



ACONDICIONADORES DE AIRE  
**Compact DX**  
380-415/3/50

**Registro 28**

**Edición 4.05**

# ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

ACONDICIONADORES DE AIRE DE PRECISIÓN



**MANUAL TÉCNICO**



# Contenido

<b>Indicaciones de seguridad .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Código de modelos .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Descripción .....</b>	<b>11</b>
2.1 Utilización según el uso previsto .....	11
2.2 Estructura del equipo de acondicionamiento de aire .....	11
2.3 Circuito de refrigeración (elementos básicos y funcionamiento) .....	12
2.4 Circuito de agua de condensación (G) .....	13
<b>3. Circuito de refrigeración .....</b>	<b>14</b>
3.1 Sistema de refrigeración A .....	15
3.2 Sistema de refrigeración G .....	16
<b>4. Datos técnicos .....</b>	<b>17</b>
4.1 Límites para la utilización .....	17
4.2 Datos técnicos - CSD/U ... A/G - 1 circuito .....	18
4.3 Datos técnicos - CSD/U ... A/G - 2 circuitos .....	19
4.4 Dimensiones .....	20
4.5 Pesos .....	20
4.6 Datos eléctricos - 400 V / 3 ph / 50 Hz .....	21
4.7 Planos acotados .....	22
4.7.1 Tamaño 2 .....	22
4.7.2 Tamaño 3 .....	24
4.7.3 Tamaño 4 .....	26
4.7.4 Tamaño 6 .....	28
<b>5. Transporte / Almacenamiento .....</b>	<b>30</b>
5.1 Entrega del equipo .....	30
5.2 Transporte .....	30
5.3 Almacenamiento .....	30
<b>6. Instalación .....</b>	<b>31</b>
6.1 Montaje .....	31
6.2 Conexión lado de aire (opcional) .....	31
6.3 Conexión de las tuberías .....	33
6.3.1 Área de ejecución .....	33
6.3.2 Posición de las conexiones de las líneas frigoríficas (equipos A) .....	37
6.3.3 Tuberías de refrigerante .....	38
6.3.3.1 Elección de las tuberías de gas caliente y del líquido .....	39
6.3.3.2 Instrucciones de montaje para el tendido de líneas frigoríficas .....	42
6.3.3.3 Principios para la evacuación de sistemas frigoríficos .....	45
6.3.3.4 Instrucciones para llenar los equipos con refrigerantes R22 y R407c .....	48
6.3.4 Posición de las conexiones de agua (en los modelos G) .....	49
6.3.5 Conexiones de desagüe de condensados .....	52
6.3.6 Conexión eléctrica .....	53
<b>7. Puesta en servicio .....</b>	<b>54</b>
<b>8. Mantenimiento .....</b>	<b>56</b>
8.1 Indicaciones de seguridad .....	56
8.2 Intervalos de mantenimiento .....	56
8.3 Circuito de refrigeración .....	57
8.4 Circuito de aire .....	58
8.5 Circuito de agua .....	61
8.6 Información general sobre el equipo .....	61
8.7 Competencias .....	61
<b>9. Desmontaje y eliminación de residuos .....</b>	<b>62</b>

<b>10. Opciones .....</b>	<b>63</b>
10.1 Humectador de vapor .....	63
10.1.1 Descripción .....	63
10.1.2 Datos técnicos .....	63
10.1.3 Conexiones de alimentación .....	64
10.1.4 Puesta en servicio .....	65
10.1.5 Operación .....	66
10.1.6 Mantenimiento .....	69
10.1.7 Causas de alarmas / Solución .....	70
10.2 Calefacción .....	73
10.3 Bancada .....	75
10.4 Opciones en flujo de aire .....	78
10.4.1 Base del equipo .....	78
10.4.2 Conducto .....	80
10.4.3 Plenum de impulsión .....	81
10.4.4 Filtro de bolsas .....	82
10.4.5 Silenciador .....	84
10.4.6 Suplemento para montaje de compuerta o acoplamiento flexible .....	85
<b>11. Servicio técnico .....</b>	<b>86</b>

Estas instrucciones de uso deben leerse detenidamente y tenerse en cuenta antes de la instalación y operación del equipo de acondicionamiento de aire.

La llave triangular debe colocarse directamente junto al equipo de manera que pueda verse bien.



Es indispensable llevar a cabo las medidas señaladas en el capítulo Indicaciones de seguridad

Los equipos de acondicionamiento de aire están equipados con una instalación de refrigeración que contiene refrigerante.

**¡Tener en cuenta el campo giratorio de la conexión del compresor!**

Durante el funcionamiento, el compresor depende de la dirección de giro de las fases de la red eléctrica. La dirección de giro del compresor se comprueba antes del envío. Cuando la dirección de giro es incorrecta, se producen fuertes ruidos en el compresor y, después de algunas horas, el compresor se sobrecalienta y se daña. En ese caso, el campo giratorio de la conexión eléctrica debe corregirse intercambiando dos conductores externos de la fuente de alimentación en el interruptor principal.

## Indicaciones de seguridad

### Generalidades

Este manual técnico contiene indicaciones básicas que deben tenerse en cuenta para el montaje, la operación y el mantenimiento. Por tanto, el instalador y el personal especializado/operador encargados deben leerlas y guiarse por ellas antes de la instalación y de la puesta en servicio. Estas instrucciones deben estar disponibles en todo momento en el lugar de utilización del equipo.

En los equipos de acondicionamiento de aire de la compañía STULZ se emplean agentes refrigerantes R407c. Los agentes refrigerantes son fluorocarbonos volátiles o fluorocarbonos ligeramente volátiles fluidificados a presión. Estos medios son ignífugos y, si se utilizan adecuadamente, no perjudican la salud.

### Medidas de primeros auxilios

- Si se producen perturbaciones de la salud durante la manipulación de fluorocarbonos, debe consultarse a un médico. Es necesario comunicarle al médico que se ha estado trabajando con fluorocarbonos.
- En caso de una exposición aguda a estas sustancias, la persona afectada debe llevarse inmediatamente al aire libre.
- Nunca se debe dejar sola a la persona afectada.
- Si deja de respirar, debe realizarse inmediatamente la respiración boca a boca.
- Las personas que pierden el conocimiento o que están muy mareadas no deben ingerir ningún líquido.
- Las salpicaduras de fluorocarbono en los ojos pueden ser quitadas por una persona que sople en el ojo del afectado o le dé aire con un abanico o utensilio similar. A continuación, lavar el ojo con agua.

#### Indicaciones para el médico:

- No suministrar ningún preparado del grupo adrenalina-efedrina (tampoco nor-adrenalina) para tratar el shock. Puede solicitar más información a los centros especializados en accidentes por envenenamiento.

### Manipulación de los agentes refrigerantes

Durante la manipulación de refrigerantes deben tenerse en cuenta las siguientes medidas:

- Cuando se aspiran refrigerantes en una alta concentración, se producen efectos narcóticos.
- Siempre deben llevarse puestos guantes y gafas de protección.
- No se debe comer, beber ni fumar durante el trabajo.
- Los refrigerantes líquidos no deben entrar en contacto con la piel (peligro de quemaduras).
- Utilizarlos sólo en salas con buena circulación del aire.
- No aspirar los vapores de los refrigerantes.
- Se advierte que se puede producir un abuso deliberado de estos medios.
- Cuando ocurren accidentes, es indispensable realizar las medidas de primeros auxilios.

### Instalación de equipos con refrigerantes

Durante la instalación de equipos con refrigerantes es indispensable tener en cuenta las siguientes medidas:

- Prueba de presión hidráulica de la instalación con nitrógeno.
- Eliminar de inmediato los escapes de los equipos de refrigeración.
- No dejar que los refrigerantes escapen a la atmósfera durante los trabajos de llenado y de reparación.
- Garantizar la aspiración o la buena ventilación en los recintos cerrados.
- En caso de que se produzca una alta concentración repentina de refrigerantes, debe abandonarse la sala de inmediato. Sólo se debe entrar de nuevo en la sala después de una ventilación suficiente.

- Si deben realizarse trabajos indispensables mientras existe una alta concentración de agentes refrigerantes, es necesario utilizar equipos respiradores. ¡No bastan las máscaras con filtro sencillas!  
¡Tener en cuenta la hoja para la protección respiratoria!
- Antes de realizar trabajos de soldadura en los equipos con refrigerantes, es necesario sacar el fluido refrigerante aspirándolo.
- Sólo realizar trabajos de soldadura en los equipos con fluido refrigerante vacíos en salas bien ventiladas.
- Si se produce un olor penetrante, esto se debe a una descomposición del fluido refrigerante a causa del sobrecalentamiento. Debe abandonarse la sala inmediatamente y sólo debe volverse a entrar en ella después de ventilarla bien o utilizando una máscara respiratoria para gases ácidos.
- Los refrigerantes que contienen fluorocarbonos contribuyen al calentamiento global del planeta y, por tanto, al cambio climático. Por este motivo, deben ser eliminados de la forma correcta, es decir, sólo por parte de empresas que dispongan de la autorización legal correspondiente y homologadas para la eliminación de residuos de medios refrigerantes.

### **Cualificación y formación del personal**

El personal encargado de la operación, el mantenimiento, la inspección y el montaje de las instalaciones, debe disponer de la cualificación correspondiente para esos trabajos.

### **Peligros en caso de irrespeto de las indicaciones de seguridad**

Si no se tienen en cuenta las indicaciones de seguridad, esto puede conllevar peligros para el personal, para el medio ambiente y para los equipos. El irrespeto de las indicaciones de seguridad conlleva la anulación de todas las garantías.

### **Trabajar de forma consciente del riesgo**

Deben respetarse las indicaciones de seguridad que aparecen en estas instrucciones de uso, las normativas nacionales vigentes para la prevención de accidentes, así como las indicaciones internas de trabajo, de operación y de seguridad.

### **Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje**

La compañía operadora debe encargarse de que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje sean llevados a cabo por personal técnico cualificado que se haya informado previamente mediante un estudio detallado de las instrucciones de uso.

Por principio, todos los trabajos que se realicen en los equipos deben efectuarse cuando éstos estén puestos fuera de servicio. Es indispensable tener en cuenta el procedimiento descrito en las instrucciones de uso para poner fuera de servicio los equipos.

Antes de realizar trabajos de reparación, el equipo de acondicionamiento de aire debe desconectarse mediante el interruptor principal, y debe colocarse un cartel de advertencia para evitar que se conecte por descuido.

Debe comprobarse en el interruptor principal que el equipo de acondicionamiento de aire esté libre de tensión.

Antes de una nueva puesta en servicio deben observarse las medidas preparativas que se ofrecen en la sección "Montaje/Puesta en servicio".

### **Reconstrucción de los equipos y fabricación de piezas de recambio por cuenta propia**

Para poder realizar cualquier reconstrucción o modificación de los equipos, debe contarse con la autorización de la compañía STULZ. Las piezas originales y los recambios/accesorios autorizados por STULZ garantizan la seguridad.

### **Funcionamientos no permitidos**

La seguridad de funcionamiento de los equipos sólo está garantizada cuando éstos se utilizan según su uso previsto (ver Instrucciones de uso, página 11). En ningún caso deben sobrepasarse los valores límite especificados en los datos técnicos.

# 1. Código de modelos

El código de modelos muestra la variante de su equipo de acondicionamiento de aire y se encuentra en la placa de identificación.

**Typenschild gemäß VBG 20 § 5**  
**type plate / plaque d'appareil**

Lieferant manufacturer  
vendeur **STULZ GmbH Hamburg**  
Holsteiner Chaussee 283, D-22457 Hamburg

Baujahr model  
modele **2004** Typ type  
type **CSD 351 A** S.Nr.  
s.-No. **0530030123/01**  
no. serie **A48000**

Nennleistung consumption  
prissance nom. **33,57** kVA Betriebsspannung  
supply voltage **380-415V/3/50Hz**  
tension de service

Max. Betriebsdruck  
max. operation press **25** bar max. Füllgewicht  
max. filling charge **----** kg  
pression de fonction max. chargé max.

**Kompressor / compressor / compresseur**  
Volumenstrom displacement  
volume balayé **42,10** m<sup>3</sup>/h **2900** U.p.m.  
rpm  
t/min

Kompressor-Enddruck  
compressor limiting pressure **27** bar Kältemittel  
refrigerant **R 407c**  
pression limite compresseur refrigerant

**Made in Germany**

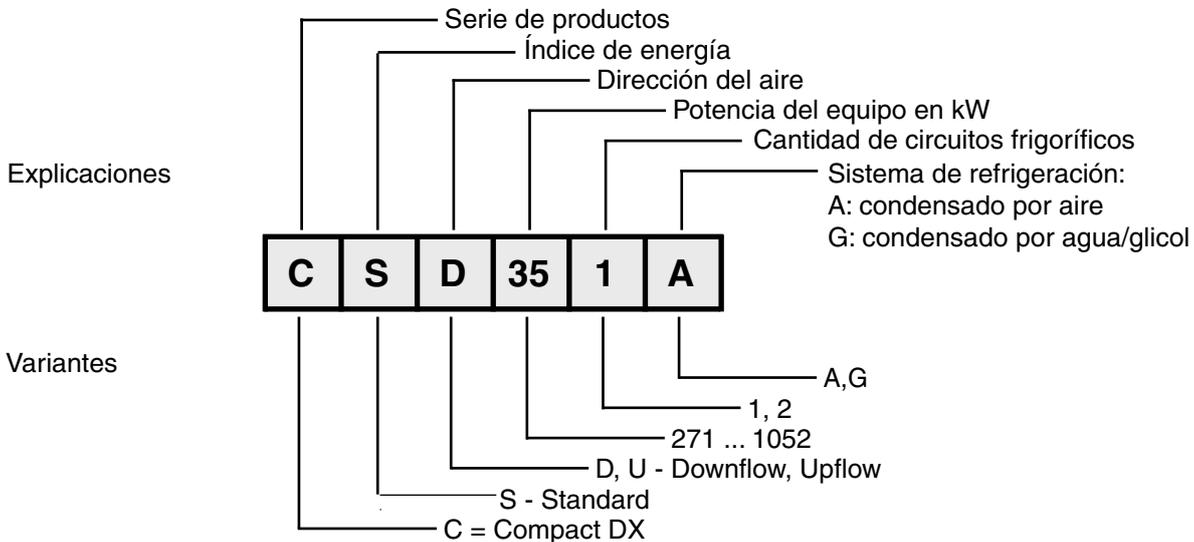
CE

Tipo de equipo

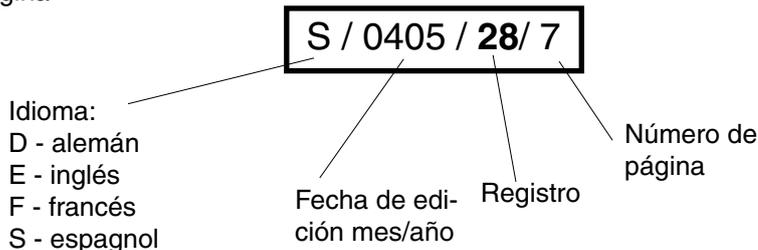
Número de serie

Número de artículo interno

La placa de identificación está colocada en la puerta, delante del cuadro eléctrico.



Código de página



**Variantes de equipos**

Los diferentes modelos de la serie de productos Compact DX se definen mediante el índice de energía, la dirección del aire, la potencia del equipo, la cantidad de circuitos frigoríficos y el tipo de sistema de refrigeración.

Los equipos de la serie de productos Compact DX se ofrecen en 4 tamaños diferentes con distintas anchuras, que poseen unas características determinadas relativas al equipamiento de calefacción y humectador.



Tamaños 2 3 4 6

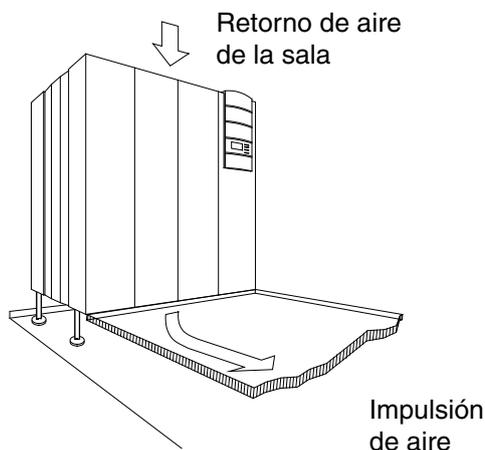
**Nota:** Los tamaños que aquí no se detallan, 1 y 5, pertenecen a la serie de productos CyberAir.

Tamaños	2	3	4	6
1 circuito	271	431	-	-
	301	521	-	-
	351	-	-	-
2 circuitos	-	352	602	702
	-	442	652	852
	-	542	-	1052

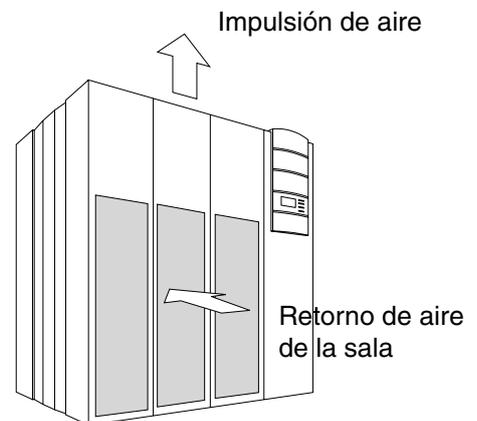
**Flujo de aire (D/U)**

En lo referente al flujo de aire se diferencia entre equipos de acondicionamiento de aire de flujo descendente (downflow) y de flujo ascendente (upflow). En los equipos de flujo descendente, el aire de la sala retorna por la parte superior, pasa a través del equipo y se impulsa por la parte inferior al falso suelo. En los equipos de flujo ascendente, el aire de la sala retorna por el lado frontal del equipo y se impulsa por arriba.

Flujo descendente



Flujo ascendente



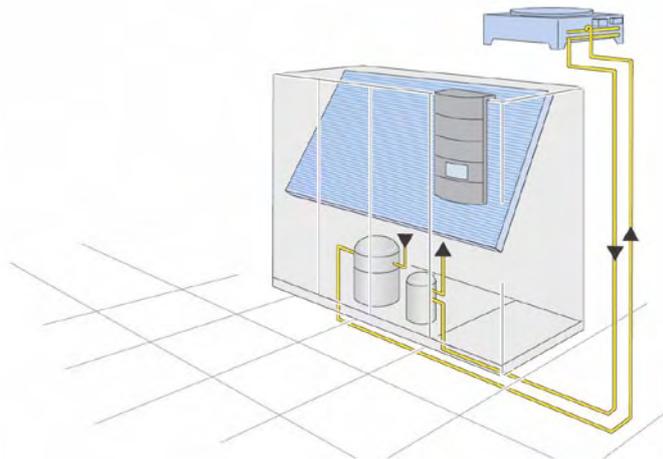
## Número de circuitos de refrigeración (1/2)

Los equipos Compact DX están disponibles con uno o con dos circuitos de refrigeración. Los equipos de dos circuitos disponen de dos circuitos de refrigeración casi idénticos, con la única diferencia de que sólo existe un circuito de deshumectación (explicación en la página 12) en el primer circuito. Asimismo, la opción válvula de succión sólo está incluida en el primer circuito.

Los equipos G de dos circuitos están conectados en paralelo por el lado del agua y tienen la misma cantidad de componentes que la versión de un circuito.

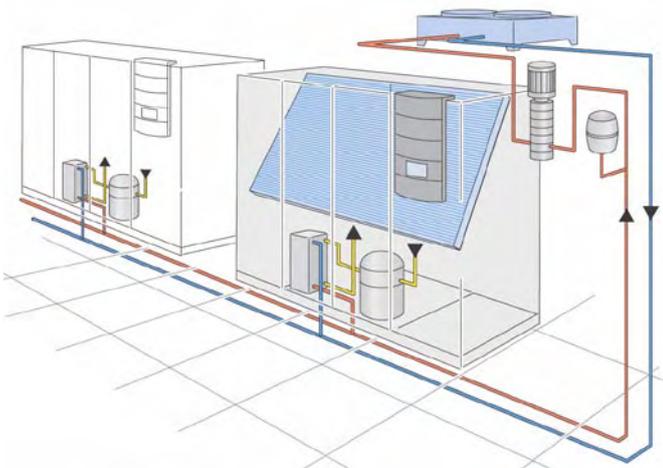
### Sistema A

El sistema de expansión directa condensado por aire (A), usa el refrigerante para transferir el calor al exterior. El aire de la sala recircula a través de la unidad CyberAir, la cual incluye evaporador, compresor scroll y sistema de refrigeración. Un condensador remoto es conectado por instaladores especializados, a la unidad de la sala mediante líneas frigoríficas, de forma que el calor absorbido pueda ser evacuado a la atmósfera.



### Sistema G

El sistema condensado por agua glicolada (G), utiliza el mismo sistema de refrigeración que CyberAir tipo (A). Pero en este caso, se utiliza un condensador de placas para transferir el calor absorbido de la sala al agua glicolada. Este agua glicolada, actúa como medio secundario de transferencia de calor, el cual es posteriormente bombeado a un Drycooler exterior o a una torre de refrigeración donde el calor es finalmente transferido a la atmósfera. Generalmente el circuito de condensación forma un anillo principal, donde se conectan en paralelo las unidades CyberAir instaladas en la sala.



## 2. Descripción

### 2.1 Utilización según el uso previsto

El equipo de acondicionamiento de aire sirve para regular la temperatura y la humedad del ambiente, y está concebido para la instalación interior. Cualquier otra utilización se considerará un uso no previsto. STULZ no asume ninguna responsabilidad por daños causados por usos no previstos. Todo el riesgo recae en estos casos en la compañía que opere el equipo.

### 2.2 Estructura del equipo de acondicionamiento de aire

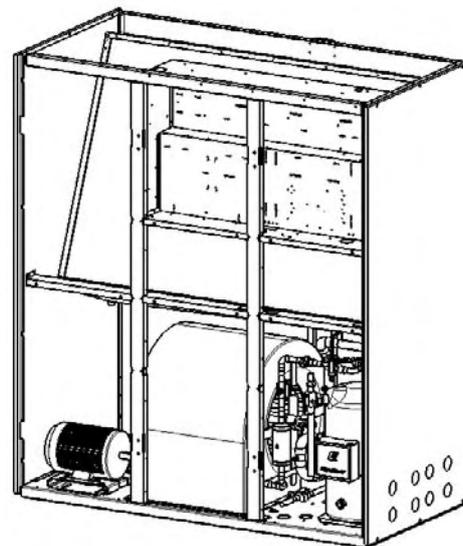
El manejo del equipo se realiza exclusivamente a través del controlador ubicado en el panel frontal y del interruptor principal en el cuadro eléctrico. El cuadro eléctrico ubicado en la mitad superior en el lado frontal del equipo aloja todos los componentes eléctricos para el control y la supervisión del equipo de acondicionamiento de aire. Todo el cableado confluye en el cuadro eléctrico y está conectado allí.

Los intercambiadores de calor ocupan la anchura completa del equipo. El circuito de refrigeración con todos sus componentes se encuentra en la parte inferior del equipo. Los compresores están alojados en una carcasa. El flujo de aire es proporcionado por ventiladores radiales.

Cada equipo está disponible en una versión con flujo de aire ascendente (upflow) y una de flujo de aire descendente (downflow), cuya principal diferencia es, además de la dirección del flujo de aire, la posición del intercambiador de calor y de los ventiladores, como se puede apreciar en la figura siguiente.

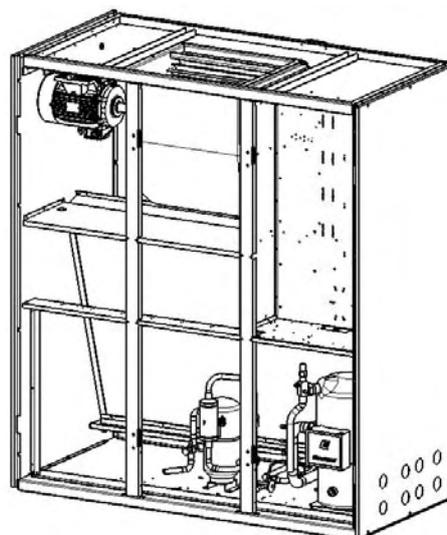
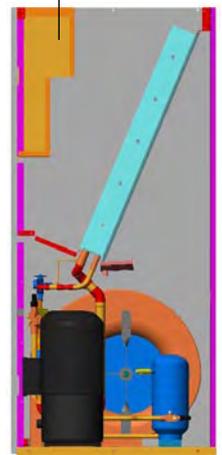
La regulación de un equipo de acondicionamiento de aire se realiza de forma autónoma mediante un controlador I/O incorporado. El sistema permite operar hasta 31 equipos más desde un mismo equipo. Los equipos se pueden montar individualmente con una longitud total máxima de 1.000 m para el bus de comunicaciones.

Las conexiones de los equipos (conexión eléctrica y conexiones de tuberías) son conducidas de forma estándar hacia abajo en los equipos de flujo descendente, y hacia un lado en los de flujo ascendente.



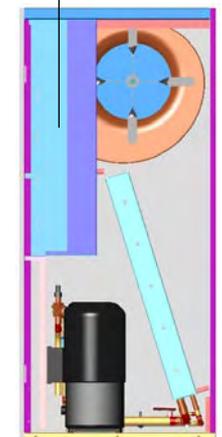
Equipo de flujo  
(downflow)

Cuadro eléctrico



Equipo de flujo  
(upflow)

Cuadro eléctrico



El principio de funcionamiento del equipo de acondicionamiento de aire se basa en que el circuito de refrigeración absorbe energía calorífica del aire de la sala, y tras pasa ese calor al aire exterior mediante el fluido refrigerante y, en los modelos G, mediante un circuito de agua.

## 2.3 Circuito de refrigeración (elementos básicos y funcionamiento)

El circuito de refrigeración consta de un **compresor**, un **condensador**, una **válvula de expansión** y un **evaporador**. En los equipos de los modelos G, estas tuberías están conectadas en un circuito de refrigeración cerrado. En los equipos de los modelos A es necesario conectar un condensador externo refrigerado por aire con el circuito de refrigeración abierto del equipo.

El compresor sirve para comprimir el refrigerante y mantener el flujo de dicho medio. El refrigerante gaseoso se comprime en el compresor a 20 bar aprox. a unos 70° C y pasa después al condensador.

El condensador tras pasa el calor absorbido y licua el refrigerante que se encuentra bajo alta presión. La temperatura del refrigerante baja a 40° C aproximadamente en el condensador. El refrigerante líquido llega hasta la válvula de expansión y se suministra desde allí al evaporador a baja presión (aprox. 5 bar) y a baja temperatura (aprox. 0° C). En el evaporador, el fluido refrigerante a baja temperatura absorbe el calor del aire a una temperatura de evaporación de aprox. 10° C.

Todos los componentes del circuito de refrigeración están diseñados para una presión de funcionamiento máxima de 25 bar.

### Circuito de deshumidificación

Para lograr una deshumidificación se aísla aprox. un tercio del evaporador mediante una válvula solenoide, para quedar por debajo del punto de rocío. De esta forma, baja la temperatura de evaporación del fluido refrigerante y la temperatura del aire que pasa junto al evaporador queda por debajo del punto de rocío. La humedad contenida en el aire se condensa en el evaporador y se desagua.

### Dispositivos preventivos de seguridad

Para evitar funcionamientos incorrectos, el circuito de refrigeración incluye varios dispositivos de seguridad. En la tubería de líquido se encuentra un **filtro deshidratador** para la separación de la humedad y una **mirilla** para comprobar que haya suficiente fluido refrigerante. Los equipos A disponen además de una **válvula solenoide magnética en la tubería de líquido**, que bloquea el flujo de refrigerante cuando el equipo de acondicionamiento de aire no funciona.

