4.53**, por lo que es la opción más rentable en las soluciones de aire acondicionado para aplicaciones comerciales e industriales.

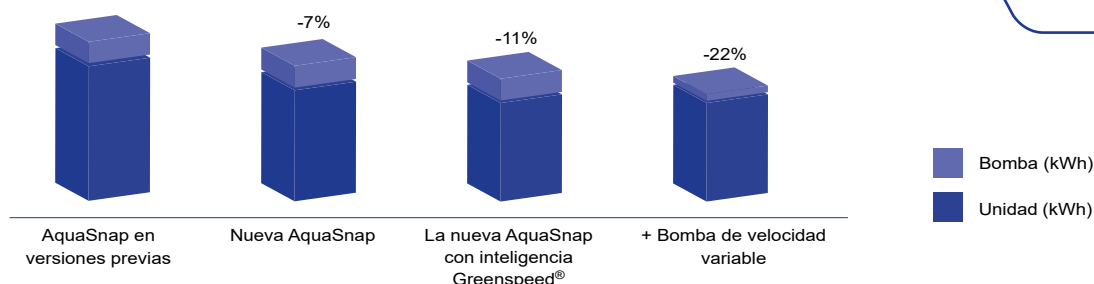
■ Confort acústico

Gracias a los ventiladores de velocidad variable, AquaSnap con inteligencia Greenspeed® ofrece **una variación continuada de velocidad durante la operación de carga parcial**. Para entornos sensibles al ruido durante la noche y el día, el nivel sonoro de la Gama AquaSnap puede ser ajustado en fábrica o regulado en obra.

■ Control avanzado

Un algoritmo de control avanzado calcula la eficiencia energética y **reajusta en tiempo real** la velocidad de los ventiladores para el uso eficiente de la energía de refrigeración. Para ahorrar aún más energía, el caudal de agua puede ser **controlado electrónicamente** para satisfacer las necesidades reales de la aplicación, reduciendo de este modo significativamente el consumo de energía de bombeo durante el periodo de operación.

AHORRO DE ENERGÍA DE POR VIDA



Cálculos del ahorro de energía realizados durante 15 años comparando una unidad de 400 kW AquaSnap de la generación anterior con una nueva unidad AquaSnap, y con una nueva unidad AquaSnap Greenspeed® con bomba de velocidad variable, en un edificio de oficinas de un clima europeo promedio, funcionando durante 1.500 horas de trabajo y 500 horas en modo de espera por año. Esta información se presenta como un ejemplo, a efectos comparativos.

PERSPECTIVA TÉCNICA 30RBM

Gama AquaSnap 30RBM



NOVIATION® MICROCHANNEL

- reducción de carga de refrigerante hasta de 50% comparadas con las baterías tradicionales de Cu/Al*
- Mejor rendimiento térmico, mayor eficiencia y menor caída de presión de aire comparadas con las baterías de Cu/Al
- recubrimientos Enviro-Shield® y Super Enviro-Shield®, como opciones, para ambientes corrosivos leves y severos



VENTILADOR DE VELOCIDAD FIJA FLYING BIRD®

COMPRESORES SCROLL



CONTROL SmartVu™

- Pantalla táctil de 4.3" de uso intuitivo
- Todos los parámetros principales se muestran en una pantalla principal
- Acceso directo a los planos técnicos de la unidad y a los documentos principales del servicio
- Fácil monitorización remota vía internet
- Acceso fácil y seguro a los parámetros de la unidad

CARGA DE REFRIGERANTE REDUCIDA

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS SOLDADAS DE ALTA EFICIENCIA



PERSPECTIVA TÉCNICA 30RBP

Gama AquaSnap con inteligencia Greenspeed® 30RBP



CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

Las enfriadoras de líquido AquaSnap están diseñadas para cumplir los requisitos actuales y futuros en materia de uso eficiente de energía y las emisiones reducidas de CO₂ contemplados en las normativas europeas relativas al diseño ecológico y los gases fluorados utilizando las mejores tecnologías disponibles en la actualidad.

- Carga reducida del refrigerante R-410A, sin efecto de destrucción sobre la capa de ozono;
- Compresores Scroll
- Ventiladores Greenspeed® de velocidad variable (modelos 30RBP).
- Intercambiadores de calor de microcanales Novation® con una nueva aleación de aluminio.
- intercambiadores de calor de placas soldadas que reducen las caídas de presión;
- control por microprocesador autoadaptable con inteligencia Greenspeed®;
- Pantalla táctil en color con posibilidades de conectividad a la web.
- Ahorro adicional de energía mediante múltiples opciones: sistema de *free cooling* de expansión directa en uno o dos circuitos, recuperación de calor parcial.

Ambas versiones AquaSnap pueden ir equipadas con un módulo hidráulico integrado en las dimensiones de la unidad estándar, lo que simplifica la instalación reduciéndola a un número limitado de operaciones como la conexión de la alimentación eléctrica de fuerza y de las tuberías hidráulicas de impulsión y retorno (listas para usar), en función de las dimensiones de la unidad estándar.

Como opciones recomendadas por Carrier, la Aquasnap puede ir equipada con una o dos bombas de velocidad variable Greenspeed®, lo que permite un ahorro significativo de energía de bombeo (más de dos tercios), garantiza un mayor control del caudal de agua y mejora la fiabilidad general del sistema.

Para el funcionamiento en los entornos más exigentes que acumulan altas temperaturas, polvo y arena, la unidad AquaSnap (30RBM) puede equiparse con la opción de cuadro eléctrico IP54 y ventilador opcional para operar con temperaturas del aire exterior de hasta 52 °C.



Funcionamiento muy económico

- Uso eficiente de la energía en carga parcial y total y diseño eficiente del sistema de agua.
 - Uso eficiente de la energía Eurovent clase A o B.
 - SEER_{12/7} °C hasta 4.7 (versión 30RBP) de acuerdo con la nueva normativa Ecodesign 2016/2281
 - Conjunto de compresores Scroll equipados con un motor de alta eficiencia que permite suministrar la potencia exacta de refrigeración para la carga solicitada.
 - sistema de expansión electrónico que permite el funcionamiento a una presión de condensación menor y una mejor utilización de la superficie de intercambio de

calor del evaporador (control de sobrecalentamiento);

- Condensador con intercambiadores de calor de micro canales de aluminio Novation® de alta eficiencia y ventiladores de velocidad variable Greenspeed® (versión 30RBP).
- Intercambiadores de calor de placas soldadas con baja caída de presión (< 45 kPa según las condiciones Eurovent).

- Funciones de control específicas para reducir el uso de energía de la unidad de refrigeración durante los períodos de ocupación y de no ocupación.

- Reloj interno de programación horaria: permite controlar el encendido/apagado y el funcionamiento de la enfriadora con un segundo punto de consigna.
- reajuste automático del punto de consigna basado en la temperatura del aire exterior o del ambiente (a través de una opción);
- control flotante de la alta presión (AP);
- control de los ventiladores de velocidad variable;
- Limitación de la demanda de refrigeración.

Consulte el capítulo sobre control para obtener más información al respecto.

- Bomba de velocidad variable Greenspeed® para reducir hasta en 2/3 el consumo de energía de bombeo (opción recomendada por Carrier).

- Eliminación de las pérdidas de energía provocadas por la válvula de control de caudal de agua mediante la configuración electrónica del caudal nominal de agua.
- Ahorro de energía durante los períodos de espera o en el funcionamiento a carga parcial por reducción automática de la velocidad de la bomba de agua. El consumo de energía del motor de la bomba varía con el cubo de la velocidad, de manera que con solo un 40 % de reducción de la velocidad se puede reducir el consumo de energía en un 80 %.
- Mejora el rendimiento de la unidad en carga parcial (aumento del valor SEER con caudal de agua variable de acuerdo a EN14825).

Consulte el capítulo sobre la opción hidráulica para obtener más información al respecto.



- Ahorro extra de energía a través de múltiples opciones.
 - *Free-cooling* de expansión directa sin necesidad de glicol (patente de Carrier) en uno o dos circuitos frigoríficos
 - Recuperación parcial del calor.
- Costes de mantenimiento reducidos
 - diagnóstico rápido de posibles incidentes y su histórico a través del control;
 - el refrigerante R-410A es más fácil de usar que otras mezclas de refrigerante.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

Bajo nivel sonoro

- Sección del condensador con ventiladores de velocidad fija (modelos 30RBM).
 - Ventiladores opcionales de baja velocidad (700 rpm) y cerramientos del compresor para reducir en 6 a 7 dB (A) el nivel de ruido a plena carga.
 - Baterías de condensación en forma de V de ángulo abierto que permiten un flujo de aire más silencioso.
 - Ventiladores Flying Bird de bajo nivel sonoro de cuarta generación fabricados con un material composite (patente de Carrier).
 - Instalación rígida del ventilador para la reducción de ruido (patente de Carrier).
- Condensador con ventiladores de velocidad variable Greenspeed® (modelos 30RBP recomendados por Carrier para un funcionamiento aún más silencioso).
 - Ajuste opcional de fábrica a baja velocidad del ventilador junto con los cerramientos de compresores para reducir en 6 a 7 dB (A) el nivel de ruido a plena carga.
 - Comportamiento acústico excepcional durante el funcionamiento a carga parcial a través de la variación progresiva de la velocidad del ventilador.
- Funciones de control específicas para reducir el nivel sonoro durante la noche o en períodos de no ocupación.
 - Control de sonido en período nocturno mediante la limitación de la capacidad de refrigeración y la velocidad del ventilador.
 - Compresores Scroll de bajo nivel sonoro y vibraciones reducidas.
 - El conjunto del compresor viene instalado en un chasis independiente sobre soportes flexibles antivibratorios.
 - Soporte flexible para tuberías de aspiración y de la tubería de descarga que reduce al mínimo la transmisión de vibraciones (patente de Carrier).
 - Encapsulado acústico del compresor que reduce las emisiones de ruido (opcional).



Instalación rápida y sencilla

- Diseño compacto.
 - Las unidades AquaSnap están diseñadas para ofrecer dimensiones compactas para una fácil instalación.
 - Con una longitud aproximada de 4,8 m para 520 kW y una anchura de 2,25 m las unidades requieren un espacio mínimo en el suelo.
- Módulo hidráulico integrado (opcional).
 - Bomba de agua de baja o alta presión (según sea necesario)
 - Bomba simple o doble (según sea necesario) con equilibrado del tiempo de funcionamiento y conmutación automática a la bomba auxiliar en caso de avería

- Filtro de agua de protección de la bomba frente a las partículas en circulación.
- Sensores de presión para la visualización numérica directa del caudal y de las presiones de agua
- Aislamiento térmico y protección contra las heladas de hasta -20 °C mediante un calentador (opcional).
- Depósito de expansión con membrana de alta capacidad (opcional).

- Módulo hidráulico integrado con bomba de velocidad variable Greenspeed® (opción recomendada por Carrier):
 - Ajuste electrónico fácil y rápido del caudal de agua nominal al poner en marcha la unidad, eliminando así el ajuste de la válvula de control del caudal de agua
 - Control automático de la velocidad de la bomba basado en una velocidad constante, en una diferencia de presión constante o en una diferencia de temperatura constante.

- Conexiones eléctricas simplificadas.
 - Un punto de conexión único de alimentación sin neutro.
 - Interruptor principal con alta capacidad de corte
 - Circuito de control de 24 V mediante transformador integrado.

- Puesta en marcha rápida de la unidad
 - Prueba sistemática en fábrica antes del envío
 - Función de prueba rápida para la verificación paso a paso de los sensores, los componentes eléctricos y los motores.

Costes de instalación reducidos

- Bomba de velocidad variable Greenspeed® opcional con módulo hidráulico (opción recomendada por Carrier).
 - Eliminación del coste de la válvula de control de caudal de agua.
 - El diseño del circuito de agua con caudal variable en el primario (VPF, por sus siglas en inglés) puede proporcionar importantes ahorros en los costes de instalación en comparación con los sistemas tradicionales de primarios constantes y secundarios variables; eliminación de la bomba de distribución secundaria, etc.
 - Diseño del circuito de agua con fancoils equipados con válvulas de dos vías en lugar de válvulas de tres vías.
- Eliminación del depósito de inercia debido al avanzado algoritmo de control de Carrier.
 - Volumen mínimo del circuito de agua reducido a 2,5 l/kW.

Responsabilidad ambiental

- Refrigerante R-410A no perjudicial para la capa de ozono.
- Potencial de calentamiento directo reducido (10 % del impacto del calentamiento total).
 - Carga baja de refrigerante R410-A por debajo de 0,14 kg / kW, a través del uso de intercambiadores de calor de microcanales Novation®.
 - Circuito hermético de refrigerante con mínimas conexiones soldadas.
 - Técnicos cualificados de Carrier para intervenciones en el circuito de refrigerante.
 - Planta de fabricación certificada con la norma ISO 14001.
- Potencial de calentamiento indirecto reducido (90 % del impacto total del calentamiento).
 - Consumo de energía reducido en la unidad (alta eficiencia a carga total y parcial).
 - El consumo de energía de bombeo puede reducirse hasta en dos tercios usando la bomba de velocidad variable Greenspeed®.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

Excelente fiabilidad

- Concepto de tecnología punta
 - dos circuitos de refrigerante independientes; en caso de avería en el primer circuito, el segundo entra en servicio automáticamente, manteniendo la refrigeración parcial en todas las circunstancias;
 - todos los componentes del compresor son de fácil acceso en la instalación minimizando el tiempo de inactividad;
 - Intercambiador de calor de micro-canales totalmente de aluminio Novation® (MCHE) con una mayor resistencia a la corrosión que una batería convencional. La construcción total de aluminio elimina la formación de corrientes galvánicas entre el aluminio y el cobre.
 - diseño de batería en V para protegerla contra el impacto de granizo;
 - Diseño de batería en V para protegerla contra el impacto de granizo Escudo Enviro opcional anti-corrosión de recubrimiento de batería para uso en ambientes moderadamente corrosivos. Inmersión completa en un baño para asegurar una cobertura del 100%. Sin variación de transferencia de calor, probada en 4000 horas de aspersión salina según ASTM B117.
 - Revestimiento opcional de la batería con protección Super Enviro contra la corrosión para uso en entornos extremadamente corrosivos. Recubrimiento extremadamente duradero y flexible de polímero epoxi aplicado en los intercambiadores de calor de microcanales mediante un proceso de recubrimiento eléctrico finalizado con una capa protectora contra radiación UV. Variación mínima de transferencia de calor, probada en 6000 horas de aspersión salina según ASTM B117, mayor resistencia a impactos según ASTM D2794.
 - Variación mínima de transferencia de calor, probada en 6000 horas de aspersión salina según ASTM B117, resistencia superior al impacto según ASTM D2794.
 - Interruptor electrónico de caudal. Interruptor de caudal del evaporador Auto-ajuste según el tamaño del refrigerador y el tipo de fluido.
- Control autoadaptable
 - un algoritmo de control previene el excesivo funcionamiento en ciclos del compresor y permite la reducción del volumen de agua en el circuito de agua (patente de Carrier);
 - descarga automática del compresor en caso de una presión de condensación anormalmente alta;
 - Ajuste automático de la velocidad del ventilador en caso de obstrucción de la batería (modelos 30RBP)
 - Arranque suave del ventilador para aumentar la vida útil de la unidad (modelos 30RBP).
- Pruebas de resistencia excepcionales
 - el diseño de los componentes críticos se ha realizado en colaboración con laboratorios especializados y se han utilizado de herramientas de simulación de límites (cálculo por elementos finitos);
 - prueba de simulación de transporte sobre un circuito de resistencia basado en una norma militar;

Control SmartVu™

El control SmartVu™ combina inteligencia y sencillez de funcionamiento. El control supervisa constantemente todos los parámetros de la máquina y administra rigurosamente la operación de compresores, dispositivos de expansión, ventiladores y bomba de agua del evaporador para el uso eficiente de la energía.

SmartVu™ es un control con tecnología de comunicación avanzada vía Ethernet (IP), interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar con pantalla táctil en color de 5".

- Gestor de energía
 - Reloj interno de programación horaria: controla los tiempos de encendido/apagado y el funcionamiento de la enfriadora con un segundo punto de consigna.
 - Reajuste del punto de consigna basado en la temperatura del aire exterior
 - Control maestro/esclavo de dos enfriadoras operando en paralelo con compensación de tiempos y conmutación automática en caso de un fallo de la unidad.
 - El innovador sistema inteligente de control energético aporta al usuario datos de interés como consumo eléctrico en tiempo real, potencia frigorífica y ratios de eficiencia energética instantáneos o estacionales.
- Funciones integradas
 - Modo nocturno: limitación de la capacidad y de la velocidad del ventilador para obtener un nivel sonoro reducido.
 - Con módulo hidrónico: visualización de la presión de agua y cálculo del caudal de agua.
- Funciones de comunicación avanzadas integradas
 - Tecnología de comunicación fácil y de alta velocidad vía Ethernet (IP) para comunicación con un sistema de gestión centralizada de edificios
 - Acceso a múltiples parámetros de la unidad.
- Función de mantenimiento.
 - Alerta de aviso de los controles de estanqueidad según la normativa F-Gas.
 - Alerta de mantenimiento configurable en días, meses u horas de funcionamiento.
- SmartVu™, interfaz de usuario de 4"3



- Interfaz intuitiva y fácil de usar con pantalla táctil de 4"3 pulgadas.
- Información clara y concisa disponible en idiomas locales
- Menú completo personalizado para distintos usuarios (usuarios finales, personal de mantenimiento o ingenieros de Carrier).

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

Gestión remota (estándar)

Se puede acceder fácilmente a las unidades con control SmartVu™ desde Internet usando un PC con una conexión Ethernet. Esto permite un control remoto fácil y rápido y ofrece ventajas significativas para las operaciones de servicio.

El modelo Aquasnap está equipado con un puerto en serie RS485 que ofrece múltiples posibilidades de control remoto, supervisión y diagnóstico. Carrier ofrece una amplia selección de productos de control especialmente diseñados para controlar, gestionar y supervisar el funcionamiento de un sistema de aire acondicionado. Consulte a su representante de Carrier para obtener más información al respecto.

El modelo Aquasnap también se comunica con otros sistemas de gestión de edificios mediante pasarelas opcionales de comunicación.

Un terminal de conexiones permite controlar remotamente la Aquasnap mediante cableado:

- Inicio/parada: la apertura de este contacto desactivará la unidad
- Punto de consigna doble: el cierre de este contacto activa un segundo punto de consigna de calefacción (por ejemplo: modo desocupado).
- Límite de demanda: con el cierre de este contacto se limita la capacidad máxima de la enfriadora a un valor predefinido.
- Indicación de funcionamiento: este contacto estando sin tensión indica que la enfriadora está funcionando (carga de enfriamiento).
- Indicación de alarma: este contacto libre de tensión indica la presencia de una avería importante que ha provocado la desactivación de uno o varios circuitos frigoríficos.
- Control de la bomba: señal de 0/10 V para controlar la bomba externa de velocidad variable

Módulo de gestión de la energía (opcional)

El módulo de gestión de energía ofrece posibilidades ampliadas de control remoto:

- Temperatura ambiente: permite reajustar el punto de consigna basado en la temperatura del aire interior del edificio (con termostato Carrier).
- Reajuste del punto de consigna: garantiza el reajuste del punto de consigna de refrigeración basado en una señal de 4-20 mA.
- Límite de demanda: permite la limitación de la potencia máxima de la enfriadora en función de una señal de 4-20 mA.
- Límite de demanda 1 y 2: el cierre de estos contactos limita la potencia o la corriente máxima de la enfriadora a dos valores predeterminados.
- Seguridad de los usuarios: este contacto puede utilizarse para cualquier circuito de seguridad del cliente; la apertura del contacto genera una alarma específica.
- Fin del almacenamiento de hielo: una vez que haya terminado el almacenamiento de hielo, esta entrada permite volver al segundo punto de consigna (modo sin ocupación).
- Cancelación del programa horario: el cierre de este contacto cancela los efectos del programa horario.
- Fuera de servicio: esta señal indica que la enfriadora está completamente fuera de servicio.
- Capacidad de la enfriadora: esta salida analógica (0-10 V) da una indicación inmediata de la capacidad de la enfriadora.
- Indicación de alerta: este contacto libre de tensión indica

la necesidad de llevar a cabo una operación de mantenimiento o la presencia de una avería menor.

- Control de la caldera: esta salida de encendido/apagado controla una caldera independiente para suministrar agua caliente.

Intercambiador de calor de micro canal de aluminio Novation®



La unidad Novation® cuenta con la última generación de intercambiadores de calor de micro canal de Carrier (MCHE) con una nueva aleación de aluminio muy resistente. Ya utilizado en las industrias aeronáutica y automovilística durante muchos años, el intercambiador de calor de microcanales (MCHE) se fabrica completamente en aluminio. Este concepto de un solo material aumenta considerablemente su resistencia a la corrosión mediante la eliminación de las corrientes galvánicas que se crean cuando dos metales diferentes (cobre y aluminio) entran en contacto en los intercambiadores de calor tradicionales. A diferencia de los intercambiadores de calor tradicionales, el MCHE puede usarse en entornos marinos y urbanos moderados.

Desde el punto-de-vista del uso eficiente de la energía, el MCHE es aproximadamente un 10% más eficiente que una batería tradicional y permite una reducción del 40% en la cantidad de refrigerante usado en el refrigerador. El escaso grosor del MCHE reduce las pérdidas de presión de aire en un 50 % y hace que sea menos propenso a la obstrucción (p. ej. por arena) que una batería convencional. La limpieza del MCHE es muy rápida con un limpiador de alta presión.

OPCIONES

Opciones	N.º	Descripción	Ventajas	Uso
Agua glicolada a media temperatura.	5B	Producción de agua fría a baja temperatura hasta 0 °C con etilenglicol y propilenglicol.	Apto para aplicaciones específicas como el almacenamiento de hielo y procesos industriales.	30RBM/30RBP 160-520
Agua glicolada a baja temperatura	6B	Producción de agua fría a baja temperatura hasta -15 °C con etilenglicol y hasta -12 °C con propilenglicol.	Apto para aplicaciones específicas como el almacenamiento de hielo y procesos industriales.	30RBM/P 160-400 hasta EG -15 °C
Ventiladores estáticos de alta presión	12	Unidad equipada con ventiladores de velocidad variable de alta presión estática (máximo 200 Pa); cada ventilador está equipado con una brida de conexión que posibilita la conexión con el sistema de conductos.	Evacuación canalizada del aire de los ventiladores, regulación optimizada de la temperatura de condensación (o de evaporación en la versión con bomba de calor) según las condiciones de funcionamiento y las características del sistema.	30RBP160-520
Bajo nivel sonoro.	15	Encapsulado del compresor a efectos estéticos y acústicos.	Reducción del nivel sonoro entre 1 y 2 dB(A).	30RBM/30RBP 160-520
Muy bajo nivel de ruido.	15LS	Encapsulado del compresor acústico y ventiladores de baja velocidad.	Reducción del nivel sonoro entre 6 y 7 dB(A).	30RBM/30RBP 160-520
Temperatura ambiente alta	16	Unidad equipada con ventilador de refrigeración en el cuadro eléctrico.	Funcionamiento ampliado con carga parcial de la unidad hasta una temperatura ambiente de 52 °C.	30RBM 160-520
Cuadro eléctrico IP54	20A	Mayor estanqueidad de la unidad	Protege el interior del cuadro eléctrico frente al polvo, el agua y la arena. Esta opción generalmente se recomienda para instalaciones en entornos contaminados	30RBM/30RBP 160-520
Rejillas y paneles de revestimiento.	23	Rejillas de metal en los cuatro lados de la unidad, además de los paneles de revestimiento laterales en cada extremo de las baterías.	Mejora en la estética, protección contra las intrusiones en el interior de la unidad, protección de las baterías y tuberías contra impactos.	30RBM/30RBP 160-520
Paneles de revestimiento.	23A	Paneles de revestimiento laterales en cada extremo de la batería.	Mejora la estética, protección de la batería y de la tubería contra impactos.	30RBM/30RBP 160-520
Arranque electrónico.	25	Arranque electrónico en cada compresor.	Reducción de la corriente de funcionamiento en el arranque.	30RBM/30RBP 160-520
Funcionamiento de invierno hasta -20 °C	28	Control de velocidad del ventilador principal de cada circuito usando un variador de frecuencia	Funcionamiento estable de la unidad a temperaturas del aire exterior de 0 °C a -20 °C en modo de refrigeración.	30RBM 160-520
Funcionamiento en invierno hasta -10 °C.	28B	Ventilador principal de dos velocidades en cada circuito.	Funcionamiento estable de la unidad hasta una temperatura del aire exterior de -10 °C.	30RBM 160-520
Funcionamiento de invierno hasta -10 °C a baja velocidad	28C	Dos ventiladores principales de dos velocidades (baja velocidad) en cada circuito.	Reduce el nivel de ruido y permite el funcionamiento estable de la unidad hasta una temperatura del aire exterior de -10 °C.	30RBM 160-520
Protección anticongelante del intercambiador de agua.	41	Calentador eléctrico en el intercambiador de agua y en las tuberías de agua.	Protección anticongelante del módulo del intercambiador de agua para una temperatura del aire exterior comprendida entre 0 °C y -20 °C.	30RBM/30RBP 160-520
Protección del intercambiador y del módulo hidráulico contra el congelamiento.	42A	Resistencias eléctricas en el intercambiador de agua, en las tuberías de agua, el módulo hidráulico y el vaso de expansión.	Protección anticongelante del intercambiador de agua y del módulo hidráulico hasta una temperatura del aire exterior de -20 °C.	30RBM/30RBP 160-520
Recuperación parcial del calor.	49	Unidad equipada con un desuperheater en cada circuito frigorífico.	Producción gratuita de agua caliente (alta temperatura) simultáneamente con la producción de agua fría (o de agua caliente para la bomba de calor).	30RBM/30RBP 160-520
Aislamiento de aluminio de evaporador multitubular	88	Evaporador cubierto con un revestimiento de aluminio para protección de aislamiento térmico	Mayor resistencia a condiciones climáticas agresivas	30RBM/RBP 160-260
Operación maestro/esclavo.	58	Unidad equipada con un sensor de temperatura de salida del agua adicional (se instala <i>in situ</i>) que permite la operación maestro/esclavo de dos unidades conectadas en paralelo.	Operación optimizada de dos unidades conectadas en operación paralela con compensación de tiempos de funcionamiento.	30RBM/30RBP 160-520
Válvulas de aspiración y descarga del compresor.	92A	Válvulas de cierre de las tuberías comunes de aspiración y descarga de los compresores.	Mantenimiento simplificado. Posibilidad de almacenar la carga de refrigerante en el lado de la enfriadora o del condensador durante el mantenimiento.	30RBM/30RBP 160-520
Válvulas de descarga del compresor.	93A	Válvulas de aislamiento de las tuberías comunes de impulsión de los compresores.	Mantenimiento simplificado. Posibilidad de almacenar la carga de refrigerante en el lado del condensador durante el mantenimiento.	30RBM/30RBP 160-520

OPCIONES

Opciones	N.º	Descripción	Ventajas	Uso
Módulo hidrónico AP de bomba simple.	116R	Bomba de agua simple de alta presión, filtro de agua, control electrónico de caudal de agua y sensores de presión. Si desea más información, consulte el capítulo dedicado (depósito de expansión no incluido. Hay una opción disponible con los componentes hidráulicos de seguridad incorporados).	Instalación fácil y rápida (lista para usar).	30RBM/30RBP 160-400
Módulo hidrónico AP de bomba doble.	116S	Bomba de agua doble de alta presión, filtro de agua, control electrónico del caudal de agua y sensores de presión. Si desea más información, consulte el capítulo dedicado (depósito de expansión no incluido. Hay una opción disponible con los componentes hidráulicos de seguridad incorporados).	Instalación fácil y rápida (lista para usar).	30RBM/30RBP 160-400
Módulo hidrónico BP de bomba simple.	116T	Bomba de agua simple de baja presión, filtro de agua, control electrónico de caudal de agua y sensores de presión. Si desea más información, consulte el capítulo dedicado (depósito de expansión no incluido. Hay una opción disponible con los componentes hidráulicos de seguridad incorporados).	Instalación fácil y rápida (lista para usar).	30RBM/30RBP 160-400
Módulo hidrónico BP de bomba doble.	116U	Bomba de agua doble de baja presión, filtro de agua, control electrónico de caudal de agua y sensores de presión. Si desea más información, consulte el capítulo dedicado (depósito de expansión no incluido. Hay una opción disponible con los componentes hidráulicos de seguridad incorporados).	Instalación fácil y rápida (lista para usar).	30RBM/30RBP 160-400
Bomba AP simple de velocidad variable evap.	116V	Bomba de agua simple de alta presión con variador de velocidad (VSD), filtro de agua, control electrónico de caudal de agua y sensores de presión. Múltiples posibilidades de control de caudal de agua. Si desea más información, consulte el capítulo dedicado (depósito de expansión no incluido. Hay una opción disponible con los componentes hidráulicos de seguridad incorporados).	Instalación fácil y rápida (lista para usar), importantes ahorros de costes energéticos de bombeo (más de dos tercios), control de caudal de agua más preciso, fiabilidad mejorada del sistema.	30RBM/30RBP 160-520
Bomba AP doble de velocidad variable.	116W	Bomba de agua doble de alta presión con variador de velocidad (VSD), filtro de agua, interruptor electrónico de caudal y sensores de presión. Múltiples posibilidades de control de caudal de agua. Si desea más información, consulte el capítulo dedicado (depósito de expansión no incluido. Hay una opción disponible con los componentes hidráulicos de seguridad incorporados).	Instalación fácil y rápida (lista para usar), importantes ahorros de costes energéticos de bombeo (más de dos tercios), control de caudal de agua más preciso, fiabilidad mejorada del sistema.	30RBM/30RBP 160-520
Sistema de enfriamiento libre DX en dos circuitos.	118A	Sistema patentado Carrier de refrigeración libre con micro-bomba de enfriamiento en ambos circuitos frigoríficos. Funcionamiento sin glicol, sin batería adicional de enfriamiento libre. Consulte el capítulo de la opción de enfriamiento libre Dx.	Ahorro de energía para aplicaciones con demanda de enfriamiento durante todo el año.	30RBM/30RBP 220-520
Sistema de enfriamiento libre DX en un circuito.	118B	Sistema patentado Carrier de refrigeración libre con micro-bomba de enfriamiento en un circuito frigorífico. Funcionamiento sin glicol, sin batería adicional de enfriamiento libre. Consulte el capítulo de la opción de enfriamiento libre Dx.	Ahorro de energía para aplicaciones con reducción de la demanda de enfriamiento en la estación fría (p. ej., espacio de oficina con sala de informática, salas de reuniones...)	30RBM/30RBP 160-520 No disponible en 30RBP 360/400
Pasarela de comunicación Lon.	148D	Placa de comunicación bidireccional conforme al protocolo LonTalk.	Conecta la unidad mediante un bus de comunicación a un sistema de gestión de edificios.	30RBM/30RBP 160-520
BACnet/IP.	149	Comunicación bidireccional de alta velocidad que utiliza el protocolo BACnet a través de la red Ethernet (IP).	Conexión fácil y de alta velocidad por cable Ethernet a un sistema de gestión de edificios. Permite acceder a numerosos parámetros de la unidad.	30RBM/30RBP 160-520
Modbus por IP y RS485	149B	Comunicación bidireccional de alta velocidad mediante protocolo Modbus a través de Ethernet (IP)	Conexión fácil y de alta velocidad a través de Ethernet a un sistema de gestión de edificios. Permite acceder a numerosos parámetros de la unidad	30RBM/30RBP 160-520

OPCIONES

Opciones	N.º	Descripción	Ventajas	Uso
Módulo de gestión de energía.	156	Placa de control EMM con entradas/salidas adicionales. Véase el capítulo dedicado al módulo de administración de la energía.	Posibilidades ampliadas de control remoto (reajuste del punto de consigna, fin del almacenamiento de hielo, límites de la demanda, comando de encendido/apagado de la caldera, etc.)	30RBM/30RBP 160-520
Contacto de entrada para la detección de fugas de refrigerante	159	Señal de 0-10 V para informar de cualquier fuga de refrigerante directamente en el control de la unidad (el cliente debe suministrar el detector de fugas)	Notificación inmediata al cliente de las emisiones de refrigerante a la atmósfera para permitir implementar medidas correctivas a tiempo	30RBM/RBP 160-520
Cumple la normativa rusa.	199	Certificación EAC.	Cumple la normativa rusa.	30RBM/30RBP 160-519
Protección anticorrosión Enviro-Shield	262	Revestimiento mediante proceso de conversión que modifica la superficie del aluminio produciendo un revestimiento que forma parte integral de la batería. Inmersión completa en un baño para garantizar una cobertura del 100 %. Sin variación de transferencia de calor, probado durante 4000 horas con niebla salina según ASTM B117.	Mayor resistencia a la corrosión; se recomienda su uso en ambientes moderadamente corrosivos	30RBM/30RBP 160-520
Protección anticorrosión Super Enviro-Shield	263	Recubrimiento extremadamente duradero y flexible de polímero epoxi aplicado en los intercambiadores de calor de microcanales por proceso de revestimiento electrolítico, finalizado con una capa protectora contra radiación UV. Mínima variación de transferencia de calor, prueba de 6000 horas en niebla salina neutra constante según ASTM B117, gran resistencia al impacto según ASTM D2794	Mayor resistencia a la corrosión; se recomienda su uso en ambientes extremadamente corrosivos	30RBM/30RBP 160-520
Kit de conexión de agua de evaporador soldado.	266	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones para soldar.	Instalación sencilla.	30RBM/30RBP 160-520
Intercambiador multitubular	280	Intercambiador de calor de placas soldadas sustituido por un intercambiador multitubular	Ampliación del rango de caudales de agua, resistencia al ensuciamiento reforzada	30RBM/RBP 160-260
Toma eléctrica de 230 V.	284	Alimentación de 230 V CA con enchufe y transformador (180 VA, 0,8 A).	Permite la conexión de un ordenador portátil o un dispositivo eléctrico durante la puesta en servicio o el mantenimiento de la unidad.	30RBM/30RBP 160-520
Depósito de expansión.	293	Vaso de expansión de 6 bar integrado en el módulo hidráulico (requiere la opción 116).	Instalación fácil y rápida (listo para usar) y protección contra la presión excesiva de los sistemas hidráulicos en circuito cerrado.	30RBM/30RBP 160-520
Manguitos roscados de conexión del recuperador de gases calientes.	303	Conexiones al desuperheater mediante manguitos roscados.	Fácil instalación. Permite conectar la unidad a un conector con tornillo.	30RBM/30RBP 160-520
Manguito soldado de conexión del recuperador de gases calientes.	304	Manguitos soldados de conexión de entrada/salida del desuperheater.	Instalación sencilla.	30RBM/30RBP 160-520
Ajuste del punto de consigna mediante señal 4-20 mA	311	Conexiones que permiten la entrada de señal 4-20 mA.	Fácil gestión de la energía que permite ajustar el punto de consigna mediante una señal externa 4-20 mA	30RBM/30RBP 160-520
Gestión de aerorrefrigerante modo <i>free cooling</i> .	313	Control y conexiones a un aerorrefrigerante seco con <i>free-cooling</i> 09PE o 09VE equipado con opción de cuadro de control FC.	Fácil gestión del sistema, posibilidades de control ampliadas a un aerorrefrigerante seco usado en modo <i>free cooling</i> .	30RBM/30RBP 160-520
Conformidad con la normativa de Emiratos Árabes Unidos	318	Etiqueta adicional en la unidad con la potencia absorbida, la corriente y la EER en condiciones nominales, según la norma AHRI 550/590	Conformidad con la norma ESMA UAE 5010-5:2016.	30RBM/30RBP 160-520
Conformidad con la normativa de Qatar	319	Placa de características específica en la unidad con alimentación eléctrica 415 V+/-6 %	Conformidad con la normativa KAHRAMAA de Qatar	30RBM/30RBP 160-520
Cumple la normativa marroquí	327	Documentación normativa específica	Cumple la normativa marroquí	30RBM/RBP 160-520
Funda de plástico	331	Funda de plástico que cubre la unidad con flejes que la sujetan al palé de madera	Evita la acumulación de polvo y de suciedad exterior en la máquina durante el almacenaje y transporte de la unidad.	30RBM/RBP 160-520

DATOS FÍSICOS, TAMAÑOS 160 A 520

30RBP				160	180	200	220	260	300	330	360	400	430	470	520
Cooling															
Unidad estándar Rendimientos a carga total*	CA1	Potencia nominal	kW	168	180	197	216	261	300	331	365	397	430	464	523
		EER	kW/kW	3,04	3,12	2,98	2,97	2,90	2,97	2,92	2,95	2,90	2,94	2,90	2,90
	CA2	Potencia nominal	kW	216	247	263	297	336	393	428	475	510	556	593	676
		EER	kW/kW	3,6	3,89	3,59	3,7	3,37	3,53	3,4	3,47	3,37	3,45	3,34	3,38
Unidad estándar Eficiencia energética estacional**	SEER ^{12/7°C} Comfort low temp.		kWh/kWh	4,32	4,29	4,18	4,25	4,20	4,52	4,40	4,52	4,37	4,67	4,70	4,65
	ηs cool ^{12/7°C}		%	170	169	164	167	165	178	173	178	172	184	185	183
	SEPR ^{12/7°C} Process high temp.		kWh/kWh	5,43	5,61	5,32	5,56	5,16	5,60	5,24	5,62	5,32	5,50	5,38	5,26
Unidad + opción 6 Eficiencia energética estacional**	SEPR ^{-2/-8°C} Process medium temp. ***		kWh/kWh	3,03	3,40	3,38	3,33	3,22	3,40	3,06	3,47	3,42	NA	NA	NA
Valores integrados Part Load	IPLV.SI		kW/kW	4,758	4,855	4,733	4,849	4,749	4,999	4,833	5,004	4,815	4,925	4,999	4,839
Niveles sonoros															
Unidad estándar															
Potencia sonora ⁽³⁾			dB(A)	91	92	92	92	92	93	93	93	93	94	94	94
Nivel de presión acústica a 10 m ⁽⁴⁾			dB(A)	59	60	60	60	60	60	60	61	61	62	62	62
Unidad estándar + opción 15 ⁽¹⁾															
Potencia sonora ⁽³⁾			dB(A)	89	90	90	90	90	91	91	92	92	93	93	93
Presión sonora a 10 m ⁽⁴⁾			dB(A)	57	58	58	58	58	59	59	60	60	61	61	61
Unidad estándar + opción 15LS ⁽¹⁾															
Potencia sonora ⁽³⁾			dB(A)	85	85	85	86	86	86	86	87	87	88	88	88
Presión sonora a 10 m ⁽⁴⁾			dB(A)	53	53	53	54	54	54	54	55	55	55	55	56
Dimensiones - unidad estándar															
Largo			mm	2410					3604			4797			
Ancho			mm	2253					2253			2253			
Altura			mm	2322					2322			2322			
Largo unidad + módulo de depósito de inercia			mm	3604					4798			5991			
Peso de funcionamiento ⁽²⁾															
Unidad estándar			kg	1240	1278	1278	1407	1429	1882	1918	2082	2139	2576	2594	2796
Unidad estándar + opción 15 ⁽¹⁾			kg	1323	1361	1361	1515	1537	2008	2044	2226	2283	2738	2756	2976
Unidad estándar + opción 15 + opción 116S ⁽¹⁾			kg	1462	1500	1500	1655	1692	2168	2248	2429	2486	2980	2997	3257
Unidad estándar + opción 15 + opción 116W + módulo de depósito de inercia			kg	2409	2444	2444	2599	2635	3108	3188	3365	3422	3912	3929	4185

* De acuerdo con la norma EN14511-3:2013.

** De acuerdo con la norma EN14825:2016

*** Con EG 30%

CA1 Condiciones en modo refrigeración: temperatura de entrada-salida de agua del evaporador de 12 °C/7 °C, temperatura del aire exterior de 35 °C, factor de ensuciamiento en el evaporador de 0 m². k/W

CA2 Condiciones en modo refrigeración: temperatura de entrada-salida de agua del evaporador de 23 °C/18 °C, temperatura del aire exterior de 35 °C, factor de ensuciamiento en el evaporador de 0 m². k/W

ηs cool 12/7°C & SEER 12/7°C **Los valores en negrita son conformes en cuanto al diseño ecológico en virtud del Reglamento UE 2016/2281 para aplicaciones de confort**

SEPR 12/7°C **Los valores en negrita son conformes en cuanto al diseño ecológico en virtud del Reglamento UE 2016/2281 para aplicación de procesos**

SEPR -2/-8°C **Los valores en negrita son conformes en cuanto al diseño ecológico en virtud del Reglamento UE 2015/1095 para la aplicación de procesos**

NA No autorizado para aplicación particular en el mercado europeo

IPLV.SI Cálculos a partir de los rendimientos estándar según AHRI 551-591 (SI).

(1) Opciones: 15 = nivel sonoro bajo, 15LS = nivel sonoro muy bajo, 116S = módulo hidráulico con bomba doble de alta presión

(2) Los pesos son solo orientativos. Consulte la placa de características de la unidad.

(3) En dB ref. = 10⁻¹² W, (A) ponderación. Valores de emisión sonora declarados disociados de acuerdo con ISO 4871 con una incertidumbre asociada de +/-3 dB(A). Medidos de acuerdo con la norma ISO 9614-1 y certificados por Eurovent.

(4) En dB ref. 20 μPa, (A) ponderación. Valores de emisión sonora declarados disociados de acuerdo con ISO 4871 con una incertidumbre asociada de +/-3 dB(A). Para información, calculados a partir del nivel de potencia sonora Lw(A).



Valores certificados
Eurovent

DATOS FÍSICOS, TAMAÑOS 160 A 520

30RBP	160	180	200	220	260	300	330	360	400	430	470	520
Compresores	Scroll hermético 48,3 tr/s											
Circuito A	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4
Circuito B	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Número de etapas de regulación	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
Refrigerante ⁽²⁾ - Unidad estándar	R410A PCA = 688 según ARI4											
Circuito A	kg	8,40	10,90	10,90	12,60	13,10	14,70	15,40	20,30	21,10	23,50	26,75
	teqCO ₂	17,5	22,8	22,8	26,3	27,4	30,7	32,2	42,4	44,1	49,1	55,9
Circuito B	kg	12,25	12,60	12,60	12,70	13,10	20,20	20,20	20,40	22,20	26,70	26,95
	teqCO ₂	25,6	26,3	26,3	26,5	27,4	42,2	42,2	42,6	46,4	55,7	56,3
Control de capacidad	SmartVu™ Control											
Potencia mínima	%	33	33	33	25	25	20	20	17	17	14	13
Condensadores	Baterías de aluminio con microcanales (MCHE)											
Ventiladores - Unidad estándar	Ventiladores axiales Flying Bird 4, con envolvente giratoria											
Cantidad		3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	8
Caudal de aire total máximo	l/s	13542	18056	18056	18056	18056	22569	22569	27083	27083	31597	36111
Velocidad máxima de rotación	rps	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Evaporador	Intercambiador de calor de placas de doble circuito											
Capacidad en agua	l	15	15	15	15	19	27	35	33	42	44	53
Presión máx. de funcionamiento, lado de agua sin módulo hidráulico	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Módulo hidráulico (opción)	Bomba, filtro de malla Victaulic, válvula de alivio de presión, válvula de agua y purga de aire, sensores de presión, depósito de expansión (opcional)											
Bomba	Bomba centrífuga de una sola etapa, 48,3 rps, presión baja o alta (según pedido), simple o doble (según pedido)											
Volumen vaso de expansión	l	50	50	50	50	50	80	80	80	80	80	80
Presión de funcionamiento máxima del lado del agua con módulo hidráulico	kPa	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Conexiones de agua con o sin módulo hidráulico	Victaulic											
Diámetro	in	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Diámetro exterior	mm	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Color de la pintura del chasis	Código del color: RAL 7035											

(2) Los pesos son solo orientativos. Consulte la placa de características de la unidad.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

30RBM		160	180	200	220	260	300	330	360	400
Circuito de alimentación										
Tensión nominal	V-ph-Hz	400 - 3 - 50								
Intervalo de tensión	V	360 - 440								
Alimentación del circuito de control		24 V, mediante transformador interno								
Intensidad nominal de funcionamiento de la unidad⁽¹⁾										
Circuitos A y B	A	100	110	124	133	161	180	201	221	242
Potencia absorbida de funcionamiento máx.⁽²⁾										
Circuitos A y B	kW	80	88	99	107	129	145	161	177	194
Coseno de ϕ, unidad a máxima potencia⁽²⁾		0,88	0,87	0,87	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Intensidad de funcionamiento máx. de la unidad (Un-10 %)⁽³⁾										
Circuitos A y B	A	144	158	176	192	230	259	288	317	345
Consumo de corriente máximo de la unidad (Un)⁽⁴⁾										
Circuitos A y B - Unidad estándar	A	133	146	163	177	212	239	266	292	319
Circuito A y B - Unidad con opción 231	A	100	110	125	133	163	181	204	222	244
Corriente máxima de arranque, unidad estándar (Un)†										
Circuitos A y B	A	307	356	374	352	423	450	476	503	529
Corriente máxima de arranque, unidad de arranque suave (Un)†										
Circuitos A y B	A	261	283	300	305	349	376	403	429	456

(1) Condiciones equivalentes a las condiciones Eurovent normalizadas (temperatura de entrada/salida del agua del evaporador = 12 °C/7 °C, temperatura del aire exterior = 35 °C)

(2) Potencia absorbida, compresores + ventiladores, en los límites de funcionamiento de la unidad (temperatura de aspiración saturada: 15 °C; temperatura de condensación saturada: 68,3 °C) y con una tensión nominal de 400 V (datos indicados en la placa de características de la unidad).

(3) Intensidad máxima de funcionamiento de la unidad con potencia absorbida máxima y a 360 V.

(4) Intensidad de funcionamiento máxima de la unidad con la potencia absorbida máxima y a 400 V (valores indicados en la placa de características de la unidad).

† Corriente máxima instantánea de arranque en los límites de funcionamiento (corriente máxima de funcionamiento de los compresores más pequeños + corriente de los ventiladores + corriente de rotor bloqueado del compresor más grande).

Datos eléctricos del motor del ventilador tomados aguas arriba del *inverter* en condiciones equivalentes a Eurovent y a una temperatura del aire ambiente del motor de 50 °C a 400 V; intensidad de 3,8 A; corriente de arranque de 20 A; entrada de alimentación de 1,75 kW.

30RBP		160	180	200	220	260	300	330	360	400	430	470	520
Circuito de alimentación													
Tensión nominal	V-ph-Hz	400 - 3 - 50											
Intervalo de tensión	V	360 - 440											
Alimentación del circuito de control		24 V, mediante transformador interno											
Intensidad nominal de funcionamiento de la unidad⁽¹⁾													
Circuitos A y B	A	97	107	121	130	158	176	197	216	237	255	276	316
Coseno de ϕ, unidad a máxima potencia⁽²⁾													
Circuitos A y B	kW	81	88	99	108	129	145	162	178	194	210	226	259
Coseno de ϕ, unidad a máxima potencia⁽²⁾		0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Intensidad de funcionamiento máx. de la unidad (Un-10 %)⁽³⁾													
Circuitos A y B	A	142	154	173	189	227	255	284	312	340	369	397	454
Consumo de corriente máximo de la unidad (Un)⁽⁴⁾													
Circuitos A y B - Unidad estándar	A	131	142	160	174	209	235	262	287	314	340	366	419
Circuito A y B - Unidad con opción 231	A	98	108	123	131	161	178	201	219	241	259	281	321
Corriente máxima de arranque, unidad estándar (Un)†													
Circuitos A y B	A	305	353	371	349	420	446	472	498	525	550	577	629
Corriente máxima de arranque, unidad con la opción de arranque suave (Un)†													
Circuitos A y B	A	259	279	297	302	346	372	399	424	451	477	503	556

(1) Condiciones equivalentes a las condiciones Eurovent normalizadas (temperatura de entrada/salida del agua del evaporador = 12 °C/7 °C, temperatura del aire exterior = 35 °C)

(2) Entrada de alimentación, compresores y ventiladores, en los límites de funcionamiento de la unidad (temperatura de aspiración saturada: 15 °C, temperatura de condensación saturada: 68,3 °C) y una tensión nominal de 400 V (indicaciones recogidas en la placa de características de la unidad).

(3) Intensidad máxima de funcionamiento de la unidad con potencia absorbida máxima y a 360 V.

(4) Intensidad de funcionamiento máxima de la unidad con la potencia absorbida máxima y a 400 V (valores indicados en la placa de características de la unidad).

† Corriente máxima instantánea de arranque en los límites de funcionamiento (corriente máxima de funcionamiento de los compresores más pequeños + corriente de los ventiladores + corriente de rotor bloqueado del compresor más grande).

Datos eléctricos del motor del ventilador recogidos antes del variador en condiciones equivalentes a Eurovent, con una temperatura del aire ambiente en torno al motor de 50 °C y a 400 V: intensidad 3,0 A; intensidad de arranque 20 A; potencia absorbida: 1,75 kW.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Corriente de estabilidad de cortocircuito (esquema TN)⁽¹⁾

30RBM/30RBP	160	180	200	220	260	300	330	360	400	430	470	520
Corriente asignada de corta duración I_{cw} (1 s) / corriente de pico I_{pk}												
Circuitos A y B	kA/kA	8/30	8/30	8/30	8/30	8/30	8/30	8/30	15/65	15/65	15/65	20/80
Con fusibles previos: valores máximos asignados de fusibles (g/L/gG)												
Circuitos A y B	A	200	200	200	200	250	250	250	315	400	400	630
Con fusibles previos: corriente asignada del cortocircuito condicional I_{cc}/I_{cf}												
Circuitos A y B	kA	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

(1) Tipo de toma de tierra del sistema
Esquema IT: los valores de estabilidad de la corriente de cortocircuito indicados anteriormente para el esquema TN no son válidos; es necesario realizar modificaciones.