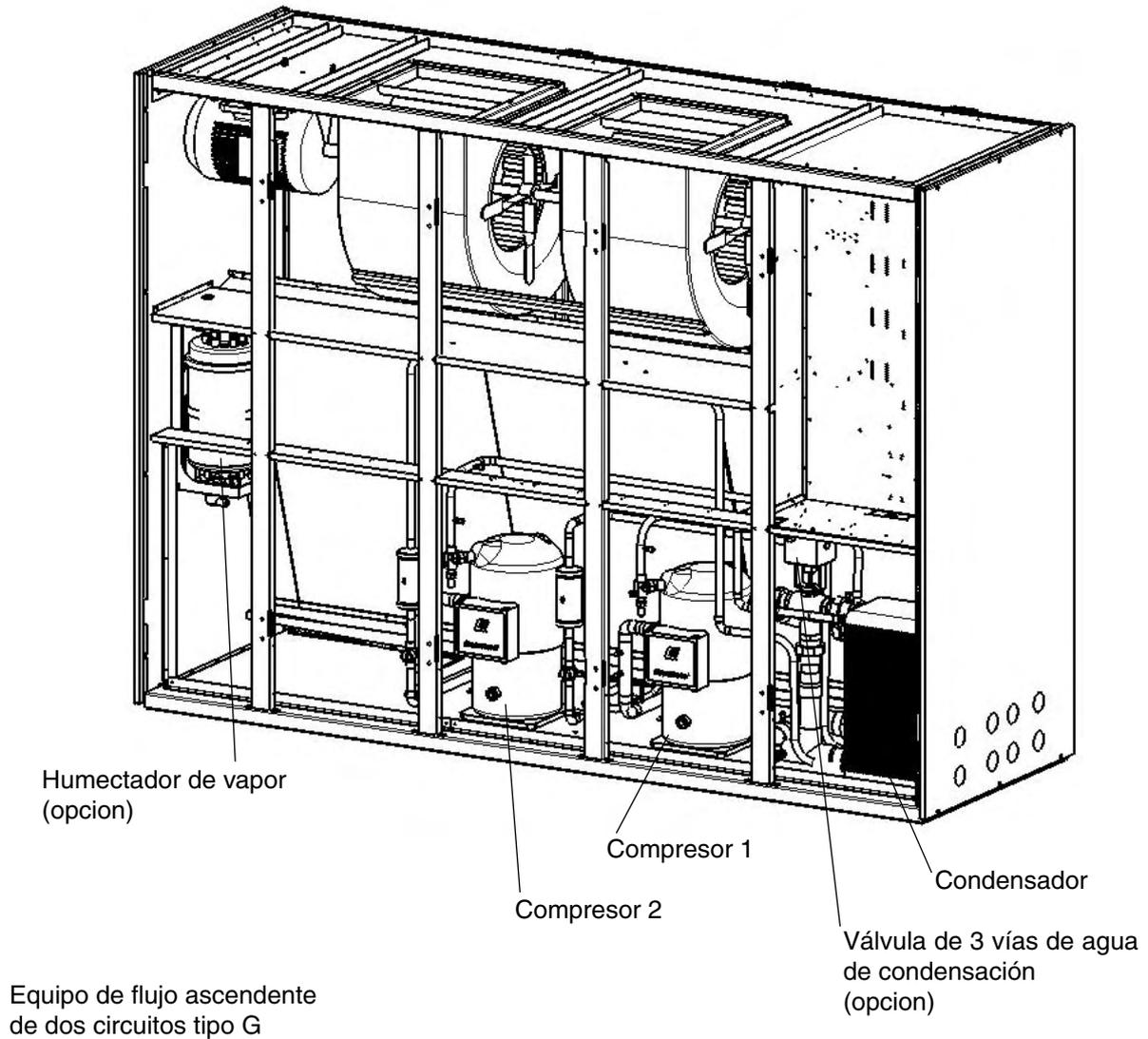
### Dispositivos de seguridad

El circuito de refrigeración está protegido contra una presión de funcionamiento insuficiente mediante un **presostato de baja presión**. Si la presión de funcionamiento baja demasiado, se presenta un mensaje de advertencia en la pantalla y el equipo se pone fuera de servicio.

El **presostato de alta presión** está tarado a 24,5 bar y desconecta los compresores. Se presenta un mensaje de advertencia en la pantalla del controlador. Los equipos A disponen además de una **válvula de seguridad** que evacua refrigerante a partir de 27 bar.

## 2.4 Circuito de agua de condensación (G)

El circuito de agua de condensación en los equipos G consta de un condensador de placas como intercambiador con el circuito de refrigeración y una válvula para el llenado y el vaciado.



### 3. Circuito de refrigeración

#### Leyenda

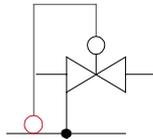
**PS-** Presostato de baja presión

**PS+** Presostato de alta presión

**PC** Sonda de presión

**TIC** Sonda de temperatura con indicación

**TC** Sonda de temperatura



Válvula de expansión



Filtro deshidratador



Mirilla



Válvula solenoide de 2 vías



Válvula de corte



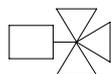
Válvula de corte



Válvula de seguridad



Válvula Schrader



Válvula de 3 vías de agua de condensación



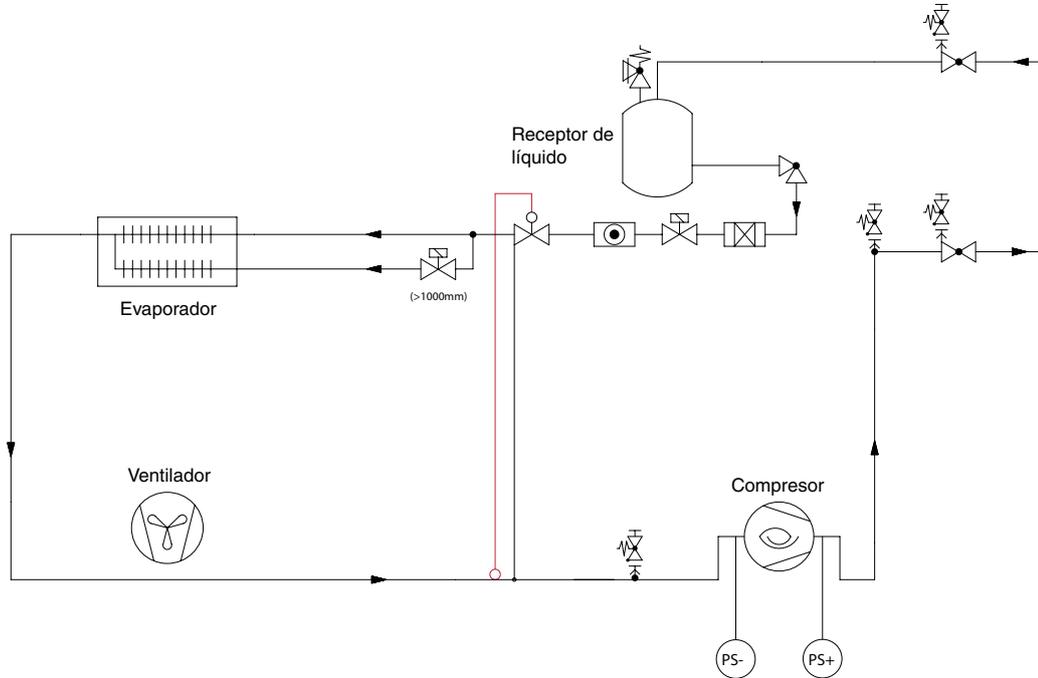
Válvula de retención



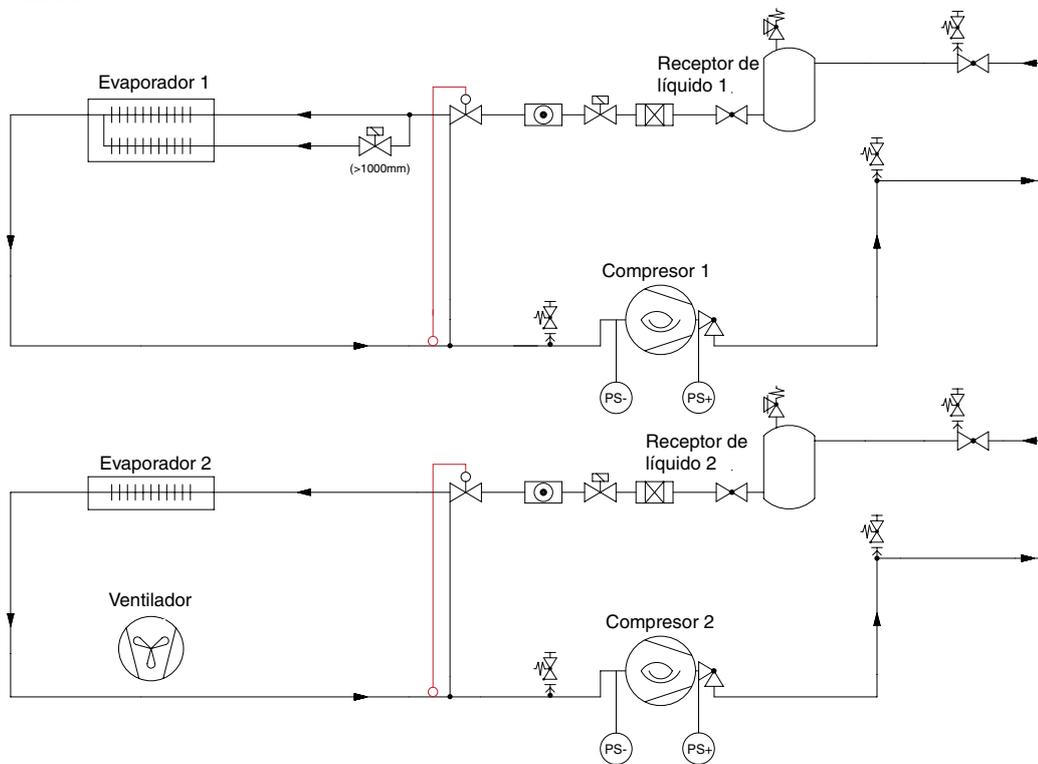
Válvula de llenada y de vaciado

### 3.1 Sistema de refrigeración A

De 1 circuito

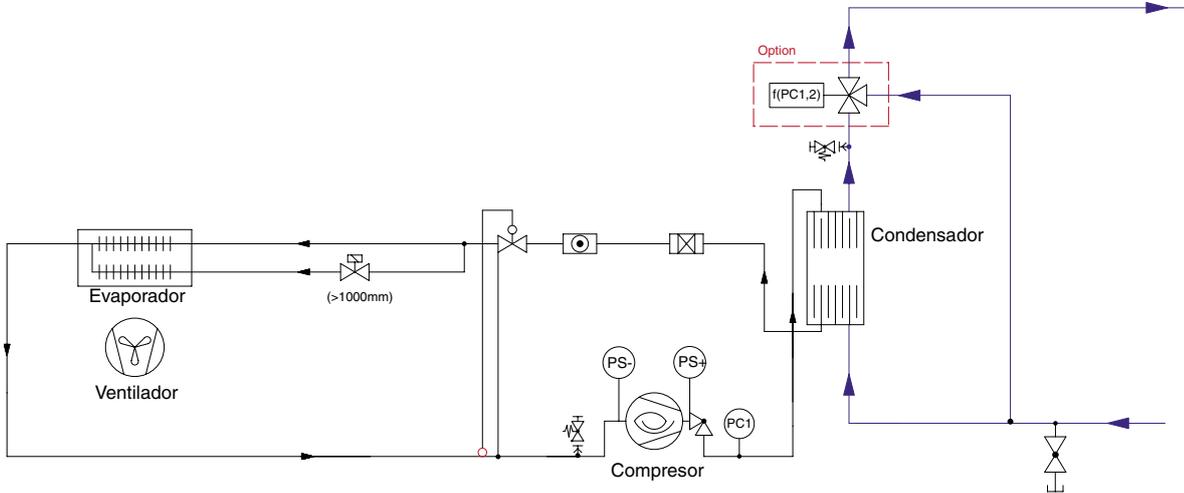


De 2 circuitos

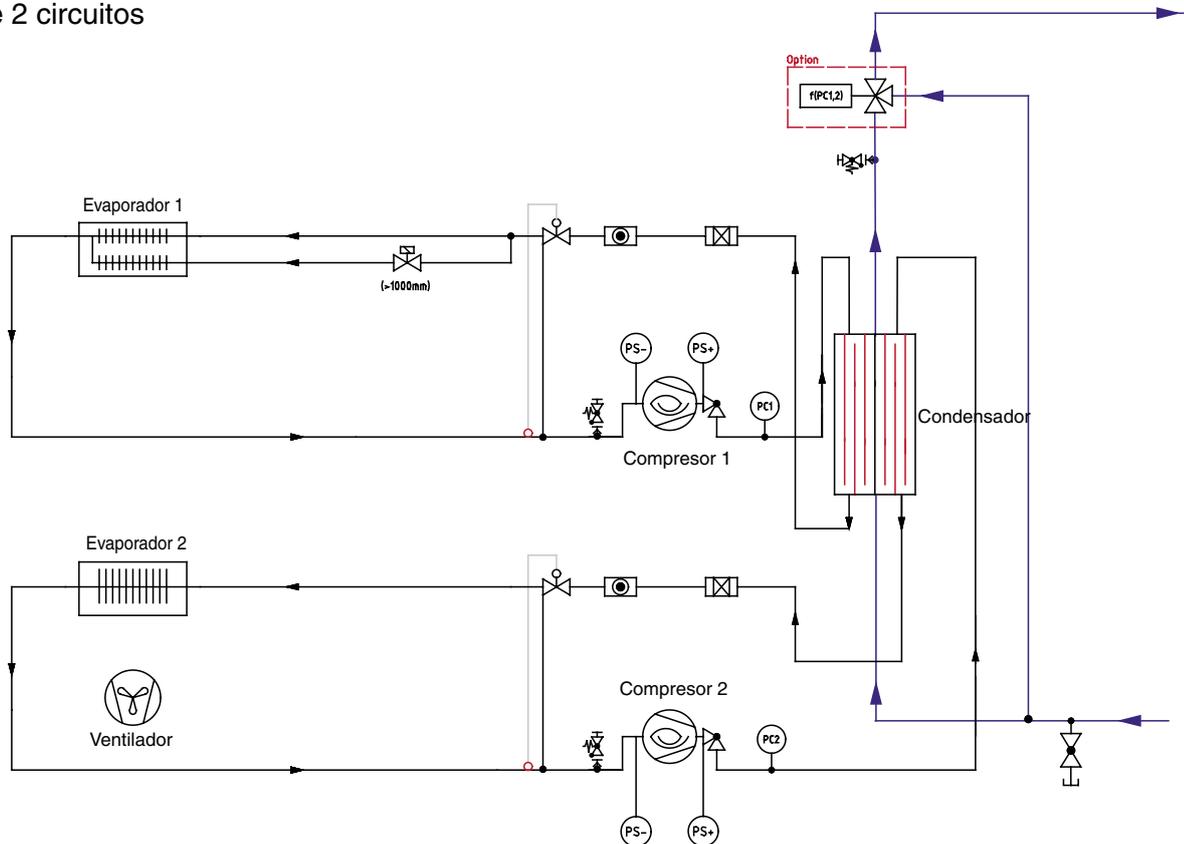


### 3.2 Sistema de refrigeración G

De 1 circuito



De 2 circuitos



## 4. Datos técnicos

### 4.1 Límites para la utilización

Los equipos STULZ Compact DX están diseñados para ser utilizados bajo las siguientes condiciones:

- Condiciones ambientales:  
Entre 18° C, 45% humedad relativa y 27° C, 55% humedad relativa
- Condiciones del aire exterior:  
límite inferior: -10° C  
límite superior: 35° C
- Tensión:  
200V / 3ph / 50Hz; PE  
220V / 3ph / 50Hz; PE  
230V / 3ph / 50Hz; PE  
380V / 3ph / 50Hz; N; PE  
400V / 3ph / 50Hz; N; PE  
415V / 3ph / 50Hz; N; PE
- Frecuencia: 50 Hz +/- 1%
- Tubería de agua de condensación:  
presión máx. del agua: 10 bar
- Condiciones de agua caliente para la calefacción PWW opcional:  
Temperatura máx. de entrada del agua: 110° C  
Presión máx. del agua: 8,5 bar
- Longitud máx. de tubería entre el equipo acondicionamiento de aire y el condensador por aire: 30 m equivalente
- Diferencia máx. de altura entre el equipo acondicionamiento de aire y el condensador: 3 m (cuando el condensador está debajo del equipo acondicionamiento de aire).
- Condiciones para el almacenamiento:  
entre -20°C y +42° C

#### Ajuste de los presostatos:

Interruptor BP:	0.5 bar
Interruptor AP:	24.5 bar

No asumimos ninguna garantía para cualquier tipo de daños o funciones incorrectas que se produzcan durante o a consecuencia del funcionamiento fuera del ámbito de utilización previsto.

#### Condiciones para la interpretación de los datos técnicos:

Condiciones del aire de retorno para la potencia frigorífica (DX):	24°C, 50% hum. rel.
Temperatura de condensación:	45°C
Temperatura de condensación máx.:	60°C
fluido refrigerante (DX):	30% glicol
Temperatura de fluido refrigerante entrada (G):	35°C
Temperatura de fluido refrigerante salida (G):	40°C
Todos los datos son válidos a 400 V/3 ph/50 Hz:	
en los equipos de flujo descendente con presión estática externa:	20 Pa
en los equipos de flujo ascendente con presión estática externa:	50 Pa

Los niveles de intensidad acústica son válidos a 1 m de altura y a una distancia de 2 m delante del equipo bajo condiciones de campo libre, con datos nominales. Estos valores se entienden considerando las influencias de todas las piezas constructivas y montadas en los equipos estándar. Los valores para los equipos de flujo ascendente son válidos considerando que se ha instalado un conducto en la descarga.

## 4.2 Datos técnicos - CSD/U ... A/G - 1 circuito

Modelo		271	301	351	431	521
Potencia frigorífica DX total 24°C/50% h.r. sensible	kW	27,3	31,5	35,0	45,0	53,2
		27,3	29,9	33,2	45,0	49,5
Relación sensible/total		1,00	0,95	0,95	1,00	0,93
Caudal de aire	m³/h	8300	8500	10000	12800	14000
Tipo de compresor <sup>1</sup>		C6	C7	C8	C9	C10
Comp.-consumo de potencia	kW	5,3	6,4	7,2	9,2	11,0
Comp-consumo de corriente	A	11,46	13,63	14,11	16,46	19,97
EER <sub>max</sub> (CSD...A/G)		3,79	3,80	3,24	3,52	3,39
EER <sub>min</sub> (CSU...A/G)		3,46	3,50	3,24	3,52	3,39
Carga maxi. R407c (A/G)	kg	2,0/3,9	2,0/3,9	2,0/4,1	2,0/4,6	2,0/5,1
Caudal de agua G	m³/h	6,2	7,1	8,1	10,1	12,2
Pérdida carga condensador G	kPa	47	39	50	22	32
Pérdida carga tubería G - D/U	kPa	26 / 10	25 / 9	32 / 12	18 / 12	20 / 7
Tamaño válvula 3 vías G (opc.)	kPa	1"			1 1/4"	1 1/2"
Pérdida carga válvula G (opc.)	kPa	60	78	102	40	31
Tipo de ventilador		AT15-15S			AT18-18S	
Presión estática ext. máx.	Pa	460	420	170	550	480
		50,3	50,3	52,0	48,0	49,8
Nivel sonoro	dBA	50,3	50,3	52,0	48,0	49,8
Tipo de motor <sup>1</sup>		M1		M3	M4	
Mot.-consumo de potencia	kW	1,9	1,9	3,6	3,6	4,7
Mot.-consumo de corriente	A	3,36	3,36	6,21	6,21	8,87
Tipo de ventilador		AT15-15S			AT18-18S	
Presión estática ext. máx.	Pa	140	130	180	260	210
		58,1	59,7	62,9	58,4	62,4
Nivel sonoro	dBA	58,1	59,7	62,9	58,4	62,4
Tipo de motor <sup>1</sup>		M2		M3	M4	
Mot.-consumo de potencia	kW	2,6	2,6	3,6	3,6	4,7
Mot.-consumo de corriente	A	4,68	4,68	6,21	6,21	8,87
Tamaño <sup>2</sup>		2			3	

<sup>1</sup> para la corriente nominal y la corriente de cortocircuito, y el equipamiento de la calefacción y del humectador, ver página 21

<sup>2</sup> para las dimensiones y pesos, ver la página 20

p<sub>ext,stat</sub> : 20Pa (Downflow) / 50Pa (Upflow)

### 4.3 Datos técnicos - CSD/U ... A/G - 2 circuitos

Modelo		352	442	542	602	652	702	852	1052	
Potencia frigorífica DX total 24°C/50% h.r.	kW	36,1	46,3	54,5	63,3	69,5	72,0	87,3	104,3	
		36,1	42,9	51,3	59,3	62,0	65,1	76,7	88,7	
Relación sensible/total		1,00	0,93	0,94	0,94	0,89	0,90	0,88	0,85	
Caudal de aire		m <sup>3</sup> /h	10000	11900	14500	17300	18000	18500	21000	24000
Tipo de compresor <sup>1</sup>			2 x C3	2 x C5	2 x C13	2 x C7	2 x C8	2 x C8	2 x C9	2xC10
Comp.-consumo de potencia		kW	7,2	9,6	11,2	12,8	14,4	14,4	18,4	22,0
Comp-consumo de corriente		A	14,72	18,9	21,7	27,26	28,22	28,22	32,92	39,94
EER <sub>max</sub> (CSD...A/G)			3,97	3,80	3,10	3,30	3,03	3,77	3,52	3,42
EER <sub>min</sub> (CSU...A/G)			3,68	3,51	3,10	3,30	3,03	3,46	3,52	3,42
Carga maxi. R407c (A/G)		kg	2,0/2,1	2,0/2,4	2,0/3,1	2,0/3,8	2,0/4,1	2,0/4,4	2,0/4,6	2,0/5,2
Caudal de agua G		m <sup>3</sup> /h	8,6	10,7	12,4	14,2	15,9	16,0	19,9	23,6
Pérdida carga condensador G		kPa	23	18	24	19	23	24	22	31
Pérdida carga tubería G - D/U		kPa	22 / 9	19 / 8	21 / 8	17 / 6	13 / 7	17 / 6	23 / 8	32 / 11
Tamaño válvula 3 vías G (opc.)		kPa	1 1/4"		1 1/2"		2"			
Pérdida carga válvula G (opc.)		kPa	29	44	32	41	28	28	44	61
Tipo de ventilador			AT18-18S				AT18-13G2L			
Presión estática ext. máx.		Pa	670	580	410	290	120	680	450	200
Nivel sonoro		dBA	43,2	46,5	50,5	56,1	56,9	58,9	60,1	62,2
Tipo de motor <sup>1</sup>			M1	M2	M5		M6	M4	M5	M6
Mot.-consumo de potencia		kW	1,9	2,6	6,4	6,4	8,5	4,7	6,4	8,5
Mot.-consumo de corriente		A	3,36	4,68	11,05	11,05	14,5	8,87	11,05	14,5
Tipo de ventilador			AT18-18S				AT18-13G2L			
Presión estática ext. máx.		Pa	190	180	140	120	100	250	230	140
Nivel sonoro		dBA	57,8	59,2	62,1	60,5	64,1	60,7	62,4	65,1
Tipo de motor <sup>1</sup>			M2	M3	M5		M6	M5		M6
Mot.-consumo de potencia		kW	2,6	3,6	6,4	6,4	8,5	6,4	6,4	8,5
Mot.-consumo de corriente		A	4,68	6,21	11,05	11,05	14,5	11,05	11,05	14,5
Tamaño <sup>2</sup>			3			4		6		

<sup>1</sup> para la corriente nominal y la corriente de cortocircuito, y el equipamiento de la calefacción y del humectador, ver página 21

<sup>2</sup> para las dimensiones y pesos, ver la página 20

p<sub>ext,stat</sub> : 20Pa (Downflow) / 50Pa (Upflow)

## 4.4 Dimensiones

Tamaño		2	3	4	6
Ancho	mm	1400	1750	2150	2725
Alto	mm	1980			
Fonda	mm	890			

## 4.5 Pesos

### Equipos estándar CSD/U [kg]

1 circuito		271	301	351	431	521
A	D	425	455	480	520	560
	U	435	465	490	540	580
G	D	485	510	537	580	620
	U	504	525	550	600	637

2 circuitos		352	442	542	602	652	702	852	1052
A	D	540	570	600	755	780	840	880	960
	U	570	600	630	780	800	910	950	1025
G	D	570	600	637	790	804	890	928	1000
	U	600	625	660	820	840	960	1002	1080

## 4.6 Datos eléctricos - 400 V / 3 ph / 50 Hz

Motor ventilador	P <sub>N</sub> [kW]	LRA [A]
M1	1,5	17,5
M2	2,2	27,5
M3	3,0	37,2
M4	4,0	52,6
M5	5,5	62,4
M6	7,5	86,4

Compresor	FLA [A]	LRA [A]
C3	9,00	63
C5	12,18	100
C6	13,53	99
C7	16,02	125
C8	18,40	127
C9	22,07	158
C10	26,11	187
C13	14,3	107

P<sub>N</sub>: Potencia nominal  
 FLA: Corriente nominal  
 LRA: Corriente de cortocircuito

### Calefacción eléctrica

Potencia nom. [kW]		Corriente nom. [A] L1 - L2 - L3
Etapas	total	
4	4	0 - 10,0 - 10,0
9	9	13,1 - 13,1 - 13,1
4 + 4	8	10,0 - 17,3 - 10,0
9 + 4	13	13,1 - 23,1 - 23,1
9 + 9	18	26,2 - 26,2 - 26,2
4 + 4 + 4	12	17,3 - 17,3 - 17,3
9 + 4 + 4	17	23,1 - 30,4 - 23,1
9 + 9 + 4	22	26,2 - 36,2 - 36,2
9 + 9 + 9	27	39,2 - 39,2 - 39,2

### Humectador de vapor

Potenc. hum.[kg/h]	Corriente nom. [A]	Potencia nom. [kW]
5	5,4	3,75
8	8,7	6,0
10	10,8	7,5
15	16,2	11,25

### Asignación del humectador y de la calefacción a los tamaños constructivos

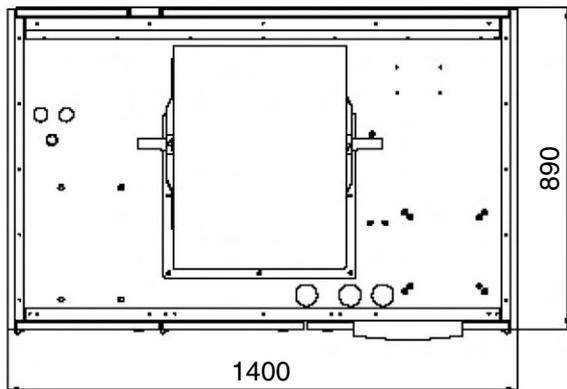
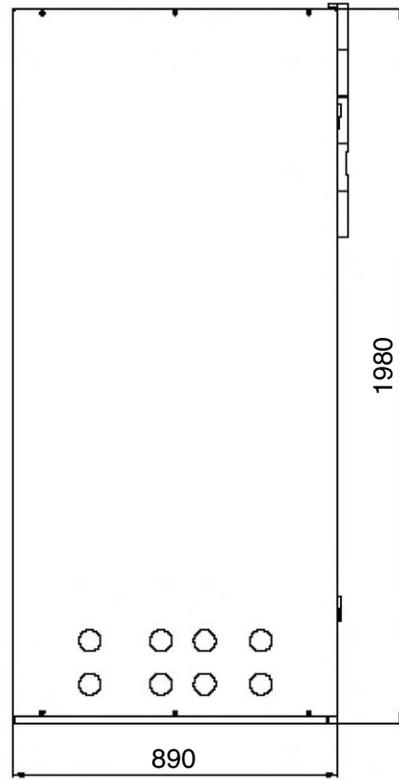
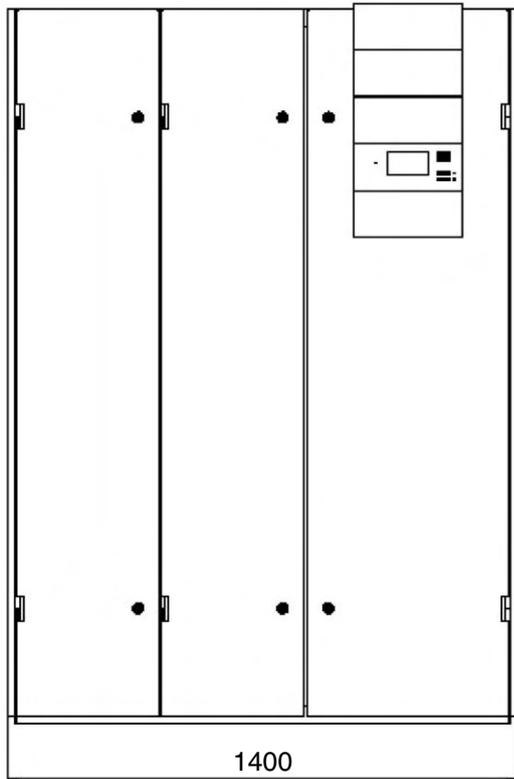
Tamaños		2	3	4	6
Potencia de humectación	kg/h	5/8			5/8/10/15
Potencia calefactora etapa1	kW	4/9			
Potencia calefactora etapa2	kW	4	4/9		
Potencia calefactora etapa3	kW	4			4/9
Potencia calefactora máxi.	kW	12	18		27

Para todos los equipos están permitidos, como máximo, 3 etapas de calefacción.