Datos eléctricos y condiciones de funcionamiento 30RBM/30RBP - Notas

- Las unidades 30RBM/30RBP tienen un punto de conexión único de alimentación situado antes del interruptor principal
- El cuadro eléctrico incluye:**
 - interruptor de desconexión principal;
 - dispositivos de arranque y de protección del motor para cada compresor, ventilador y bomba;
 - dispositivos de control.
- Conexiones de campo:**
Todas las conexiones al sistema y las instalaciones eléctricas deben cumplir todos los códigos aplicables.
- Las unidades 30RBM/30RBP de Carrier están diseñadas para garantizar la conformidad con estos códigos. Las recomendaciones de la norma europea EN 60204-1 (corresponde a la norma IEC 60204-1) (Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales) se tienen en cuenta específicamente al diseñar los equipos eléctricos.

Notas

- Generalmente se aceptan las recomendaciones de la norma IEC 60364 como cumplimiento de los requisitos de la normativa de instalación.
- La conformidad con la norma EN 60204-1 es la mejor manera de asegurar el cumplimiento (§1.5.1) de la Directiva de máquinas.
- El apéndice B de la norma EN 60204-1 especifica las características eléctricas utilizadas para el funcionamiento de las máquinas.
- A continuación se describen las condiciones de funcionamiento de las unidades 30RBM/30RBP:
 - Entorno⁽¹⁾
La clasificación del entorno se especifica en la norma EN 60364:
 - instalación al aire libre⁽¹⁾;
 - intervalo de temperatura ambiente: de -20 °C a +48 °C⁽²⁾;
 - altitud: AC1 inferior o igual a 2000 m (para el módulo hidráulico, consulte el párrafo 4.7 del IOM);
 - presencia de sólidos: clase AE3 (no hay presencia significativa de polvo)⁽¹⁾;
 - presencia de sustancias corrosivas y contaminantes: clase AF1 (insignificante);
 - competencia de las personas: BA4 (formación de las personas).
 - Compatibilidad para perturbaciones conducidas de baja frecuencia según los niveles de clase 2 de la norma IEC 61000-2-4:
 - variación de la frecuencia de alimentación: +2 Hz;
 - desequilibrio de fase: 2 %;
 - distorsión armónica total de tensión (TDH): 8 %.
 - La línea de neutro (N) no debe conectarse directamente a la unidad (si es necesario utilice un transformador).
 - La protección contra sobrecorriente de los conductores de alimentación no se suministra con la unidad.
 - Los interruptores/seccionadores montados de fábrica son de un tipo apropiado para la interrupción de la alimentación según la norma EN 60947-3 (corresponde a la norma IEC 60947-3).

6. Las unidades están diseñadas para la conexión a redes TN (IEC 60364). En redes IT el uso de los filtros de ruido integrados en el variador de frecuencia hace inviable el uso de la máquina. Además, las características de la corriente de cortocircuito mantenida han sido modificadas. Se debe disponer de una toma de tierra local, consulte a las organizaciones locales competentes para completar la instalación eléctrica. Las máquinas 30RBM/30RBP están diseñadas para entornos domésticos/residenciales e industriales:
Las unidades no equipadas con variadores de velocidad cumplen las normas genéricas.

- 61000-6-3: Normas genéricas. Emisión estándar en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
- 61000-6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales. Las máquinas equipadas con variador(es) de frecuencia (RBP, opciones: 28, 116V, 116W) se ajustan a la norma EN 61800 - 3 unidades de variadores eléctricos de velocidad - parte 3: Requisitos de compatibilidad electromecánica (EMC) y métodos de prueba específicos para las siguientes clasificaciones:
 - Utilizar en los ambientes primero y segundo⁽³⁾.
 - Categoría C2 aplicable en el primer entorno, en dispositivos fijos diseñados para ser instalados y puestos en servicio por un profesional.

Advertencia: en un entorno residencial, este producto puede causar interferencias de radio, en cuyo caso podrían ser necesarias medidas adicionales de atenuación.

- Corrientes de fuga: si es necesaria la protección mediante el control de las corrientes de fuga para garantizar la seguridad de la instalación, debe tenerse en cuenta la presencia de corrientes de fuga adicionales introducidas por el uso de variadores de frecuencia en la unidad. En particular, estos dispositivos de protección serán de tipo superinmunizado y tendrán un umbral no inferior a 150 mA.
- Los condensadores que estén integrados como parte de la opción 231 pueden generar perturbaciones eléctricas en la instalación a la que está conectada la unidad. La presencia de estos condensadores se debe tener en cuenta durante el estudio eléctrico previo a la puesta en marcha.

Nota: Si los aspectos particulares de una instalación real no se ajustan a las condiciones descritas anteriormente, o si se deben tener en cuenta otras condiciones, póngase en contacto siempre con su representante local de Carrier.

(1) El nivel de protección requerido para esta clase es IP43BW (según el documento de referencia IEC 60529). Todas las unidades 30RBM/30RBP son IP44CW y cumplen esta condición de protección.

(2) La temperatura ambiente máxima permitida para máquinas equipadas con la opción 231 es de +40 °C

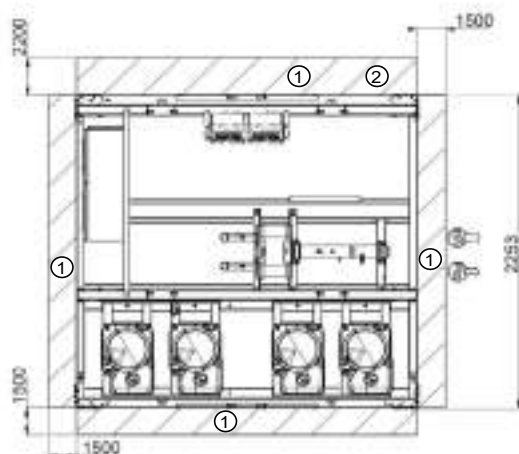
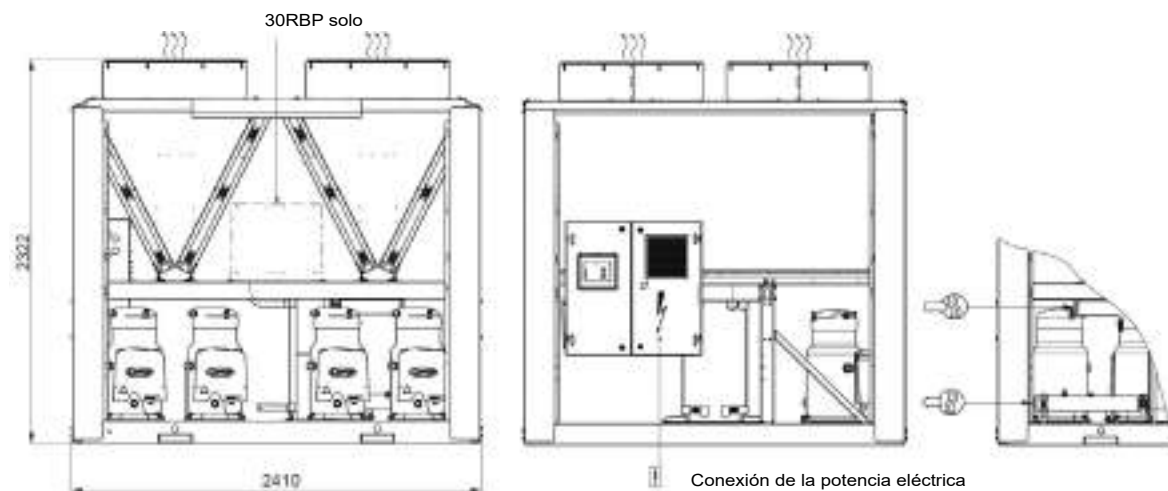
(3) Ejemplo de instalaciones del primer entorno: edificios comerciales y residenciales.

- Ejemplo de instalaciones del segundo ambiente: zonas industriales, instalaciones técnicas alimentadas desde un transformador dedicado.

15

DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30RBM/30RBP 160-260 (sin y con módulo hidrónico)



Leyenda:

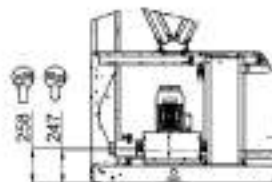
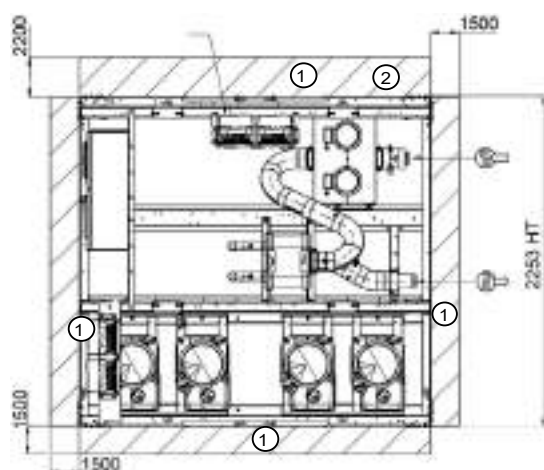
Todas las dimensiones están en mm.

- ① Distancias necesarias para mantenimiento y ventilación
- ② Espacio libre requerido para retirar la batería
- ↗ Entrada de agua
- ↖ Salida de agua
-))) Salida de aire, no obstruirla.
- ⚡ Cuadro eléctrico

Nota: Los planos no son documentos contractuales. Antes de diseñar una instalación, consulte el plano de dimensiones certificado, disponible bajo solicitud.

Para determinar la posición de los puntos de fijación, la distribución de los pesos y las coordenadas del centro de gravedad, consulte los planos de dimensiones certificados.

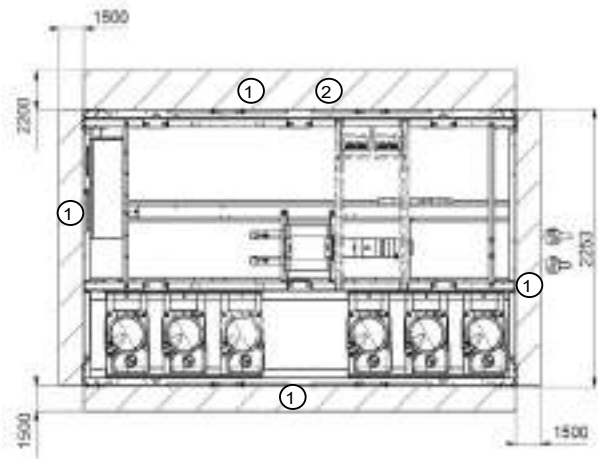
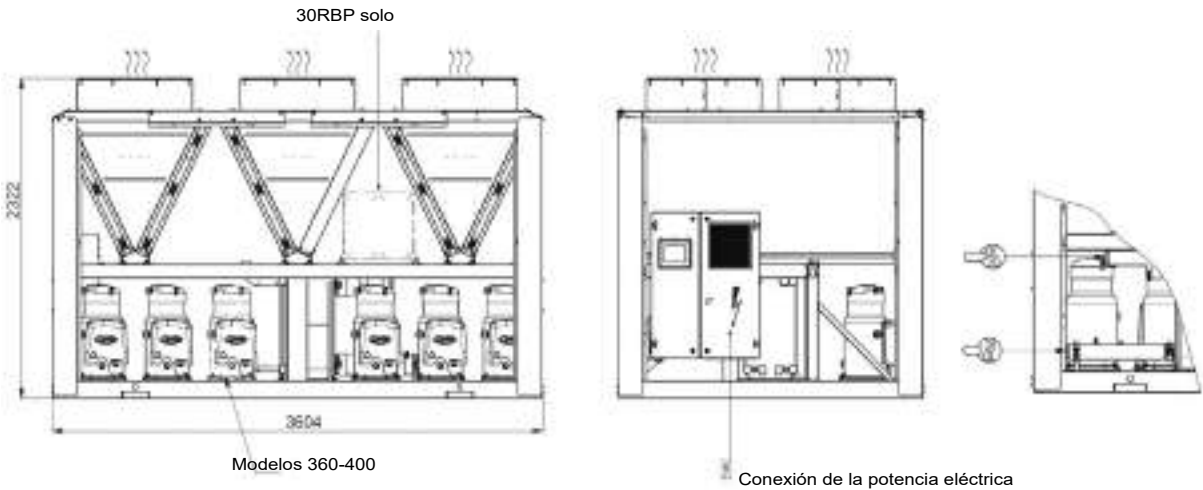
Con módulo hidrónico



DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30RBM/30RBP 300-400 (sin y con módulo hidrónico)

Sin módulo hidrónico

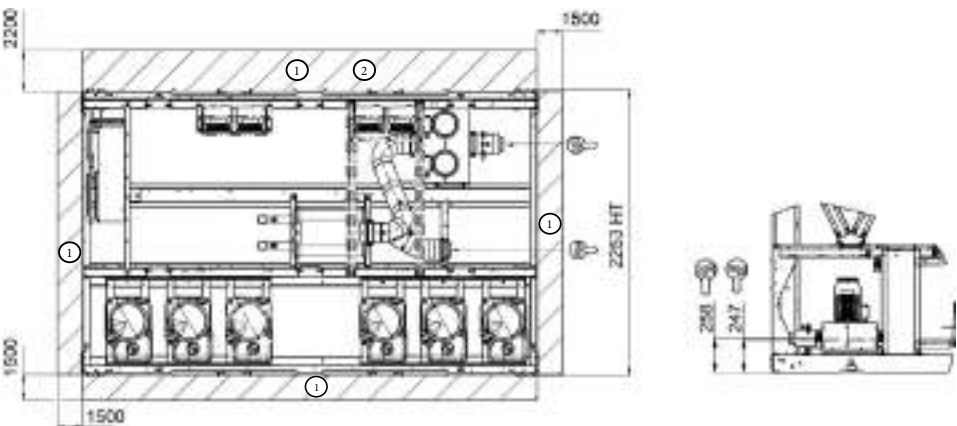


- Leyenda:**
Todas las dimensiones están en mm.
- 1 Distancias necesarias para mantenimiento y ventilación
 - 2 Espacio libre requerido para retirar la batería
 - Entrada de agua
 - Salida de agua
 - Salida de aire, no obstruirla.
 - Cuadro eléctrico

Nota: Los planos no son documentos contractuales. Antes de diseñar una instalación, consulte el plano de dimensiones certificado, disponible bajo solicitud.

Para determinar la posición de los puntos de fijación, la distribución de los pesos y las coordenadas del centro de gravedad, consulte los planos de dimensiones certificados.

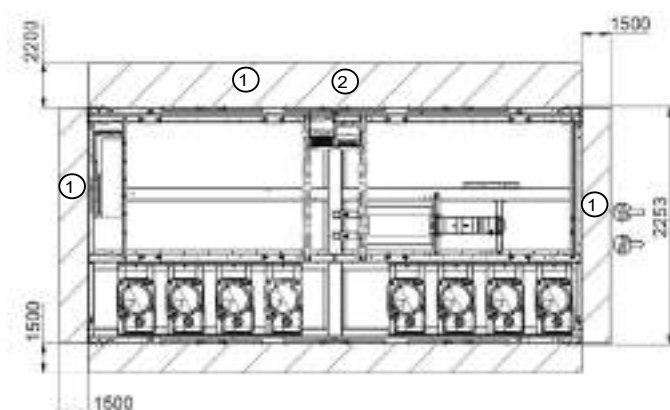
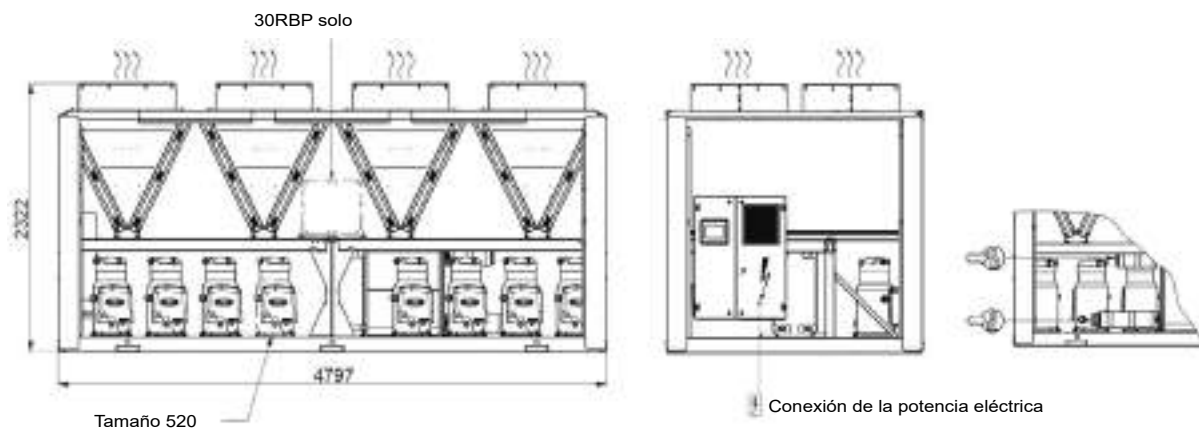
Con módulo hidrónico



DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30RBP 430-520 (agua sin y con módulo hidrónico)

Sin módulo hidrónico



Leyenda:

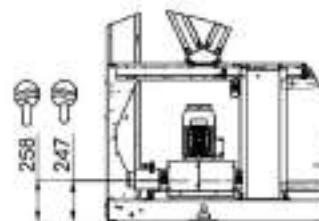
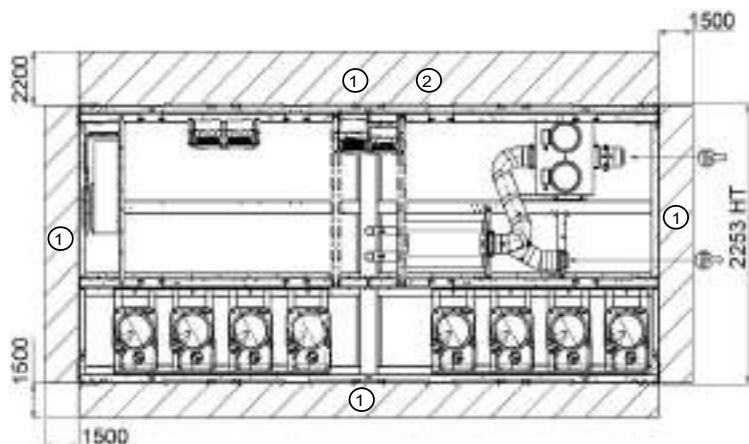
Todas las dimensiones están en mm.

- ① Distancias necesarias para mantenimiento y ventilación
- ② Espacio libre requerido para retirar la batería
- ↗ Entrada de agua
- ↖ Salida de agua
-))) Salida de aire, no obstruirla.
- ⚡ Cuadro eléctrico

Nota: Los planos no son documentos contractuales. Antes de diseñar una instalación, consulte el plano de dimensiones certificado, disponible bajo solicitud.

Para determinar la posición de los puntos de fijación, la distribución de los pesos y las coordenadas del centro de gravedad, consulte los planos de dimensiones certificados.

Con módulo hidrónico





United Technologies

DESIGNING INNOVATIVE SOLUTIONS

AIR CONDITIONING AND HEATING SOLUTIONS

FULL MODULARITY **OR** ENERGY EFFICIENCY?

AIROVISION®, BECAUSE YOU SHOULD NOT HAVE TO CHOOSE.



Air handling unit
39CP

AIROVISION®

Carrier solutions based on **experience and expertise**

Carrier Heritage

Since Willis Carrier developed the world's first modern air conditioning system in 1902, Carrier teams have been designing solutions tailored to each customer's requirements. Over time, Carrier has been recognised as a pioneer in the design and manufacture of heating, ventilation and air conditioning (HVAC) solutions with sustainable performance, and equally important, for its commitment to first class service.



Carrier Commitment

■ **Quality**

Carrier quality and reliability are incorporated and guaranteed in all products and systems. Products undergo extensive tests before they are shipped to the customer and are also certified by internal organisations to ensure the highest levels of safety and quality.

■ **Sustainability**

Carrier continuously works to improve the environmental performance of its products and services, operations and its culture to help lead the way to environmental sustainability. Sustainability is one of the issues that affects the real-estate value of modern buildings. A high-efficiency air conditioning system with a low carbon footprint is a must to support green building design.

■ **Performance**

Carrier strives for continuous growth to reinforce its leadership position, continuously improving the productivity of its assets and resources.

■ **Service Excellence**

The Carrier Service delivery model maintains a reputation for high customer satisfaction and delivers service excellence with strong communication channels, the top technicians in the industry, continuous improvement of contracts and a highly experienced management team.

■ **Innovation**

Carrier is a company of ideas, committed to research and development, whose founder still inspires the company to reach the next innovative, powerful and marketable idea. Carrier AdvanTE³C, a global group of Experts in Efficiency and Environment, supports customers around the world in developing strategic, energy-efficient and custom-engineered building solutions.

■ **Expertise**

Carrier delivers global solutions across the broadest range of air conditioning, ventilation and heating applications. With a proven track record of leadership and industry expertise, Carrier provides a portfolio of market-leading products and services.

FULL MODULARITY

Tailor-made solutions for all applications

■ Customised air volume solution

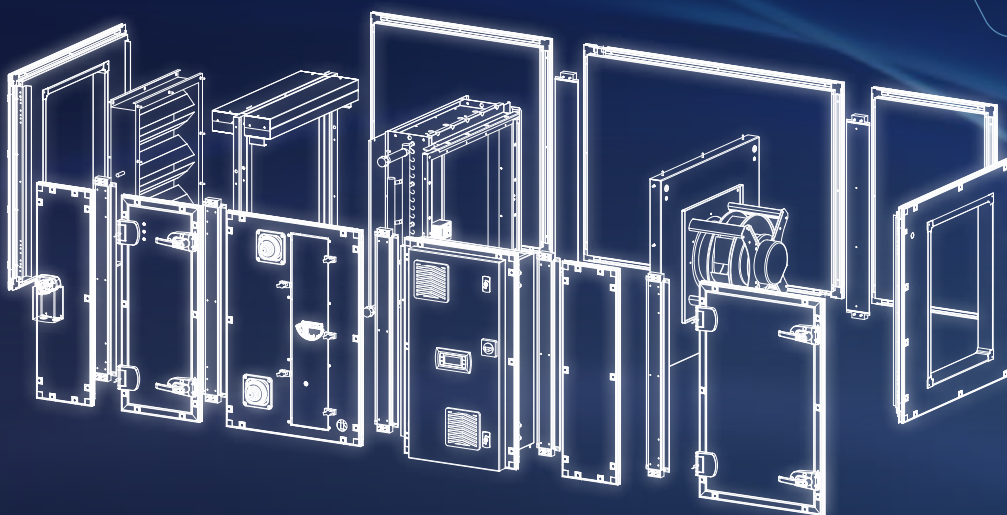
The 39CP offers an **extensive range of functions and options** for customised solutions, and can handle all types of air volume: offices, industrial installations, residential buildings, shopping centres and many other applications. **Carrier designs and manufactures fully modular air handling units** that will meet your technical requirements component by component.

■ Modular indoor air capacity

The 39CP air handling unit has been designed to **enhance control of indoor air quality**. Carrier's experts propose a tailor made solution that meets your needs **according to your activity or technical and environmental requirements**. The **versatility** of the 39CP air handling unit makes it possible to **compose** and **produce the precise and unique air handling unit with indoor the air quality capacity required** for your needs and applications.

■ Plug & play solution

Carrier offers comprehensive services **to quick and easy installation**. Carrier's technicians can handle reception of the equipment and **provide assistance** for on-site assembly to ensure optimum installation and units start up. Ask your local distributor for further information.



The 39CP range covers, in 9 sizes, an airflow range from 1,000 to 25,000 m³/h, and available with two casing construction types as follows:

- 39CP-L : general and comfort applications
- 39CP-H: for low temperature applications requiring an excellent thermal bringing factor

&

ENERGY EFFICIENCY

Designed for optimum energy performance

■ Best-in-class technologies

The 39CP air handling unit offers an **extensive choice of heat recovery units** to **optimise buildings' thermal consumption**, as well as filters that are sized to limit air side pressure drops and so guarantee **minimum energy consumption**.

Carrier integrates **best-in-class technologies**, such as plate heat exchangers, rotary wheels and run around coils to **ensure optimum full time performance**.

■ Ecodesign compliant

The Aerovision Range is in line with the **European Directive 2009/125/EC** requirements in terms of energy efficiency and fully complies with the **2018 EcoDesign requirements**

All components incorporated in the 39CP range **are suitable for recycling**.



Technical Insight

Air Handling unit 39CP-H



Class 1, 3, 4
damper and
ATEX* solution

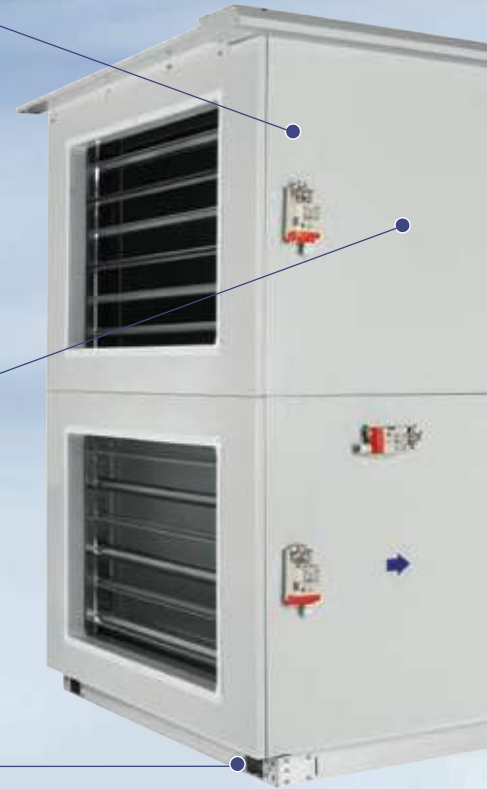


Heat recovery

- Anti-corrosion protection (Optional)
- Enthalpic version (Optional)

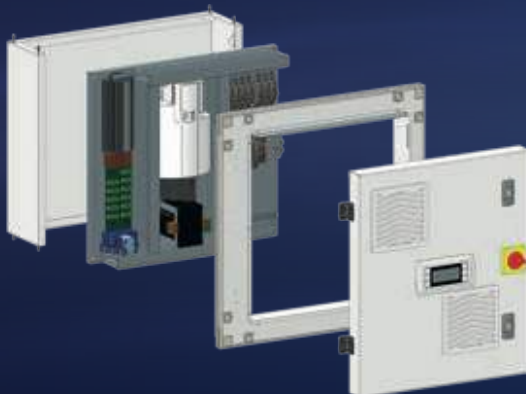


Simplified
handling and
positioning



INTEGRATED CARRIER CONTROLLER

The control panel and electric cables are fully integrated into the unit, factory assembled, configured and tested to ensure reliability and time savings. The control software offers Carrier's expertise in comfort and energy savings.



KEY FEATURES

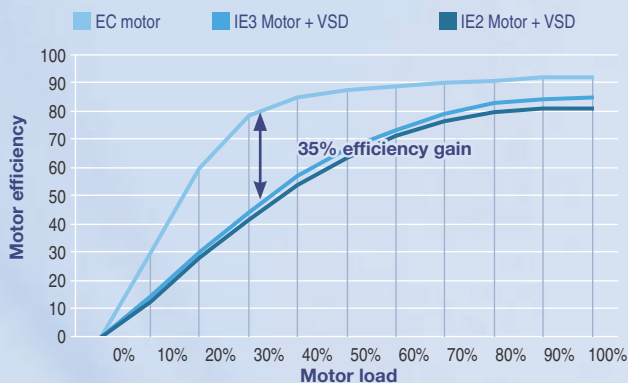
- **Extensive configuration possibilities:** the wide range of functions and options available allow fully customised solutions for all applications and all air volumes.
- **Easy installation:** Carrier's expert technicians ensure quick and easy installation to a high standard.
- **Green building certifications:** designed with a green building approach, the 39CP unit can play a part in achieving green building labels.
- **Heat recovery:** the 39CP offers different heat recovery solutions for all applications and performance levels (heat recovery wheel and plate heat exchanger for office application, run around coils solution for requirements without cross contamination, ...).



*on request only

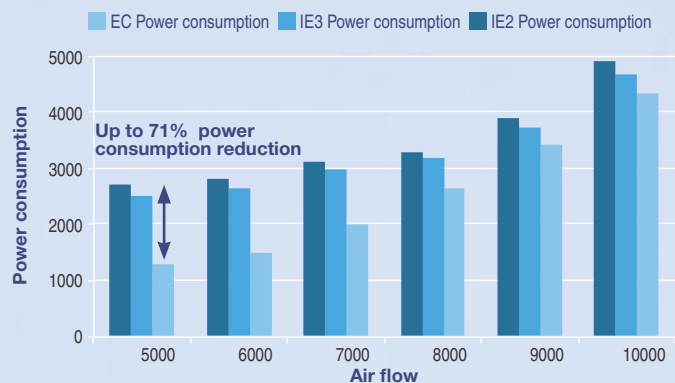
■ **Energy savings:** Along with equipment performance that complies with the level set by European regulation 1253-2014, the combination of plug fan impeller solutions, efficient AC or EC motors and precise control allows significant savings (see graph below).

High Efficiency Motors



E.g.: 4KW 4 pole motorPoles - Change in efficiency according to the motor load.
4% efficiency gain at full load (EC vs IE3 motor)
35% efficiency gain at 30% load (EC vs IE3 motor)
VSD= Variable Speed Drive

Air flow smart control



Smart control of the air flow speed allows significant savings: a 50% reduction in speed in unoccupied spaces reduces consumption by 71% in EC motor and 45% in IE2 and IE3 motors
Use of EC technology versus IE2 generates savings of -54 % in transient mode at 50%

Specific solutions for specific needs



Industry



■ Specific needs

- Flexibility
- ATEX solution
- Clean room processes

■ Carrier's solutions

- Customised offering with wide range of options
- Integrated explosion-proof features
- Dirty filter measurement system



Healthcare



■ Specific needs

- Easy cleaning
- Compliance with national standards
- Minimum energy consumption

■ Carrier's solutions

- Smooth interior
- Cleanable 316L stainless steel drain pan
- Easy accessibility
- Wide Range of options
- High performance components



Office



■ Specific needs

- Minimum energy consumption
- Acoustic and temperature control
- Value for money

■ Carrier's solutions

- High performance components: fan, heat recovery systems, smart control
- Low noise fans, sound attenuators, smart control
- High performance solutions which provide excellent value for money

Carrier Service beyond your expectations

Carrier teams are committed to ensuring your peace of mind while supporting your business objectives throughout the lifecycle of your equipment.

To meet your expectations, Carrier Service offers:

■ Proximity & Responsiveness

Carrier expert technicians are there to take action, quickly. The comprehensive and highly efficient maintenance processes mean your equipment will soon be back in action.

In the meantime you can rely on Carrier Rental Systems and spare parts availability, because downtime is not an option.

■ Expertise & Consultancy

Carrier teams' experience, a dense network of branches, top grade logistics and powerful information systems converge to continuously deliver a dedicated service.

Your Carrier experts, based on in-house calculation algorithms, can help you to find the right balance between protecting the planet and maximising your investments.

■ Proactivity

As your preferred partner, Carrier designs tailored maintenance programs to meet your goals and to optimise your business performance.

Present
in more than

60
countries

24/7

on-site
availability

More than

110

years
of experience

Carrier proposes an advanced service offer based on secure connectivity, allowing you to monitor your equipment in real time and receive recommendations from Carrier experts.



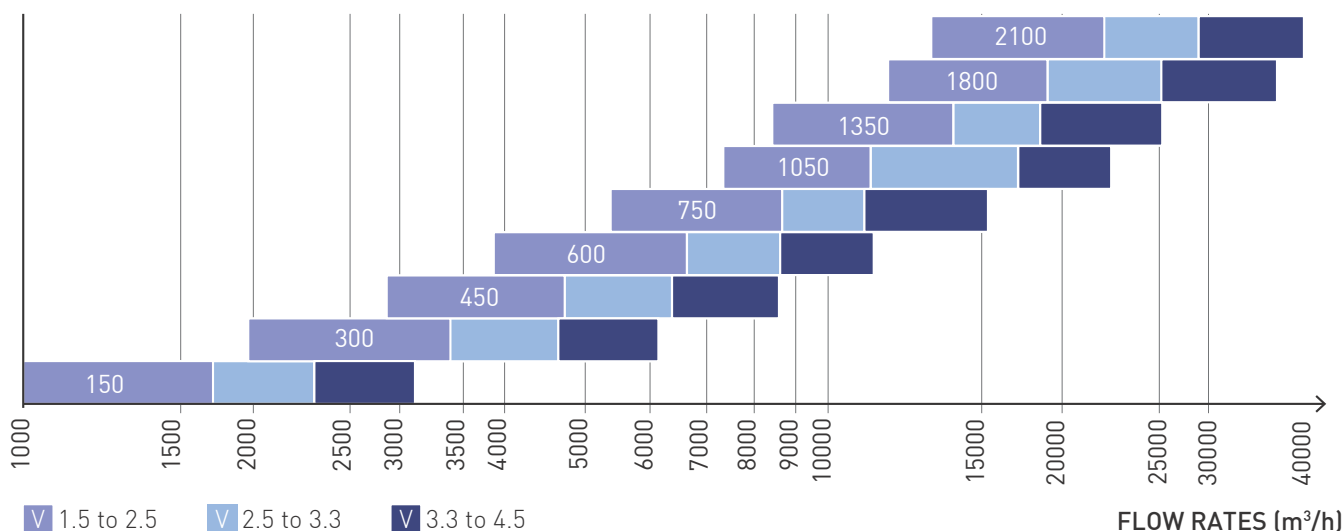
39CP Physical data



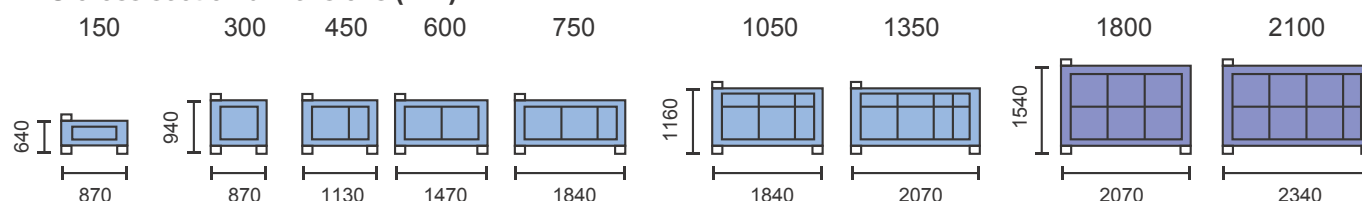
Selection table

SIZES

AIR VELOCITY M/S



AHU cross section dimensions (mm)



OPTIONS	39CP-L	39CP-H
PLATE HEAT EXCHANGER EFFICIENCY UP TO 85%	•	•
RECOVERY WHEEL EFFICIENCY UP TO 85%	•	•
RUN AROUND COILS EFFICIENCY UP TO 70%	•	•
HEATING AND COOLING COILS	•	•
ELECTRICAL HEATER	•	•
STEAM HUMIDIFIER	•	•
DOUBLE INLET FANS	•	•
PLUG FAN WITH AC MOTORS	•	•
PLUG FAN WITH EC MOTORS	•	•
FILTERS FROM G4 FROM H14	•	•
SOUND ATTENUATOR	•	•
CONTROL	•	•
DX COILS	•	•
SUPERHEATED WATER AND STEAM COILS	N/A	•
EXTERNALLY COATED CASING	STANDARD	STANDARD
INTERNALLY COATED CASING	•	•
STAINLESS STEEL CASING	N/A	•

• : Optional
N/A : Not Available



Ficha técnica

Datos hidráulicos

Presión máxima de trabajo <i>PN</i>	16 bar
Temperatura mínima del fluido <i>T_{min}</i>	-20 °C
Temperatura máxima del fluido <i>T_{max}</i>	140 °C
Temperatura ambiente mínima <i>T_{min}</i>	-15 °C
Temperatura ambiente máxima <i>T_{max}</i>	40 °C

Datos del motor

Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Tolerancia de tensión	±10 %
Potencia nominal del motor <i>P₂</i>	0,55 kW
Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Intensidad nominal <i>I_N</i>	1,23 A
Velocidad nominal <i>n</i>	1420 1/min
Factor de potencia <i>cos φ</i>	0.74
Clase de aislamiento	F
Tipo de protección del motor	IP55

Dimensiones de instalación

Conexión de tubería del lado de aspiración <i>DN_s</i>	DN 50
Conexión de tubería del lado de impulsión <i>DN_d</i>	DN 32

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GJL-250, con recubrimiento KTL
Rodete	Fundición
Eje	Acero inoxidable
Cierre mecánico	AQ1EGG
Linterna	Fundición



Ficha técnica

Datos hidráulicos

Presión máxima de trabajo <i>PN</i>	16 bar
Temperatura mínima del fluido <i>T_{min}</i>	-20 °C
Temperatura máxima del fluido <i>T_{max}</i>	140 °C
Temperatura ambiente mínima <i>T_{min}</i>	-15 °C
Temperatura ambiente máxima <i>T_{max}</i>	40 °C

Datos del motor

Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Tolerancia de tensión	±10 %
Potencia nominal del motor <i>P₂</i>	0,55 kW
Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Intensidad nominal <i>I_N</i>	1,23 A
Velocidad nominal <i>n</i>	1420 1/min
Factor de potencia <i>cos φ</i>	0.74
Clase de aislamiento	F
Tipo de protección del motor	IP55

Dimensiones de instalación

Conexión de tubería del lado de aspiración <i>DN_s</i>	DN 50
Conexión de tubería del lado de impulsión <i>DN_d</i>	DN 32

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GJL-250, con recubrimiento KTL
Rodete	Fundición
Eje	Acero inoxidable
Cierre mecánico	AQ1EGG
Linterna	Fundición



Ficha técnica

Datos hidráulicos

Presión máxima de trabajo <i>PN</i>	16 bar
Temperatura mínima del fluido <i>T_{min}</i>	-20 °C
Temperatura máxima del fluido <i>T_{max}</i>	140 °C
Temperatura ambiente mínima <i>T_{min}</i>	-15 °C
Temperatura ambiente máxima <i>T_{max}</i>	40 °C

Datos del motor

Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Tolerancia de tensión	±10 %
Potencia nominal del motor <i>P₂</i>	0,55 kW
Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Intensidad nominal <i>I_N</i>	1,23 A
Velocidad nominal <i>n</i>	1420 1/min
Factor de potencia <i>cos φ</i>	0.74
Clase de aislamiento	F
Tipo de protección del motor	IP55

Dimensiones de instalación

Conexión de tubería del lado de aspiración <i>DN_s</i>	DN 50
Conexión de tubería del lado de impulsión <i>DN_d</i>	DN 32

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GJL-250, con recubrimiento KTL
Rodete	Fundición
Eje	Acero inoxidable
Cierre mecánico	AQ1EGG
Linterna	Fundición

Ficha técnica

Datos hidráulicos

Presión máxima de trabajo <i>P_N</i>	16 bar
Temperatura mínima del fluido <i>T_{min}</i>	-20 °C
Temperatura máxima del fluido <i>T_{max}</i>	140 °C
Temperatura ambiente mínima <i>T_{min}</i>	-15 °C
Temperatura ambiente máxima <i>T_{max}</i>	40 °C

Datos del motor

Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Tolerancia de tensión	±10 %
Potencia nominal del motor <i>P₂</i>	7,5 kW
Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Intensidad nominal <i>I_N</i>	13,9 A
Velocidad nominal <i>n</i>	1460 1/min
Factor de potencia <i>cos φ</i>	0.80
Clase de aislamiento	F
Tipo de protección del motor	IP55

Dimensiones de instalación

Conexión de tubería del lado de aspiración <i>DNs</i>	DN 65
Conexión de tubería del lado de impulsión <i>DNd</i>	DN 50

Materiales

Carcasa de la bomba	Fundición
Rodete	Fundición
Eje	Acero inoxidable
Cierre mecánico	AQ1EGG
Linterna	Fundición



Ficha técnica

Datos hidráulicos

Presión máxima de trabajo <i>PN</i>	16 bar
Temperatura mínima del fluido <i>T_{min}</i>	-20 °C
Temperatura máxima del fluido <i>T_{max}</i>	140 °C
Temperatura ambiente mínima <i>T_{min}</i>	-15 °C
Temperatura ambiente máxima <i>T_{max}</i>	40 °C

Datos del motor

Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Tolerancia de tensión	±10 %
Potencia nominal del motor <i>P₂</i>	15 kW
Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Intensidad nominal <i>I_N</i>	27,9 A
Velocidad nominal <i>n</i>	1465 1/min
Factor de potencia <i>cos φ</i>	0.78
Clase de aislamiento	F
Tipo de protección del motor	IP55

Dimensiones de instalación

Conexión de tubería del lado de aspiración <i>DN_s</i>	DN 80
Conexión de tubería del lado de impulsión <i>DN_d</i>	DN 65

Materiales

Carcasa de la bomba	Fundición
Rodete	Fundición
Eje	Acero inoxidable
Cierre mecánico	AQ1EGG
Linterna	Fundición



FANCOILS PARA CONDUCTOS



42NL y 42NH

- Unidad modular horizontal canalizada
- Funcionamiento altamente silencioso
- Bajo consumo energético
- Flexibilidad para una instalación simplificada
- Confort mejorado
- Calidad del aire interior



Las unidades 42NH y 42NL de Carrier están disponibles en diferentes tamaños con baterías de 2 tubos, 2 tubos con resistencia eléctrica o 4 tubos, con un rango de caudal de aire de 100 a 2300 m³/h, para una potencia frigorífica total de 0,6 kW a 12 kW y un rango de capacidad calorífica nominal de 0,8 kW a 17 kW.

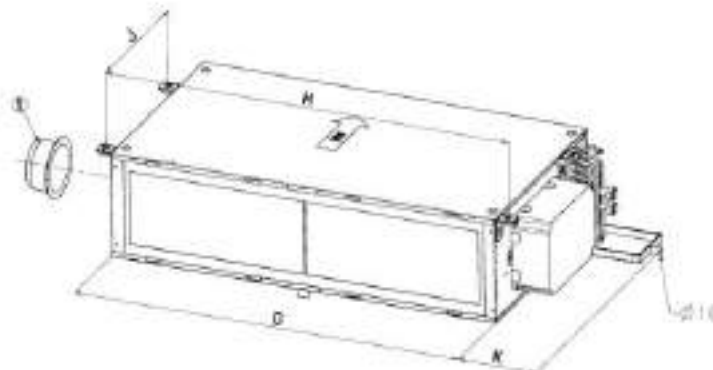
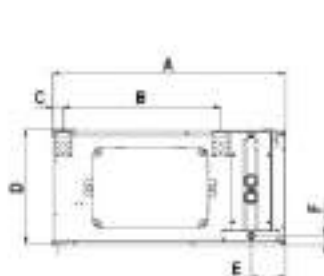


CARRIER participa en el Programa de Certificación Eurovent para FC/FCP
Comprobación de la vigencia del certificado:
www.eurovent-certification.com

2. PLANOS DE DIMENSIONES

NOTA: todos los planos presentados son servidumbre de batería derecha, las unidades de servidumbre de batería izquierda son estrictamente simétricas.

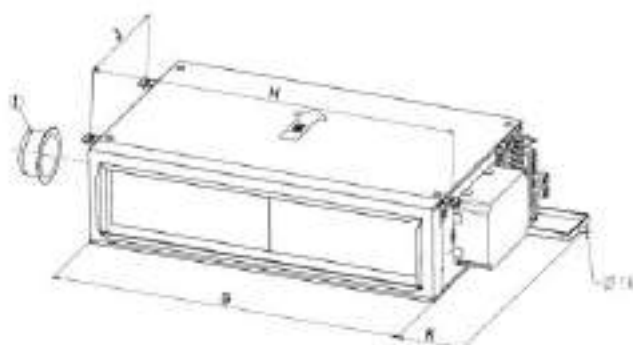
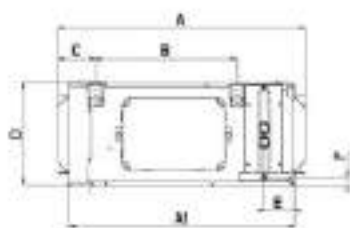
Unidad estándar sin marcos rectangulares en la entrada y la salida de aire



Dimensiones en mm						
Tamaño	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
A	520	520	520	520	575	575
B	330	330	330	330	385	385
C	25	25	25	25	25	25
D	235	235	235	235	285	285
E	85	85	85	85	85	85
F	17	17	17	17	25	25

Dimensiones en mm						
Modelo	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
G	450	620	820	1020	1020	1320
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	15	18	23	27	30	36

Unidad estándar con marcos rectangulares en la entrada y la salida de aire



Dimensiones en mm						
Modelo	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
A	520	520	520	520	575	575
B	330	330	330	330	385	385
C	25	25	25	25	25	25
D	235	235	235	235	285	285
E	85	85	85	85	85	85
Marcos rectangulares	380 x 160	550 x 160	750 x 160	950 x 160	950 x 210	1250 x 210

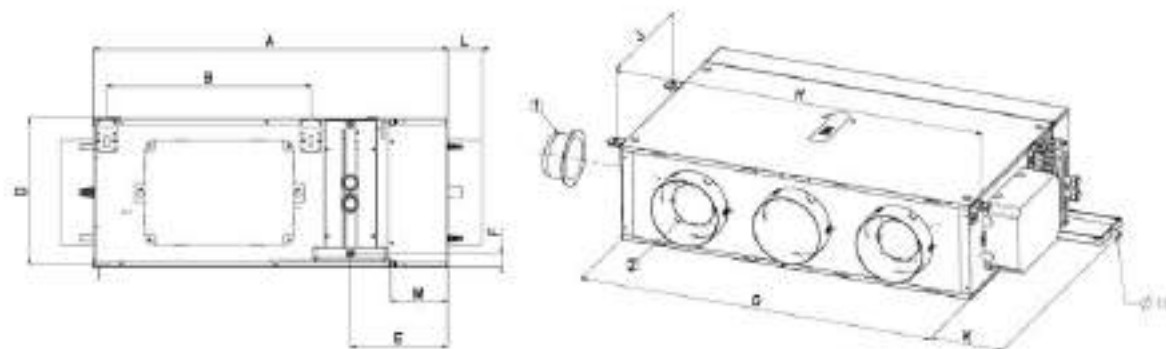
Dimensiones en mm						
Size	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
F	17	17	17	17	25	25
A1	561	561	561	561	615	615
G	450	620	820	1020	1020	1320
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	15	18	23	27	30	36

LEYENDA

- 1 Posición de aire fresco lateral optimizada en la unidad básica (en el lado opuesto a la batería en la entrada)
- * Peso máximo 42NL/NH (versión de motor CA o EC), sin opción de válvula, sin agua
- Sentido del caudal de aire
- Todas las dimensiones están en mm.

2. PLANOS DE DIMENSIONES

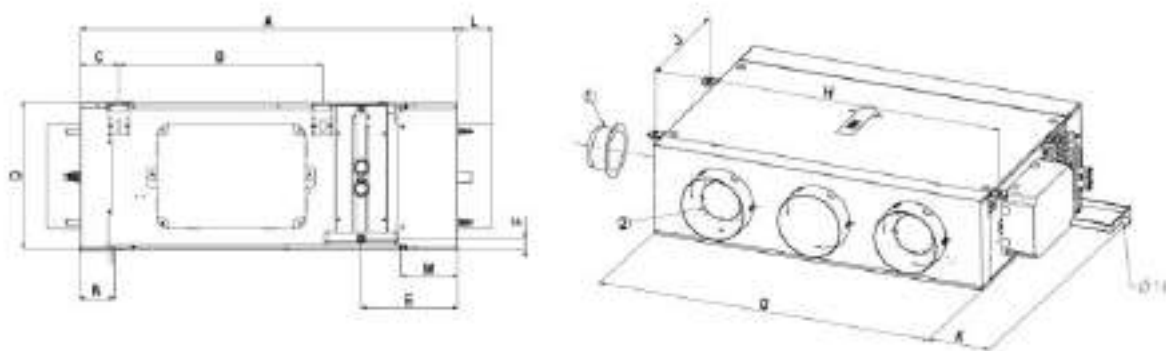
Unidad sin filtro con plenum compacto en la entrada y la salida de aire (longitud optimizada)



Dimensiones en mm						
Modelo	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
A	611	611	611	611	666	666
B	330	330	330	330	385	385
C	25	25	25	25	25	25
D	235	235	235	235	285	285
E	185	185	185	185	185	185
F	17	17	17	17	25	25
G	450	620	820	1020	1020	1320

Dimensiones en mm						
Size	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
L	63	63	63	63	76	76
M	100	100	100	100	100	100
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	19	23	29	33	37	44

Unidad con filtro G3 con plenum compacto en la entrada y la salida de aire



Dimensiones en mm						
Modelo	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
A	660	660	660	660	715	715
B	330	330	330	330	385	385
C	75	75	75	75	75	75
D	235	235	235	235	285	285
E	185	185	185	185	185	185
F	17	17	17	17	25	25
G	450	620	820	1020	1020	1320

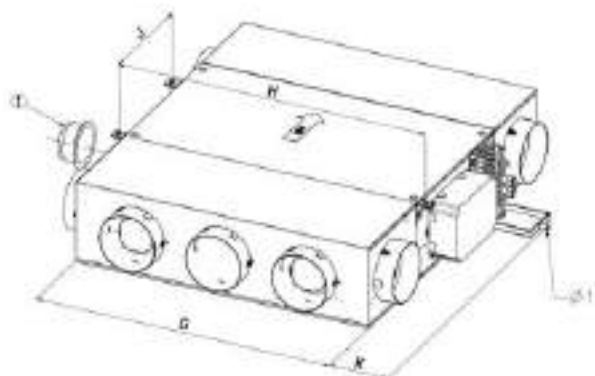
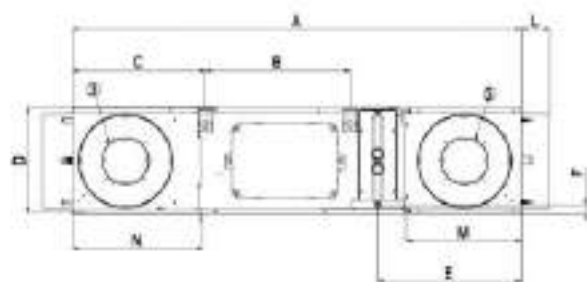
Dimensiones en mm						
Size	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
L	63	63	63	63	76	76
M	100	100	100	100	100	100
N	50	50	50	50	50	50
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	19	23	29	33	37	44
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	19	23	29	33	37	44

LEYENDA

- 1 Posición de aire fresco lateral optimizada en la unidad básica (en el lado opuesto a la batería en la entrada)
- 2 Posición de aire fresco en línea para plenum compacto (con o sin filtro)
- * Peso máximo 42NL/NH (versión de motor CA o EC), sin opción de válvula, sin agua
- Sentido del caudal de aire
- Todas las dimensiones están en mm.