## 4.7 Planos acotados

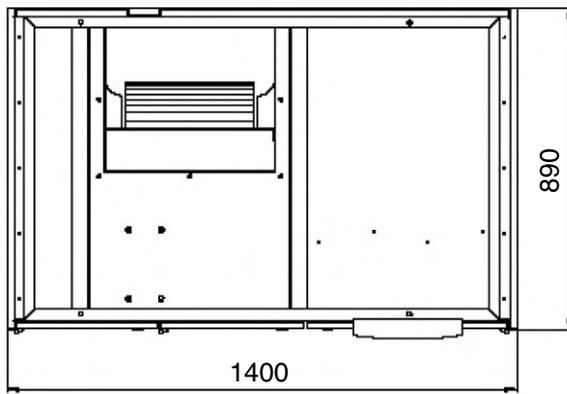
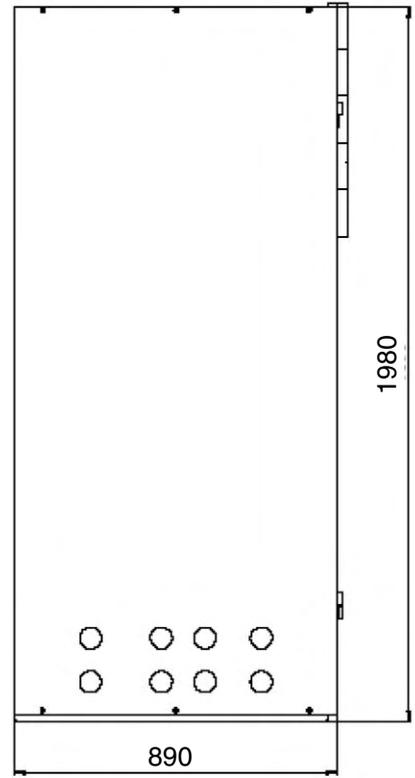
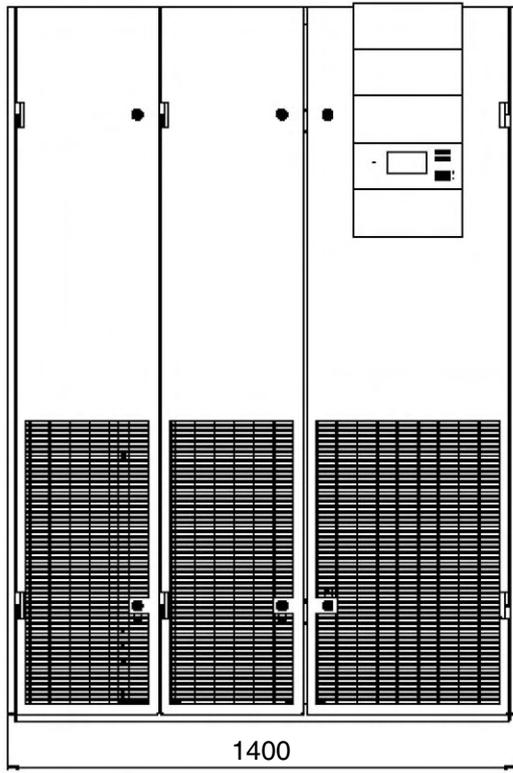
### 4.7.1 Tamaño 2

Flujo descendente



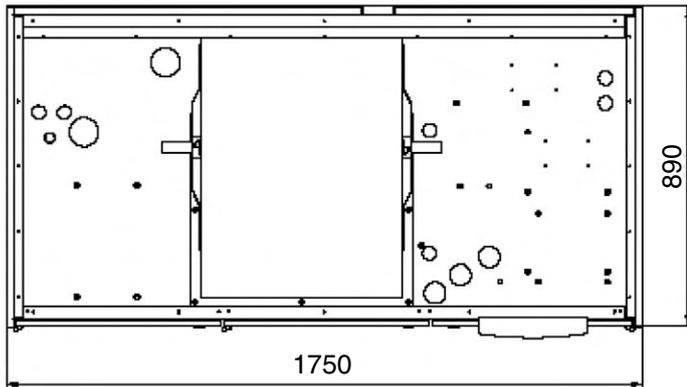
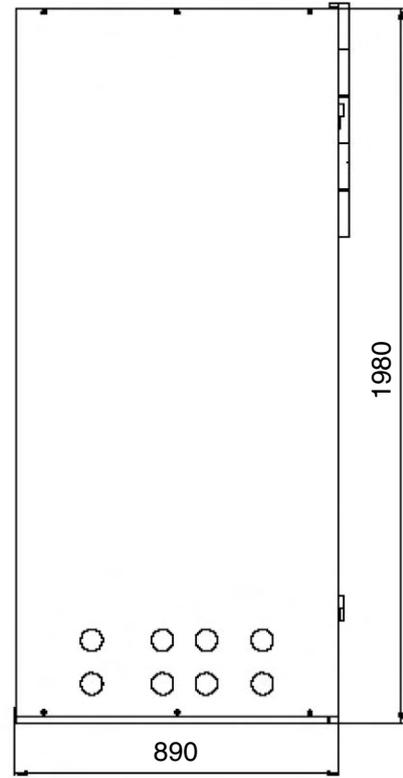
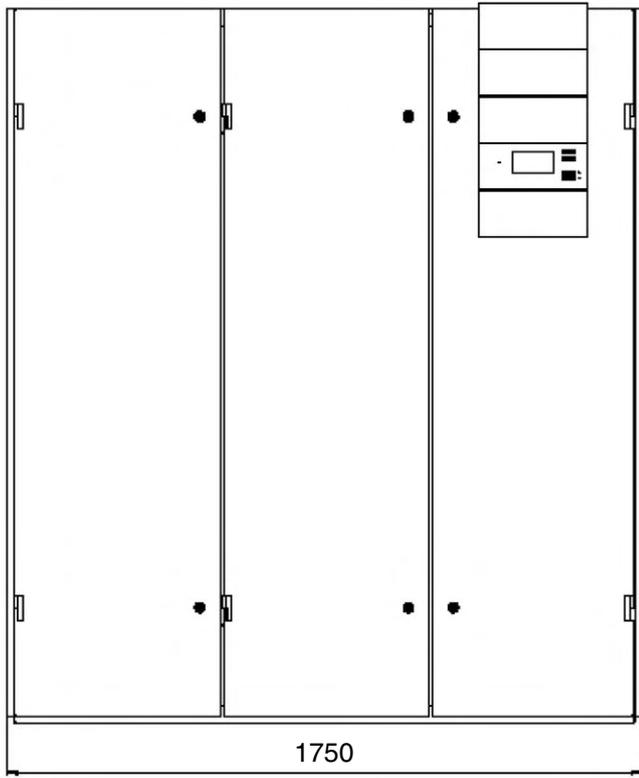
Tamaño 2

Flujo ascendente



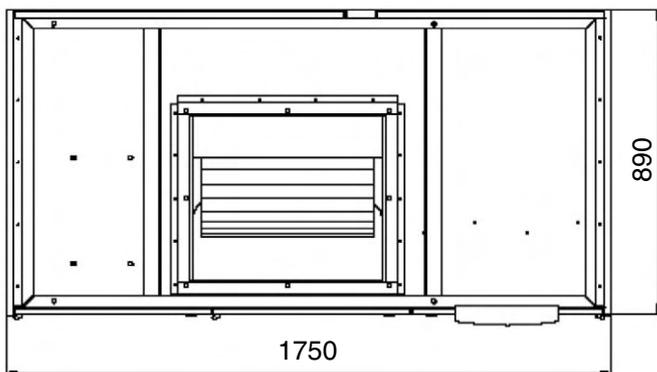
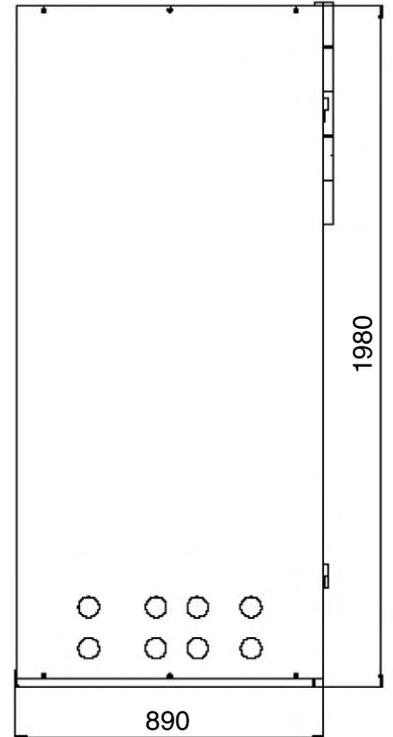
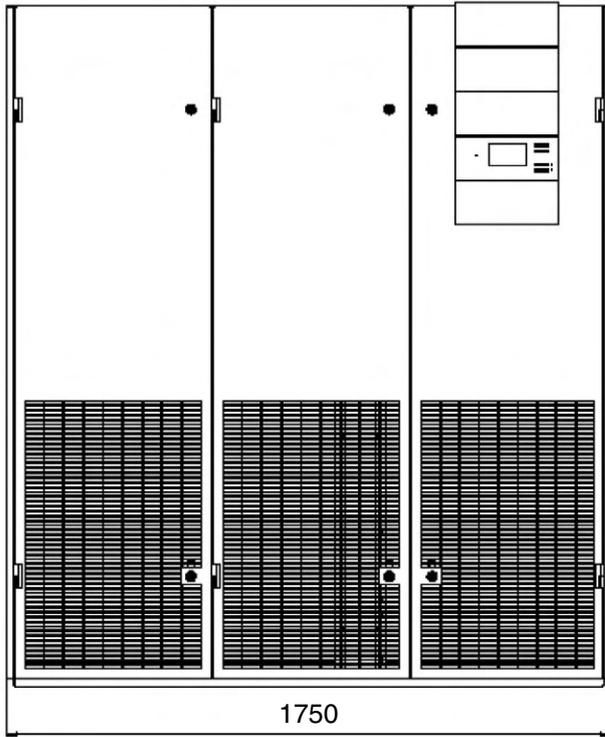
### 4.7.2 Tamaño 3

#### Flujo descendente



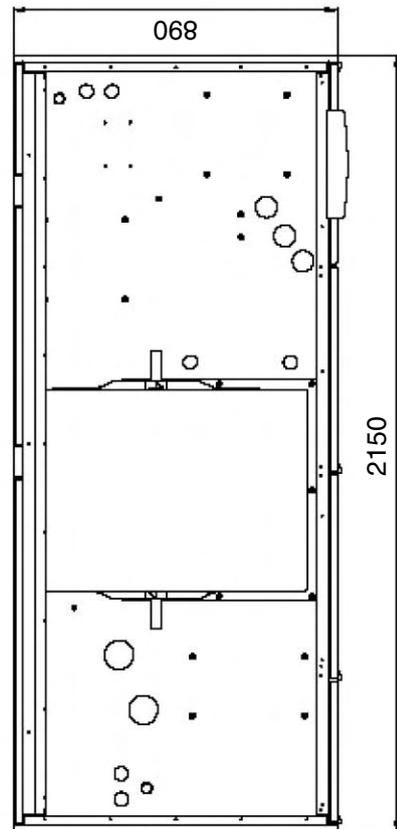
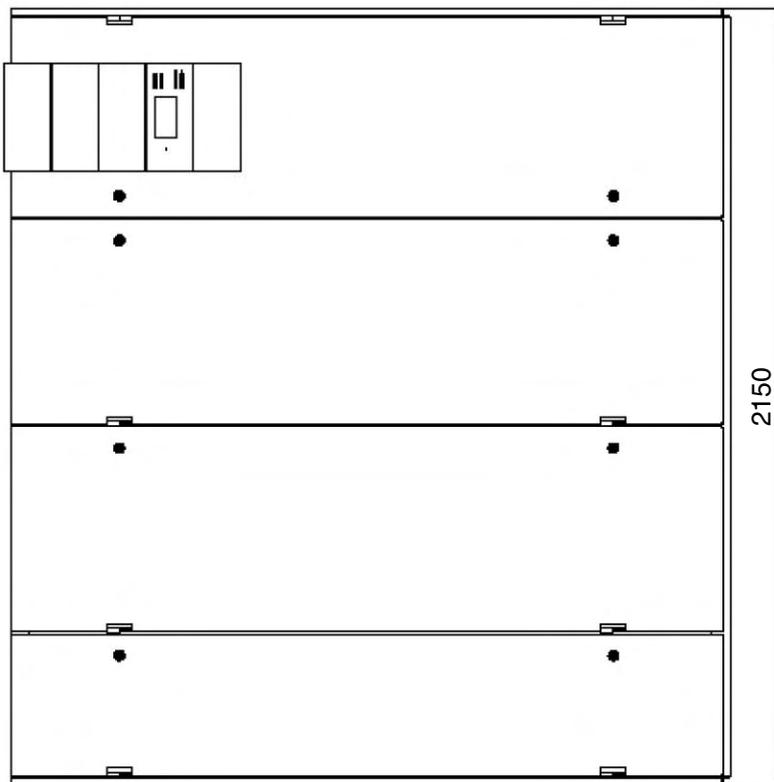
Tamaño 3

Flujo ascendente



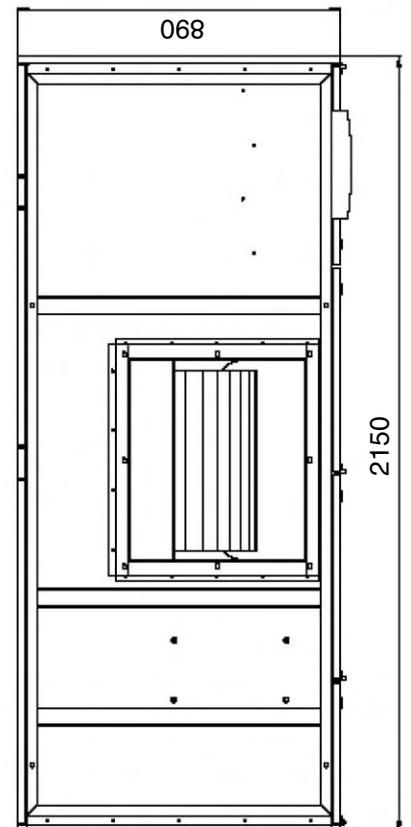
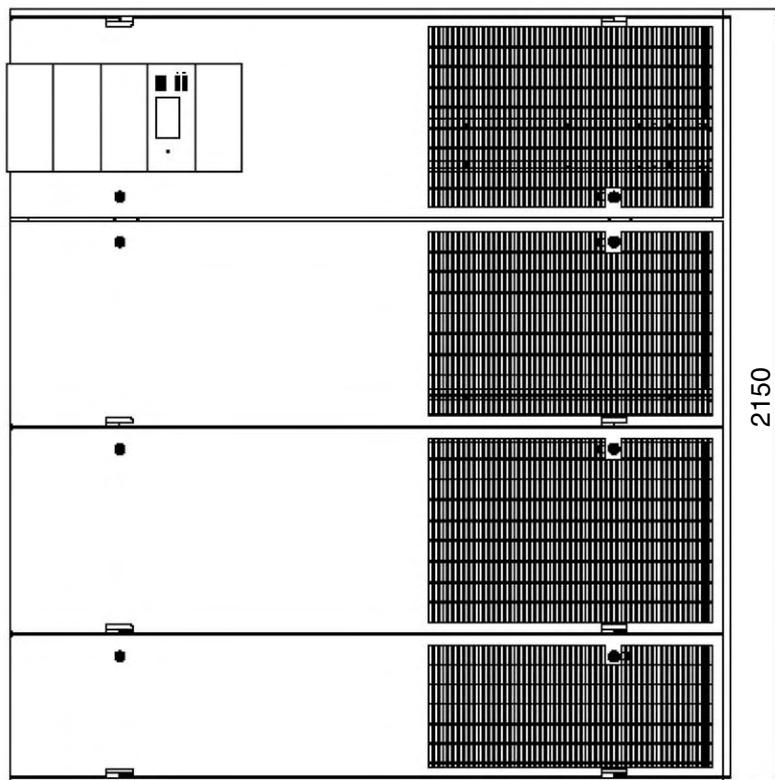
### 4.7.3 Tamaño 4

Flujo descendente



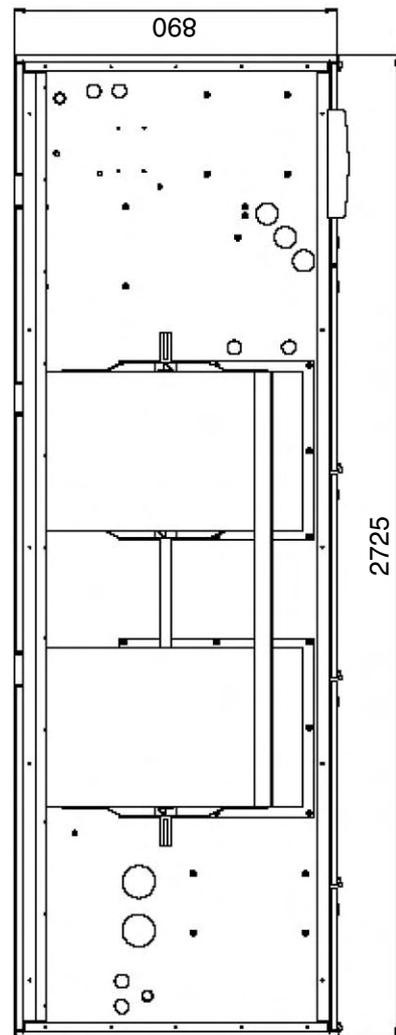
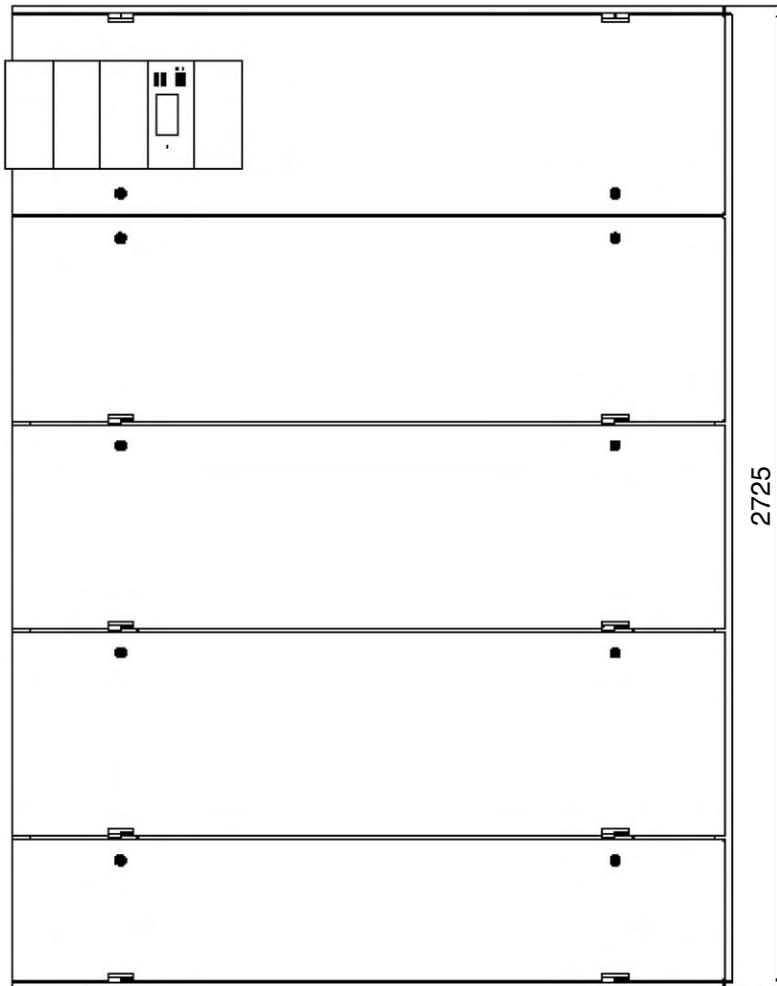
Tamaño 4

Flujo ascendente



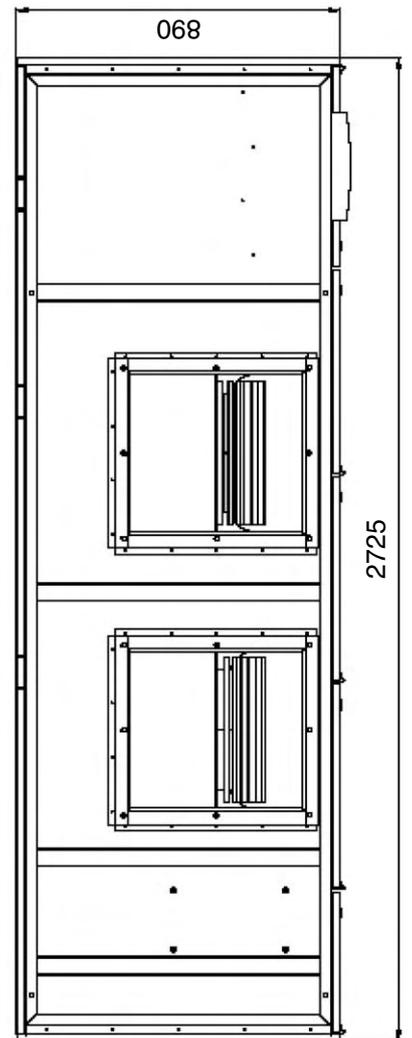
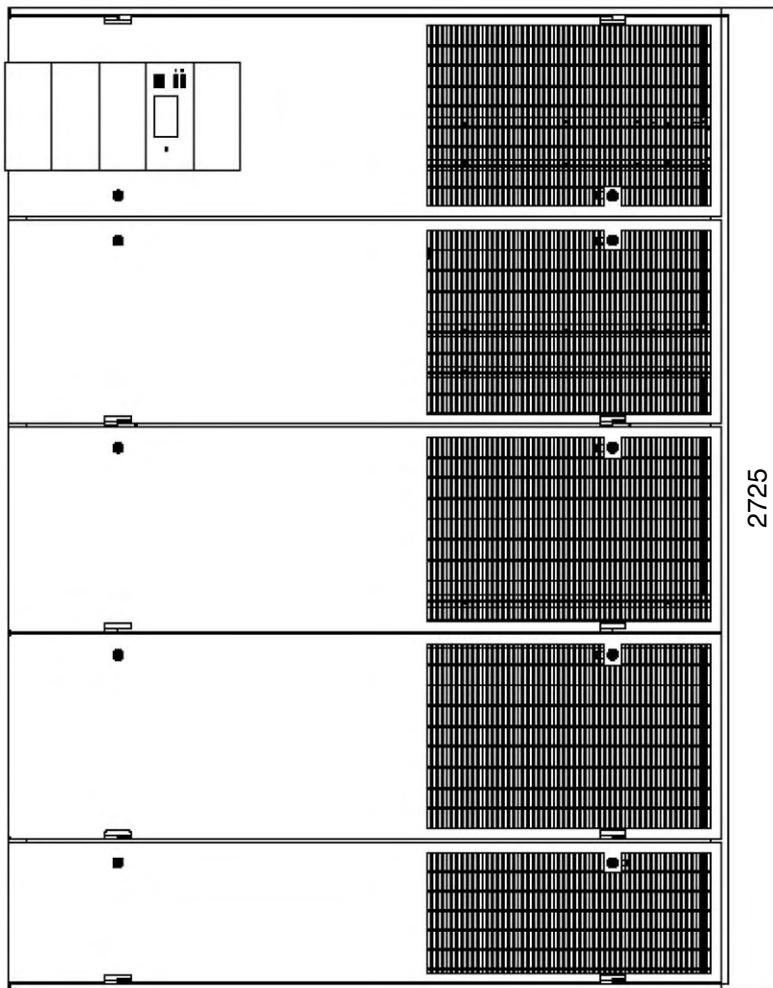
### 4.7.4 Tamaño 6

### Flujo descendente



Tamaño 6

Flujo ascendente



## 5. Transporte / Almacenamiento

### 5.1 Entrega del equipo

Los equipos de acondicionamiento de aire Stulz son montados sobre pallets y envueltos en varias capas de láminas de plástico. Deben transportarse siempre en posición vertical sobre las pallets.

Estructura de la cubierta protectora  
(de dentro hacia fuera)

1. Acolchado de neopleno
2. Lámina plástica
3. En caso de transporte en contenedor, adicionalmente cartón

En el embalaje encontrará las siguientes informaciones.

- 1) Logotipo de Stulz
- 2) Núm. de pedido de Stulz
- 3) Tipo de equipo
- 4) Contenido de la carga unitaria
- 5) Símbolos de advertencia

A petición adicionalmente

- 6) Peso bruto
- 7) Peso neto
- 8) Dimensiones
- 9) Núm. de pedido del cliente
- 10) Otros deseos del cliente



**En cuanto se recibe el equipo suministrado, debe comprobarse que el equipo está completo de conformidad con la nota de entrega, que no presenta daños exteriores y, en caso de que existan, dichos daños deben anotarse en la nota de entrega mientras el transportista aún está presente.**

- La nota de entrega se encuentra dentro del embalaje junto con el equipo acondicionamiento de aire.
- El envío se realiza desde fábrica; en caso de daños durante el transporte, presente sus reclamaciones al transportista.
- Los daños ocultos deben notificarse por escrito en **el transcurso de 6 días** contados desde la fecha de la entrega.

### 5.2 Transporte

Los equipos acondicionamiento de aire de la compañía Stulz pueden moverse con mecanismos de elevación mediante cables. Para ello, las cuerdas deben fijarse a el pallet, y los bordes superiores del equipo deben protegerse mediante listones de madera o ángulos de metal para que no se produzcan abolladuras.

El equipo también se puede transportar embalado sobre el pallet mediante una carretilla elevadora, pero debe cerciorarse de que el punto de gravedad del equipo se encuentre sobre la superficie de soporte de la carretilla elevadora. Cerciórese siempre que el equipo se encuentre en posición vertical durante el transporte.



**Nunca desplace el equipo sobre rodillos portantes ni lo transporte con una carretilla elevadora sin el pallet, pues el marco podría torcerse.**

### 5.3 Almacenamiento

Si el equipo se almacena provisionalmente antes de su instalación, deben tomarse las siguientes medidas para protegerlo contra daños y corrosión:

- Asegúrese de que las conexiones de agua estén provistas de tapas de protección. Si el almacenamiento provisional supera los 2 meses, recomendamos una carga de gas de protección.
- La temperatura en el lugar de almacenamiento no debe superar los 42° C. Además, el sitio debe estar protegido contra la radiación solar directa.
- El equipo debe almacenarse embalado, sobre todo para reducir el peligro de corrosión de las aletas del intercambiador de calor.

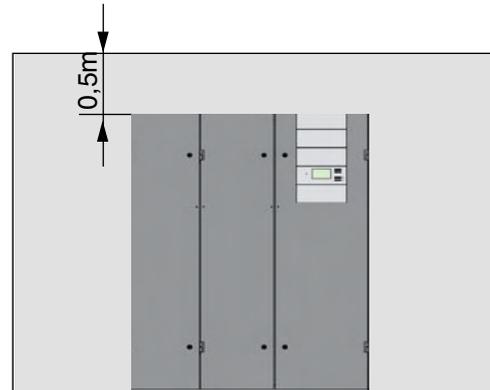
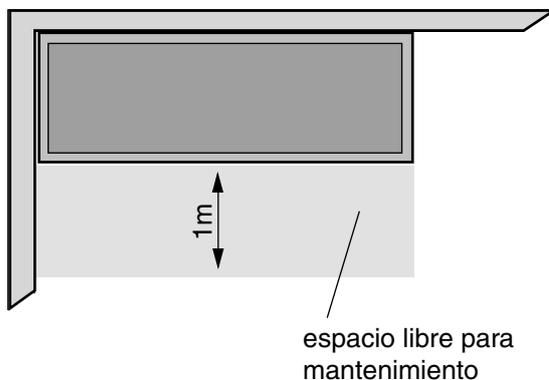
## 6. Instalación

### 6.1 Montaje

Compruebe que el lugar de montaje sea adecuado para soportar el peso del equipo indicado en los datos técnicos. El equipo acondicionamiento de aire se ha diseñado para montaje interior sobre una base plana. El robusto bastidor se encarga de distribuir el peso homogéneamente. Al seleccionar el lugar de instalación deben respetarse los espacios libres necesarios para el flujo de aire y el mantenimiento.