2. PLANOS DE DIMENSIONES

Unidad con filtro G3 o M5 con plénium grande en la entrada y la salida de aire



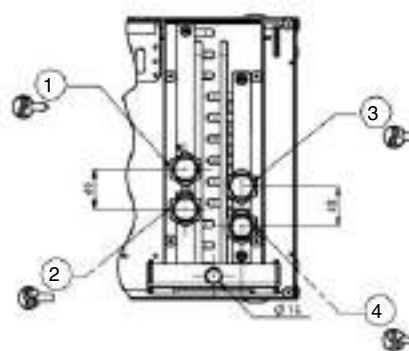
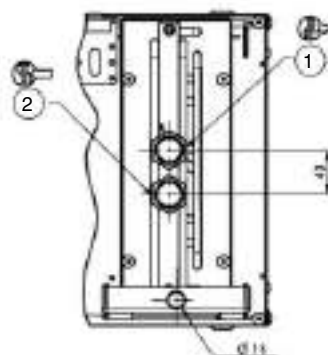
Dimensiones en mm						
Modelo	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
A	1040	1040	1040	1040	1195	1195
B	330	330	330	330	385	385
C	305	305	305	305	355	355
D	235	235	235	235	285	285
E	333	333	333	333	382	382
F	17	17	17	17	25	25
G	450	620	820	1020	1020	1320

Dimensiones en mm						
Modelo	2xx	3xx	4xx	5xx	6xx	7xx
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
L	63	63	63	63	76	76
M	250	250	250	250	297	297
N	280	280	280	280	330	330
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	22	27	34	40	45	53

LEYENDA

- 1 Posición de aire fresco lateral optimizada en la unidad básica (en el lado opuesto a la batería en la entrada)
- 3 Posición de aire fresco lateral en plénium grande (en el lado de la entrada o la salida)
- * Peso máximo 42NL/NH (versión de motor CA o EC), sin opción de válvula, sin agua
- ➔ Sentido del caudal de aire
- Todas las dimensiones están en mm.

Batería de agua



DN:
1/2" 42NH/NL 2xx, 3xx, 4xx, 5xx
3/4" 42NH 6xx, 7xx

- 1 Salida de agua, de refrigeración para batería de 4 tubos y calor-frío para batería de 2 tubos
- 2 Entrada de agua, refrigeración para batería de 4 tubos y calor-frío para batería de 2 tubos
- 3 Salida de agua caliente (batería de 4 tubos)
- 4 Entrada de agua caliente (batería de 4 tubos)

3. COMPONENTES Y MÓDULOS PRINCIPALES

3.1 Carcasa

Para aumentar el confort de los ocupantes, esta gama de productos ofrece unos niveles de ruido especialmente reducidos. La carcasa está fabricada en chapa de acero galvanizado con un revestimiento interior integral de alta eficiencia que ofrece un aislamiento térmico y acústico óptimo de la unidad.

Con el fin de cumplir con las diferentes normativas locales (clasificación de incendios), el ventilador está disponible con la clase de aislamiento tipo M1 (según NF P 92-507) y con la Euroclass B-s3-d0 (según EN 13501). También está equipado de serie con soportes antivibratorios.

Con vistas a reducir todo lo posible sus dimensiones, las unidades incorporan intercambiadores de calor de alta eficiencia con valores muy altos de relación entre capacidad frigorífica y caudal de aire tratado. La altura de la bandeja de drenaje de condensados está optimizada.

3.2 Motores del ventilador

3.2.1 Conjunto de motor de ventilador con varias velocidades, conforme con la normativa ErP 2015

Descripción del motor

- Motores asíncronos, 4 polos, con protección interna contra sobrecarga
- Condensador permanente
- Aislamiento devanado clase B, barniz clase F
- Ver los límites de funcionamiento en el capítulo 8.

Las unidades 42NH y la 42NL tienen un conjunto de motor de ventilador de varias velocidades con ventiladores de doble entrada y pala simple, doble o triple curvada hacia delante en función del tamaño de la unidad.

La unidad 42NH ofrece cinco velocidades de serie (seis velocidades en el caso de la 42NL). Deben estar seleccionadas tres velocidades para permitir la conexión del motor del ventilador de acuerdo con el control electromecánico o electrónico pertinente.

- Velocidad mínima: R5 para 42NH y R6 para 42NL
- Velocidad máxima: R1
- Las unidades se pueden suministrar con controles electrónicos Carrier y precableadas para una selección de tres velocidades.
- Para solicitar otras combinaciones de cableado de la velocidad del motor, consultar la lista de opciones de la unidad (capítulo 6).

3.2.2 Conjunto de motor de ventilador de bajo consumo (LEC de velocidad variable)

Descripción del motor

- Motor sin escobillas de imanes permanentes
- Con conmutación electrónica
- Aislamiento devanado clase B, barniz clase F
- Ver los límites de funcionamiento en el capítulo 8.

Las unidades 42NH y 42NL están equipadas con el motor de ventilador LEC de velocidad variable, controlado por una señal de 0 a 10 V, que se ofrece con el control electrónico Carrier de tipo NTC o WTC.

NOTA: En este caso, la señal de control mínima que permite el arranque del motor es de 2 V para las versiones de dos y cuatro tubos y de 3 V para las versiones equipadas con calentadores eléctricos.

Si el equipo se suministra sin dispositivo de control Carrier, la verificación de la conformidad EMC es responsabilidad del instalador.

3.3 Soluciones de cableado del ventilador

3.3.1 Unidad de varias velocidades con cables desnudos (de serie)

De serie, todas las velocidades del ventilador de varias velocidades están disponibles con cables desnudos (seis velocidades para la 42NL y cinco para la 42NH), lo que garantiza una mayor flexibilidad de control del flujo por parte de la unidad.

Velocidad mínima = R6 o R5, velocidad máxima = R1.

3.3.2 Unidad de varias velocidades con controlador opcional o cuadro eléctrico (de serie)

Al realizar el pedido, se deben seleccionar tres de las cinco velocidades para permitir la conexión del motor del ventilador de acuerdo con los controles aplicables (NTC, WTC o cuadro eléctrico para termostatos Carrier).

Con el cuadro eléctrico, el instalador puede conectar la unidad a una regleta de terminales. El cuadro eléctrico se puede abrir con un destornillador.

El cuadro eléctrico permite cambiar el cableado de velocidad sin necesidad de acceder al motor. Se conectan todas las velocidades disponibles.



Ejemplo de cableado: R5 R3 R1 están conectados de modo predeterminado en la regleta de terminales. Otras 2 o 3 velocidades disponibles, fácil acceso

NOTA: El cableado estándar para todas las gamas de unidades es siempre R5 R3 R1.

3.3.3 Opción de motor de ventilador LEC (bajo consumo energético) de velocidad variable con cables desnudos (de serie)

El motor de ventilador LEC (bajo consumo energético) de velocidad variable debe controlarse mediante una señal de 0-10 V CC.

3.3.4 Motor de ventilador LEC (bajo consumo energético) de velocidad variable con cuadro eléctrico

Esta opción permite al instalador conectar la unidad a una regleta de terminales situada dentro de un cuadro eléctrico. El cuadro eléctrico se puede abrir con un destornillador.

La señal de 0-10 V CC que controla la velocidad variable del ventilador es accesible directamente desde la regleta de terminales.

3.3.5 Opción de solo tapa

Se puede suministrar una cubierta de plástico adicional para albergar un regulador facilitado por el cliente (dimensiones máx. La = 200 mm x An = 100 mm x Al = 95 mm). La instalación tiene lugar en las instalaciones o en la fábrica sobre una unidad de varias velocidades o sobre un motor de ventilador de velocidad variable con bajo consumo energético (LEC).

NOTA: Esta opción no es compatible con la opción de cuadro eléctrico.



3. COMPONENTES Y MÓDULOS PRINCIPALES

3.3.6 Opción de portafusibles

Puede suministrarse un portafusibles opcional para todos los controladores o con el cuadro eléctrico.



3.4 - Batería de agua

- Aletas de aluminio unidas mecánicamente por expansión a tubos de cobre.
- Conexiones de entrada y salida de agua (hembra) con rosca de 1/2" para los modelos de 2 a 5.
- Conexiones de entrada y salida de agua (hembra) con rosca de 3/4" para los modelos 6 y 7.
- Las válvulas de purga de aire y drenaje son de tipo estándar.
- Presión de trabajo de 1550 kPa.

La batería forma un conjunto con la bandeja de drenaje y la puerta de acceso a la batería para facilitar el desmontaje durante el servicio y el mantenimiento.

3.5 Bandeja de drenaje de condensados de una pieza

Bandeja de drenaje de condensados de una pieza de polipropileno y con un aislamiento de 5 mm de espuma.

Diámetro de conexión de drenaje: Ø 16 mm externo

Clase de resistencia al fuego HB (según la UL94).

3.6 Filtro

3.6.1 Especificaciones

Las unidades 42NH y la 42NL incluyen de serie un filtro G3 según la EN 779.

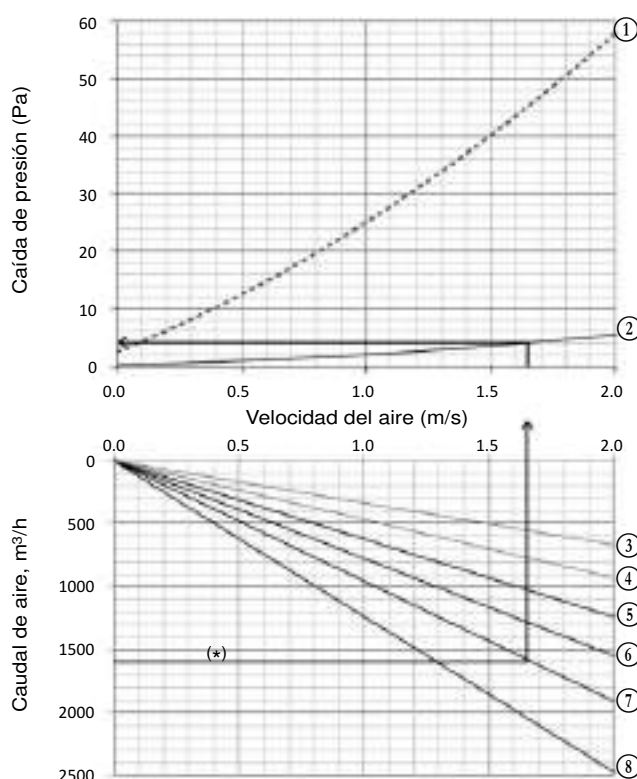
También se ofrecen un filtro de pliegues M5 (solo para la gama 42NH) según la EN 779. Los filtros G3 y M5 cuentan con una clase media de resistencia al fuego M1 (según la NF P 92-507) y armazón metálico.

La opción «sin filtro» está disponible solo para unidades con plenum o marco rectangular en el lado de la entrada de aire para asegurar que habrá una red de conductos conectada cuando la unidad esté en funcionamiento.

Para evitar que se ensucie la batería, Carrier recomienda usar un filtro instalado en el ventilador o en la rejilla de aire de retorno.

La unidad 42NH ofrece cuatro configuraciones de filtro:

- Sin filtro: disponible solo para unidades provistas de plenum de entrada con virolas o entrada de marco rectangular.
- Filtro G3: armazón de alambre metálico, eficiencia media suministrado de serie.
- Filtro M5 (solo para 42NH): armazón de alambre metálico, alta eficiencia, espesor = 55 mm.



Leyenda

- 1 Filtro M5
 - 2 Filtro G3
 - 3 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 2
 - 4 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 3
 - 5 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 4
 - 6 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 5
 - 7 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 6
 - 8 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 7
- (*) Ejemplo: la caída de presión de un filtro G3 usado en una 42NH645 es de 5 Pa para un caudal de aire de 1600 m³/h.

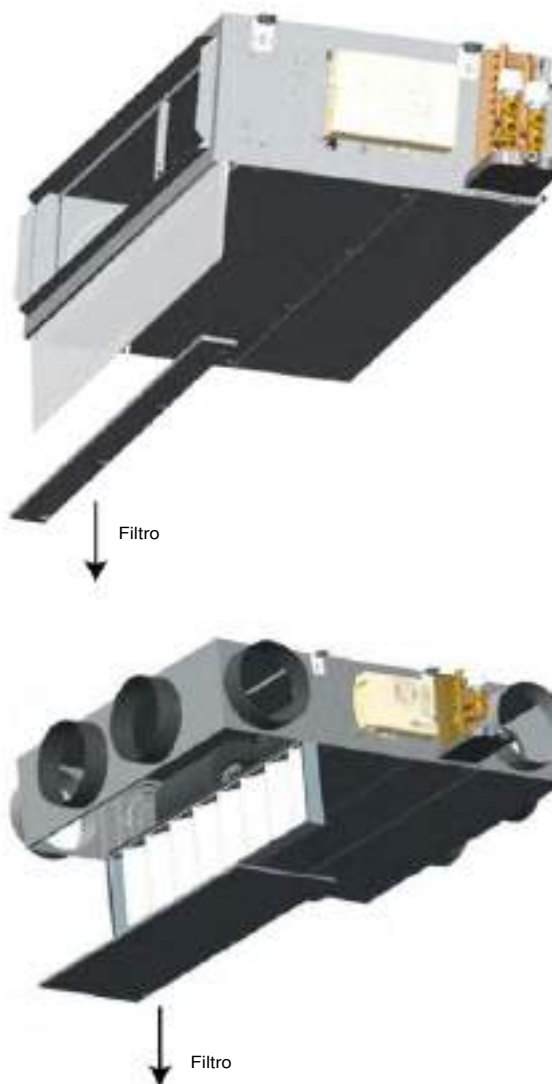
3. COMPONENTES Y MÓDULOS PRINCIPALES

3.6.2 Acceso al filtro

Sin entrada de marco rectangular, el filtro se retira por la parte trasera.



Con entrada de marco rectangular o plénium, el filtro se retira desde abajo (trampilla).



4. ESPECIFICACIONES DE OPCIONES

4.1 Calentador eléctrico (opcional para batería de 2 tubos)

Calentador de resistencia eléctrica

- Tensión de alimentación: 230 V, monofásica, 50 Hz
- Tamaño y capacidad del calentador por cada unidad (+5 %; -10 %):

Capacidad del calentador eléctrico	Baja	Media	Alta	Muy alta
42NH/NL 2-5	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	N/A
42NH/NL 2-9	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	N/A
42NH/NL 3-5	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	1 x 1600 W
42NH/NL 3-9	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	1 x 1600 W
42NH/NL 4-5	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	N/A
42NH/NL 4-9	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	1 x 1600 W
42NH/NL 5-5	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	N/A
42NH/NL 5-9	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	N/A
42NH 6-5	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	2 x 1600 W
42NH 6-9	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	2 x 1600 W
42NH 7-5	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	2 x 1600 W
42NH 7-9	2 x 500 W	3 x 500 W	3 x 800 W	3 x 1000 W

- El calentador está protegido por un doble dispositivo de seguridad:
 - a) Termostato de seguridad integrado autónomo con reinicio automático
 - b) Fusible térmico destructivo
- Disponible solo para batería de 2 tubos.

ADVERTENCIA: Debe mantenerse un caudal mínimo de aire para evitar que se averíen los calentadores eléctricos.

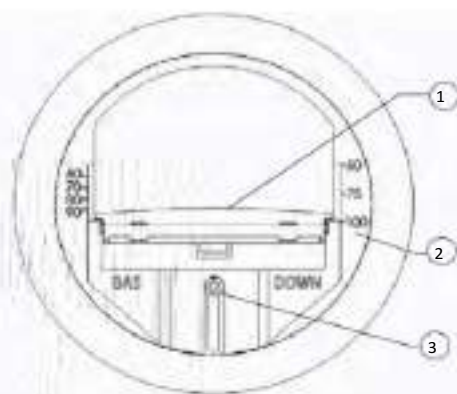
El controlador electrónico Carrier (NTC/WTC) selecciona de forma predeterminada la regulación de una señal de control de 3 V como mínimo. Para evitar un caudal de aire bajo en la gama 42NL, no se puede escoger un plenum de forma opcional.

4.2 Controlador de aire fresco (opcional)

4.2.1 Controlador de aire fresco de volumen constante

El ventilador puede equiparse con un controlador de caudal de aire fresco ajustable a entre 15 m³/h y 180 m³/h que permite controlar la entrada de aire fresco y la tasa de intercambio de aire.

El suministro de aire fresco puede ubicarse en el plenum de suministro de aire, en el plenum de retorno de aire o en el lado de la carcasa de la unidad básica para lograr un diseño compacto.



Ejemplo: rango de 50 a 100 m³/h

- 1 Compuerta de aire
- 2 Ajuste de posición de compuerta de caudal de aire fresco (en m³/h)
- 3 Tornillo de ajuste del caudal de aire

El controlador de aire fresco puede modificarse en el lugar de uso recolocando la compuerta (tornillo ajustable). Se ofrecen tres rangos de controlador de aire: de 15 a 50 m³/h, de 60 a 100 m³/h y de 110 a 180 m³/h.

IMPORTANTE: Si existe un sensor opcional de temperatura del aire de retorno, el caudal constante de aire fresco no debe superar el 50 % del caudal de aire de impulsión de la unidad a la velocidad mínima.

NOTA: Para que funcione correctamente el controlador de caudal de aire fresco se requiere una presión diferencial dentro del intervalo de 60 Pa a 210 Pa.

4.2.2 Controlador de aire fresco de volumen variable

La unidad puede estar equipada con un controlador opcional de caudal variable de aire fresco de entre 0 y 55 l/s (entre 0 y 200 m³/h). Está conectado al controlador numérico Carrier y puede regular la entrada de aire fresco de dos maneras:

- Utilizando un caudal fijo ajustado por el instalador y que se puede reconfigurar según sea necesario.
- O en función del nivel de CO₂; en este caso se conecta a un sensor de CO₂ a través del controlador numérico Carrier.



NOTA: Con el controlador de caudal variable de aire fresco, la presión curso arriba en el conducto de aire fresco debe ser de 180 Pa.

4. ESPECIFICACIONES DE OPCIONES

4.3 Válvulas y actuadores (opcional)

NOTA: El conjunto de la válvula del motor es de tipo normalmente cerrado.

4.3.1 Actuadores de válvulas

Existe una amplia variedad de actuadores con cuerpos de válvula de dos o cuatro vías (de tres vías con *bypass* integral) que ofrece la solución perfecta para cualquier tipo de controlador o demanda del cliente, desde el tipo ON/OFF hasta el tipo proporcional, con alimentación de 230 V o 24 V:

- Actuador ON/OFF de 230 V
- Actuador ON/OFF de 24 V
- Actuador flotante de tres puntos, de 230 V
- Actuador flotante de tres puntos, de 24 V
- Actuador modulador de 0-10 V/24 V

Combinados con motores LEC y controladores WTC o NTC, se recomiendan los actuadores flotantes de tres puntos de 230 V para aumentar el ahorro energético y mejorar el confort.



NOTA: Los actuadores de alimentación de 24 V no son compatibles con los controladores Carrier (termostatos A/B/C/D, WTC y NTC).

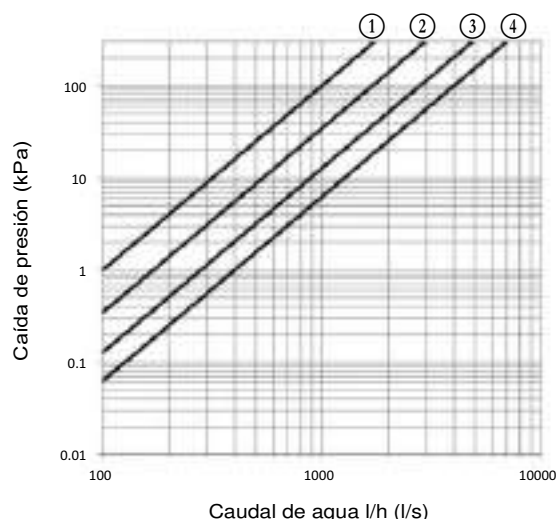
4.3.2 Cuerpo de válvula de dos vías estándar y cuerpo de válvula de tres vías (con *bypass* integrado)

Características de las válvulas de dos y tres vías de 1/2" para 42NL/NH, tamaños de 2 a 5

- Conexión macho de 1/2" BSP para tuercas de unión
- Cuerpo de la válvula recto con flecha que indica el sentido de paso del fluido grabada en el cuerpo de la válvula
- Tamaño nominal DN15 para válvula de 1/2"
- Presión nominal: PN 16 bar

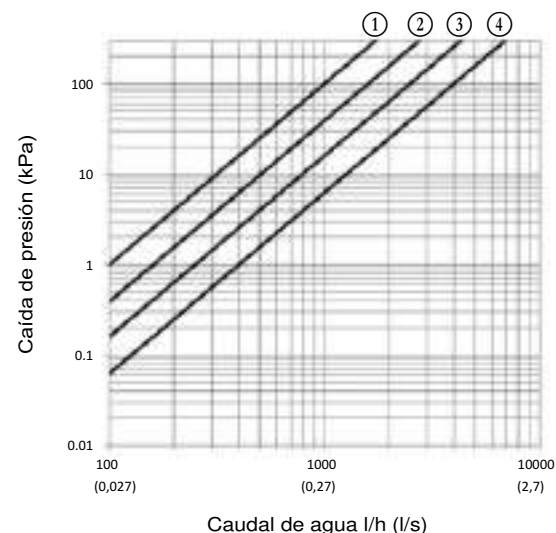
Características de las válvulas de dos y tres vías de 3/4" para 42NH, tamaños 6 y 7

- Conexión macho de 3/4" BSP para tuercas de unión
- Cuerpo de la válvula recto con flecha que indica el sentido de paso del fluido grabado en el cuerpo de la válvula
- Tamaño nominal DN20 para válvula de 3/4"
- Presión nominal: PN 16 bar



Leyenda

- 1 Válvula ON/OFF de 1/2", 42NL/NH, tamaño 2, Kvs = 1
- 2 Válvula ON/OFF de 1/2", 42NL/NH, tamaños 3, 4 y 5, Kvs = 1,7
- 3 Válvula ON/OFF de 3/4", 42NL/NH, tamaño 6, Kvs = 2,8
- 4 Válvula ON/OFF de 3/4", 42NL/NH, tamaño 7, Kvs = 4



Leyenda

- 1 Válvula moduladora de 1/2" (de 3 puntos y 0-10 V), 42NL/NH, tamaño 2, Kvs = 1
- 2 Válvula moduladora de 1/2" (de 3 puntos y 0-10 V), 42NL/NH, tamaños 3, 4 y 5, Kvs = 1,6
- 3 Válvula moduladora de 3/4" (de 3 puntos y 0-10 V) 42NL/NH, tamaño 6, Kvs = 2,5
- 4 Válvula moduladora de 3/4" (de 3 puntos y 0-10 V) 42NL/NH, tamaño 7, Kvs = 4

4. ESPECIFICACIONES DE OPCIONES

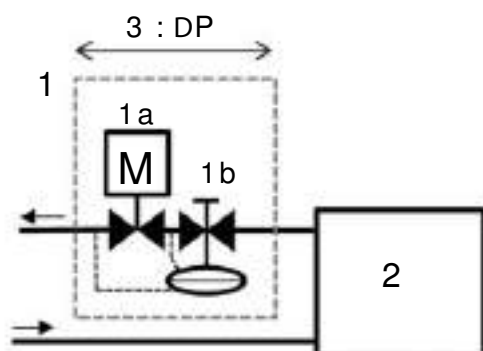
4.3.3 Cuerpo de válvula de equilibrado de dos vías

Con las unidades 42NH y 42NL se ofrecen nuevas válvulas de dos vías a modo de opción con tecnología de función de equilibrado integrada. La válvula de dos vías Carrier con función de equilibrado combina la funcionalidad de una válvula de equilibrado dinámico y una válvula de control en un solo producto.



La función de equilibrado dinámico mantiene una presión diferencial constante en toda la válvula de control.

La válvula de control regula el flujo mediante un agujero variable controlado por el actuador.



Leyenda

1. Válvula de dos vías con función de equilibrado
 - 1a. Actuador de válvula de control del caudal de agua
 - 1b. Controlador de presión diferencial y función de equilibrado
2. Vientoconvector
3. Caída mínima de presión de funcionamiento con caudal nominal de agua: 20 kPa para los tamaños 4 y 5

La presión diferencial constante en toda la válvula de control garantiza un control preciso y potencia la prioridad de la válvula, sean cuales sean las condiciones de presión en el sistema.

Ventajas respecto a la válvula de dos vías estándar

- Puesta en marcha mejorada y de mayor fiabilidad. Se puede fijar y controlar el caudal de agua en el lugar de uso.
- Mayor eficiencia energética gracias al caudal de agua óptimo y a la potenciación de la prioridad de la válvula.
- Mayor confort gracias al control estable y preciso de la temperatura ambiente.

Características de las válvulas de dos vías de 1" con función de equilibrado para 42NL/NH, tamaños

- Conexión macho de 1" BSP para tuercas de unión
- Cuerpo de la válvula recto con flecha que indica el sentido de paso del fluido grabado en el cuerpo de válvula
- Tamaño nominal DN 20 para válvula de 1"
- Presión nominal: PN 16 bar
- Mínima presión diferencial de funcionamiento = 20 kPa con caudal nominal.

Como opción secundaria pueden agregarse dos puntos de presión al cuerpo de la válvula a fin de medir con precisión el caudal de agua durante las fases de puesta en marcha y mantenimiento.

Tamaños	2xx y 3xx	4xx y 5xx
Gama de caudal de agua	100 - 575 l/h	220 - 1330 l/h
Diámetro nominal	DN15	DN20
Rosca	G3/4" para arandela plana	G 1" para arandela plana

4.4 Tuberías de agua flexibles (opcional)

4.4.1 Materiales

- Tubos: elastómero basado en EPDM (caucho de etileno propileno dieno)
- Trenza: acero inoxidable 304L
- Aislamiento: espuma celular con clase de resistencia al fuego M1 (9 mm de espesor, tuberías de agua flexibles).

4.4.2 Características

- Radio mínimo de curvatura (tubos aislados): 106 mm.
- Las tuberías de agua flexibles están diseñadas para agua tratada o sin tratar.
- Presión máxima de servicio: 16 bar
- Conexiones de gas planas hembra de 1/2" para los tamaños 2, 3, 4 y 5.
- Conexiones de gas planas hembra de 3/4" para los tamaños 6 y 7.
- Longitud: 1 m.

4. ESPECIFICACIONES DE OPCIONES

4.5 Sensores (opcional)

4.5.1 Sensor de agua

Puede suministrarse opcionalmente un sensor de la temperatura del agua para controladores NTC y WTC.

- Para batería de 2 tubos: el sensor se instala en una tubería de agua de refrigeración/calefacción (para la función de conmutación).
- Para batería de 4 tubos: el sensor se instala en una tubería de calefacción de agua (para la función de corrientes frías que impide el funcionamiento de la unidad cuando la red de calefacción está apagada).

En los ventiloconvectores suministrados con cuadro eléctrico, la opción de «sensor de agua» es en realidad un interruptor que se conectará al termostato Carrier.

NOTA:

- *La opción de sensor de agua (interruptor) con cuadro eléctrico solo está disponible para baterías de 2 tubos sin calentador eléctrico.*
- *También puede suministrarse como accesorio una sonda de agua únicamente para usar la función de corrientes frías del termostato.*

4.5.2 Sensor de aire

En el caso de los controladores NTC y WTC, pueden suministrarse, de forma opcional, dos sensores de temperatura que se instalan en fábrica. Estos miden la temperatura del aire en el lado de entrada o de salida.

4.5.3 Sensor de CO₂

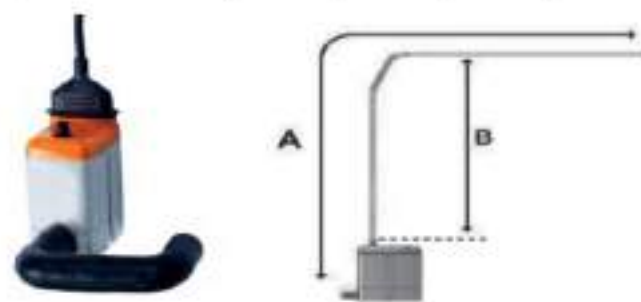
Para controlar la calidad del aire interior, opcionalmente se ofrece una sonda de CO₂ para los controladores NTC y WTC. Esta se instala de fábrica en el lado de entrada.

4.6 Bomba de condensados (opcional)

La opción de bomba de condensados está diseñada para su instalación en el lado de la bandeja de drenaje de la unidad. Alimentación eléctrica de 230 V, 50/60 Hz.

Rendimientos de descarga de la bomba de condensados:

TABLA DE DESCARGA REAL (l/h)				
Cabezal de descarga (B)	Longitud total del tubo (Ø int. 6 mm) A			
	5 m	10 m	20 m	30 m
0 m	20	19	18	17
2 m	16	15	14	13,5
4 m	11,5	11	10,5	10
6 m		8,5	7,5	6,5
8 m		6	5	4
10 m		4	3,5	2,5



Características técnicas	
Caudal máx.	20 l/h, 10 %
Altura de descarga máx. recomendada	10 m
Presión manométrica máx.	14 m
Nivel sonoro máximo a 1 m de distancia	< 28 dBA
Alimentación eléctrica	230 V +10 %/-15 %, 50/60 Hz
Consumo eléctrico máx.	16 W (para 230 V/50 Hz)
Intensidad nominal	65 mA (para 230 V/50 Hz)
Niveles de detección	ON: 18 mm, OFF: 12 mm, AL: 21,5 mm
Contacto de alarma	Contacto NC: 8 A máx., 250 V
Protección térmica	90 °C (reinicio automático)
Ciclo de funcionamiento (factor de funcionamiento)	100 %
Protección (según la NF EN 60529)	IPX4

5. CONTROL (OPCIONAL)

La unidad puede acompañarse de una amplia selección de regulaciones Carrier. Estas regulaciones ofrecen funciones adaptadas a las necesidades de las distintas aplicaciones resumidas en la siguiente tabla:

	Termostatos	NTC	WTC
Protocolos de comunicación			
Carrier Communication Network (CCN) compatible con Aquasmart		x	
BACnet MSTP			x
LON			x
Algoritmos de regulación			
On-off	x		
Proporcional/integral		x	x
Algoritmo de ahorro energético Carrier		x	x
Gestión de ventilación			
Motores AC de 3 velocidades fijas	Tipos A y B	x	x
Selección automática de la velocidad máxima del ventilador	x	x	x
Motores EC 3 de velocidades fijas	Tipos C y D	x	x
Motores EC de velocidad variable		x	x
Gestión de válvula de agua			
Únicamente control de ventilación (sin válvula de agua)	x		
Actuadores ON-OFF de 230 V	x	x	x
Actuadores moduladores de 230 V (flotantes de 3 puntos)		x	x
Funciones principales			
Control del punto de consigna	x	x	x
Modo ocupado/desocupado	x	x	x
Modo protección contra las heladas	x	x	x
Entrada de contacto de ventana/puerta	x	x	x
Conmutación automática estacional por medición de temperatura de entrada del agua (2 tubos)	Tipos A y C	x	x
Medición de la temperatura de entrada del agua para evitar las corrientes de aire frío (4 tubos y 2 tubos + calentador eléctrico)	Tipos B y D	x	x
Conmutación manual	x	x	x
Modo protección contra las heladas	x	x	x
Ventilación permanente en zona neutra	x	x	x
Ventilación periódica en zona neutra	x	x	x
Configuración en obra	x	x	x
Función de grupo (maestro-esclavo)	x	x	x
Control de lamas de casete		x	x
Gestión de la temperatura del aire de admisión		x	x
Gestión de la potencia del calentador eléctrico		x	x
Alarma de filtro sucio		x	x
Notificación de alarmas		x	x
Control de calidad del aire interior (sensor de CO ₂)		o	o
Ventilación personalizada (DCV) (válvula de aire fresco de 0-10 V)		o	o
Gestión Free Cooling			o
Detección de presencia			o
Interfaces de usuario			
Control manual o automático de la velocidad del ventilador	x	x	x
Ajuste del punto de consigna	x	x	x
Botón de ocupación (ECO)	x	x	o
Pantalla LCD		o	o
Control remoto (infrarrojos)		o	o
Sensor de CO ₂		o	o
Sensor de luminosidad			o
Detección de movimiento			o
Conector RJ45 de conexión fácil (en IU montada en la pared)			x
Gestión de luces y persianas			
Módulos de alimentación de las luces			o
Módulos de alimentación de las persianas			o
Kit de control			
Solución kit de control en obra			o

Leyenda

X Función disponible de serie

O opcional

NOTA: Encontrará las características y especificaciones de los controladores Carrier en la documentación técnica de cada uno de ellos.

Prevía consulta específica, las unidades pueden incorporar de fábrica otros tipos de controladores (proporcionados por Carrier o el cliente).

6. LISTA DE CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Nombre de la característica		Código de número dígito	Valor	Descripción	Embal.	Compatibilidad	
Gama		1-2	42				
		3-4	NH				
			NL				
TAMAÑO DE LA UNIDAD (dígitos 5 - 6 - 7)	Tamaño del armazón	5	2	Tamaño del armazón 2	Sí	Disponibilidad de tamaño de unidad (número dígito 5-6-7):	
			3	Tamaño del armazón 3			
			4	Tamaño del armazón 4			
			5	Tamaño del armazón 5		2 tubos:	4 tubos:
			6	Tamaño del armazón 6		NL/NH 225, 235, 229, 239, 279	NL/NH 235, 239, 279
			7	Tamaño del armazón 7		NL/NH 325, 335, 329, 339	NL/NH 335, 339
	Eficiencia	6	2	Eficacia estándar	Sí	NL/NH 425, 435, 429, 439	
			3	Eficiencia media		NL/NH 435, 439	
			4	Alta eficiencia		NL/NH 525, 535, 529, 539	
			7	Eficiencia extraalta		NL/NH 535, 545, 539, 549	
	Tipo de ventilador	7	5	Motor CA de varias velocidades	Sí	NH 635, 645, 639, 649	
			9	Motor EC de bajo consumo		NH 645, 649	
Lado y tipo de batería		8	F	Batería de 2 tubos izquierda	Sí		
			G	Batería de 2 tubos derecha			
			C	Batería de 4 tubos izquierda			
			D	Batería de 4 tubos derecha			
Control		9	-	Cables desnudos	Sí	Deben seleccionarse las válvulas y actuadores con NTC	
			E	Cuadro eléctrico			
			K	NTC			
			L	WTC LON			
			M	WTC BACNET			
Cuerpo de la válvula		10	-	Sin válvula	Sí	Las válvulas de equilibrado no están disponibles para los tamaños de unidad 6xx y 7xx	
			G	Válvula de 2 vías	Sí		
			H	Válvula de 4 vías	Sí		
			L	Válvula de equilibrado de 2 vías	No		
			T	Válvula de equilibrado de 2 vías y puntos de presión	No		
Calentador eléctrico		11	-	Sin calentador eléctrico	Sí	Los calentadores eléctricos no son compatibles con la 42NL con plenum.	
			E	Calentador eléctrico de 500 W			
			F	Calentador eléctrico de 800 W		Máxima capacidad para tamaño de unidad 2xx	
			G	Calentador eléctrico de 1000 W			
			H	Calentador eléctrico de 1500 W		Máxima capacidad para tamaños de unidad 3xx y 4x9	
			J	Calentador eléctrico de 1600 W		Máxima capacidad para tamaños de unidad 4x5 y 5xx	
			K	Calentador eléctrico de 2000 W		Máxima capacidad para tamaños de unidad 7x9	
			L	Calentador eléctrico de 2400 W			
			M	Calentador eléctrico de 3000 W			
Actuador de válvula		12	-	Sin actuador	Sí	Los actuadores de 24 V no están disponibles con los controladores Carrier; los actuadores flotantes de 3 puntos no están disponibles con cuadro eléctrico	
			A	Actuador ON/OFF de 230 V	Sí		
			C	Actuador flotante de 230 V (3 puntos)	No		
			B	Actuador ON/OFF de 24 V	Sí		
			D	Actuador flotante de 24 V (3 puntos)	No		
			E	Actuador modulador de 24 V 0-10 V	No		
Marcos rectangulares		13	-	Sin marco rectangular	Sí		
			A	Solo marco rectangular de salida	Sí		
			B	Solo marco rectangular de entrada	Sí		
			C	Marcos rectangulares de entrada y salida	Sí		
Específico (selección de opciones)		14	-	Sin opciones específicas	Sí		
			A	Con opciones específicas (instaladas de fábrica)	Sí		

Leyenda:

☐ Valor predeterminado para característica obligatoria
 Embal.: Disponible con embalaje individual

6. LISTA DE CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Opciones específicas (puede seleccionarse si el número dígito 14 = A*)

Nombre de la característica	Valor	Descripción	Embal.	Compatibilidad
Calidad del aire interior	Sin	Filtro	Sí	Disponible solo con bridas rect. o plénium
	G3		Sí	
	M5		No	Filtro M5 disponible solo para unidades 42NH con plénium
Cableado de velocidad del ventilador para motor CA	654	Correspondencia de velocidades para motor de CA:	Sí	R6 no se encuentra disponible para la gama 42NH
	653			
	652			
	651	R6 = velocidad mínima para 42NL		
	643	R5 = velocidad mínima para 42NH		
	642	R1 = velocidad máxima		
	641			
	632			
	631	Si no se selecciona esta opción, el cableado estándar para todas las unidades 42NL y 42NH es siempre R5-R3-R1		
	621			
	543			
	542			
	541			
	532			
	531			
	521			
	432			
	431			
	421			
321				
Embalaje	Conjunto	Envuelto en un palé (película retráctil)	-	
	Individual	Embalaje individual		
Plénium de entrada	1_inline	1 espita en línea	No	En función del tamaño de la unidad, el filtro y la posición de aire fresco Utilizar el <i>software</i> de selección para obtener más información
	1_lat_op	1 espita lateral en el lado opuesto a la batería		
	1_lat	1 espita lateral en el lado de la batería		
	2	2 espitas		
	2_lat	2 espitas laterales		
	3	3 espitas		
	4	4 espitas		
	5	5 espitas		
	6	6 espitas		
Plénium de salida	7	7 espitas	No	En función del tamaño de la unidad, el filtro y la posición de aire fresco Utilizar el <i>software</i> de selección para obtener más información
	1_inline	1 espita en línea		
	1_lat_op	1 espita lateral en el lado opuesto a la batería		
	1_lat	1 espita lateral en el lado de la batería		
	2	2 espitas		
	2_lat	2 espitas laterales		
	3	3 espitas		
	4	4 espitas		
	5	5 espitas		
6	6 espitas			

Leyenda:

Valor predeterminado para característica obligatoria

Embal.: Disponible con embalaje individual

* Si el n.º dígito 14 = «-», están seleccionados los valores predeterminados.

Booleano: sí o no

6. LISTA DE CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Nombre de la característica	Valor	Descripción	Embal.	Compatibilidad
Diámetro de las espitas de entrada	DN160	Diámetro de espita	No	DN160 No disponible para los tamaños de unidad de 6xx a 7xx
	DN200			DN250 No disponible para los tamaños de unidad de 2xx a 5xx
	DN250			
Diámetro de las espitas de salida	DN160	Diámetro de espita	No	DN160 No disponible para los tamaños de unidad de 6xx a 7xx
	DN200			DN250 No disponible para los tamaños de unidad de 2xx a 5xx
	DN250			
Aire fresco	DN125	Sin controlador, solo espita	No	Compuerta de aire motorizada compatible solo con NTC y WTC (señal de posición no disponible si también están seleccionados WTC y el sensor de CO ₂)
	DN125_15_50	Controlador de 15 a 50 m ³ /h		
	DN125_50_100	Controlador de 50 a 100 m ³ /h		
	DN125_100_180	Controlador de 100 a 180 m ³ /h		
	Adaptador_D125	Para compuerta de aire motorizada (pedido por separado)		
Posición de aire fresco	In_opp	En el lado de entrada opuesto a la batería	No	En función del tamaño de la unidad, el filtro y la selección de espitas Utilizar el <i>software</i> de selección para obtener más información
	In_coil	En el mismo lado de entrada que la batería		
	In_line	En la entrada del lado posterior		
	Optimizada	Entrada optimizada: en el lado opuesto a la batería en la unidad básica para lograr un diseño compacto		
	Out_opp	En el lado de salida opuesto a la batería		
	Out_coil	En el mismo lado de salida que la batería		
Portafusibles	Booleano	Portafusibles	Sí	
Tapa de plástico	Booleano	Tapa de plástico	Sí	Para cables desnudos (solo sin control)
Bomba de condensados	Booleano	Bomba de condensados	No	
Flexible	Booleano	Mangueras flexibles	No	
Sensor de aire de retorno	Booleano	Sensor de temperatura del aire de retorno	Sí	Compatible solo con NTC y WTC
Sensor de aire de entrada	Booleano	Sensor de temperatura del aire de admisión	Sí	Compatible solo con NTC y WTC
Sensor de temperatura del agua	Booleano	Sensor de temperatura del agua	Sí	En función del tipo de controlador y batería
Sensor de CO₂	Booleano	Sensor de CO ₂	Sí	Compatible solo con NTC y WTC

Leyenda:

Embal.: Disponible con embalaje individual

* Si el n.º dígito 14 = «-», están seleccionados los valores predeterminados.

Booleano: sí o no

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.4 Datos físicos y eléctricos en condiciones Eurovent: 42NH, tamaños 2 y 3

Con filtro G3, sin plenum

42NH	225					235					229				
Velocidad del ventilador	R5	R4	R3	R2	R1	R5	R4	R3	R2	R1	2 V	7 V	8 V	10 V	
(Velocidades de certificación Eurovent)	(B)			(M)	(A)	(B)			(M)	(A)	(B)	(M)	(A)		
Caudal de aire	l/s	23	47	58	63	76	23	47	58	63	76	25	64	70	81,11
	m³/h	81	170	209	228	272	81	170	209	228	272	91	229	253	292
Presión estática disponible	Pa	6	28	42	50	71	6	28	42	50	71	8	50	61	81
Modo frío de 2 tubos ⁽¹⁾															
Potencia frigorífica total	kW	0,48	0,96	1,14	1,22	1,42	0,54	1,10	1,32	1,42	1,66	0,55	1,26	1,36	1,52
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,37	0,76	0,90	0,97	1,14	0,40	0,84	1,00	1,08	1,28	0,43	1,00	1,09	1,23
Caudal de agua	l/s	0,02	0,05	0,06	0,06	0,07	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,03	0,06	0,07	0,075
	l/h	80	170	200	220	250	90	190	230	250	290	90	220	240	270
Pérdida de carga en el agua	kPa	3,6	11,2	15,6	17,9	23,3	3,4	8,5	11,9	13,7	18,2	4,3	18	21,1	25,5
Volumen de agua	l	0,4					0,5					0,4			
Modo calor de 2 tubos ⁽²⁾															
Potencia calorífica	kW	0,57	1,14	1,37	1,47	1,71	0,62	1,27	1,54	1,67	1,96	0,64	1,48	1,61	1,81
Caudal de agua	l/s	0,03	0,06	0,07	0,07	0,08	0,03	0,06	0,08	0,08	0,09	0,03	0,07	0,08	0,086
	l/h	100	200	240	260	300	110	220	270	290	340	110	260	280	310
Pérdida de carga en el agua	kPa	4,5	12,9	17,4	19,6	25,2	3,3	10	13,5	15,4	20	5,4	19,8	22,8	27,9
Volumen de agua	l	0,4					0,5					0,4			
Modo frío de 4 tubos ⁽¹⁾															
Potencia frigorífica total	kW	NA					0,44	0,84	0,99	1,07	1,24	NA			
Capacidad de refrigeración sensible	kW						0,36	0,71	0,84	0,90	1,06				
Caudal de agua	l/s						0,02	0,04	0,05	0,05	0,06				
	l/h						80	150	180	190	220				
Pérdida de carga en el agua	kPa						2,3	4	5,20	5,9	7,6				
Volumen de agua	l						0,3								
Modo calor de 4 tubos ⁽³⁾															
Potencia calorífica	kW	NA					0,68	1,35	1,61	1,72	1,98	NA			
	l/s						0,02	0,03	0,04	0,04	0,05				
Caudal de agua	l/h						60	120	140	150	170				
Pérdida de carga en el agua	kPa						1,8	3,8	4,7	5,2	6,4				
Volumen de agua	l						0,2								
Batería eléctrica															
		230V ±10%					230V ±10%					230V ±10%			
Potencia máxima	W	1000					1000					1000			
Intensidad absorbida	A	4,6					4,6					4,6			
Niveles sonoros															
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	32	43	48	49	53	32	43	48	49	53	36	50	52	56
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	31	40	46	49	52	31	40	46	49	52	37	51	53	58
Datos eléctricos del motor															
Potencia absorbida	W	13	20	41	43	44	13	20	41	43	44	3	18	22	33
Intensidad absorbida	A	0,13	0,16	0,22	0,23	0,24	0,13	0,16	0,22	0,23	0,24	0,05	0,22	0,28	0,39
FCEER [clase energética], con 2 tubos		37 [D]					43 [C]					95 [A]			
FCCOP [clase energética]		46 [C]					51 [C]					117 [A]			
FCEER [clase energética], 4 tubos							33 [D]								
FCCOP [clase energética]							54 [C]								

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

Valores certificados
Eurovent

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

Medición de caudal de aire

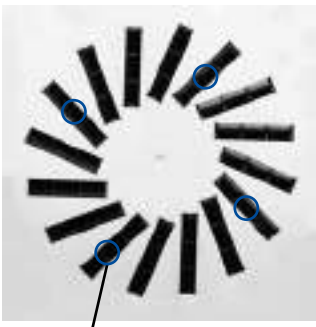
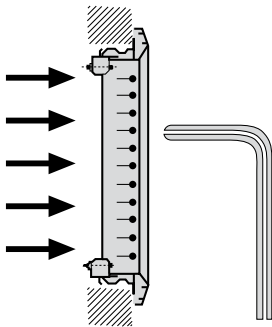
Impulsión · Retorno

El caudal de aire se puede determinar midiendo la velocidad del mismo, para la posición “recta” de las lamas, mediante un tubo de Pitot o un anemómetro.

Con el tubo de Pitot se mide la velocidad efectiva de impulsión del aire entre lamas, debiéndose efectuar varias lecturas en diferentes puntos.

La media aritmética de las diferentes lecturas permite determinar el caudal de aire.

$V_h \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{\text{eff media}} \times S_{\text{eff}} \times 3.600$



En el medio del deflector se efectuará de 4-6 puntos de medición por difusor dependiendo del tamaño.

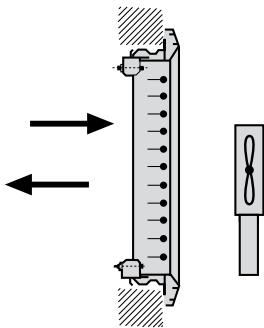
En el caso de utilizar un anemómetro, el caudal se determina mediante la siguiente fórmula:

$V_h \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{\text{media}} \times S_{\text{eff}} \times C \times 3.600$

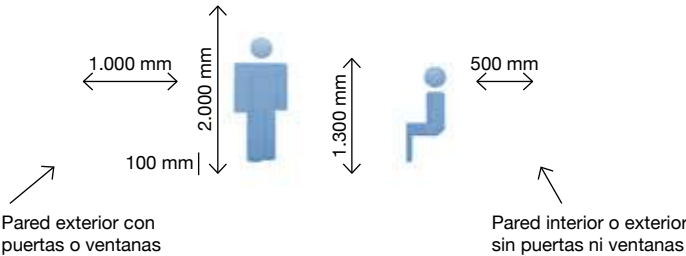
Siendo C la constante indicada en la tabla adjunta.

Modelo de rejillas	Tipo de difusión del aire	
	Impulsión	Retorno
Serie AT · VAT	1,33	1,6
Serie AH · AF	1,33	1,9
Serie AR	-	3,2
Serie AE	-	1,6

Variación del coeficiente (C) dependiendo del tipo de difusión del aire (impulsión o retorno) y el modelo de rejilla.