**¡El equipo no debe funcionar en atmósferas potencialmente explosivas!**



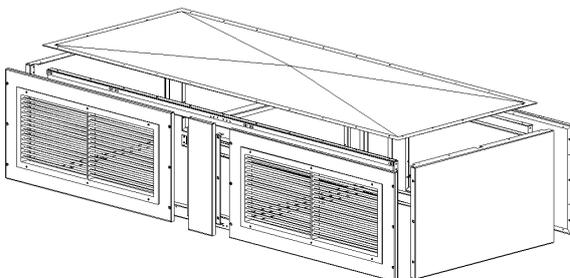
Zona de retorno de aire en equipos de flujo de aire descendente, y zona de impulsión de aire en equipos de flujo ascendente sin conexión a conductos

### 6.2 Conexión lado de aire (opcional)

Se dispone de diferentes opciones para la conexión del lado de aire estructuradas según el SDS (simple ducting system, sistema de conductos sencillo), que pueden montarse fácilmente en el lugar de instalación. Para cada tamaño existen piezas frontales y traseras específicas, de conformidad con las diferentes anchuras de los equipos.

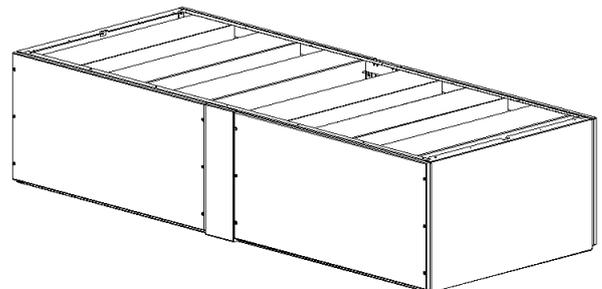
#### Plenum de impulsión

Ancho: según el ancho del equipo  
Fondo: según el fondo del equipo  
Alto: 500 mm



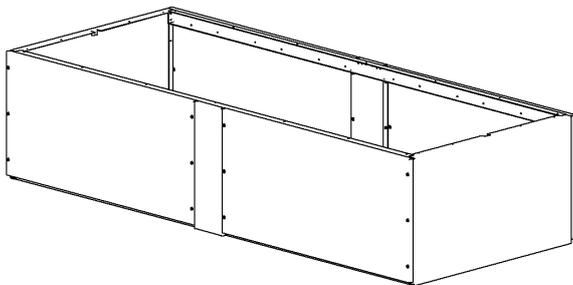
#### Plenum acústico

Ancho: según el ancho del equipo  
Fondo: según el fondo del equipo  
Alto: 500/800 mm



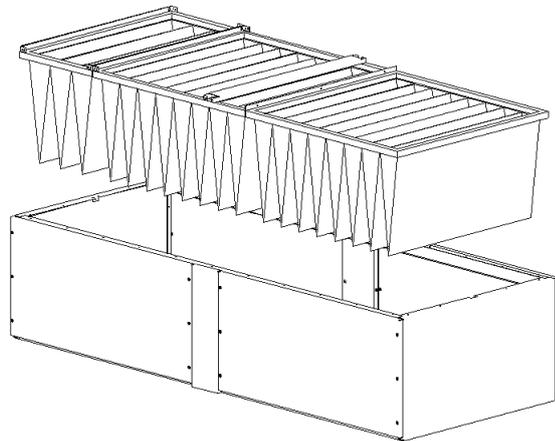
**Conducto**

Ancho: según el ancho del equipo  
 Fondo: según el fondo del equipo  
 Alto: 500/800 mm



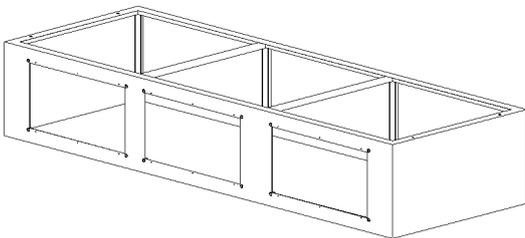
**Plenum con filtros de bolsa**

Ancho: según el ancho del equipo  
 Fondo: según el fondo del equipo  
 Alto: 500 mm



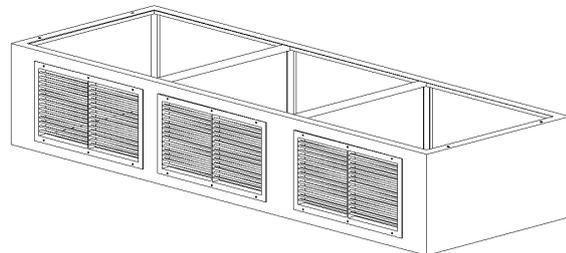
**Zócalo**

Ancho: ancho del equipo menos 40 mm  
 Fondo: 865 mm  
 Alto: 450 mm



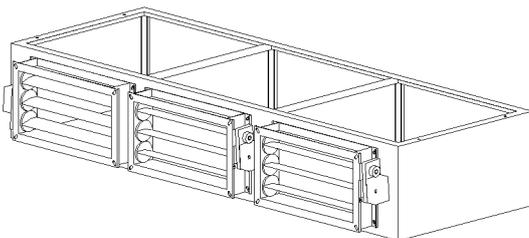
**Zócalos con rejillas impulsión**

Ancho: ancho del equipo menos 40 mm  
 Fondo: 865 mm  
 Alto: 450 mm



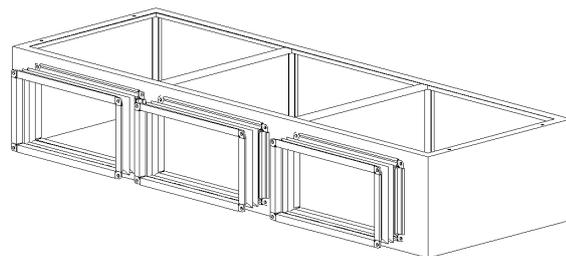
**Zócalo con compuertas**

Ancho: ancho del equipo menos 40 mm  
 Fondo: 865 mm  
 Altura: 450 mm



**Zócalo con acoplamientos flexibles**

Ancho: ancho del equipo menos 40 mm  
 Fondo: 865 mm  
 Altura: 450 mm



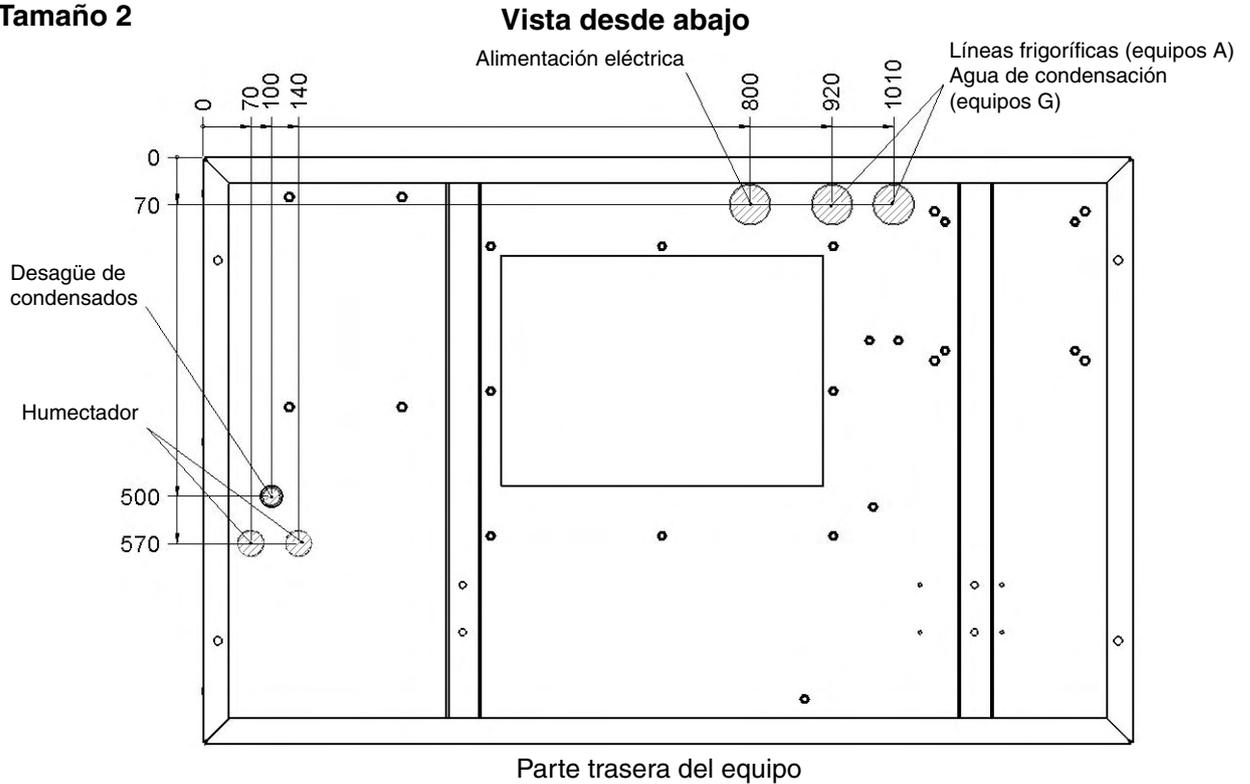
## 6.3 Conexión de las tuberías

### 6.3.1 Área de ejecución

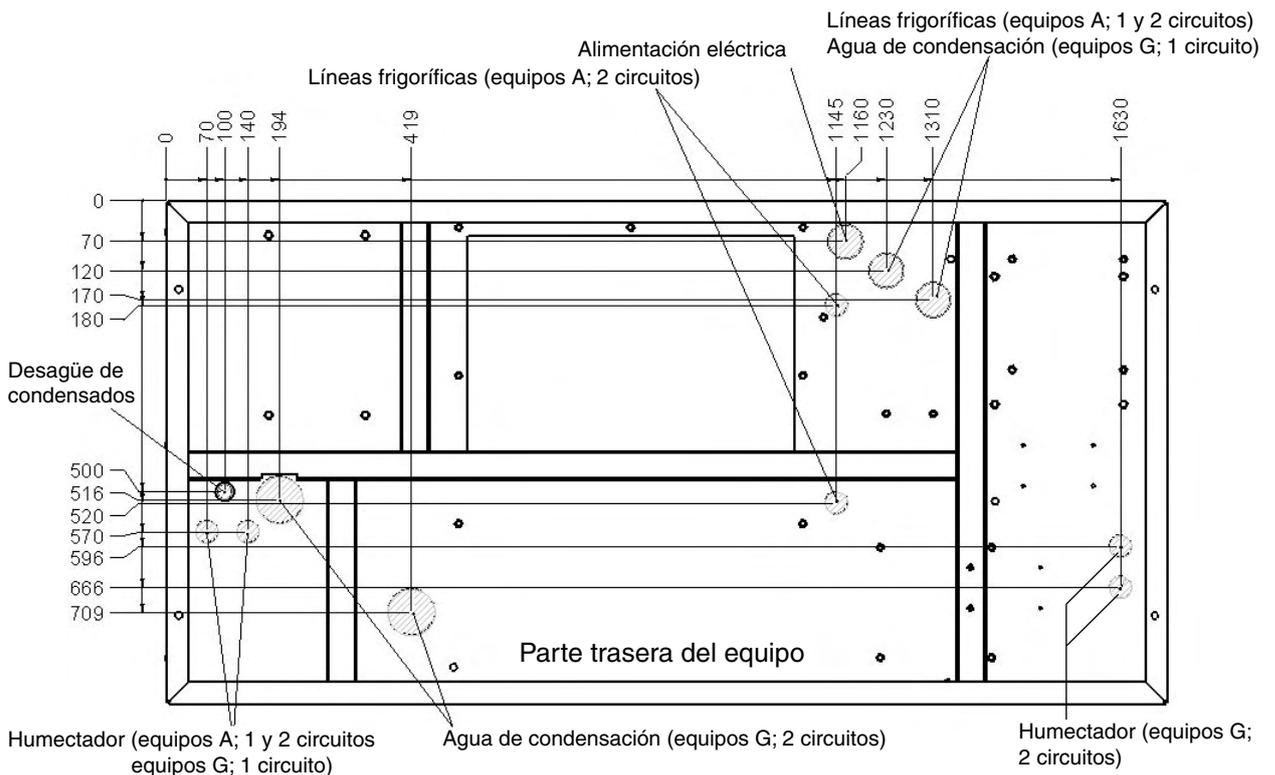
#### Equipos de flujo descendente

En los equipos de flujo descendente, las tuberías de alimentación se introducen desde abajo a través de orificios en la base del equipo.

#### Tamaño 2

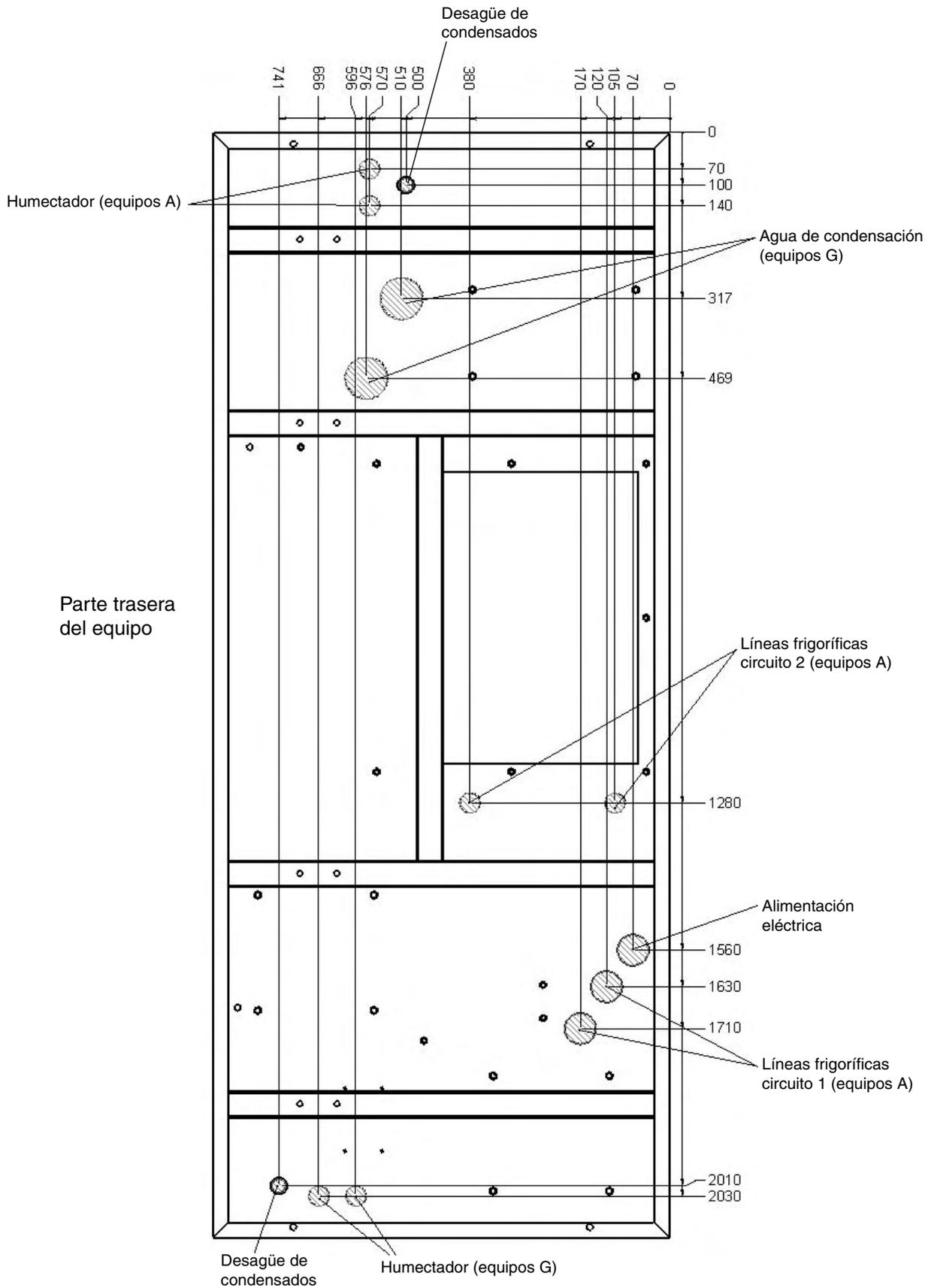


#### Tamaño 3



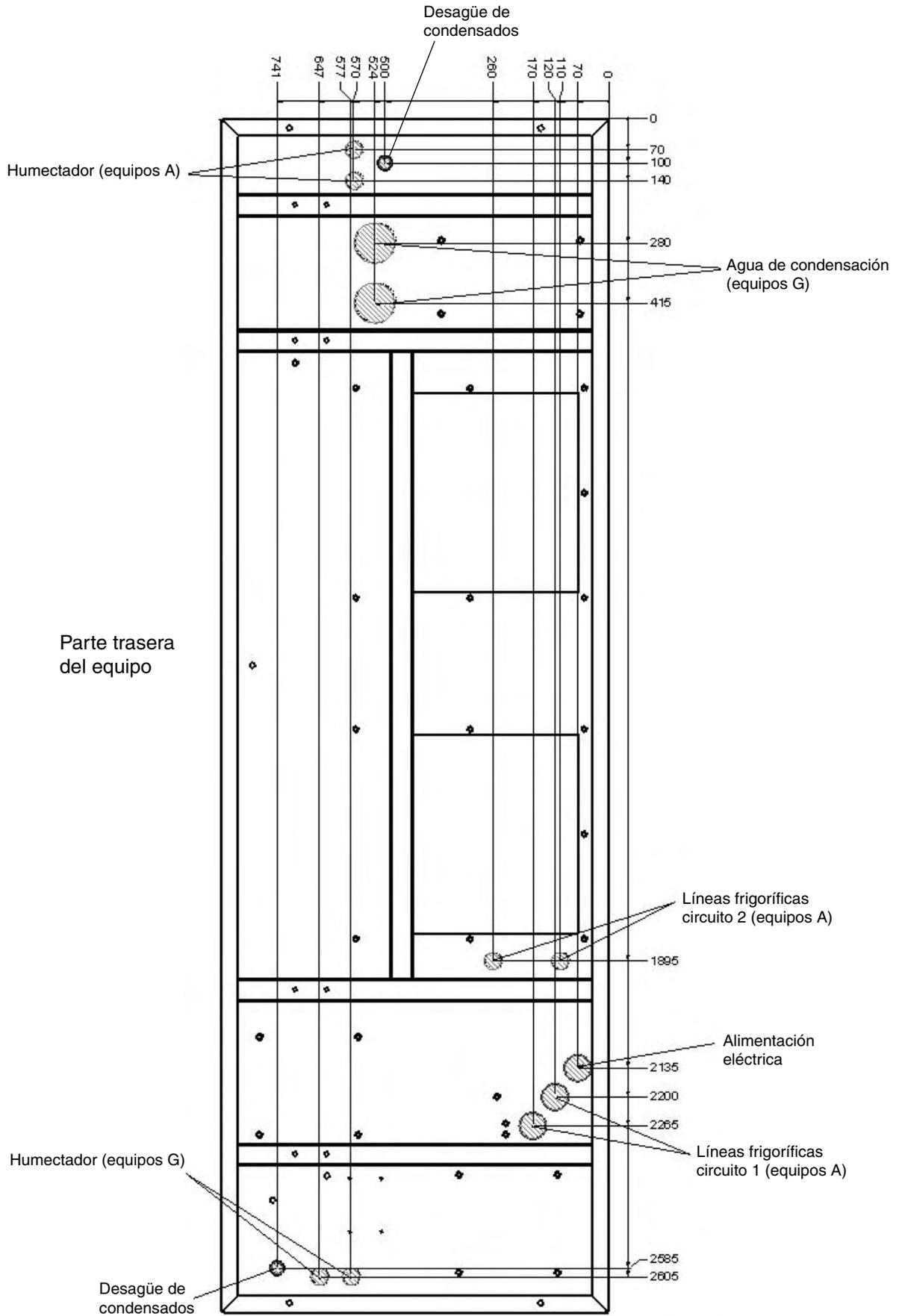
**Tamaño 4**

**Vista desde abajo**



Tamaño 6

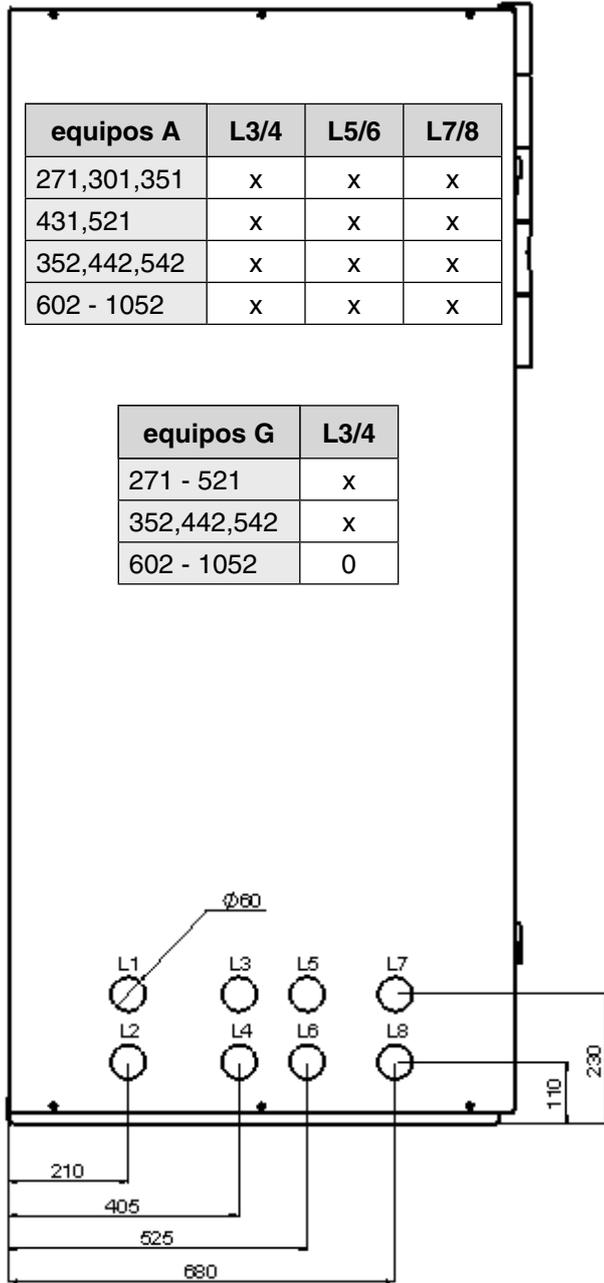
Vista desde abajo



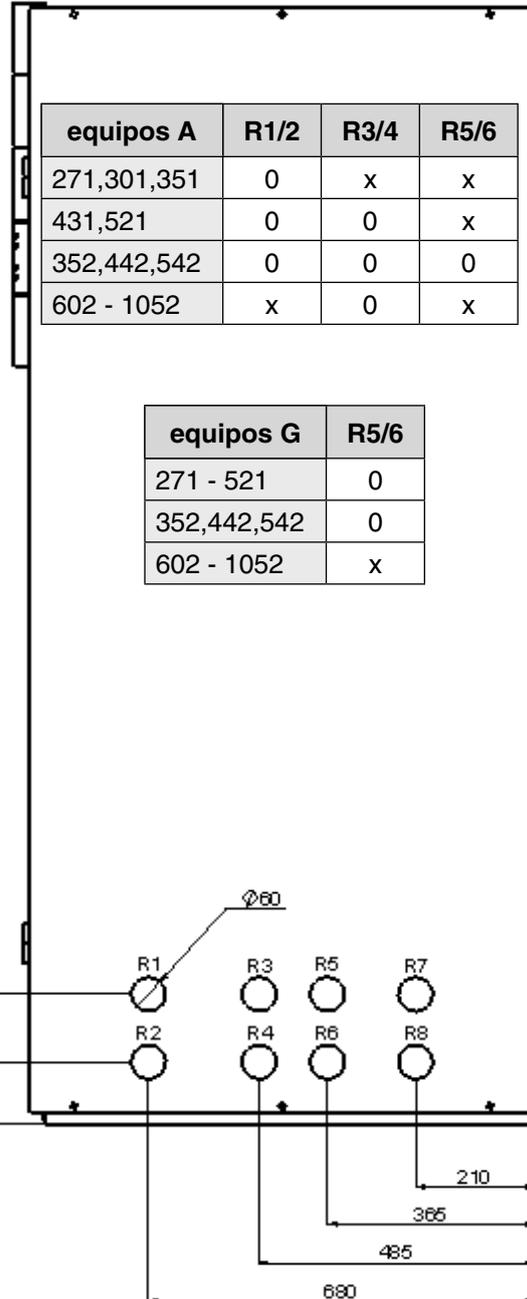
**Equipos de flujo ascendente**

En los equipos de flujo ascendente las tuberías de alimentación se conducen desde la izquierda o desde la derecha a través de orificios en la pared lateral.

Conexión desde la izquierda



Conexión desde la derecha



todas las medidas están en mm

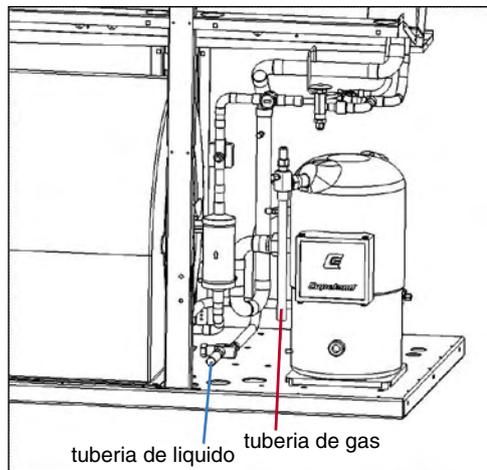
En las tablas se indica, que aberturas se pueden utilizar y en que tipo de equipos, tuberías de refrigerante (equipos A) y tuberías de agua (equipos G).

x = se puede utilizar

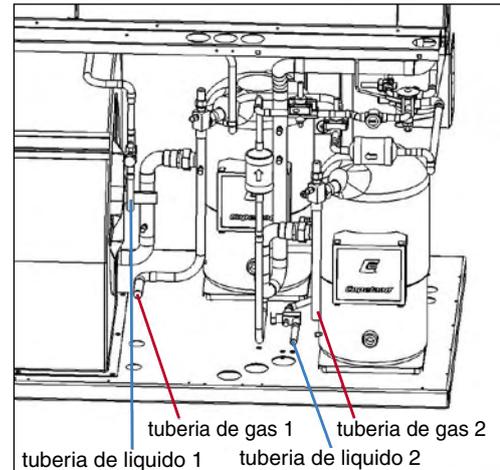
0 = no es posible

### 6.3.2 Posición de las conexiones de las líneas frigoríficas (equipos A)

1 circuito



2 circuitos



#### Diámetro de las tuberías de refrigerante (de 1 circuito)

Modelo	271	301	351	431	521
tubería de gas	16	16	22	22	28
tubería de líquido	16	16	16	22	22

Las conexiones de refrigerante están cerca del compresor y están marcadas con la inscripción „pressure pipe“ y „liquid pipe“ o „pressure pipe 1“ y „pressure pipe 2“ etc.

Las tuberías que se van a conectar deben soldarse.

#### Diámetro de las tuberías de refrigerante (de 2 circuitos)

Modelo	352	442	542	602	652	702	852	1052
tubería de gas	16	16	22	22	22	22	22	28
tubería de líquido	16	16	16	16	16	16	22	22

Para la conexión de la tubería externa tenga en cuenta las zonas de ejecución en las páginas 33 - 36.