Definición de zona ocupada · Niveles sonoros para el interior



Distancia desde la superficie interior del elemento

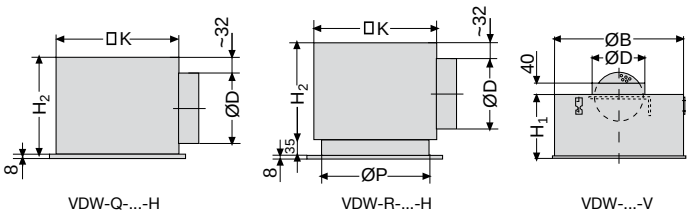
Tipo de local	Valores máximos de presiones sonoras en dB(A)	
Administrativo y de Oficinas	45	-
Comercial	55	-
Cultural y Religioso	40	-
Docente	45	-
Hospitalario	40	30
Ocio	50	-
Residencial	40	30
Vivienda:		
Piezas habitables excepto cocina	35	30
Pasillos, Aseos y Cocinas	40	35
Zonas de acceso común	50	40
Espacios comunes:	50	-
Vestibulos y Pasillos	55	-
Espacios de Servicio:		
Aseos, Cocinas, Lavaderos		



Descripción · Ejecuciones

Difusor rotacional Serie VDW, en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de ± 10K. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.
Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:
VDW-R: Ejecución circular.
VDW-Q: Ejecución cuadrada.
En ambos casos, el difusor se suministra con plenum de conexión vertical (...-V) u horizontal (...-H).
Adicionalmente, pueden incluirse compuertas de regulación (...-M), juntas de estanqueidad, etc... Para más opciones, consulte nuestra página web www.trox.es.

Table with 7 columns: Tamaño, B, D, H1, H2, P, K. It lists dimensions for various VDW-Q and VDW-R models.



Detalles de montaje

El plenum de conexión se suspende del techo gracias a los soportes previstos para ello en su parte superior.
El difusor frontal se monta en el plenum mediante un tornillo central a un travesaño, que queda oculto tras un embellecedor.

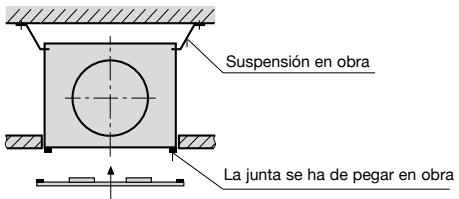


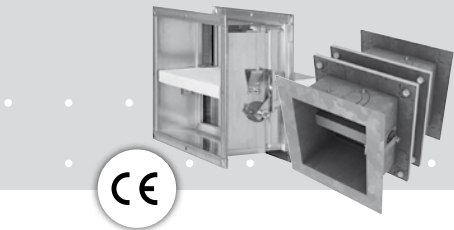
Table with 7 columns: Tamaño, LWA, 25 dB(A), 30 dB(A), 35 dB(A), 40 dB(A), 45 dB(A). It provides acoustic data for different diffuser sizes and pressure drops.

Calculados con plenum de conexión horizontal.

Definiciones:
LWA en dB(A): Nivel de potencia sonora
Q en m³/h: Caudal de aire
Δp en Pa: Pérdida de carga

Compuertas cortafuego

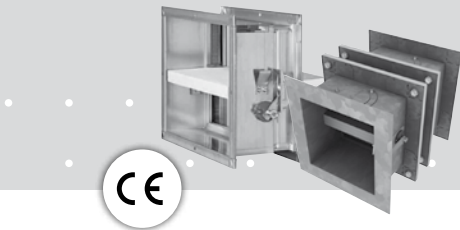
Series FKA-EU · FKA-3.8



Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _A m/s	ΔP Pa	L _{WA} dB(A)
200 x 200	400	2,8	6	31
	600	4,2	13	43
	800	5,6	23	52
250 x 200	400	2,2	3	23
	600	3,3	7	35
	800	4,4	12	44
250 x 250	600	2,7	3	24
	800	3,6	6	33
	1.000	4,4	9	39
	1.250	5,6	14	46
300 x 200	400	1,9	2	17
	600	2,8	4	29
	800	3,7	7	37
300 x 250	600	2,2	2	18
	800	3,0	3	27
	1.000	3,7	5	33
	1.250	4,6	8	40
300 x 300	1.000	3,1	3	26
	1.250	3,9	5	32
	1.500	4,6	7	38
	1.750	5,4	10	42
350 x 200	400	1,6	1	15
	600	2,4	2	24
	800	3,2	4	33
	1.000	4,0	7	39
350 x 250	800	2,5	2	22
	1.000	3,2	3	28
	1.250	4,0	5	35
	1.500	4,8	8	40
	1.250	3,3	3	27
350 x 300	1.500	4,0	5	33
	1.750	4,6	6	37
	2.000	5,3	8	41
	1.250	2,8	2	21
	1.500	3,4	3	27
350 x 350	1.750	4,0	4	31
	2.000	4,5	5	35
400 x 200	600	2,1	2	20
	800	2,8	3	28
	1.000	3,5	5	35
	1.250	4,3	7	42
400 x 250	1.000	2,8	2	24
	1.250	3,5	4	31
	1.500	4,2	5	36
	1.750	4,9	7	41

Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _A m/s	ΔP Pa	L _{WA} dB(A)
400 x 300	1.250	2,9	2	22
	1.500	3,5	3	29
	1.750	4,1	4	33
	2.000	4,6	6	37
	2.500	5,8	9	44
400 x 350	1.500	3,0	2	23
	1.750	3,5	3	27
	2.000	4,0	4	31
	2.500	5,0	6	38
	3.000	6,0	8	43
400 x 400	1.750	3,0	2	22
	2.000	3,5	3	26
	2.500	4,3	4	33
	3.000	5,2	6	38
	3.500	6,1	8	43
450 x 200	600	1,9	1	16
	800	2,5	2	25
	1.000	3,1	3	31
	1.250	3,9	5	37
450 x 250	1.250	3,1	3	26
	1.500	3,7	4	33
	1.750	4,3	5	37
	2.000	4,9	7	41
450 x 300	1.500	3,1	2	25
	1.750	3,6	3	30
	2.000	4,1	4	34
	2.500	5,1	7	40
	3.000	6,2	9	46
450 x 350	1.750	3,1	2	24
	2.000	3,5	3	28
	2.500	4,4	4	34
	3.000	5,3	6	40
	3.500	6,2	8	44
450 x 400	2.000	3,1	2	23
	2.500	3,9	3	29
	3.000	4,6	4	35
	3.500	5,4	6	39
	4.000	6,2	19	48
450 x 450	3.000	4,1	7	36
	3.500	4,8	10	40
	4.000	5,5	13	44
	4.500	6,2	16	47
	5.000	6,9	20	50

Definiciones:
Q en m³/h: Caudal de aire
V_A en m/s: Velocidad aparente referida a la sección B x H
Δp en Pa: Pérdida de carga
L_{WA} en dB(A): Nivel de potencia sonora



Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _A m/s	ΔP Pa	L _{WA} dB(A)
500 x 200	800	2,2	2	22
	1.000	2,8	3	28
	1.250	3,5	4	35
	1.500	4,2	6	40
500 x 250	1.250	2,8	2	24
	1.500	3,3	3	29
	1.750	3,9	4	34
	2.000	4,4	5	38
500 x 300	2.500	5,6	8	45
	1.500	2,8	2	22
	1.750	3,2	2	26
	2.000	3,7	3	30
500 x 350	2.500	4,6	5	37
	3.000	5,6	7	42
	2.000	3,2	2	24
	2.500	4,0	3	31
500 x 400	3.000	4,8	5	36
	3.500	5,6	6	41
	4.000	6,3	8	45
	2.500	3,5	2	26
500 x 450	3.000	4,2	3	32
	3.500	4,9	4	36
	4.000	5,6	14	45
	4.500	6,3	18	48
500 x 500	3.000	3,7	6	32
	3.500	4,3	8	37
	4.000	4,9	10	41
	4.500	5,6	12	44
500 x 550	5.000	6,2	15	47
	6.000	7,4	22	52
	3.500	3,9	5	33
	4.000	4,4	7	37
500 x 600	4.500	5,0	9	40
	5.000	5,6	11	43
	6.000	6,7	16	49
	7.000	7,8	22	53
600 x 200	1.000	2,3	2	23
	1.250	2,9	2	30
	1.500	3,5	3	35
	1.750	4,1	5	40
600 x 300	2.000	3,1	2	25
	2.500	3,9	3	32
	3.000	4,6	4	37
	3.500	5,4	6	42
600 x 400	4.000	6,2	8	46

Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _A m/s	ΔP Pa	L _{WA} dB(A)
600 x 400	3.500	4,1	7	35
	4.000	4,6	9	39
	4.500	5,2	12	42
	5.000	5,8	14	45
600 x 500	6.000	6,9	21	51
	4.500	4,2	6	35
	5.000	4,6	7	38
	6.000	5,6	10	43
600 x 600	7.000	6,5	14	47
	8.000	7,4	18	51
	6.000	4,6	6	37
	7.000	5,4	8	41
700 x 200	8.000	6,2	10	45
	9.000	6,9	13	48
	10.000	7,7	16	51
	1.250	2,5	2	25
700 x 300	1.500	3,0	2	31
	1.750	3,5	3	35
	2.000	4,0	4	39
	3.000	4,0	10	37
700 x 400	3.500	4,6	14	41
	4.000	5,3	18	45
	4.500	6,0	22	48
	5.000	6,6	28	51
700 x 500	4.000	4,0	6	34
	4.500	4,5	8	38
	5.000	5,0	10	41
	6.000	6,0	14	46
700 x 600	7.000	6,9	19	50
	5.000	4,0	5	33
	6.000	4,8	7	37
	7.000	5,6	9	40
700 x 700	8.000	6,3	12	43
	9.000	7,1	15	46
	7.000	4,6	5	37
	8.000	5,3	7	40
700 x 800	9.000	6,0	9	44
	10.000	6,6	11	47
	12.500	8,3	17	53
	9.000	5,1	5	39
700 x 900	10.000	5,7	7	42
	12.500	7,1	11	48
	15.000	8,5	15	53

Definiciones:
Q en m³/h: Caudal de aire
V_A en m/s: Velocidad aparente referida a la sección B x H
Δp en Pa: Pérdida de carga
L_{WA} en dB(A): Nivel de potencia sonora

Rejillas de retorno
Serie AT (Rango de caudales 100 a 6.000 m³/h)



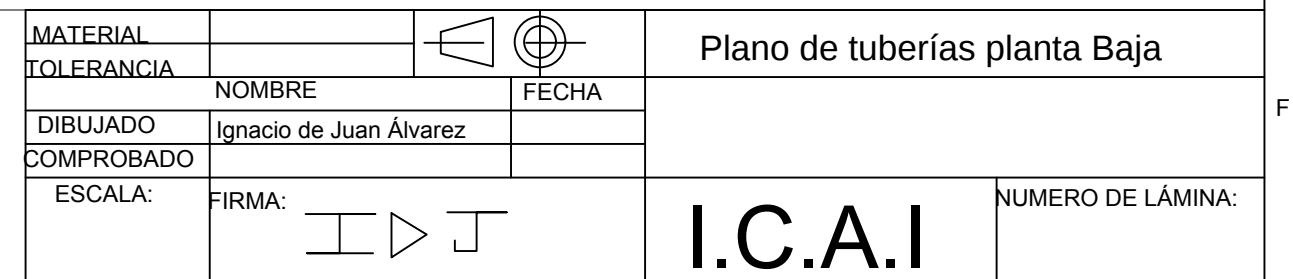
Datos técnicos con regulación abierta y lama a 0°																								
Caudal m³/h	H	L																						
	525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225	425	525	625	825	1.025	1.225	625	825	1.025	1.225
100	Δp dB(A)	2 <15																						
200	Δp dB(A)	9	5	4	2																			
300	Δp dB(A)	20	12	9	5	3	2																	
400	Δp dB(A)	34	29	27	20	15	<15																	
500	Δp dB(A)		22	17	9	5	4	2																
600	Δp dB(A)		36	34	27	22	18	<15																
700	Δp dB(A)			26	14	8	6	3	3	2														
800	Δp dB(A)			39	32	27	23	18	<15	<15														
900	Δp dB(A)				20	12	9	5	4	3	2													
1.000	Δp dB(A)				37	32	28	22	18	17	<15													
1.200	Δp dB(A)				27	17	12	7	5	4	3	2												
1.400	Δp dB(A)				41	36	32	25	22	21	17	<15												
1.600	Δp dB(A)					22	16	9	7	6	4	2	2											
1.800	Δp dB(A)					39	35	29	25	24	21	16	15	<15										
2.000	Δp dB(A)					27	20	11	9	7	5	3	3	2	2									
2.200	Δp dB(A)					42	38	32	28	27	24	19	18	16	<15									
2.400	Δp dB(A)					24	14	11	9	6	4	3	3	2										
2.600	Δp dB(A)					41	34	31	30	26	21	21	19	16										
2.800	Δp dB(A)						20	15	13	9	6	5	4	3	2									
3.000	Δp dB(A)						39	36	35	31	26	25	23	21	17									
3.250	Δp dB(A)						27	21	17	12	8	6	5	4	3	2	2							
3.500	Δp dB(A)						43	40	39	35	30	29	27	25	21	16	15							
3.750	Δp dB(A)							27	22	16	10	8	7	6	4	2	2	2						
4.000	Δp dB(A)							43	42	38	34	32	30	28	24	19	18	16						
4.500	Δp dB(A)							28	20	12	11	9	7	5	3	3	2	2						
5.000	Δp dB(A)							44	41	36	35	33	31	27	22	21	19	17						
5.500	Δp dB(A)								24	15	13	11	9	6	4	3	3	2						
6.000	Δp dB(A)								44	39	38	36	34	30	25	24	22	19						
	Δp dB(A)									30	19	16	13	11	7	4	4	3	2	2				
	Δp dB(A)									46	41	41	39	36	32	28	26	25	22	18	17			
	Δp dB(A)										22	19	15	13	9	5	5	4	3	2	2			
	Δp dB(A)										43	42	41	39	34	29	28	26	24	20	19			
	Δp dB(A)										26	22	18	15	10	6	6	4	4	2	2	2		
	Δp dB(A)										45	44	43	41	37	31	30	29	26	22	21	17		
	Δp dB(A)										26	21	17	12	7	6	5	4	3	3	2			
	Δp dB(A)										46	45	43	38	33	32	30	28	24	23	19			
	Δp dB(A)											24	20	13	8	7	6	5	3	3	2			
	Δp dB(A)											46	44	40	35	33	32	30	26	25	21			
	Δp dB(A)												23	16	10	9	7	6	4	4	2			
	Δp dB(A)												46	42	37	35	34	32	27	27	23			
	Δp dB(A)													27	18	11	10	8	7	4	4	3		
	Δp dB(A)													48	44	39	38	36	33	30	29	25		
	Δp dB(A)														31	21	13	12	9	8	5	5	3	
	Δp dB(A)														50	46	41	39	38	35	31	30	27	
	Δp dB(A)															24	15	13	11	9	6	5	4	
	Δp dB(A)															47	42	41	39	37	33	32	28	
	Δp dB(A)															30	19	17	13	11	7	7	5	
	Δp dB(A)															50	45	44	42	40	35	35	31	
	Δp dB(A)																23	20	17	14	9	8	6	
	Δp dB(A)																48	46	45	42	38	37	34	
	Δp dB(A)																28	25	20	17	11	10	7	
	Δp dB(A)																50	49	47	45	41	40	36	
	Δp dB(A)																	24	20	13	12	8		
	Δp dB(A)																	49	47	43	42	38		

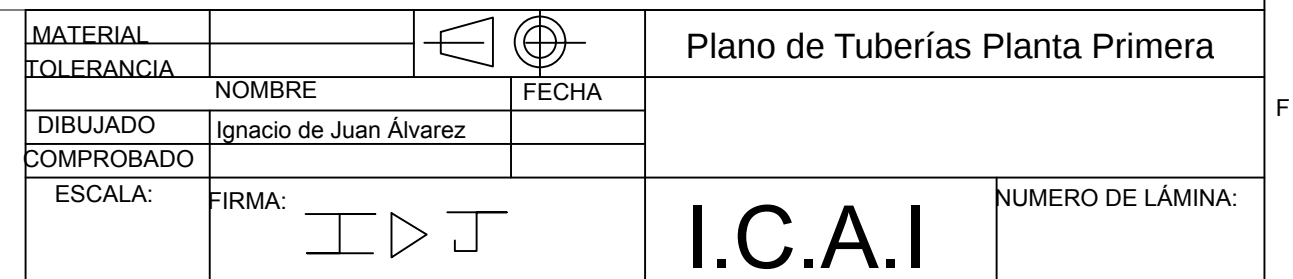
Definiciones:
H en mm: Altura nominal de la rejilla
L en mm: Longitud nominal de la rejilla
Δp en Pa: Pérdida de carga
dB(A): Nivel de potencia sonora

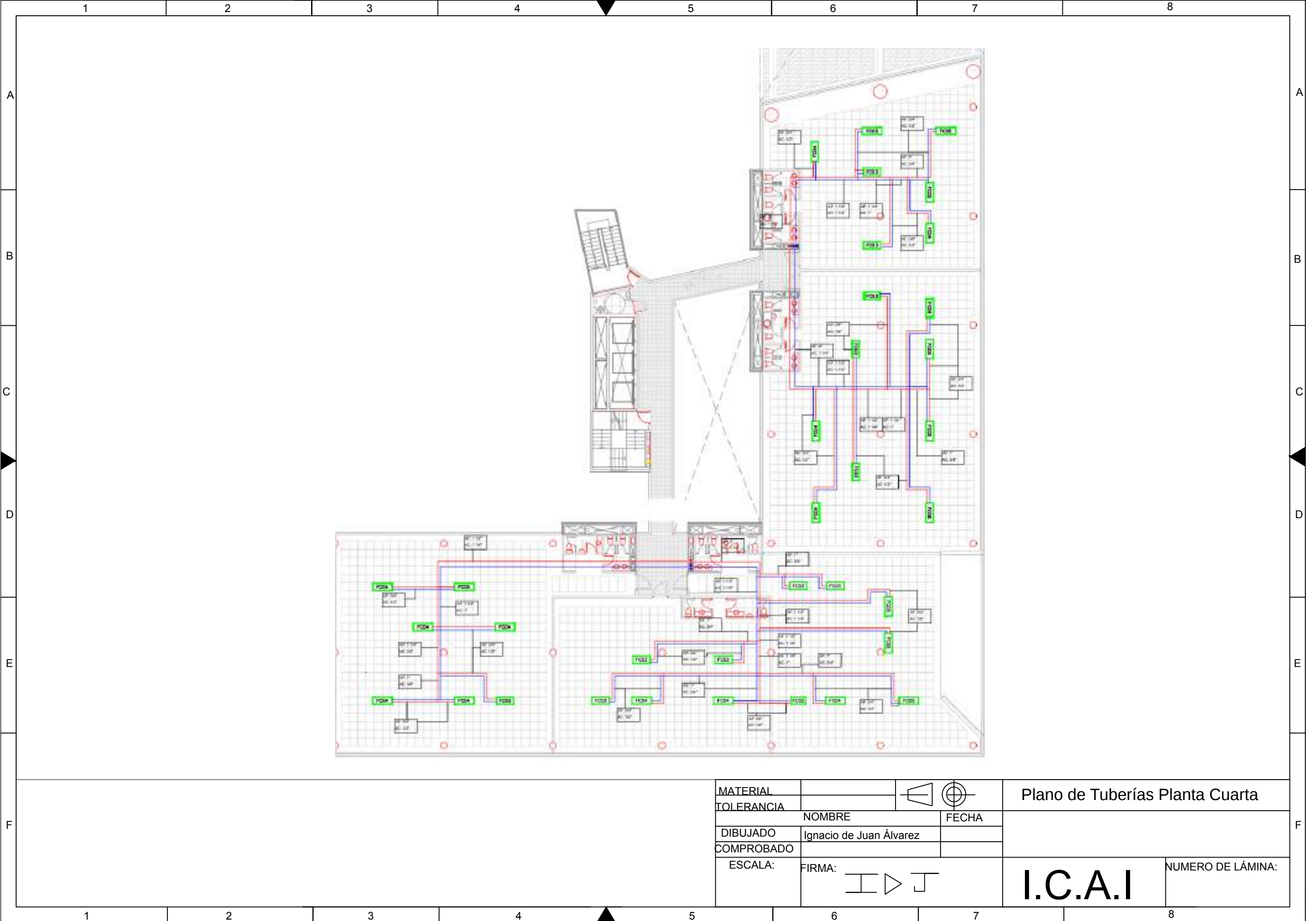
Rejillas de retorno
AT-A: Rejilla simple deflexión horizontal sin compuerta de regulación.
AT-AG: Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación.

2.6 Planos

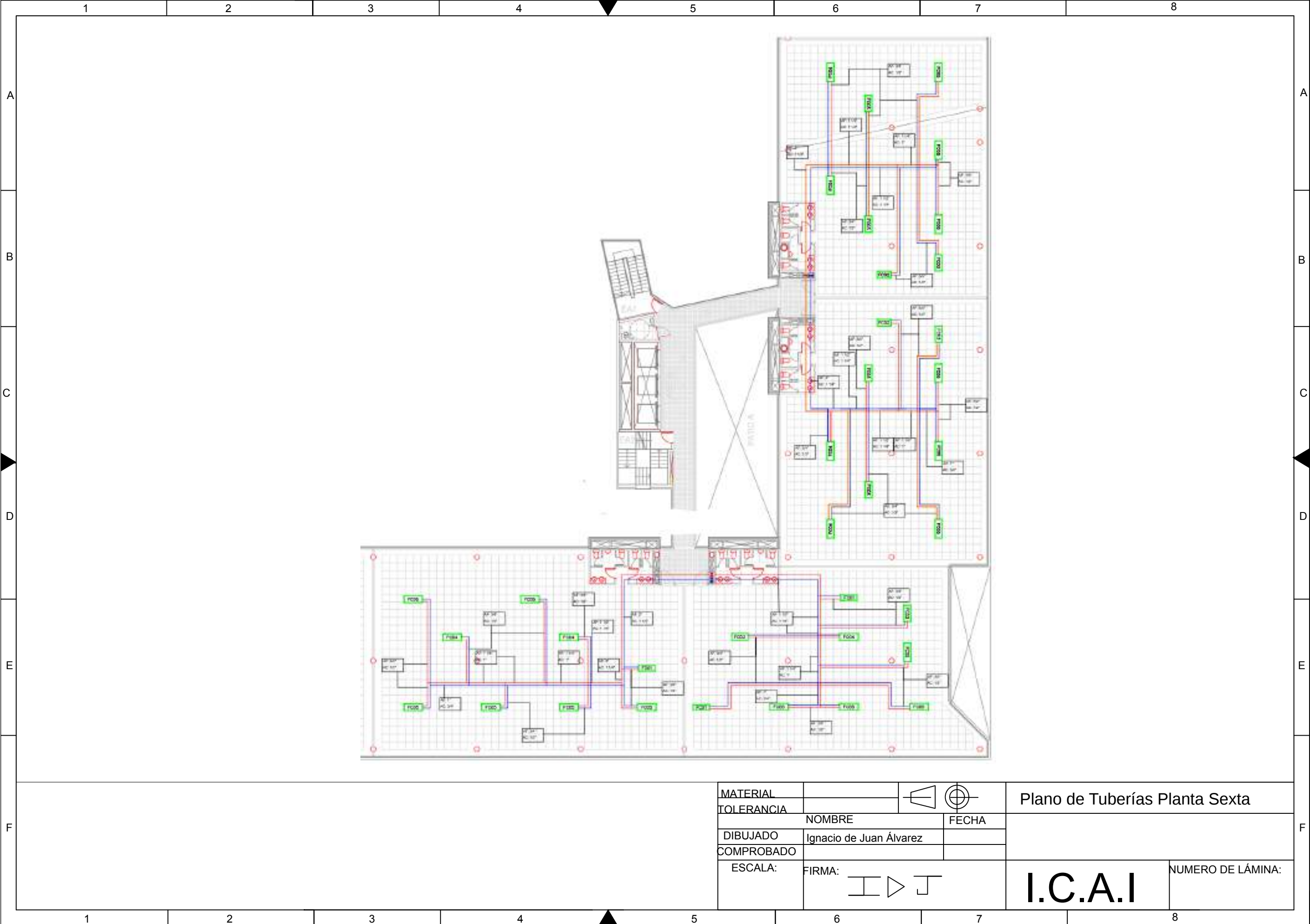
- o Tuberías
- o Conductos
- o Esquema de principio

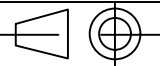


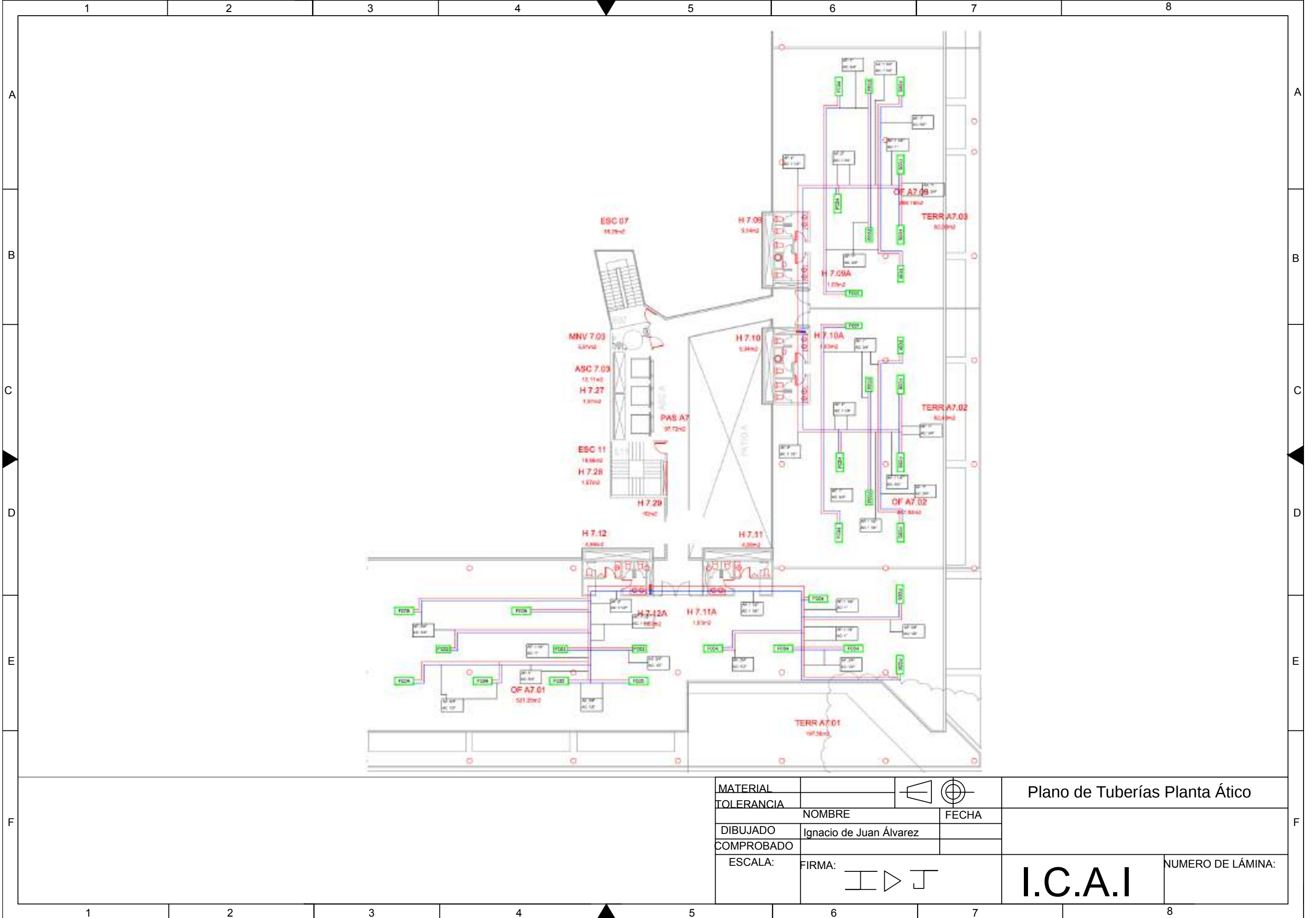




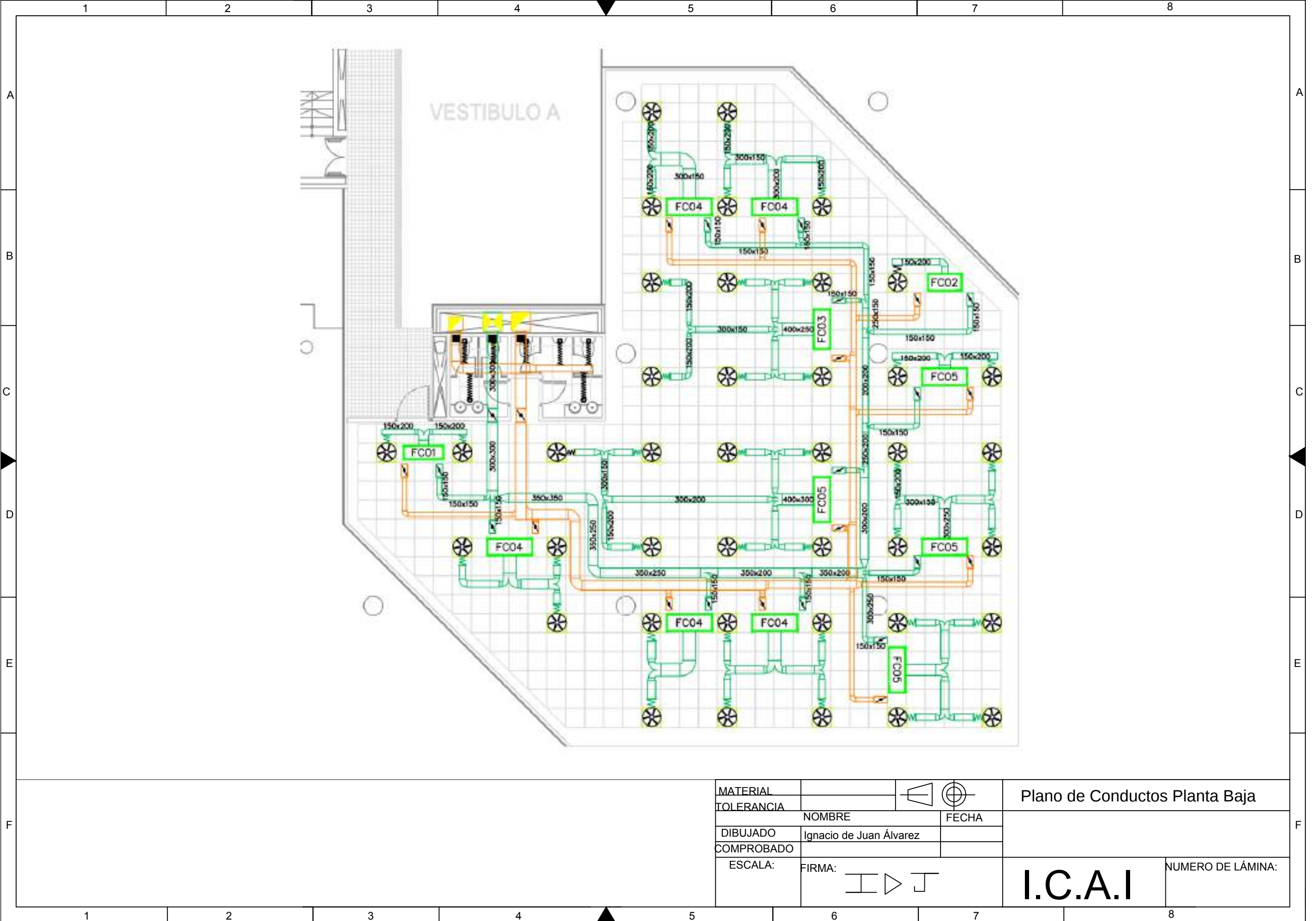
MATERIAL			Plano de Tuberías Planta Cuarta	
TOLERANCIA				
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	Ignacio de Juan Álvarez			
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA:		I.C.A.I	NUMERO DE LÁMINA:

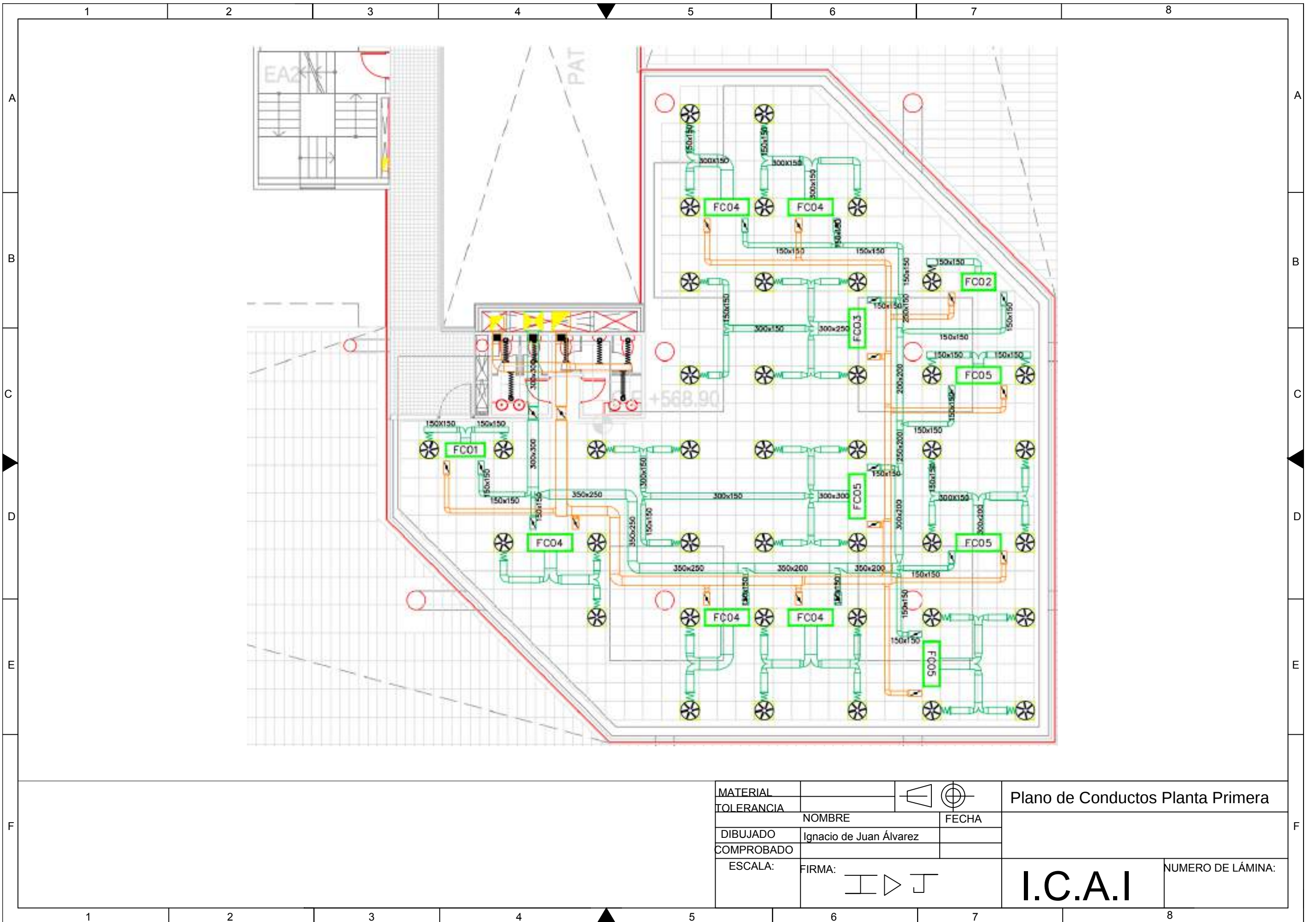


MATERIAL			Plano de Tuberías Planta Sexta	
TOLERANCIA				
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	Ignacio de Juan Álvarez			
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA:		I.C.A.I	NUMERO DE LÁMINA:



MATERIAL			Plano de Tuberías Planta Ático	
TOLERANCIA				
NOMBRE		FECHA		
DIBUJADO	Ignacio de Juan Álvarez			
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA:		I.C.A.I	NUMERO DE LÁMINA:

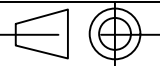




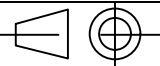
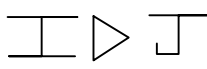


MATERIAL			Plano de Conductos Planta Segunda	
TOLERANCIA				
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	Ignacio de Juan Álvarez			
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA:		I.C.A.I	NUMERO DE LÁMINA:

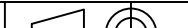


MATERIAL			Plano de conductos Planta 3	
TOLERANCIA				
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	Ignacio de Juan Álvarez			
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA:		I.C.A.I	NUMERO DE LÁMINA:



MATERIAL			Plano de Conductos Planta 4	
TOLERANCIA			FECHA	
NOMBRE				
DIBUJADO	Ignacio de Juan Álvarez			
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA:		I.C.A.I	NUMERO DE LÁMINA:



MATERIAL			Plano de Conductos Planta 5	
TOLERANCIA				
NOMBRE		FECHA		
DIBUJADO	Ignacio de Juan Álvarez			
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA: 		I.C.A.I	NUMERO DE LÁMINA:



MATERIAL			Plano de conductos Planta Sexta	
TOLERANCIA				
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	Ignacio de Juan Álvarez			
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA:		I.C.A.I	NUMERO DE LÁMINA:

2.7 Presupuesto

Descripción	Unidades	€/unidad	TOTAL
EQUIPOS PRIMARIOS			
Climatizador modelo CARRIER 39-CZ: Unidad de tratamiento de aire con unidad de recuperación de calor. Ficha técnica en el anexo	1	26.300€	26.300,00€
Caldera Eurocondens-SGB 215: con quemador premezcla con encendido electrónico. Potencia nominal de 215 kW. Ficha técnica en el anexo	2	15.391,00 €	30.782,00 €
Enfriadora Carrier 30-RBP 470: enfriadora condensada por aire con condensador scroll. Potencia nominal: 464 kW	2	92.800,00€	185.600,00€
FANCOILS			
Fancoil de conductos en falso techo CARRIER 42-NH 235: de 4 tubos. Ficha técnica en el anexo	235	440,00 €	103.400,00 €
DIFUSORES			
Difusores de cassette rectangulares marca TROX-VDW-Q 300x8. Ficha técnica en el anexo.	644	91,00 €	58.604,00 €
Difusores de cassette rectangulares marca TROX-VDW-Q 400x16. Ficha técnica en el anexo.	217	106,00 €	23.002,00 €
Difusores de cassette rectangulares marca TROX-VDW-Q 400x16. Ficha técnica en el anexo.	60	125,00 €	7.500,00 €

BOMBAS			
<i>Bomba marca WILO ATMOS-GIGA-N 32/125-0,55/4-P5. Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con aspiración axial, montada sobre bancada. Ficha técnica en el anexo.</i> <i>Bomba marca WILO ATMOS-GIGA-N 32/160.1-0,55/4-P5. Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con aspiración axial, montada sobre bancada. Ficha técnica en el anexo.</i> <i>Bomba marca WILO ATMOS-GIGA-N 32/160-0,55/4-P5. Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con aspiración axial, montada sobre bancada. Ficha técnica en el anexo.</i> <i>Bomba marca WILO ATMOS-GIGA-N 32/200-0,55/4-P5. Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con aspiración axial, montada sobre bancada. Ficha técnica en el anexo.</i> <i>Bomba marca WILO ATMOS-GIGA-N 50/315-7,5/4-P5. Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con aspiración axial, montada sobre bancada. Ficha técnica en el anexo.</i> <i>Bomba marca WILO ATMOS-GIGA-N 65/315-15/4-P5. Bomba centrífuga de baja presión de una</i>	1	2.615,00 €	2.615,00 €
	12	2.673,00 €	32.076,00 €
	2	2.721,00 €	5.442,00 €
	13	2.731,00 €	35.503,00 €
	2	4.757,00 €	9.514,00 €
	4	5.955,00 €	23.820,00 €

<i>etapa con aspiración axial, montada sobre bancada. Ficha técnica en el anexo.</i>			
TUBERÍAS			
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 1/2" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	75,8	5,58€/m	422,96 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 3/4" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	140,7	6,61€/m	930,03 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 1" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	181,2	9,83€/m	1.781,20 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 1 1/4" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	523,37	12,50€/m	6.542,13 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 1 1/2" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	351,18	14,36€/m	5.042,94 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 2" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	344,67	20,67€/m	7.124,33 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 2 1/2" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	60	26,21€/m	1.572,60 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 3" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	40	30,19€/m	1.207,60 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 4" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	170	50,87€/m	8.647,90 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 5" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	120	69,29€/m	9.007,70 €
<i>Tubería de acero DIN 2440 de 6" de clase negra. Marca grupo CUÑADO</i>	150	83,49€/m	12.523,50 €

<i>Aislamiento de tuberías: mano de obra y gastos. Marca Schlüter Systems</i>	2156,92	20,60€/m	44.432,55 €
<i>Válvula de bola inox 2 piezas 1/2" Marca Salvador Escoda</i>	16	14,25 €	329,60 €
<i>Válvula de bola inox 2 piezas 3/4" Marca Salvador Escoda</i>	30	18,58 €	557,40 €
<i>Válvula de bola inox 2 piezas 1" Marca Salvador Escoda</i>	8	28,37 €	226,96 €
<i>Válvula de bola inox 2 piezas 1 1/4" Marca Salvador Escoda</i>	84	41,83 €	3.513,72 €
<i>Válvula de bola inox 2 piezas 1 1/2" Marca Salvador Escoda</i>	44	58,85 €	2.589,40 €
<i>Válvula de bola inox 2 piezas 2" Marca Salvador Escoda</i>	80	99,65 €	7.972,00 €
<i>Válvula de mariposa 4" Marca Salvador Escoda</i>	2	66,56 €	133,12 €
<i>Válvula de mariposa 5" Marca Salvador Escoda</i>	4	91,67 €	366,68 €
<i>Filtro de agua 1/2" Marca Salvador escoda</i>	16	4,21 €	67,36 €
<i>Filtro de agua 3/4" Marca Salvador escoda</i>	30	6,69 €	200,70 €
<i>Filtro de agua 1" Marca Salvador escoda</i>	8	9,12 €	72,96 €
<i>Filtro de agua 1 1/4" Marca Salvador escoda</i>	21	18,67 €	392,07 €
<i>Filtro de agua 1 1/2" Marca Salvador escoda</i>	11	24,23 €	266,53 €
<i>Filtro de agua 2" Marca Salvador escoda</i>	20	51,58 €	1.031,60 €
<i>Filtro de agua 4" Marca Salvador escoda</i>	2	154,87 €	309,74 €

<i>Filtro de agua 5"</i> <i>Marca Salvador</i> <i>escoda</i>	4	185,90 €	743,60 €
<i>Válvula de retención 1</i> <i>1/4" Marca salvador</i> <i>escoda</i>	21	28,23 €	592,83 €
<i>Válvula de retención 1</i> <i>1/2" Marca salvador</i> <i>escoda</i>	11	36,40 €	400,40 €
<i>Válvula de retención</i> <i>2" Marca salvador</i> <i>escoda</i>	20	62,18 €	1.243,60 €
<i>Válvula de retención</i> <i>4" Marca salvador</i> <i>escoda</i>	2	254,15 €	508,30 €
<i>Válvula de retención</i> <i>5" Marca salvador</i> <i>escoda</i>	4	351,47 €	1.405,88 €
<i>Válvula de</i> <i>regulación/compuerta</i> <i>1/2" Marca Salvador</i> <i>Escoda</i>	16	5,11 €	81,76 €
<i>Válvula de</i> <i>regulación/compuerta</i> <i>3/4" Marca Salvador</i> <i>Escoda</i>	30	6,07 €	182,10 €
<i>Válvula de</i> <i>regulación/compuerta</i> <i>1" Marca Salvador</i> <i>Escoda</i>	8	9,42 €	75,36 €
<i>Válvula de</i> <i>regulación/compuerta</i> <i>1 1/4" Marca Salvador</i> <i>Escoda</i>	21	14,64 €	307,44 €
<i>Válvula de</i> <i>regulación/compuerta</i> <i>1 1/2" Marca Salvador</i> <i>Escoda</i>	11	19,95 €	219,45 €
<i>Válvula de</i> <i>regulación/compuerta</i> <i>2" Marca Salvador</i> <i>Escoda</i>	20	30,54 €	610,80 €
<i>Válvula de</i> <i>regulación/compuerta</i> <i>4" Marca Salvador</i> <i>Escoda</i>	2	151,08 €	302,16 €
<i>Válvula de</i> <i>regulación/compuerta</i> <i>5" Marca Salvador</i> <i>Escoda</i>	4	270,67 €	1.082,68 €

CONDUCTOS			
<i>Conductos en chapa galvanizada de perfil integral y aislamiento. Marca Fanair</i>	1752	63,32€/m	110.936,64 €
<i>Compuertas contra incendios: 300x200</i>	1	397,31€	397,31€
<i>Compuertas contra incendios: 350x200</i>	8	396,81€	3.174,48 €
<i>Compuertas contra incendios: 300x300</i>	11	409,58€	4.505,38€
<i>Compuertas contra incendios: 350x250</i>	1	409,38€	409,38€
<i>Compuertas contra incendios: 400x250</i>	5	422,93€	2.114,65€
ELEMENTOS AUXILIARES			
<i>Manómetros</i>	36	28,65€	1031,40€
<i>Termómetros</i>	36	28,30€	1018,80€
<i>Puesto Central de Control</i>	1	8.202,00€	8.202,00€
<i>Controladores</i>	1	18.817,00€	18.817,00€
<i>Control de Fancoils</i>	1	69.379,00€	69.379,00€
TOTAL:889.165,68€			

Capítulo 3. Justificación del RITE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El aislamiento de tuberías de agua fría dispondrá de bañera de vapor con resistencia total superior a 50 MPa m⁵/g ($\Phi > 7000$).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

d) Contabilización de consumos (IT1.2.4.4)

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

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

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

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

e) Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)

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

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

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

La eficiencia y pérdida de carga del recuperador de calor cumple lo requerido en la IT 1.2.4.5.2.

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

f) Aprovechamiento de energías renovables (IT 1.2.4.6)

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

g) Limitación de utilización de energía convencional (IT1.2.4.7)

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

Los locales no habitables no disponen de climatización.

h) Seguridad en la generación de frío y calor (IT1.3.4.1)

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

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

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

Las salas de máquinas proyectadas cumplirán con lo siguiente:

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

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

- o La central térmica cuenta con pared débil de dimensiones adecuadas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

j) Seguridad de protección contra incendios (IT 1.3.4.3)

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

k) Seguridad de utilización (IT 1.3.4.4)

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

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

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

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

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

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

1) Manual de uso y mantenimiento (IT 3.3)

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

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
LIMPIEZA DE EVAPORADORES	T
LIMPIEZA DE CONDENSADORES	T
COMPROBACIÓN DE ESTANQUEIDAD Y NIVELES DE REFRIGERANTE Y ACEITE EN EQUIPOS FRIGORÍFICOS	M
COMPROBACIÓN Y LIMPIEZA, SI PROCEDE, DE CIRCUITO DE HUMOS DE CALDERAS.	2T
COMPROBACIÓN Y LIMPIEZA, SI PROCEDE, DE CONDUCTOS DE HUMOS Y CHIMENEA.	2T

LIMPIEZA DEL QUEMADOR DE LA CALDERA.	M
REVISIÓN DEL VASO DE EXPANSIÓN.	M
REVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.	M
COMPROBACIÓN DE MATERIAL REFRACTARIO.	2T
COMPROBACIÓN DE ESTANQUIDAD DE CIERRE ENTRE QUEMADOR Y CALDERA.	M
REVISIÓN GENERAL DE CALDERAS DE GAS.	T
COMPROBACIÓN DE NIVELES DE AGUA EN CIRCUITOS	M
COMPROBACIÓN DE ESTANQUIDAD DE CIRCUITOS DE TUBERÍAS	T
COMPROBACIÓN DE ESTANQUIDAD DE VÁLVULAS DE INTERCEPTACIÓN	2T
COMPROBACIÓN DE TARADO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	M
REVISIÓN Y LIMPIEZA DE FILTROS DE AGUA	2T
REVISIÓN Y LIMPIEZA DE FILTROS DE AIRE	M
REVISIÓN DE BATERÍAS DE INTERCAMBIO TÉRMICO	T
REVISIÓN DE APARATOS DE HUMECTACIÓN Y ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	M
REVISIÓN Y LIMPIEZA DE APARATOS DE RECUPERACIÓN DE CALOR	2T
REVISIÓN DE UNIDADES TERMINALES AGUA-AIRE	2T
REVISIÓN DE UNIDADES TERMINALES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE	2T
REVISIÓN Y LIMPIEZA DE UNIDADES DE IMPULSIÓN Y RETORNO DE AIRE	T
REVISIÓN DE EQUIPOS AUTÓNOMOS	2T
REVISIÓN DE BOMBAS Y VENTILADORES	M
REVISIÓN DEL SISTEMA DE PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA	M
REVISIÓN DEL ESTADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO	T
REVISIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO	2T
INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	*

s: una vez a la semana.

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

una vez por temporada (año)

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

*: De acuerdo a lo establecido en el CTE DB HE.