#### Tabla de asignación para condensadores externos refrigerados por aire (1 circuito)

Modelo	271	301	351	431	521
P <sub>cond.1</sub> [kW]	32,6	37,7	42,0	54,1	64,4
60 dB (A)*	C	D	E	F	G
50 dB (A)*	K		L	R	T
40 dB (A)*	P	Q		R	T

#### 2 circuitos (especificaciones para cada circuito de refrigeración)

Modelo	352	442	542	602	652	702	852	1052
P <sub>cond.1</sub> [kW]	21,5	28,0	32,9	37,9	42,0	43,1	53,0	63,3
60 dB (A)*	A	B	C	D	E	E	F	G
50 dB (A)*	H	I	K		L	L	R	T
40 dB (A)*	M	N	P	Q		Q	R	S

\* Nivel de intensidad acústica a una distancia de 5m (campo acústico libre)

<sup>1</sup> para aire de retorno 24°C/50% humedad rel. y caudal nominal

<sup>2</sup> Temperatura ambiente: 32°C

Temperatura de condensación: 45°C

Tipo Condensador		Potencia <sup>2</sup> [kW]
A	KSV016 Z251 A	23,6
B	KSV021 Z251 A	30,9
C	KSV036 X251 A	31,7
D	KSV036 Y351 A	36,6
E	KSV036 Z351 A	49,7
F	KSV044 Z351 A	56,2
G	KSV055 Z351 A	74,1
H	KSV016 Z251 B	21,2
I	KSV021 Z251 B	26,9
K	KSV036 Y351 B	36,6
L	KSV036 Z351 B	48,8
M	KSV016 Z251 C	21,2
N	KSV021 Z351 C	28,5
P	KSV036 Y351 C	34,2
Q	KSV036 Z351 C	46,4
R	KSV044 Z351 C	57,8
S	KSV055 Y451 C	61,0
T	KSV055 Z451 C	76,5

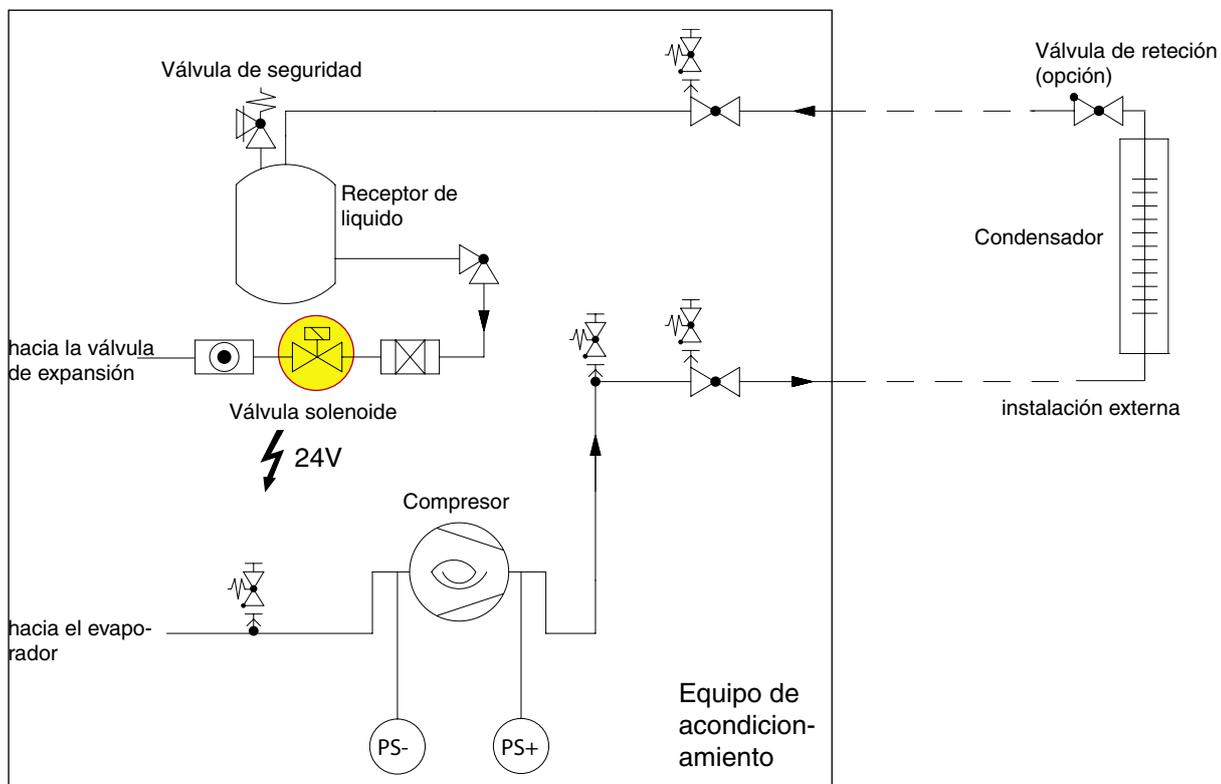
### 6.3.3 Tuberías de refrigerante

#### Indicaciones para el montaje y el llenado de una instalación frigorífica



Las conexiones de líneas frigoríficas sólo deben ser realizadas por personal especializado autorizado. Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad que se ofrecen al respecto al inicio de estas instrucciones de uso.

Conecte las tuberías conductoras de fluido refrigerante con el condensador externo. Limpie y haga vacío en el circuito entre las válvulas de cierre en el equipo y el condensador (ver también 6.3.3.3). Abra las válvulas de cierre y llene luego el circuito frigorífico con refrigerante. Para este fin, la válvula magnética en la tubería de líquido debe alimentarse con tensión (24 V c.a.) para que el fluido refrigerante se pueda distribuir homogéneamente en el circuito. Ejecute estas tareas según las instrucciones que se ofrecen en este apartado.



En los equipos A de la serie Compact DX no se monta de forma estándar, a diferencia de las serie anterior (Compact-Line), una válvula de retención antes del receptor de líquido.

Sólo en tuberías especialmente largas desde el condensador al equipo y para temperaturas exteriores bajas recomendamos montar una válvula de retención, que se ofrece como opcional, cerca del condensador; para evitar un refluo de refrigerante al condensador cuando se para el equipo y un eventual fallo por baja presión al arrancar el equipo (El controlador ofrece la posibilidad de ajustar un retardo de arranque en invierno de 0-255 segundos. Durante ese tiempo se suprime el control de baja presión.). Una tubería larga desde la válvula de retención al receptor ofrece aquí un amortiguador adicional, para absorber una eventual sobrepresión en caso de condiciones de servicio desfavorables.



**¡Todos los trabajos a realizar en las instalaciones frigoríficas deben ser efectuados únicamente por personal especializado, autorizado o por el Servicio técnico de STULZ!**

### **6.3.3.1 Elección de las tuberías de gas caliente y del líquido**

- Establecer el camino más corto para la colocación de tuberías desde el equipo de acondicionamiento de aire hasta el condensador. La única excepción es evitar arcos innecesarios.
- Determinar las piezas fundidas tubulares y de grifería necesarias entre el equipo de acondicionamiento de aire y el condensador.
- Mediante la tabla núm.1 página 41, convertir la pérdida de presión de las piezas de grifería individuales en las longitudes de tubo correspondientes. Leer las longitudes de tubo equivalentes para las piezas fundidas tubulares y de grifería, y añadirlas a las longitudes reales de los tubos.
- Seleccionar las dimensiones de los tubos de conformidad con el diagrama núm.1 de la página siguiente, en base a la longitud total de los tubos y a la potencia de refrigeración.

#### **Medidas preventivas para la tubería de gas caliente cuando el condensador está a mayor altura que el equipo de acondicionamiento de aire**

- Los tubos verticales se tienden con las mismas dimensiones si, según la tabla núm. 2 página 41, el transporte de aceite está asegurado también al trabajar con carga parcial.
- En instalaciones con unas longitudes de tubos superiores a 25 m, es necesario montar un separador de aceite.
- Cada 5 a 6 m deben montarse codos para el aceite (incluso cuando hay un separador de aceite; ver esquema 3, página 44).
- Las tuberías horizontales deben colocarse siempre con pendiente descendiente hacia el condensador.

#### **Medidas a tomar para las tuberías de líquidos**

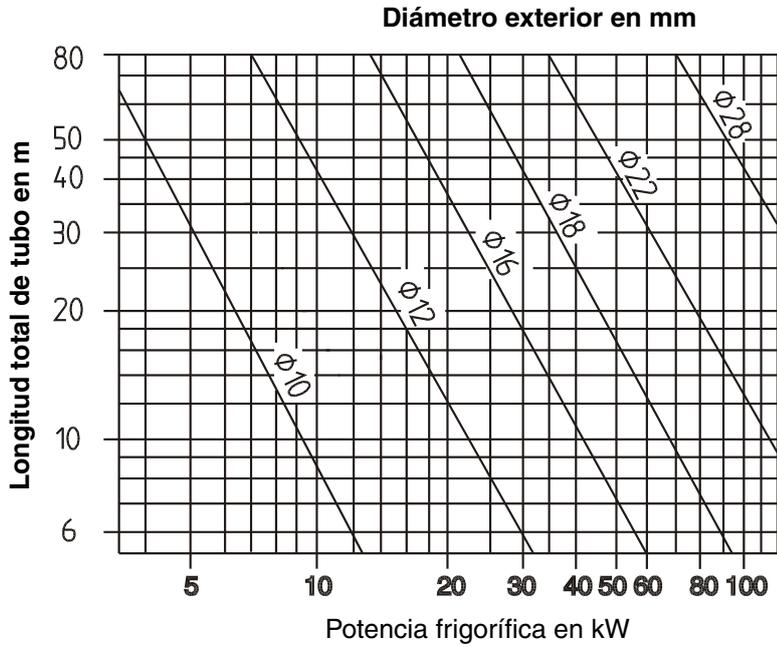
En el caso de líquidos, pueden formarse burbujas antes de la válvula de expansión. Esto ocurre siempre cuando la temperatura ambiente es superior a la temperatura de la tubería de líquido (aprox. +30°C) antes de la válvula de expansión. En este caso, se recomienda un aislamiento con Armaflex o con un material equivalente con un grosor de 9 mm en las tuberías ubicadas en el exterior del equipo. No se requiere ningún aislamiento más grueso, puesto que el efecto aislante aumenta muy poco cuando se aumenta aún más el grosor de la pared.

#### **Medidas a tomar para la tubería del gas caliente**

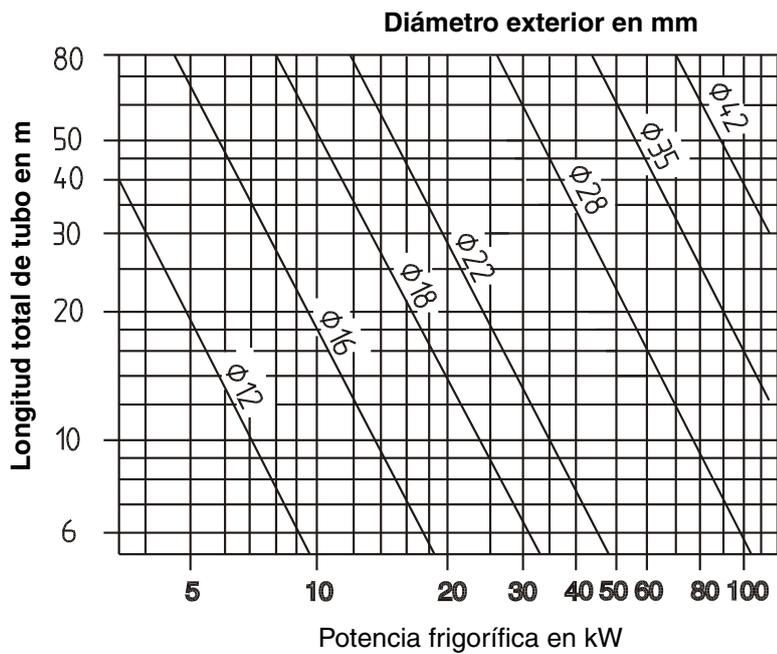
Las tuberías de gas caliente pueden alcanzar una temperatura de hasta +80°C y deberían estar aisladas en el interior del edificio, donde existe una posibilidad de contacto (riesgo de quemadura!).

**Dimensiones de los tubos y medidas a tomar para el tendido de tubos conductores de refrigerante**

Diagrama núm. 1: Diagramas para el dimensionamiento de las tuberías de refrigerante para R407c



Tuberías de líquido en función de la longitud total de tuberías y de las potencias frigoríficas.



Tuberías de gas caliente en función de la longitud total de tuberías y de las potencias frigoríficas.

Tabla 1: Pérdida de presión de piezas conformadas de tubo en metros de longitud de tubo equivalentes

Tubo de cobre						
	Curva	Codo	Pieza en T			
Ø exterior en mm	45°	90°	180°	90°		
10	0,16	0,20	0,53	0,32	0,20	
12	0,21	0,27	0,70	0,42	0,27	
15	0,24	0,30	0,76	0,48	0,30	
18	0,26	0,36	0,87	0,54	0,36	
22	0,27	0,42	0,98	0,61	0,42	
28	0,39	0,51	1,20	0,79	0,51	
35	0,51	0,70	1,70	1,00	0,70	
42	0,64	0,80	1,90	1,20	0,80	

Tabla 2: Selección de tuberías

Potencias frigoríficas mínimas necesarias para el transporte de aceite por tubos verticales de tuberías de gas caliente para R407c a una temperatura de punto de rocío de 48° C.

Díámetro del tubo $\varnothing$	15	18	22	28	35	42
Potencia frigorífica kW	4,41	5,17	7,14	10,0	16,58	25,9

Tender los tubos horizontales con inclinación hacia el condensador.

Colocar curvas de aceite cada 5 a 6 m.

Utilizar un separador de aceite a partir de 25 m de tubo vertical

### 6.3.3.2 Instrucciones de montaje para el tendido de líneas frigoríficas

#### Para tender los tubos deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Las medidas expuestas en el capítulo Indicaciones de seguridad han de tenerse en cuenta para el tendido de líneas frigoríficas.
- La colocación se debe realizar en el trayecto más corto posible. (En caso de duda, solicitar soporte técnico de Stulz.)
- Evitar en lo posible los ángulos y los arcos, ya que originan caídas de presión que reducen la potencia del acondicionador de aire. Los saltos alrededor de vigas maestras, voladizos en los muros o similares deben ejecutarse, en la medida posible, con arcos de 45° de conformidad con el esquema núm. 2, página 44.
- Las tuberías horizontales deben tener un descenso hacia el condensador, para que el aceite y el refrigerante condensado no puedan fluir cuando el equipo esté parado. (Las tuberías calientes deben aislarse. La excepción son las tuberías de gas caliente a la intemperie que no se pueden tocar.)
- Las tuberías verticales deben disponer de un colector de aceite cada 5 a 6 m, así como de una trampa de aceite en el punto más alto, según el esquema núm. 3, página 44.
- Para evitar la recondensación, es necesario montar siempre en la tubería de presión una válvula de retención con émbolo de amortiguación en la salida del acondicionador de aire o detrás del separador de aceite, a menos que ya exista una montada en el equipo.
- Cuando se monta un separador de aceite en la instalación, debe llenarse según las especificaciones del fabricante con el mismo tipo de aceite que el compresor.



**No conducir nunca las tuberías por recintos como salas de conferencias, de ocio, oficinas, etc.**

Deben preverse soportes para tubos al menos cada 2 m. Dichos soportes deben aislarse contra vibraciones. El primer soporte para tubos detrás del equipo acondicionador de aire y delante del condensador debe ser elástico. Para que las tuberías de presión puedan dilatarse, los soportes para tubos deben colocarse a una distancia mínima de 1 m de la curva, según el esquema núm. 1, página 44.

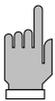
- Deben aislarse siempre todos los tubos de cobre que pasen por las paredes o muros de esta zona, para protegerlos de los efectos negativos de los muros y mantener una cierta flexibilidad.
- Deben colocarse solamente tubos de cobre que cumplan las normativas específicas de los países respectivos. Los tapones de cierre deben ser de metal limpio y seco, y cumplir los requisitos de la refrigeración.
- Antes de empezar el tendido de las tuberías, hay que comprobar que los tubos estén secos y limpios, que los tapones estén bien colocados en los extremos de los tubos. En caso necesario, sople los tubos con nitrógeno. En caso de que los tapones no estén colocados ya en los extremos de los tubos, será necesario limpiar el interior con un paño limpio sin hilachas y una espiral, y soplar después con nitrógeno para eliminar la suciedad restante. Además, cuando se cortan extremos de tubos, hay que asegurarse de que el tubo restante se cierre siempre con un tapón.

- Los tubos para el refrigerante deben cortarse siempre con un cortatubos para que tengan la longitud correcta y, a continuación, calibrarse ligeramente hasta que alcancen el diámetro interior correcto.



**No está permitido cerrar los tubos del refrigerante, ya que no es posible eliminar por completo las virutas que pueden producir bloqueos en los elementos de regulación o daños en el compresor. Esto puede ocurrir también debido a tubos sucios.**

- Cuando se rebordean tubos de cobre, el cono del abocardador debe untarse con un poco de aceite para máquinas de refrigeración, para evitar que se produzcan rebabas que pudieran entrar en el tubo.
- Los tubos conductores de fluido refrigerante sólo deben soldarse bajo gas protector, para evitar que se produzcan oxidaciones en el interior del tubo que podrían ensuciar también las tuberías.



**Las soldaduras realizadas de forma incorrecta conllevan la anulación de la garantía.**

Como gas de protección se utiliza nitrógeno, que se sopla a través del sistema de tuberías bajo poca presión para que no se origine sobrepresión en el sistema de tuberías.



**Al realizar trabajos de soldadura debe cerciorarse de que haya una correcta ventilación.**

Antes de soldar la última unión debe soltarse una junta roscada en el lugar correspondiente, para evitar así que se produzca presión excesiva en el sistema de tuberías.

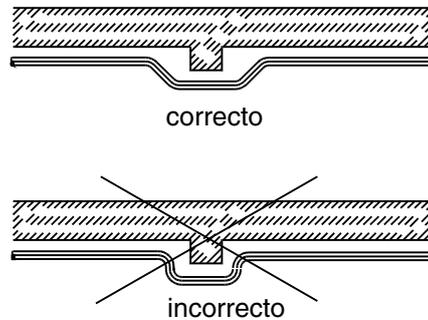
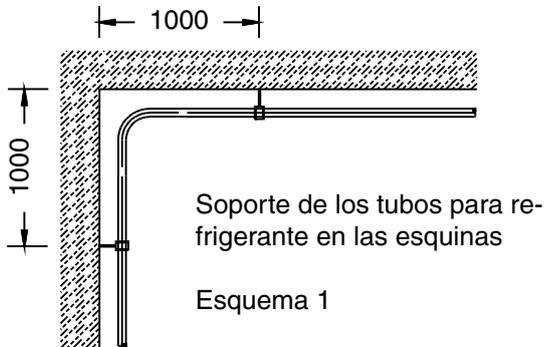


**No olvide apretar de nuevo la junta después de realizar la soldadura.**

Una vez terminado el tendido de los tubos, es indispensable probar la estanqueidad del sistema. Esto debe llevarse a cabo de la siguiente manera:

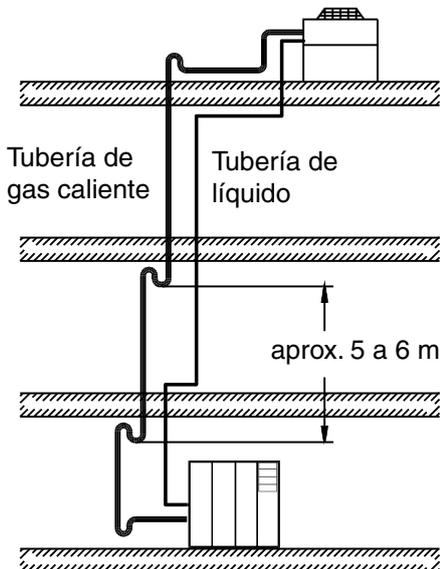
- La instalación se llena con nitrógeno seco hasta alcanzar la presión nominal máxima.
- La instalación se cierra, al igual que la válvula de la instalación, y se retira la botella de nitrógeno.
- Aplicando líquido buscafugas con un pincel se comprueba la estanqueidad de cada punto de unión (también de las juntas roscadas). Paralelamente a esta comprobación, se conecta un manómetro que permite controlar de nuevo la estanqueidad de la instalación, verificando la presión en el manómetro durante un periodo de tiempo adecuado para el tamaño de la instalación.

## Indicaciones para el tendido de tubos conductores de refrigerante



Evadir un obstáculo

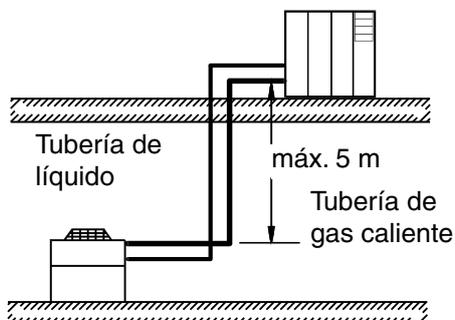
Esquema 2



Tendido de tuberías de presión cuando el condensador está a mayor altura que el compresor.

Utilizar un separador de aceite a partir de 25 m de tubo vertical.

Esquema 3



Para una diferencia en altura de más de 5 m, la instalación frigorífica debe diseñarse de manera que se garantice un subenfriamiento adicional. (Consultar STULZ).

Esquema 4

### 6.3.3.3 Principios para la evacuación de sistemas frigoríficos

#### Bomba de vacío

La bomba de vacío se utiliza para crear un estado lo más exento de aire posible en un sistema hermético, para que la humedad contenida en el interior se evapore y sea absorbida por la bomba de vacío (con la depresión correspondiente, la evaporación tiene lugar a temperatura ambiente)

La bomba de vacío seleccionada debe ser adecuada para el sistema que se va a evacuar. (Pida asesoramiento a una empresa especializada)

Una evacuación eficaz y el secado del sistema relacionado con ella sólo se pueden conseguir si la bomba de vacío y el vacuómetro correspondiente se encuentran en un excelente estado técnico. Además, el proceso de evacuación debe ser supervisado constantemente por un instalador.

#### Mediciones de presión

La presión imperante en el circuito de refrigeración se mide con manómetros.

Se requieren dos manómetros. Uno se encuentra en el lado de aspiración para medir la presión del evaporador con la temperatura de evaporación correspondiente; y el otro en el lado de alta presión para medir la presión de condensación con la temperatura de condensación correspondiente.

#### Estado del equipo de evacuación

Para conseguir una evacuación perfecta es indispensable utilizar una bomba de vacío en perfecto estado y limpia. Las conexiones de la bomba de vacío siempre deben estar cerradas cuando no se trabaja con la bomba. La humedad, las partículas de suciedad o similares que entran en la bomba de vacío pueden producir daños en ella, lo que, a su vez, conllevaría que la evacuación no se pueda realizar correctamente.

#### Instrucciones para la evacuación

Una vez que la estanqueidad de la instalación está garantizada, debe procederse de la siguiente manera:

- Reducir la presión de prueba hasta  $1 \text{ bar}_a = 0 \text{ bar}_s$  en el manómetro.
- Conectar la bomba de vacío a través de una estación manométrica en el lado de alta y de baja presión de la instalación, según el diagrama que se muestra en la siguiente página.
- Succionar por el lado de alta y de baja presión hasta aprox. 0 bar.
- Llenar la instalación con nitrógeno (no con refrigerante, pues contamina el medio ambiente) hasta 1 bar, y aspirar nuevamente hasta aprox. 0.

Este proceso debe repetirse al menos 3 veces, procediendo al llenado con nitrógeno 2 veces. Mediante la evacuación se aspira aire y humedad del sistema de refrigeración.

Si quedasen en el sistema suciedades y cantidades grandes de agua - esto puede ocurrir cuando la instalación permanece abierta durante periodos prolongados o los tubos a tratar no se cierran - debe procederse de la siguiente forma:

- Evacuar la instalación varias veces, hasta que el manómetro se detenga de forma permanente en 0 bar.
- Adicionalmente, debe secarse varias veces con el secador la instalación durante el funcionamiento.

#### Explicaciones técnicas

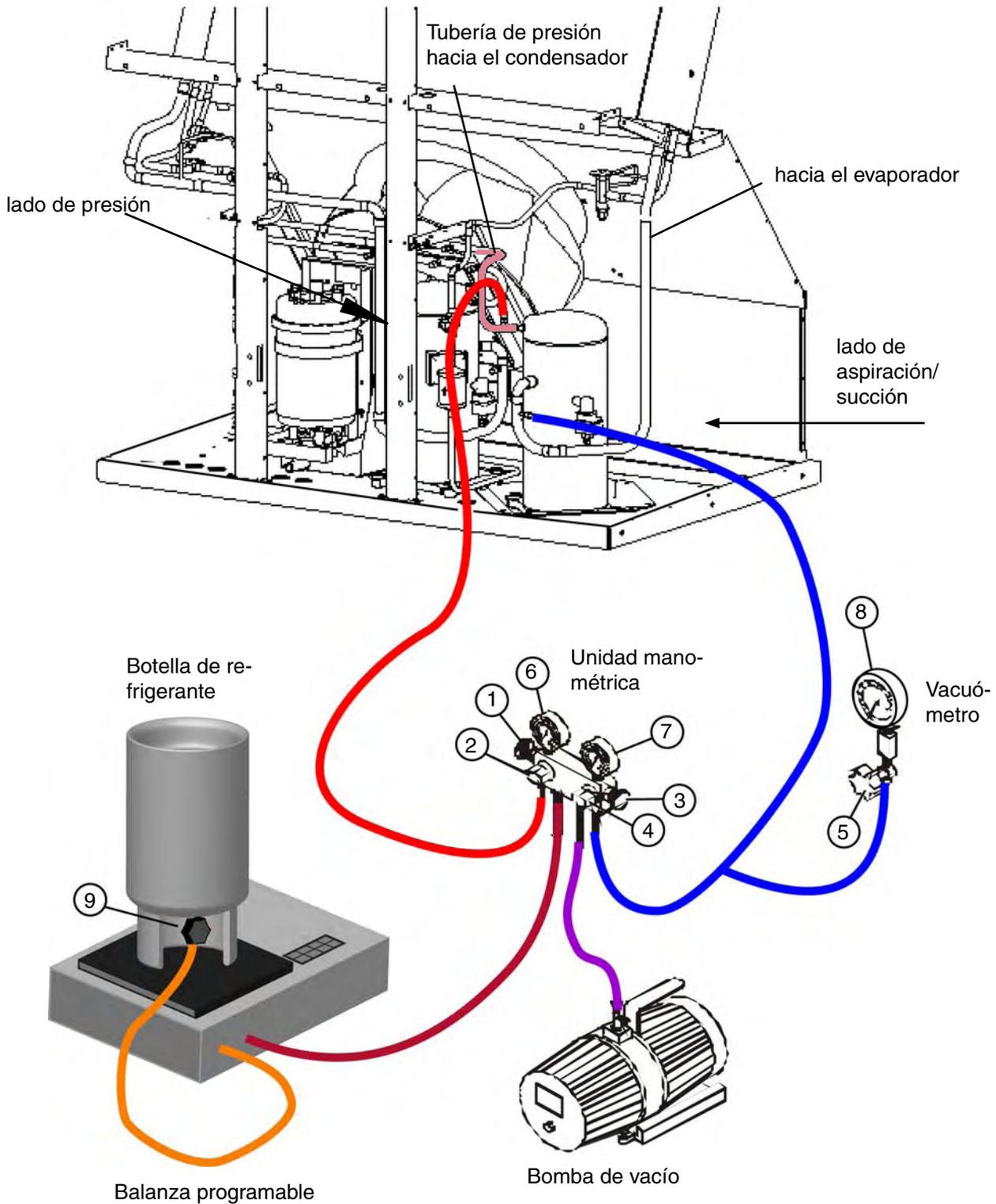
Presión absoluta [ $\text{bar}_a$ ] : presión atmosférica + sobrepresión

Presión atmosférica : presión provocada por el peso de la atmósfera (aprox. 1 bar).

Sobrepresión [ $\text{bar}_s$ ] : presión imperante en el sistema de refrigeración.

Vacío : estado de aprox. 0,02 - 0  $\text{bar}_a$  en un sistema cerrado. Se produce una diferencia con respecto a la presión ambiente de aprox. -0,98 a 1 bar.

## Principios para la evacuación de sistemas frigoríficos



Proceso	Valores	Operaciones
1. Preparación	———	Abrir las válvulas (1) a (5). Cerrar la válvula (9).
2. Evacuación	70 mbar	Hacer trabajar la bomba de vacío hasta que se indique el valor de 70 mbar en el manómetro. Parar la bomba de vacío después de la evacuación.
3. Reducir el vacío	0,98 bar	Cerrar las válvulas (3), (4) y (5). Abrir la válvula (9) e introducir el refrigerante mientras se observan el manómetro de alta presión (6) y el manómetro de baja presión (7). Cuando se alcanza el valor de 0,98, cerrar la válvula (9).
4. Tiempo de espera	5 minutos	———
5. Eliminación de residuos	———	Eliminar el refrigerante según las normativas específicas del país respectivo. (p. ej., mediante una estación de eliminación de fluorocarbono)
6. Repetición 2. a 5.	1 x	como los puntos indicados arriba
7. Última evacuación	1-2 mbar	como Punto 2
8. Finalización	———	Cerrar las válvulas (3), (4) y (5). Parar la bomba de vacío.
9. Llenar con refrigerante	como lo requiera la instalación	Abrir la válvula (9). Llenar previamente el recolector de fluido refrigerante con fluido refrigerante. La cantidad de llenado correcta debe determinarse mientras funciona el compresor. Una vez finalizado el proceso de llenado, cerrar todas las válvulas.

### 6.3.3.4 Instrucciones para llenar los equipos con refrigerantes R22 y R407c

- Las instalaciones que no disponen de un recolector de refrigerante ni de una mirilla deben llenarse siempre según el peso.
- Las instalaciones con recolector de refrigerante deberían llenarse según el peso, pero también se pueden llenar controlando a través de la mirilla.

**Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad expuestas en este capítulo y las normativas específicas del país en cuestión.**



**Si utiliza el refrigerante R407c, tenga en cuenta, que se trata de una mezcla de 3 componentes. Tenga presente que la carga se efectúa con refrigerante en estado líquido, que varía la relación de los componentes entre sí cuando una de las tres componentes pasa al estado gaseoso.**

- Antes de llenar la instalación con refrigerante, cerciórese de que esté limpia y seca en el interior. (Ver al respecto las Instrucciones para la evacuación). Después proceda de la siguiente manera: La botella refrigerante se conecta en el lado de aspiración a través de una estación manométrica. La botella está colocada sobre una báscula. Poco antes del llenado se anota el peso. La cantidad preestablecida de refrigerante se va introduciendo mientras la instalación está funcionando. Durante el llenado, la presión en la botella de refrigerante se equilibra con la de la instalación. Después no se puede continuar con el llenado. Esto se nota porque la botella se congela o controlando el manómetro. Se debe cerrar entonces la válvula de la botella hasta que la presión suba otra vez a un nivel superior al de la presión de aspiración de la planta. Se puede acelerar este proceso envolviendo la botella en paños húmedos calientes, o calentándola en un baño de agua hasta, como máx., 50° C.



**No se debe calentar nunca la botella de refrigerante con una llama abierta, ya que existe peligro de explosión.**

La botella de refrigerante no se debe colocar cabeza abajo, ya que podría entrar suciedad de la botella en la instalación. Una vez finalizado el proceso de llenado, la instalación debe cerrarse cuidadosamente para que no escape el refrigerante. Sólo después se puede retirar la botella junto con la unidad de llenado. Las instalaciones con recolector de refrigerante se pueden llenar observando a través de la mirilla. La instalación se ha llenado correctamente cuando no pueden verse más burbujas en la mirilla. No obstante, debería utilizarse una báscula o dinamómetro para poder registrar la cantidad requerida de refrigerante.

**Para R134a: Consultar indicaciones del fabricante.**

#### **Peligros en caso de instalaciones incorrectamente llenadas:**

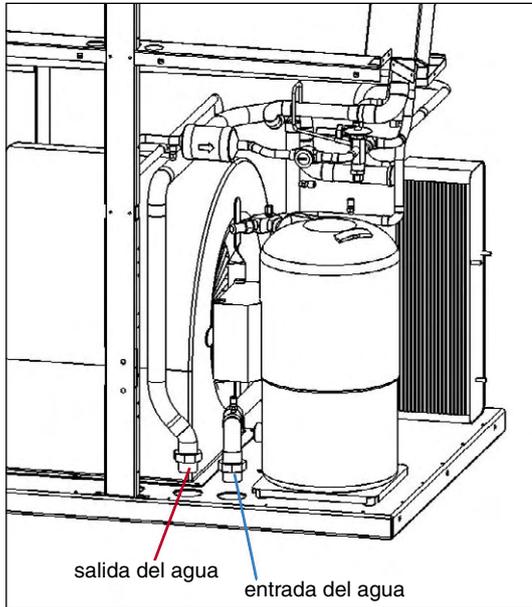
##### **Llenado excesivo**

El llenado excesivo de las instalaciones produce necesariamente una alta presión de condensación. Esto puede ocasionar un daño total del compresor.

##### **Llenado insuficiente**

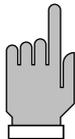
Las instalaciones con un llenado insuficiente originan las siguientes anomalías:  
Reducción de la potencia debido a temperaturas de evaporación demasiado bajas.  
Sobrecalentamiento tan excesivo que puede producir daños en el compresor.

### 6.3.4 Posición de las conexiones de agua (en los modelos G)



En los equipos con 1 y 2 circuitos existe sólo un circuito de agua y por consiguiente también sólo una conexión respectiva para la entrada de agua y la salida de agua.

Ejemplo:  
equipo Downflow



Para la conexión de la tubería externa tenga en cuenta las zonas de ejecución en las páginas 33 - 36. En los equipos Upflow tamaños 271-521 y 352-542 se realiza la conexión desde el lado izquierdo del equipo. En equipos Upflow tamaños 602-1052 se realiza la conexión del lado derecho del equipo.

#### Diámetro de las tuberías de agua (de 1 circuito)

Modelo	271	301	351	431	521
entrada/salida	35	42	42	54	54

#### Diámetro de las tuberías de agua (de 2 circuitos)

Modelo	352	442	542	602	652	702	852	1052
entrada/salida	42	54	54	54	54	54	70*	70*

\*Atención: En los equipos tamaño 852 y 1052 se debe ejecutar el tendido siguiente de la tubería detrás del racor roscado de 70 en 64mm.

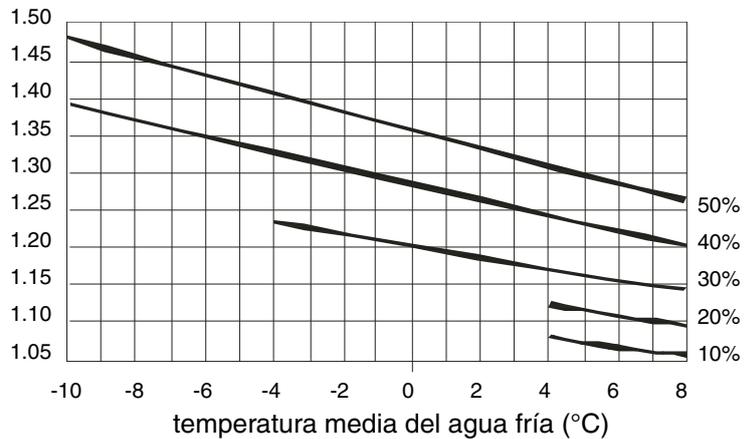
**Circuito de agua externo**

Para cerrar el circuito de agua debe conectar el equipo a una red de agua fría, la cual debe contar bien con un grupo frigorífico, bien con un “dry cooler” o bien con una torre de refrigeración para la producción de agua fría. Cuando la calidad del agua no es del todo satisfactoria, recomendamos el montaje de un filtro de agua adicional.

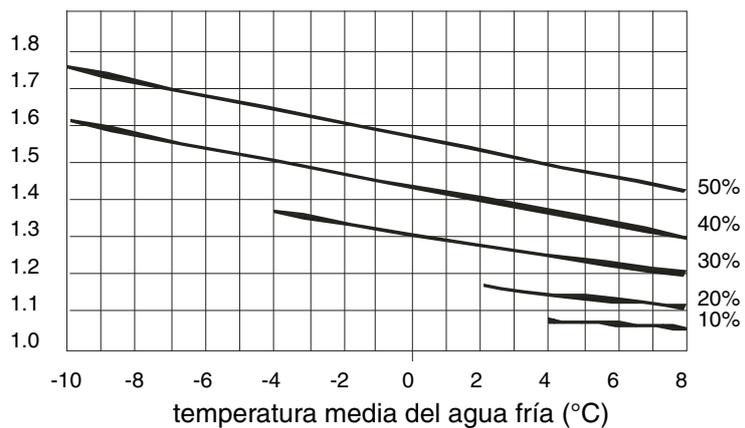
Para la protección eficiente contra la corrosión basta, en la mayoría de los casos, con un medio anticongelante, que debe utilizarse cuando la temperatura de salida del agua es inferior a 5° C, o cuando la temperatura exterior es inferior a 0° C. Recomendamos añadir las siguientes cantidades (especificadas como porcentaje del peso de la cantidad de agua) de etilenglicol:

Temperatura del agua o del aire exterior	etilenglicol
de +5 a -5°C	10%
de -5 a -10°C	20%
de -10 a -30°C	30%

Factores de corrección para la pérdida de presión en el circuito de agua al utilizar etilenglicol



Factores de corrección para la pérdida de presión en el circuito de agua al utilizar propilenglicol



Para conectar el equipo al sistema externo, retire las tapas de protección de los extremos de las tuberías de agua.



**Al retirar las tapas de protección, es posible que escape agua restante de las pruebas del circuito.**

Las tuberías de agua terminan en una rosca interior. Coloque las juntas y rosque las tuberías del sistema externo con las tuberías del equipo, teniendo en cuenta las identificaciones correspondientes en el equipo.

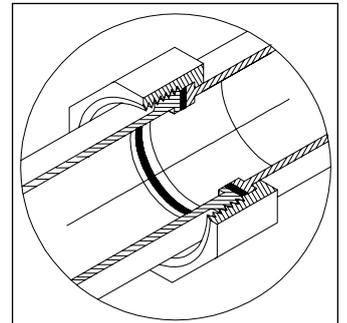


**Si las juntas se pierden, sólo pueden sustituirse por juntas de goma resistentes al glicol.**

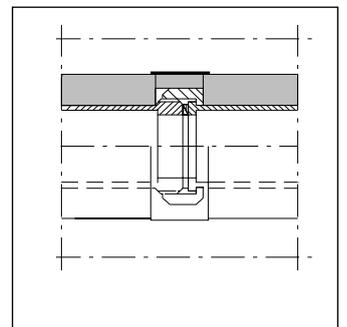
Las tuberías de agua deben aislarse con el material aislante adjunto, para evitar que entre calor procedente del aire del entorno.

Rosque las tuberías de agua del equipo acondicionamiento de aire con las tuberías de agua procedentes del dry-cooler o del grupo frigorífico.

Llene y purgue el aire del circuito de agua de refrigeración mediante las conexiones de llenado y las válvulas Schrader para la purga de aire (ver esquema de refrigeración).



Atornillamiento de las bridas



Aislamiento de las tuberías de agua

### 6.3.5 Conexiones de desagüe de condensados

#### Instalación del sifón

Durante la instalación del sifón hay que tener en cuenta que debe haber suficiente espacio entre la curva superior del sifón o el punto más elevado de la tubería de desagüe y la bandeja del ventilador, para evitar que la presión en la zona de succión del equipo acondicionamiento de aire forme una columna de agua en el desagüe que impida el desagüe del agua condensada.

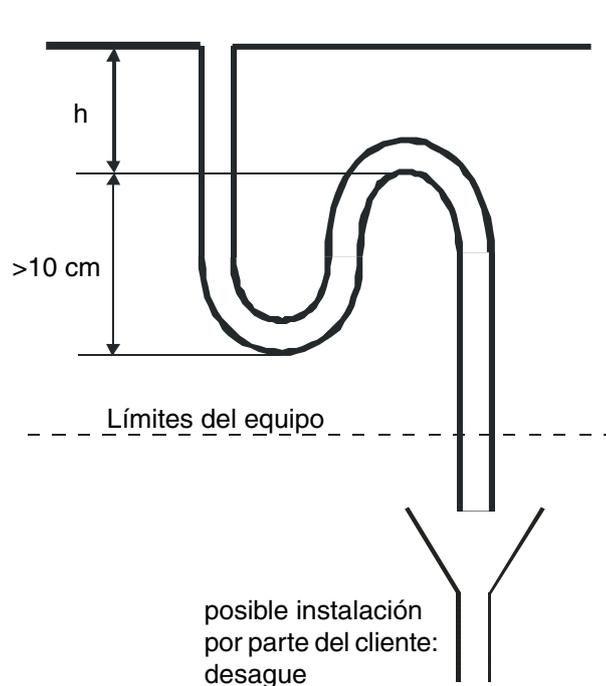
Ejemplo: Presión estática en la zona de succión : -300 Pa

$$h = p / (r \cdot g)$$

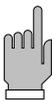
$$h = -300 \text{ Pa} / (1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2)$$

$$h = -3 \text{ cm}$$

Cuando la distancia es inferior a 3 cm con una presión de - 300 Pa en la zona de succión, se forma una columna de agua en el desagüe. El agua no puede efluir y se acumula en la bandeja del ventilador. Esa agua puede aspirarse gota a gota en el ventilador o, cuando la bandeja está llena, escaparse por ranuras entre los paneles y el perfil de aluminio.



Conecte los desagües de agua condensada con el sistema de saneamiento local.



**Tenga en cuenta la normativa de la compañía de suministro de agua local.**

**En los equipos acondicionamiento de aire se adjuntan el tubo de plástico y el sifón.**

### 6.3.6 Conexión eléctrica



**Ceróese de que la alimentación eléctrica esté desenergizada.**

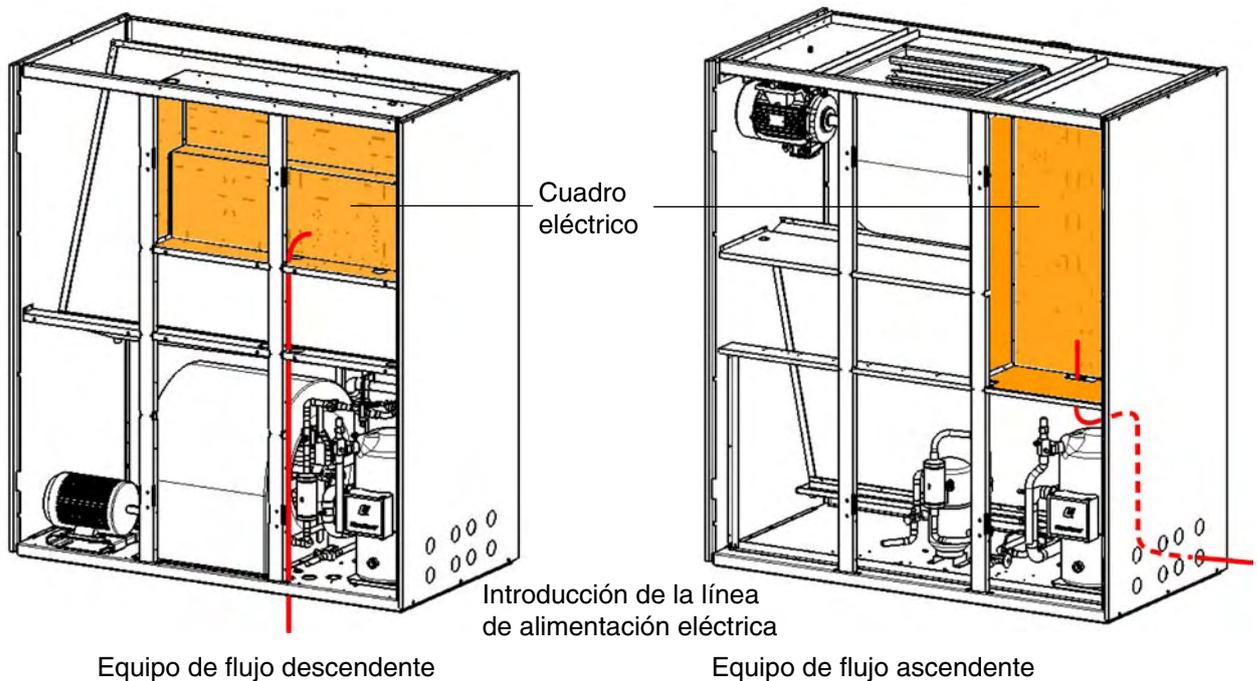
**La conexión de los cables eléctricos sólo debe ser ejecutada por personal especializado autorizado.**

**El equipo debe disponer de una conexión de puesta a tierra.**

El sistema de alimentación eléctrica y el interruptor magnetotérmico deben estar dimensionados para la corriente total (ver Datos técnicos) del equipo.

Introduzca los cables eléctricos desde abajo en el cuadro eléctrico y conéctelos al interruptor principal según el esquema eléctrico (parte de la documentación del equipo).

Tenga en cuenta el sentido de rotación de fases. El campo rotatorio debe ser a derechas. En caso contrario, el equipo no enfría y el compresor puede sobrecalentarse y dañarse.



La conexión eléctrica del equipo acondicionamiento de aire debe realizarse según las siguientes directivas:

- Directiva de la seguridad de máquinas (CEE 98/37/EG)
- Directiva de Baja Tensión (CEE 73/23)
- Directiva sobre interferencias electromagnéticas (CEE 89/336)
- Regulaciones para las instalaciones técnicas según las normativas específicas del país en cuestión



**Si se conectan interruptores de corriente de defecto se debe tener en cuenta la EN 50178 5.2.11.2. Se admiten exclusivamente dispositivos de protección FI (tipo B) sensibles a corriente universal. No es posible la protección de personas al funcionar el equipo, como tampoco en el caso de convertidores de frecuencia, con dispositivos de protección FI.**



Ceróese de que la tensión de alimentación corresponda a las especificaciones de la placa de identificación y que no se sobrepase las tolerancias indicadas en los límites de utilización.

Además, **la asimetría de fases no debe ser de más del 2%.**

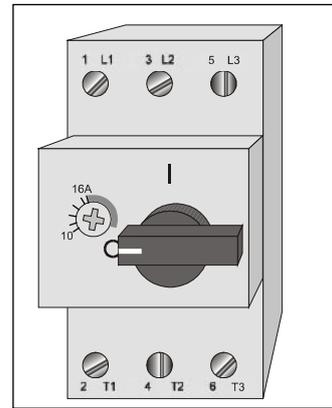
La asimetría de fases se calcula midiendo las tensiones entre los conductores exteriores. El valor promedio de las diferencias entre las tensiones no debe ser superior a los 8 V.

## 7. Puesta en servicio



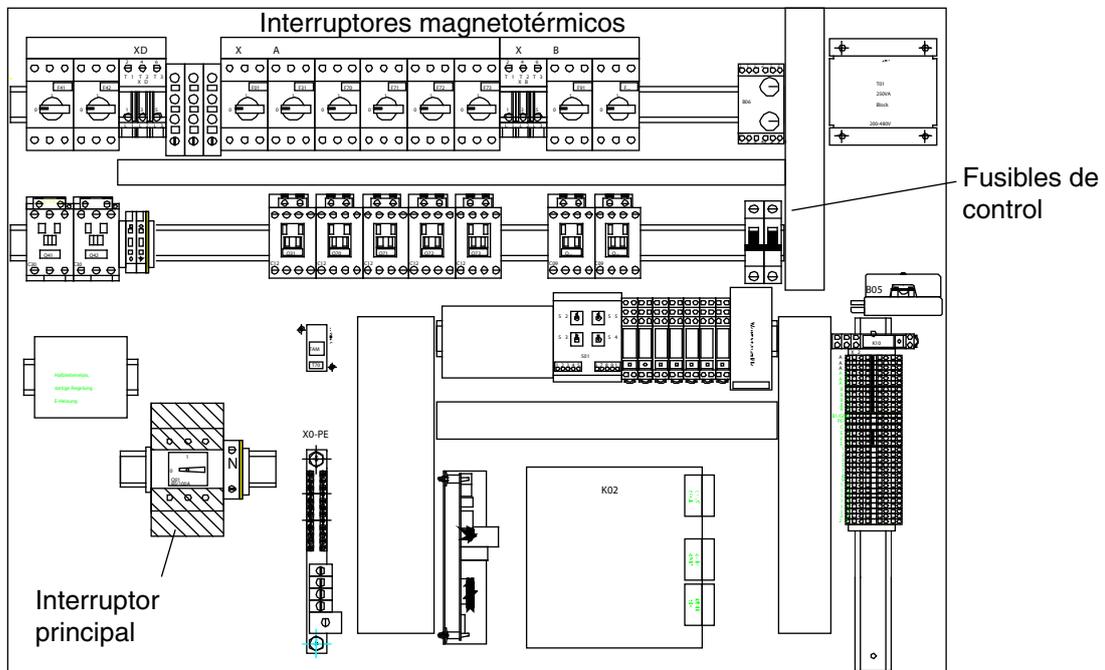
Antes de la primera puesta en servicio, el equipo se debe montar y conectar de conformidad con el capítulo "Instalación".

- Cerciñese de que el interruptor principal est desconectado y el equipo no tenga tensi3n.
- Abra la puerta del cuadro eléctrico con la llave adjunta.
- Compruebe que todos los interruptores magnetotérmicos y todos los fusibles del cuadro eléctrico estn desconectados.
- Compruebe que todos los cables de alimentaci3n eléctrica y todas las conexiones, inclusive las bornas PE, estn bien fijadas.
- Compruebe que los contactores se mueven con suavidad.



Interruptor magnetotérmico desconectado

Cuadro eléctrico



No girar el tornillo de ajuste más allá del rango de calibraci3n, con objeto de evitar un sobrecalentamiento y un cortocircuito para el usuario.

- Desconecte el equipo acondicionamiento mediante el interruptor principal.
- Conecte consecutivamente los fusibles de control y los interruptores magnetotérmicos del ventilador y del compresor.

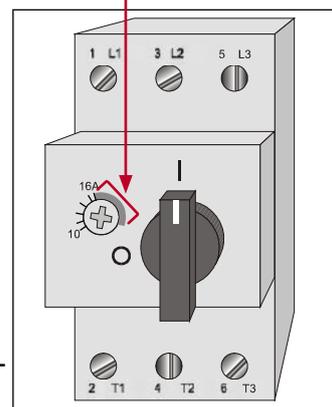
El controlador se alimenta ahora con tensi3n, de manera que puede realizar ajustes en él.

Compruebe el funcionamiento del sistema de evacuaci3n de calor.

**A** - condensador enfriado por aire

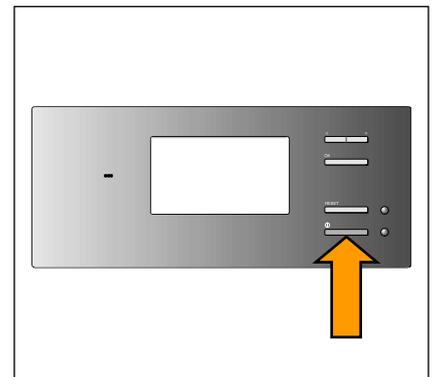
**G** - dry cooler

campo no calibrado

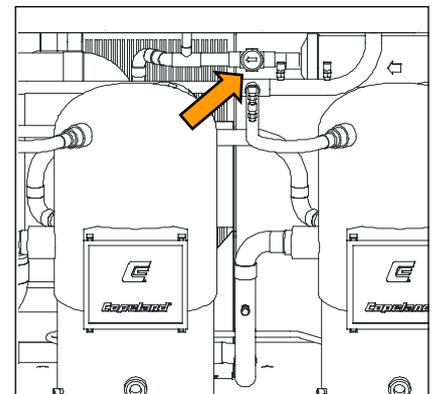


Interruptor magnetotérmico conectado

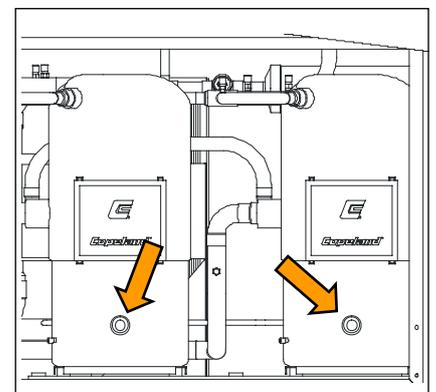
- Ajuste la temperatura deseada en el controlador.
- Arranque el equipo de acondicionamiento de aire pulsando la tecla On/Off en el controlador.
- Después de unos 20 minutos de funcionamiento, compruebe si se ven burbujas en la mirilla de la tubería de líquido. Si es el caso, es posible que haya escapado refrigerante a través de una fuga. Compruebe si existen fugas en el circuito, elimínelas y llene el circuito con R407c según el capítulo “Mantenimiento”.
- Compruebe que el nivel de aceite en el compresor es correcto. El nivel de aceite debe estar entre la cuarta parte inferior y la mitad de la mirilla.
- Compruebe el consumo de corriente de los compresores y de los ventiladores comparándolos con los valores del manual técnico.
- Instruya al personal de la empresa sobre la forma de operar en el controlador (ver el manual del controlador).



Controlador C7000, tecla On/Off



Mirilla



Nivel de aceite en el compresor

## 8. Mantenimiento

### 8.1 Indicaciones de seguridad

Todos los trabajos de mantenimiento deben realizarse respetando por completo las normativas nacionales para la prevención de accidentes. Hacemos referencia, sobre todo, a las normativas para la prevención de accidentes en instalaciones eléctricas, máquinas de refrigeración y medios de operación. El no cumplimiento de las indicaciones de seguridad puede tener como consecuencia daños personales y del medio ambiente. Los trabajos de mantenimiento en los equipos sólo deben ser ejecutados por personal especializado autorizado y cualificado para ello.

#### Indicaciones operativas



Por principio, todos los trabajos que se realicen en los equipos deben efectuarse cuando éstos estén fuera de servicio. A tal fin, el equipo debe desconectarse en el controlador y en el interruptor principal. Debe colocarse un rótulo de advertencia que diga "NO CONECTAR".

Los componentes del equipo que funcionen eléctricamente deben desconectarse y es necesario comprobar que estén libres de tensión.

Algunas comprobaciones deben llevarse a cabo mientras el equipo está en marcha (medir la intensidad de la corriente, las presiones y las temperaturas). En estos casos, el equipo debe conectarse inmediatamente antes de que se realice la prueba, y debe desconectarse de nuevo una vez finalizada la misma.

#### ¡Indicaciones de advertencia!



Quando el interruptor principal está conectado el controlador está desconectado, hay tensión en los contactores de carga, aunque los componentes no estén en funcionamiento.

¡Los ventiladores continúan en movimiento durante cierto tiempo después de desconectarse el equipo! (peligro de heridas)

### 8.2 Intervalos de mantenimiento

Componente	Intervalo de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
<b>Circuito de refrigeración</b>				
Carga de refrigerante			x	
Interruptor de BP/AP	x			
Mirilla	x			
compresseur				x
Válvula de expansión		x		
<b>Circuito de aire</b>				
Intercambiador de calor		x		
Ventilador				x
<b>Circuito de agua</b>				
Estanqueidad	x			
Condensador		x		
<b>Equipo en general</b>				
Componentes eléctricos				x
Componentes mecánicos				x

## 8.3 Circuito de refrigeración

### Carga de refrigerante - cantidad y pureza

**Cantidad** - controle la **mirilla** y el **presostato de baja presión**.

El llenado insuficiente favorece la producción de burbujas en la mirilla o, en casos extremos, hace que se active el presostato de baja presión. El funcionamiento prolongado con una cantidad insuficiente de refrigerante provoca la reducción de la potencia de refrigeración y un sobrecalentamiento a temperaturas excesivamente altas, que tienen claras desventajas para la vida útil del compresor.

Cuando se detecta una fuga:

- Purgar el refrigerante a un recipiente de recogida hasta alcanzar una presión 1 bar<sub>absoluto</sub>
- Conectar una bomba de vacío a través de una llave en el lado de alta presión y en el de baja presión
- Evacuar el refrigerante a través de una bomba de vacío (no a través del compresor) hasta una presión de aprox. 0 bar<sub>absoluto</sub>.
- Eliminar el refrigerante según las normas nacionales correspondientes
- Llenar el circuito con nitrógeno hasta 1 bar<sub>absoluto</sub>
- Reparación de la fuga
- Secado del circuito mediante llenado y absorción repetidos (mín. 3 veces) de nitrógeno, eventualmente también cambio de filtro deshidratador
- Llenado con R407c según el peso (ver datos técnicos)



**El R407c debe introducirse en estado líquido, para que no se modifique la composición del refrigerante.**

**Cantidad** - controle el **presostato de alta presión**

El llenado excesivo del circuito aumenta la presión de condensación y, por tanto, el consumo de potencia del compresor. En casos extremos se activa el presostato de alta presión.

**Pureza** - controle la **mirilla** y el filtro deshidratador

La formación de burbujas en la mirilla es una señal de que el llenado es insuficiente o de que el filtro deshidratador está tapado.

La suciedad del filtro deshidratador, cuya función real es eliminar las impurezas y la humedad del refrigerante, se puede reconocer por la diferencia de temperatura delante y detrás del filtro deshidratador.

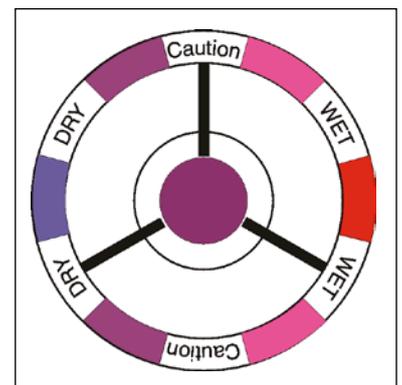
Compare el indicador en color en la mitad la mirilla con el anillo de escalas exterior.

Violeta a azul —> en orden.

Rosa a rojo —> humedad crítica.

Cuando hay demasiada humedad en el circuito, la válvula de expansión puede congelarse. Además, el aceite diéster en el compresor, que entra en contacto con el fluido refrigerante, absorbe humedad y pierde su capacidad lubricante.

En este caso el refrigerante debe evacuarse entonces por completo y volverse a llenar según las instrucciones de evacuación descritos.



Mirilla

## Compresor

En el compresor se encuentra una carga de aceite de diéster que, bajo condiciones normales, no debe reponerse y basta para la vida útil del equipo. No obstante, dado que el aceite de diéster reacciona de forma muy higroscópica, es posible que después de varios nuevos llenados del circuito de refrigeración a consecuencia de trabajos de reparación absorba humedad del aire y, a consecuencia de ello, se forme ácido. Cuando esto ocurre, el exceso de ácido da lugar a procesos corrosivos dentro del compresor. En ese caso debería cambiarse también el aceite diéster.

El nivel del aceite se puede controlar a través de una mirilla en el compresor.

## Válvula de expansión

El circuito de refrigeración dispone de una válvula de expansión termostática con un tubo de compensación de presión que regula el sobrecalentamiento en el evaporador.

El sobrecalentamiento se ha ajustado de fábrica en 7 K y no se debe modificar. La válvula de expansión puede congelarse cuando hay demasiada humedad en el sistema.



**¡No descongelar con llama de soldadura; peligro de explosión! Descongelar con un paño húmedo y caliente. Comprobar el tubo de control.**

## 8.4 Circuito de aire

### Intercambiador de calor (evaporador)

El intercambiador de calor consta de tubos de cobre con aletas de aluminio. Cuando se producen fugas de refrigerante, deben buscarse aquí en primer lugar.

Además, el intercambiador de calor está expuesto a las impurezas del aire, cuyas partículas se asientan en las aletas reduciendo la transferencia de calor y aumentando la resistencia del aire. El último punto se manifiesta en un aumento del consumo de corriente del ventilador.

El intercambiador de calor se puede limpiar con aire comprimido que se sopla a lo largo de las aletas en contra de la dirección de flujo normal del aire.



**No doblar las aletas durante la limpieza, pues esto aumenta la resistencia del aire.**

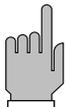
### Ventilador

Los cojinetes de los ventiladores están lubricados para toda la vida útil y no requieren mantenimiento. Compruebe la corriente de servicio. Una corriente de servicio aumentada indica o bien una mayor resistencia del aire debido a filtros de aire sucios o bien un cortocircuito en una de las bobinas del motor del ventilador.

En las páginas siguientes encontrará indicaciones para verificar ventiladores y para cambiar la correa trapezoidal.

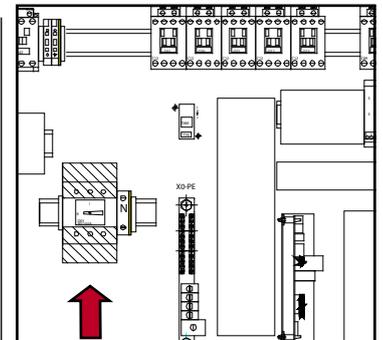
## Comprobar el estado perfecto del ventilador

- Desconecte el acondicionador de aire a través del controlador.
- Coloque un rótulo de "NO CONECTAR" en el acondicionador de aire.
- Esperen hasta el ventilador para de girarse.
- Abra la puerta de la parte eléctrica utilizando la llave de triángulo macho.
- Desconecte el acondicionador de aire con el interruptor principal.
- Desconecte el interruptor de potencia del ventilador.
- Abra las puertas del compartimiento aire con la llave.
- Compruebe el ventilador en cuanto a daños, corrosión y firme asiento.
- Gire a mano el ventilador, comprobando la suavidad de movimiento y prestando atención a ruidos originados por los cojinetes.
- Compruebe si la correa trapezoidal está desgastada y, dado el caso, cámbiela.
- Compruebe si las poleas de la correa trapezoidal están alineadas.
- Compruebe la tensión de la correa trapezoidal.

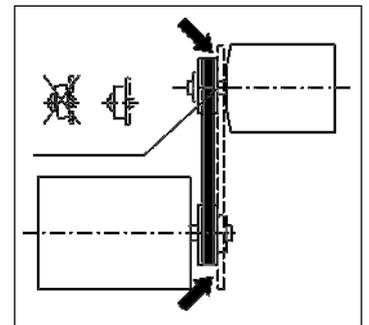


**La correa trapezoidal debe ceder como máximo lo equivalente a su espesor. La tensión de la correa trapezoidal se ajusta girando el husillo hexagonal en el carro del motor.**

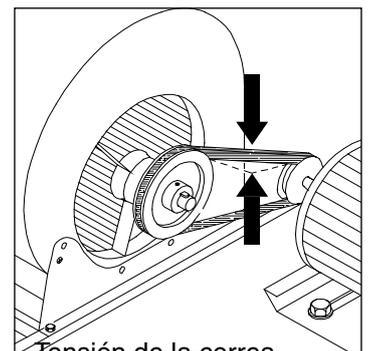
- Cierre las puertas del compartimiento aire.
- Conecte el interruptor de potencia del ventilador.
- Conecte con el interruptor principal y cierre la puerta del armario de la parte eléctrica.
- Quite el rótulo de advertencia y ponga en funcionamiento el acondicionador de aire.



Interruptor principal



Alineación de las poleas de la correa



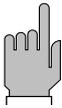
Tensión de la correa trapezoidal

## Cambiar correas trapezoidales



Esta operación debe ser realizada únicamente por un especialista autorizado y capacitado. Recomendamos recurrir al servicio técnico STULZ.

- Desconecte el acondicionador de aire a través del controlador.
- Coloque un rótulo de "NO CONECTAR" en el acondicionador de aire.
- Esperen hasta el ventilador para de girarse.
- Abra la puerta de la parte eléctrica utilizando la llave de triángulo macho.
- Desconecte el acondicionador de aire con el interruptor principal.
- Abra las puertas del compartimiento aire.
- Compruebe a mano el funcionamiento suave del ventilador.
- Suelte la correa trapezoidal girando el husillo en el carro del motor.
- Cambie la correa trapezoidal.
- Tense la correa trapezoidal girando el husillo en el carro del motor.
- Compruebe la tensión de la correa trapezoidal.



La correa trapezoidal debe ceder como máximo lo equivalente a su espesor.

- Compruebe si las poleas de la correa trapezoidal están alineadas.



Retire del acondicionador de aire todas las herramientas y los útiles de reparación. Asegure las puertas.

- Conecte el acondicionador de aire con el interruptor principal.

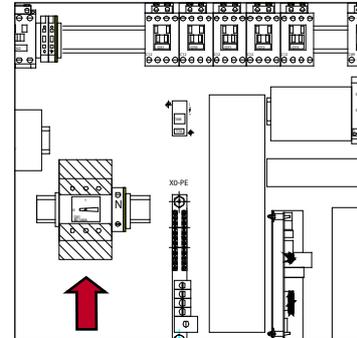


**Atención: No meter las manos en el ventilador cuando está girando.**

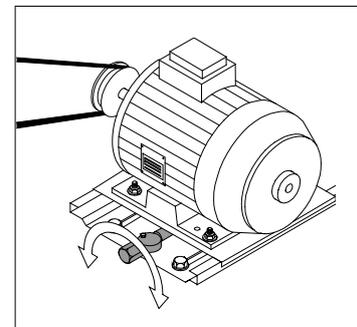
**Cuidado con piezas en rotación. No tocar la correa trapezoidal durante el funcionamiento.**

**Atención: Los cables y los componentes eléctricos del acondicionador de aire conductores de corriente eléctrica están bajo tensión.**

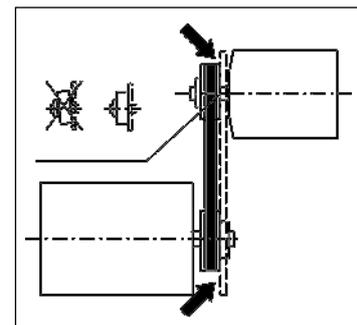
- Conecte el acondicionador de aire desde el controlador.
- Compruebe el funcionamiento perfecto del ventilador. Preste atención especialmente a ruidos de funcionamiento del ventilador y de los cojinetes.
- Desconecte el acondicionador de aire desde el controlador.
- Cierre las puertas del compartimiento aire.
- Cierre la puerta del armario de la parte eléctrica del acondicionador de aire.
- Quite el rótulo de advertencia y ponga en funcionamiento el acondicionador de aire.



Interruptor principal



Aflojar/tensar la correa trapezoidal



Alineación de las poleas de la correa

## 8.5 Circuito de agua

### Estanqueidad

Compruebe visualmente la estanqueidad del circuito de agua. Adicionalmente, la indicación de nivel en el depósito, si existe, ofrece también información sobre los cambios del contenido de agua. Una pérdida de agua en el circuito se sustituye por aire, lo cual reduce la capacidad de absorción de calor del circuito de agua fría y puede causar daños en la bomba.

### Condensador (sólo en G)

Compruebe la limpieza del agua en el condensador de placas, comparando la temperatura de entrada del agua fría con la temperatura de salida del agua fría. Cuando la diferencia es menor que 3 K, esto es un indicio de una transmisión de calor limitada y, por tanto, de suciedad del circuito.

Otra posibilidad para comprobar esto es comparar la temperatura de salida con la temperatura de condensación media (midiendo la presión de condensación en el lado de alta presión del compresor). Cuando esta diferencia es mayor que 7 K, el condensador está sucio.

En ese caso, el condensador debe limpiarse químicamente.

## 8.6 Información general sobre el equipo

### Componentes eléctricos

Compruebe que las bornas de conexión están fijadas correctamente durante la instalación, y compruébelo de nuevo después de 30 días de servicio.

### Componentes mecánicos

Limpie el interior del equipo con una aspiradora. Las tuberías limpias facilitan la búsqueda de fugas. Compruebe que las tuberías, el compresor y el condensador estén colocados correctamente. Las vibraciones de las tuberías y de los componentes del circuito pueden producir fugas. Compruebe también el aislamiento de la tubería de agua.

## 8.7 Competencias

Reparaciones en el circuito de refrigeración (estanqueidad, sustitución del secador de filtro)	técnico especialista en refrigeración cualificado
Reparaciones en los componentes principales del circuito de refrigeración (compresor, válvula de expansión, condensador, evaporador)	técnico del Servicio STULZ
Reparaciones en el circuito de agua (estanqueidad)	técnico especialista en refrigeración cualificado
Reparaciones de los componentes eléctricos	electricista cualificado

## 9. Desmontaje y eliminación de residuos

El desmontaje del equipo acondicionamiento de aire sólo debe ser llevado a cabo por personal especializado cualificado.

Desconecte el equipo acondicionamiento de aire en el controlador y en el interruptor principal. Desconecte los cables que conducen tensión al equipo y asegure que no puedan volver a conectarse por descuido. Desconecte el equipo de la alimentación desenergizada.

Elimine el refrigerante contenido en el equipo según las normas de eliminación de residuos y de seguridad vigentes localmente.



**El refrigerante no debe dejarse escapar a la atmósfera.**

**También debe eliminarse el aceite diéster en el compresor. Dado que contiene refrigerante disuelto, no puede eliminarse como otros aceites, sino que debe enviarse de vuelta al fabricante.**

Separe las tuberías de refrigerante libres de presión del sistema externo (modelo A).



**Cuando se han utilizado glicol o aditivos similares, estas soluciones deben recolectarse y eliminarse también de forma adecuada y por ningún motivo deben vaciarse en la canalización local.**

Separe el equipo del circuito de agua externo cerrando las válvulas de corte, y vacíe el circuito de agua del equipo (modelo G).

Separe las tuberías de agua de condensación libres de presión del equipo del sistema externo.

Transporte el equipo como se describe en el capítulo "Transporte", empleando un mecanismo de elevación con suficiente fuerza portante.

Deshágase del equipo acondicionamiento de aire de conformidad con las normas de eliminación de residuos y de seguridad vigentes localmente. Recomendamos usar los servicios de una empresa de reciclaje. El equipo contiene, básicamente, las materias primas aluminio (intercambiador de calor), cobre (tuberías, cableado) y hierro (condensador, paneles).

## 10. Opciones

### 10.1 Humectador de vapor

El humectador de vapor es un complemento opcional de su equipo acondicionamiento de aire. Está completamente incorporado e integrado en el funcionamiento del equipo. Encontrará más detalles sobre la asignación de conexiones para la alimentación eléctrica en los esquemas eléctricos del anexo.



**Cuando se utiliza un humectador de vapor, recomendamos montar una válvula de retención en la entrada de alimentación. Además, la sala en la que se encuentra el equipo acondicionamiento de aire debe contar con una instalación de detección de agua.**

#### 10.1.1 Descripción

El humectador usa agua normal para la producción de vapor de agua. La conductividad del agua debe oscilar entre no menos de 300 y no más 1.250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El agua se convierte directamente en vapor de agua mediante energía eléctrica en un cilindro de vapor con calentamiento por electrodos. El vapor de agua se integra en el flujo de aire a través de la lanza de vapor.

Debido a la evaporación el nivel de agua en el cilindro baja. Debido a que los electrodos presentan poca profundidad de inmersión en el agua, se reduce el consumo de corriente. Al caer el nivel de agua aumenta la concentración de minerales en el cilindro, porque no se evaporan. La corriente es mantenida por el controlador entre dos valores límites (IN+0%, IN-5%). Cuando se alcanza el valor límite inferior, abre la válvula de admisión. Ahora se mezcla agua fresca con agua residual, la que presenta una grana concentración de minerales. Después de varios ciclos de evaporación y llenado ha aumentado tanto la concentración de minerales, que la reducción de corriente se efectúa rápidamente como consecuencia de la evaporación y la bajante de agua. Cuando se sobrepasa un determinado valor límite de la reducción de corriente, se abre la válvula de descarga en el momento en que también se alcanza el valor límite inferior de corriente, de tal manera que el cilindro se vacía totalmente.

La fase de llenado es automáticamente interrumpida si el electrodo sensor es tocado por el alto nivel de agua en el cilindro de vapor. Esto puede ocurrir en la fase inicial con un cilindro nuevo.

#### 10.1.2 Datos técnicos

En los equipos acondicionamiento de aire de STULZ se montan humectadores de cuatro tamaños diferentes. En la siguiente tabla puede ver qué humectador está montado en su equipo.

Tamaños		2	3	4	6
Potencia de humect. DX	kg/h	5/8			5/8/10/15

#### Humectador de vapor

Potenc. hum.[kg/h]	Corriente nom. [A]	Potencia nom. [kW]
5	5,4	3,75
8	8,7	6,0
10	10,8	7,5
15	16,2	11,25

## Agua de alimentación - límites para la utilización

Temperatura	C°	max. 40
Presión	bar	1 - 8

Propiedades y componentes del agua			min	max
valor pH	pH		7	8,5
conductividad específica (a 20°C)	$\sigma_{R, 20^{\circ}\text{C}}$	$\mu\text{S/cm}$	300	1250
sustancias sólidas disueltas	TDS	mg/l	*	*
residuos sólidos 180°C	$R_{180}$	mg/l	*	*
dureza total		mg/l $\text{CaCO}_3$	100 <sup>2</sup>	400
hierro + manganeso		mg/l Fe + Mn	0	0,2
cloruro		ppm Cl	0	30
silicio		mg/l $\text{SiO}_2$	0	20
residuos de cloro		mg/l $\text{Cl}^-$	0	0,2
sulfato de calcio		mg/l $\text{CaSO}_4$	0	100
impurezas metálicas		mg/l	0	0
disolventes, medios de diluición, jabones, materias lubricantes		mg/l	0	0

\* valores dependientes de la conductividad; en general:  $\text{TDS} \cong 0,93 \cdot \sigma_{20}$ ;  $R_{180} \cong 0,65 \cdot \sigma_{20}$

<sup>2</sup> no debajo de 200% de la parte del cloruro en mg/l de  $\text{Cl}^-$

### 10.1.3 Conexiones de alimentación

El humidificador de vapor está montado en el equipo acondicionamiento de aire y conectado eléctricamente. Para la conexión en el lado del agua deben respetarse las normas locales de la compañía de suministro de agua.

#### Alimentación de agua

La conexión de agua se realiza desde la red de suministro de agua fría y debe equiparse con una válvula de corte. Se recomienda montar un filtro para interceptar eventuales partículas sólidas. Con las presiones de agua de 1 a 8 bar es posible realizar una conexión directa a la red de suministro de agua a través de un machón roscado de 3/4". La tubería debe tener un diámetro mínimo de 6 mm.

Cuando la presión de la tubería es de más de 8 bar, la conexión debe realizarse a través de una válvula de reducción de presión (ajustada en 4-6 bar). En cualquier caso hay que cerciorarse de que la tubería de agua empleada esté limpia antes de conectarla al humidificador. Recomendamos utilizar solamente tuberías de cobre. La temperatura del agua alimentada no debe sobrepasar los 40° C.



**¡No tratar el agua con descalcificadores !**

**Esto podría producir corrosión en los electrodos y espuma, con importantes irregularidades en el funcionamiento.**

**Debe evitarse lo siguiente:**

- 1. Utilizar agua de pozos, agua de servicio o agua de circuitos de refrigeración y, en general, aguas con considerables impurezas químicas o bacteriológicas**
- 2. La adición de medios desinfectantes o medios anticorrosivos, puesto que éstos irritan mucho las vías respiratorias.**

### Vaciado del agua

El vaciado se realiza a través de una manguera de plástico, y se evacua del equipo por las aberturas previstas para ello (ver 6.3.1 Conexiones de alimentación).

Al instalar el vaciado, debe tenerse en cuenta la posibilidad de limpieza. Dado que el vaciado del agua se lleva a cabo sin presión, se recomienda conducir la manguera de evacuación directamente hasta un embudo de recolección abierto, para garantizar el vaciado ininterrumpido. La tubería de evacuación debe conducirse a la canalización con suficiente descenso (mín. 5%) y debe encontrarse a unos 30 cm debajo del humectador. Cuando se utiliza un tubo de plástico, debe comprobarse que éste sea adecuado para las temperaturas respectivas. Si se utiliza un tubo de cobre, es necesario conectarlo a tierra. Para la tubería de desagüe se recomienda un diámetro interior de 32 mm; el diámetro interior mínimo no debe ser inferior a 25 mm.

### 10.1.4 Puesta en servicio

En cuanto el controlador solicita la función de humectación, se conecta la corriente de calentamiento; por la válvula de entrada que se abre se alimenta agua en el cilindro de vapor después de aprox. 30 segundos y se inicia el servicio totalmente automático. El requisito es que la válvula de corte esté abierta en la alimentación de agua.

#### INDICACIÓN IMPORTANTE:

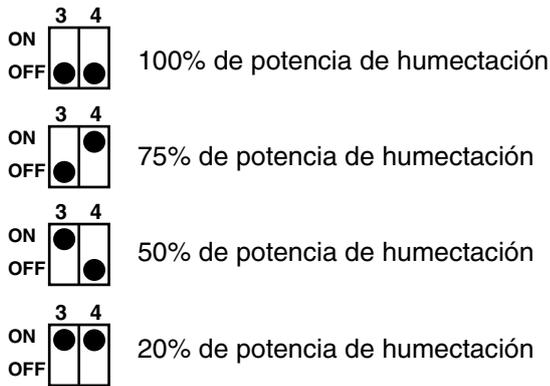
**Una vez conectadas las tuberías de alimentación de agua, la tubería de alimentación debe limpiarse por dentro durante unos 30 minutos, conduciéndose el agua directamente al desagüe sin que entre en el humectador de vapor. De esa manera se retiran eventuales residuos y sustancias de los procesos de trabajo que podrían tapan la válvula de alimentación y favorecer la formación de espuma durante la ebullición.**

#### Puesta fuera de servicio del humectador

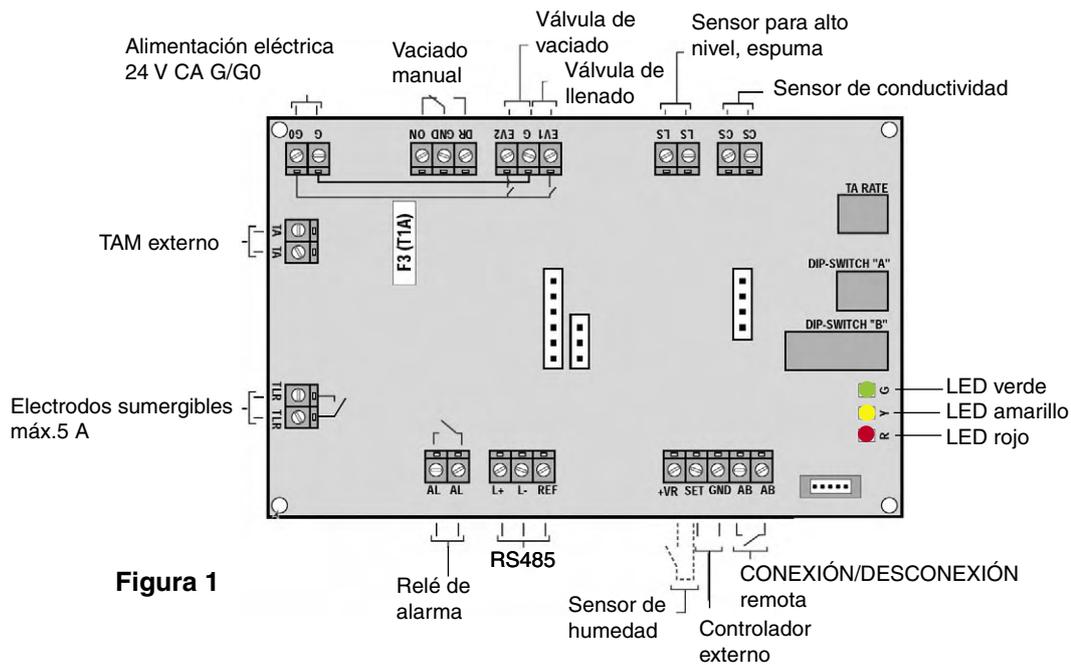
En caso de que el humectador se ponga fuera de servicio por un periodo prolongado (p. ej., durante el verano, puesta fuera de servicio del equipo de acondicionamiento de aire, etc.), debe vaciarse el cilindro de vapor (ver 10.1.6 Mantenimiento - Evacuación).

### 10.1.5 Operación

El humidificador de vapor es controlado y supervisado por el controlador. Para el servicio continuo no se requiere ninguna medida más. No obstante, en principio, el rendimiento del humidificador se puede variar accionando según se requiera los interruptores DIP A 3/4 que se encuentran en la tarjeta del humidificador, en el cuadro eléctrico del equipo acondicionamiento de aire.

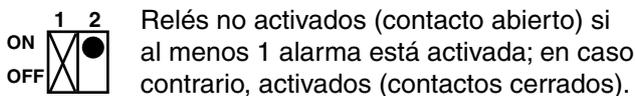
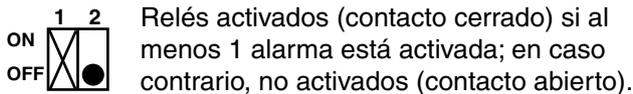


El funcionamiento del humidificador se indica mediante el diodo luminoso verde. El LED amarillo le permite ver en qué estado operativo se encuentra el humidificador (ver diagrama 1,2). El LED rojo indica si hay alguna alarma activada (ver lista de alarmas). El cilindro de vapor también puede vaciarse manualmente (ver 10.1.6 Mantenimiento). Por ningún motivo debe modificarse la posición de los interruptores TA RATE 1-4, ni de los interruptores DIP "A2" y "B2". Debido a esto, estos interruptores están bloqueados.

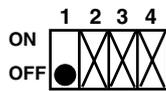


**Figura 1**

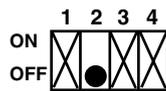
DIP A2: Estado de relé de alarma



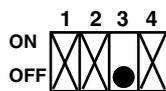
**Interruptor DIP "B" : Funciones adicionales y circuitos de vaciado automáticos**



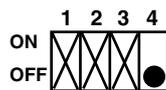
**DIP B1:** vaciado completo después de 7 días sin necesidad de humectador  
 ON: Función desactivada  
 OFF (ajuste básico): Función activada



**DIP B2:** vaciado automático con electrodos bajo tensión/sin tensión  
 ON: Electrodo bajo tensión durante el vaciado  
 OFF (ajuste básico): Electrodo sin tensión



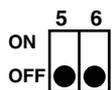
**DIP B3:** vaciado automático cuando la necesidad de humectación se reduce en al menos 25%.  
 ON: nueva potencia de humectación se alcanza mediante ciclos de vapor.  
 OFF (ajuste básico):  
 1. nueva potencia de humectación se alcanza mediante ciclos de vapor cuando la necesidad es menor del 25%.  
 2. Purga automática cuando la necesidad baja en, como mínimo, 25%.



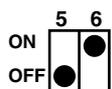
**DIP B4:** Desactivación de la prealarma y de la advertencia de desgaste de cilindro (ver tabla 2)  
 ON: No se visualizan nunca las advertencias.  
 OFF (ajuste básico): Las advertencias se visualizan cuando existe desgaste del cilindro.

**DIP B5-6:**

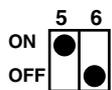
duración automática del vaciado



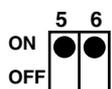
Duración = ajuste básico



Duración = ajuste básico - 30%



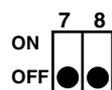
Duración = ajuste básico + 33%



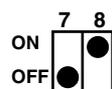
Duración = ajuste básico + 66%

**DIP B7-8:**

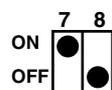
valor límite del tiempo de evaporación



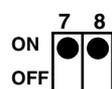
Valor límite = ajuste básico



Valor límite = ajuste básico - 30%



Valor límite = ajuste básico + 33%

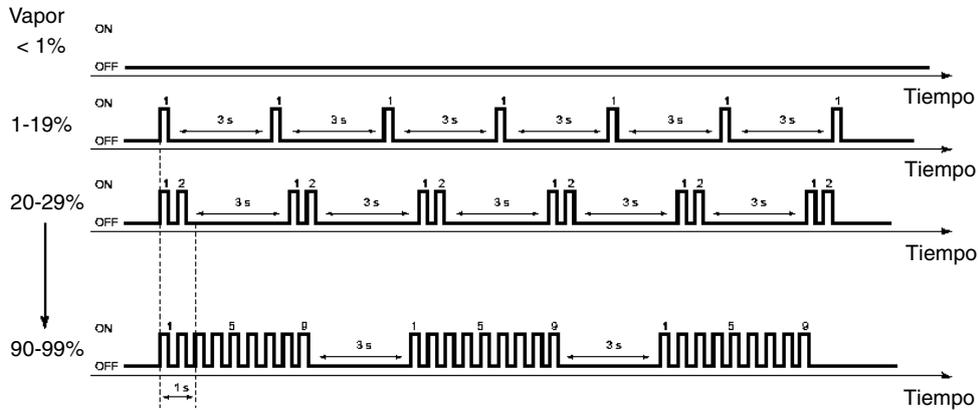


Valor límite = ajuste básico + 66%

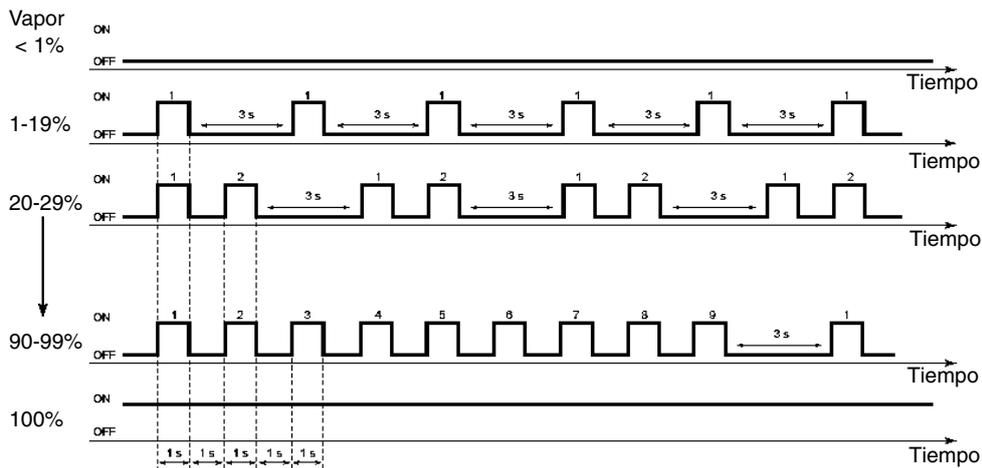


**Solamente modificar el ajuste básico después de la confirmación del servicio técnico de STULZ. Los interruptores DIP sirven para adaptar los ciclos de evacuación a las condiciones extremas del agua, que se encuentran fuera de los valores límite descritos anteriormente.**

**Diagrama 1: Producción de vapor: LED amarillo - modificación de la producción de vapor “parpadeo breve”**



**Diagrama 2: Producción de vapor: LED amarillo - producción constante de vapor “parpadeo prolongado”**



Cuando no se produce vapor, el LED amarillo permanece desconectado, mientras que con el 100% de la potencia de humectación nominal está encendido de forma permanente.

Cuando cambia temporalmente la producción de vapor para obtener una producción de vapor constante, el LED amarillo parpadea con una frecuencia de 2 Hz, estando la cantidad de impulsos en relación con la potencia de humectación, como puede verse en el diagrama 1.

Una vez que se alcanza una potencia de humectación constante, el LED amarillo parpadea lentamente a una frecuencia de 0,5 Hz, estando la cantidad de impulsos en relación con la potencia de humectación, como puede verse en el diagrama 2.

Cada secuencia de impulsos está separada de la siguiente por una pausa de 3 segundos, de manera que el operador puede contar la cantidad de impulsos y determinar así la potencia de humectación actual en ese momento.

### 10.1.6 Mantenimiento



**Antes de iniciar los trabajos, desconecte el equipo de acondicionamiento de aire en el controlador y en el interruptor principal, y coloque en la sección eléctrica el interruptor magnetotérmico F70 en la posición 0.**

Pueden realizarse los siguientes trabajos y controles:

- Comprobar las influencias externas y el desgaste de las mangueras de vapor, las mangueras de condensado, las mangueras de agua y otros componentes del humidificador.
- Limpiar el vaciado de agua.

#### Sustituir el cilindro de vapor

Es necesario sustituir el cilindro de vapor cuando los electrodos están tan aislados debido a la acumulación cada vez mayor de cal, que el nivel de agua en el cilindro de vapor está constantemente en contacto con el electrodo sensor. El dispositivo de llenado de agua construido especialmente ofrece aquí seguridad adicional, ya que el agua sobrante se conduce a un rebosadero.

#### Indicación de advertencia



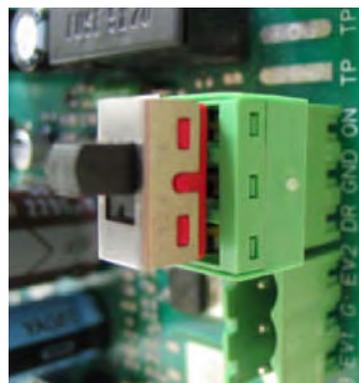
**Durante el servicio normal, la temperatura del agua de evacuación es de aprox. 60° C, pero puede alcanzar hasta 100° C durante periodos cortos, cuando el cilindro de vapor se vacía manualmente durante trabajos de mantenimiento.**

El cilindro de vapor debe enfriarse un poco antes de ser retirado.

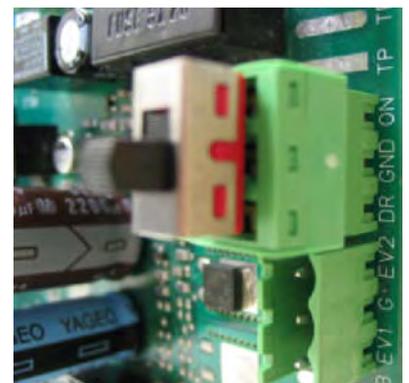
Cuando se presenta repetidas veces el mensaje de alarma 11x prolongado (ver lista de alarma), el cilindro de vapor está desgastado y debe sustituirse. La vida útil de un cilindro de vapor depende del tiempo de servicio y del grado de dureza del agua.

#### Vaciado manual

Con la ayuda de un interruptor en la placa de deshumidificación puede realizar un vaciado manual. Después de vaciar el cilindro de vapor es imprescindible poner el interruptor en la posición „ON“, en caso contrario no se puede realizar la humidificación.



Posición del interruptor "ON"



Posición del interruptor "DR"



**Antes de iniciar otros trabajos, desconecte los circuitos de alimentación eléctrica al humidificador.**

Después de aflojar la abrazadera de la manguera, y de retirar la manguera de vapor y el enchufe eléctrico del cilindro, el cilindro de vapor se puede levantar y retirar del soporte.

La colocación del nuevo cilindro de vapor se realiza en el orden inverso. El nuevo arranque del humidificador se lleva a cabo según las recomendaciones del capítulo "10.1.4 Puesta en servicio".

### 10.1.7 Causas de alarmas / Solución

#### Alarma: Humectador defectuoso

La alarma del humectador es recibida por el humectador y, dependiendo del equipamiento, puede ser solicitada.

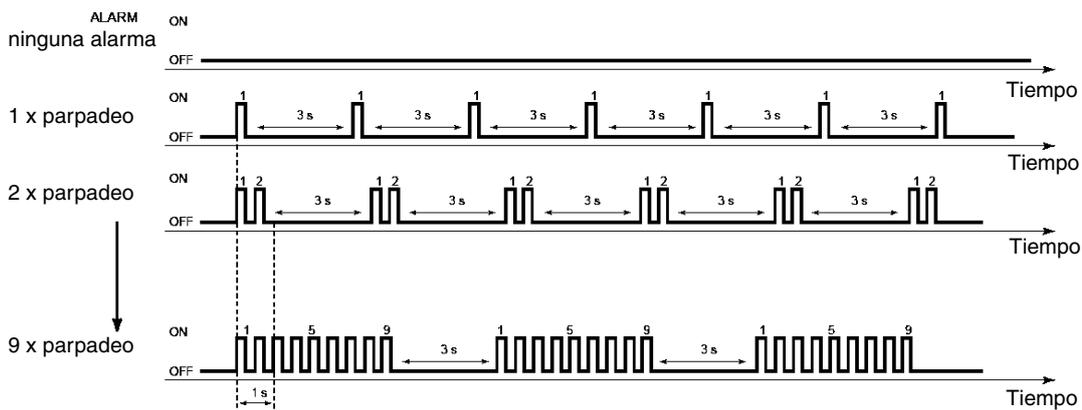
Sistema de regulación C7000:	sin pantalla (sólo visualización externa)
Terminal C7000Plus:	Visualización en la pantalla
Terminal C7000Advanced:	Visualización en la pantalla

Cuando aparece este mensaje en el controlador, es necesario buscar la causa exacta del fallo en la parte eléctrica del equipo acondicionamiento de aire, concretamente en la tarjeta del humectador. Al presentarse una alarma, el diodo luminoso rojo destella e indica un código de alarma. Encontrará el significado del código de alarma respectivo en la tabla de alarmas 2.

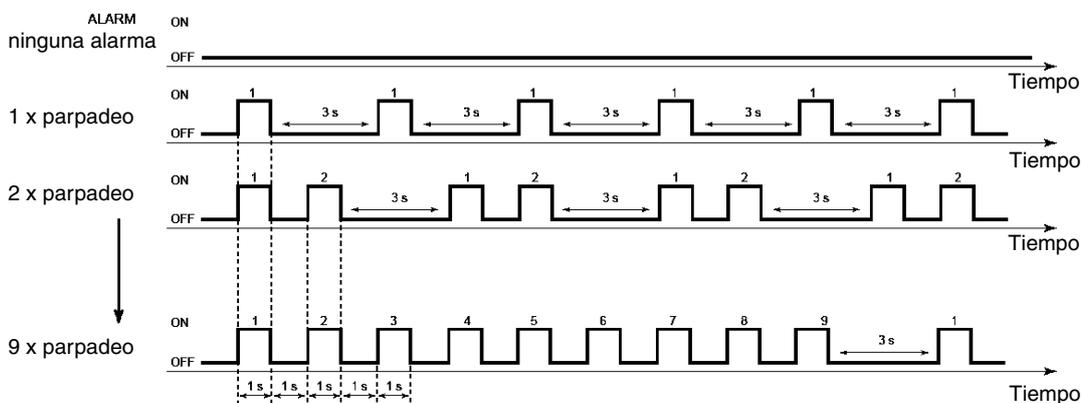


**Las reparaciones en los componentes eléctricos sólo deben ser llevadas a cabo por personal especializado autorizado o por el Servicio técnico de STULZ.**

**Diagrama 3: Alarmas: LED rojo - "parpadeo breve"**



**Diagrama 4: Alarmas: LED rojo - "parpadeo prolongado"**



## Lista de alarmas

**Tabla 1 - Tipos de alarma**

Tipo	Descripción	Reset (cuando se ha eliminado la causa de la alarma)	LED rojo	Relé de alarma
Bloqueo	Tarjeta CP desconecta el humidificador.	manual: para el reinicio, desconecte y vuelva a conectar la tarjeta CP.	<p>Códigos de alarma: los códigos de alarma se visualizan consecutivamente.</p> <p>Los códigos se visualizan incluso cuando se ha eliminado la causa de la alarma; para suprimir la visualización, desconecte y vuelva a conectar la tarjeta CP.</p>	<p>El relé está normalmente abierto o cerrado en función de DIP A2.</p> <p>El accionamiento del relé es acumulativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• el contacto está cerrado (abierto) cuando hay al menos una alarma pendiente.</li> <li>• El contacto está abierto (cerrado) cuando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- se han eliminado todas las causas de las alarmas.</li> <li>- se han repuesto todas las alarmas manual o automáticamente.</li> </ul> </li> </ul> <p>Indicación: no todas las alarmas están asignadas al relé (ver tabla de abajo)</p>
Desconexión	Tarjeta CP desconecta el humidificador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automático</li> <li>• manual: para el reinicio, desconecte y vuelva a conectar la tarjeta CP.</li> </ul> <p>Indicación: la diferencia entre el Reset automático y el manual se indica en la tabla de abajo</p>		
Advertencia	Tarjeta CP no desconecta el humidificador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automático</li> </ul>		

**Tabla 2 - Alarmas**

LED rojo parpadea	Descripción y causas	Solución	Tipo	Reset	Relé de alarma
2 x brevemente	Sobrecorriente de electrodos 1. Conectividad del agua demasiado alta (en la mayoría de los casos, durante el inicio y tras una pausa breve) 2. Alto nivel del agua debido a una función incorrecta de la válvula de vaciado 3. Alto nivel del agua debido a la falta de estanqueidad de la válvula de alimentación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vacíe parcialmente el cilindro y conecte de nuevo el humidificador.</li> <li>2. Compruebe que la válvula de vaciado funcione correctamente.</li> <li>3. Compruebe la estanqueidad de la válvula de alimentación mientras ésta está desconectada.</li> </ol>	Bloqueo	manual:	activo
3 x brevemente	4. Función defectuosa de los electrodos No hay tensión en los electrodos: En el estado conectado no se produce vapor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la señal de control externa: tipo ¿(V o mA)? ¿Valor? ¿Conexión?</li> <li>2. Desconecte el humidificador y desenchúfelo de la alimentación eléctrica: compruebe las conexiones eléctricas internas.</li> </ol>	Bloqueo	manual:	activo
4 x brevemente	Error de memoria interno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descargue la configuración básica correcta a través de HumiSet.</li> <li>2. Si el problema persiste, póngase en contacto con el Servicio técnico de STULZ.</li> </ol>	Bloqueo	manual:	activo
5 x brevemente	Alta conductividad del agua de alimentación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desconecte el humidificador y limpie los electrodos del sensor de conductividad.</li> <li>2. Si el problema persiste, cambie la fuente del agua de alimentación o instale un tratamiento de agua adecuado (desmineralización, también parcial).</li> </ol> <p>Indicación: El problema no se soluciona añadiendo tratamiento descalcificador al agua de alimentación.</p>	Bloqueo	manual:	activo

**Tabla 2 - Alarmas (continuación)**

LED rojo parpadea	Descripción y causas	Solución	Tipo	Reset	Relé de alarma
2 x pro- longado	Cilindro desgastado	Dé mantenimiento al humectador y/o sustituya el cilindro.	Advertencia	manual:	no activo
3 x pro- longado	Falta de agua de alimentación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cerciórese de que la tubería de alimentación de la red de suministro de agua al humectador y la tubería interna no están bloqueadas, dobladas ni rotas, y que exista suficiente presión de suministro (1-8 bar).</li> <li>2. Compruebe que la válvula de alimentación funcione correctamente.</li> <li>3. Compruebe si la contrapresión en la manguera de vapor sobrepasa el valor máximo y, por tanto, la fuerza de gravedad impide la alimentación de agua al cilindro de vapor.</li> <li>4. Compruebe que la lanza de vapor no esté obturada y que no haya condensado en ella.</li> </ol>	Desconexión	manual:	activo
4 x pro- longado	Reducción excesiva de la producción de vapor	1. Cilindro completamente desgastado o producción excesiva de espuma. Dé mantenimiento al cilindro.	Desconexión	manual:	activo
5 x pro- longado	Función de evacuación incorrecta	1. Compruebe la tubería de evacuación y el funcionamiento correcto de la válvula de vaciado.	Desconexión	manual:	activo
6 x pro- longado	Error de parámetro de usuario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descargue la configuración básica correcta a través de HumiSet.</li> <li>2. Si el problema persiste, póngase en contacto con el Servicio técnico de STULZ.</li> </ol>	Bloqueo	manual:	activo
7 x pro- longado	Prealarma de alta conductividad del agua de alimentación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique la conductividad del agua de alimentación.</li> <li>2. En caso necesario, instale un desmineralizador adecuado.</li> </ol> Indicación: El problema no se soluciona añadiendo un tratamiento descalcificador al agua de alimentación.	Advertencia	Indicación: Reset automát.	no activo
8 x pro- longado	Señal de control externa no conectada correctamente (sólo 2/10V)	1. Compruebe la conexión hacia el controlador externo.	Desconexión	Alarma: automát.	activo
9 x pro- longado	Cilindro lleno con humectador desconectado	Con el humectador desconectado: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la estanqueidad de la válvula de alimentación y de la tubería de retorno de condensado.</li> <li>2. Cerciórese de que los sensores de nivel estén limpios.</li> </ol>	Desconexión	manual:	activo
10x pro- longado	Espuma en el cilindro	La espuma se forma, por lo general, debido a la existencia de aditivos en el agua (lubricantes, agentes limpiadores, sustancias para el tratamiento del agua) o a causa de una concentración excesiva de sales diluidas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vacíe y limpie las tuberías de alimentación de agua.</li> <li>2. Limpie el cilindro.</li> <li>3. Compruebe si hay descalcificadores en el agua de alimentación (si es el caso, utilice otra agua de alimentación o reduzca el ablandamiento)</li> </ol>	Advertencia	Indicación: Reset manual	no activo
11x pro- longado	Cilindro casi desgastado por completo	Dé mantenimiento al humectador y/o sustituya el cilindro.	Advertencia	Indicación: Reset manual	no activo

**Indicación:** Reset „manual“ significa una de las siguientes actividades

- desconectar y conectar la alimentación de tensión G/G0 (ver 10.1.5 Operación - Figura 1)
- desconectar y conectar de nuevo el fusible de control F02 (Atención: se apaga el equipo.)

## 10.2 Calefacción

La calefacción es un complemento opcional de su equipo acondicionamiento de aire. Está completamente incorporada e integrada en el funcionamiento del equipo. Su función es calentar el aire. La calefacción está disponible en los siguientes modelos:

- Calefacción eléctrica (E)
- Calefacción de agua caliente (AC)
- Calefacción por refrigerante (R)

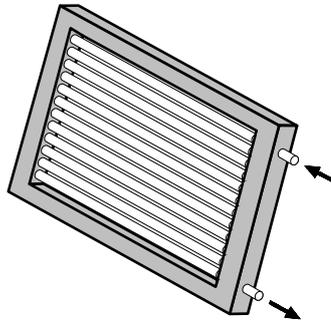
### Descripción

#### Calefacción E



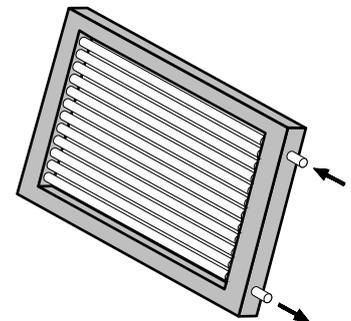
La calefacción está conectada según el esquema de conexiones (ver el „Anexo“). Es controlada y supervisada por el controlador. El valor de conexión y desconexión se ajusta en el controlador en el menú „Operación funciones de módulo/calefacción“. Ver Instrucciones de uso C7000.

#### Calefacción AC



La calefacción AC debe conectarse a un circuito de agua caliente externo. La alimentación de agua se regula mediante una válvula AC activada eléctricamente. El control de la válvula AC se realiza a través del controlador. El ajuste del parámetro de regulación se realiza en el controlador en el menú „Operación funciones de módulo/calefacción/válvula AC“. Ver Instrucciones de uso C7000.

#### Calefacción R



La calefacción por refrigerante está integrada en el circuito de refrigeración según el esquema de refrigeración del anexo. La alimentación de refrigerante se controla mediante una válvula solenoide de 3 vías activada eléctricamente. El control de la válvula solenoide se realiza a través del controlador. El ajuste del parámetro de regulación se realiza en el controlador en el menú „Operación funciones de módulo/calefacción“. Ver Instrucciones de uso C7000.

### Operación

La calefacción es controlada y supervisada por el controlador. No se requiere ninguna medida más para la operación.

### Mantenimiento

Limpie la calefacción cada año y cerciúrese de que no presente daños.

## Montaje

Las calefacciones están montadas y conectadas en el equipo acondicionamiento de aire. La calefacción PWW debe conectarse in situ al circuito de agua caliente externo. Las tuberías deben conducirse fuera del equipo acondicionamiento de aire. El diámetro de las tuberías de conexión para la calefacción PWW se indican en la siguiente tabla.

Tamaños	2	3	4	6
Tubo - Ø [mm]	16		22	

## Puesta en servicio

Las calefacciones son controladas y supervisadas mediante el controlador de su equipo de acondicionamiento de aire. No se requiere ninguna medida más para la puesta en servicio.

## Causas de los fallos

### Alarma: calefacción defectuosa

Todas las alarmas de la calefacción son recibidas por el controlador y, según el equipamiento, pueden solicitarse..

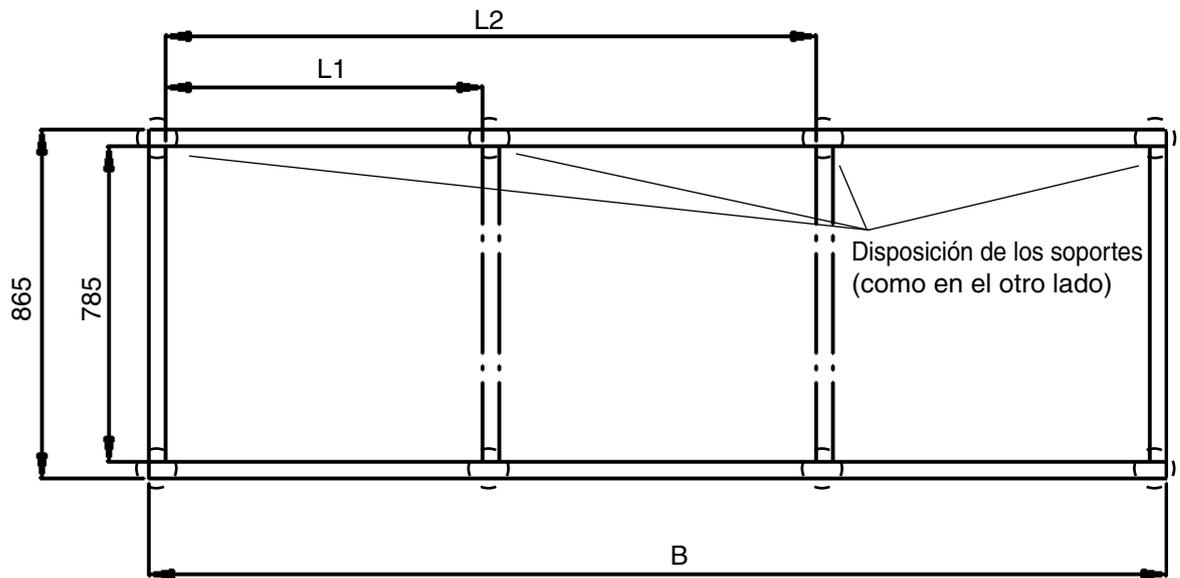
Sistema de regulación C7000:	sin pantalla (sólo visualización externa)
Terminal C7000Plus:	Visualización en la pantalla
Terminal C7000:	Visualización en la pantalla



**Las reparaciones en los componentes eléctricos sólo deben ser llevadas a cabo por personal especializado autorizado o por el Servicio técnico de STULZ.**

### 10.3 Bancada

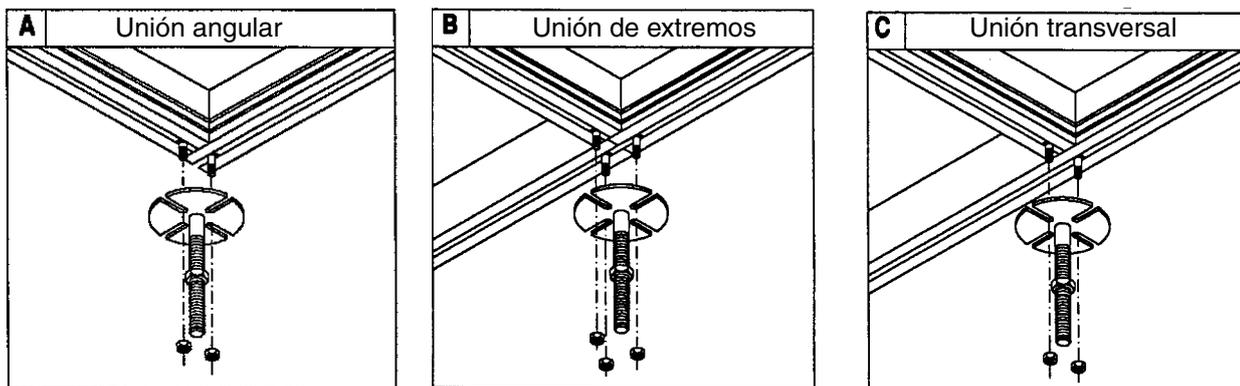
La bancada sirve para igualar la altura del equipo acondicionamiento de aire al falso suelo disponible, y está compuesta por un perfil cuadrangular de acero galvanizado que rodea todo el contorno, equipado con soportes roscados regulables. Se recomienda la instalación de antivibratorios entre la placa base y el forjado.



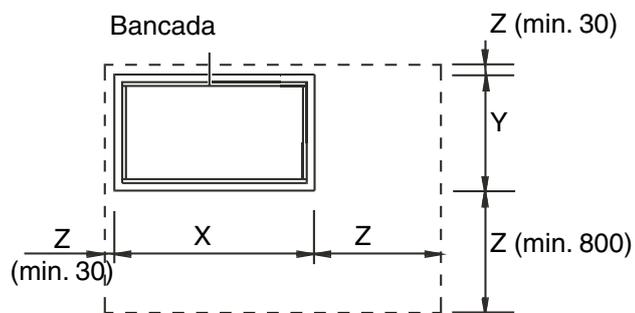
Tamaño		2	3	4	6
B	mm	1360	1710	2110	2685
L1	mm	-	-	1370	500
L2	mm	-	-	-	1945
Soportes	n°	4	4	6	8
Perfiles cuadrangulares 70 x 40	n°	4	4	5	6
Taco de caucho sintético Mafund	n°	4	4	6	8
Tornillos M8 x 30	n°	8	8	12	16

## Unión de los perfiles

(vista desde arriba)



## Distancias mínimas e instrucciones para el montaje



X/Y = apertura en el falso suelo  
Z = distancias mínimas

- el corte del falso suelo debe ser, como mínimo, de 15°, y no debe entrar en contacto con la base de piso doble para evitar que se transmitan la resonancia.

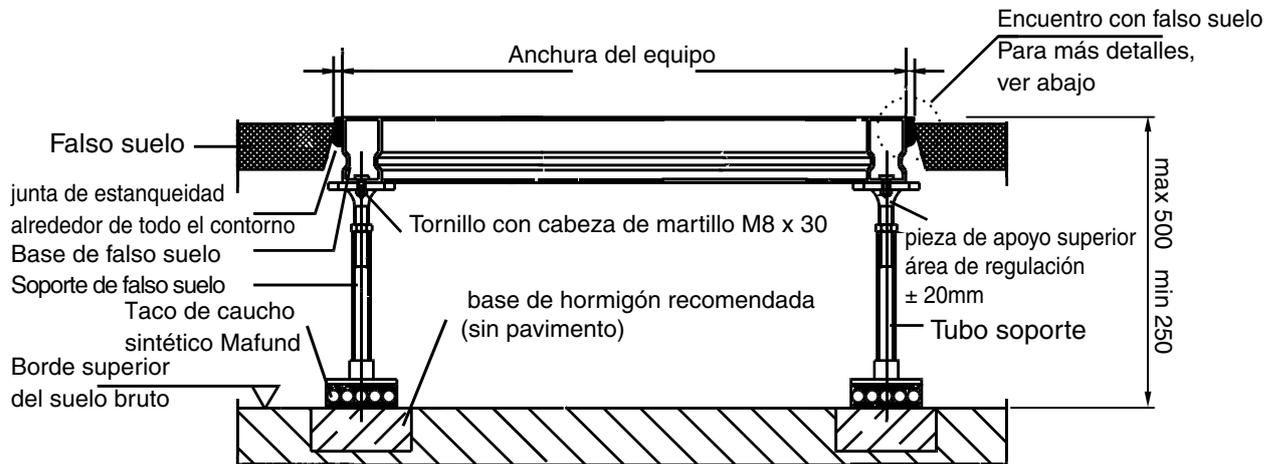
- las medidas de la apertura del falso suelo (X y Y) son en todo el contorno 10 mm más grandes que las de la bancada. El cliente debe sellar la ranura que se forma mediante una junta.

- recomendamos base de hormigón en el área de los soportes de la bancada.

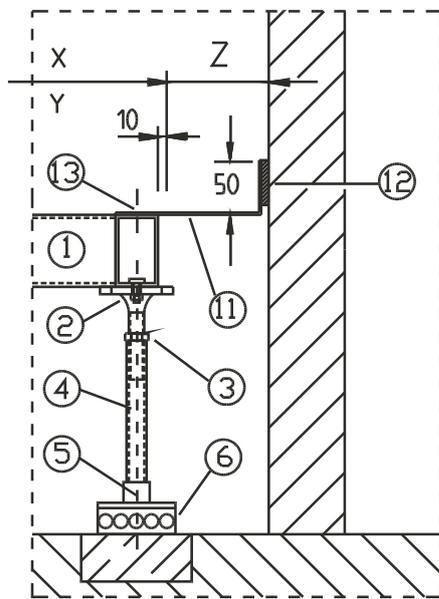
- los soportes de la bancada deben contar con amortiguadores contra vibraciones (no atornillar los soportes).

- la bancada debe instalarse 7 mm más alta que las placas del falso suelo antes del montaje del equipo acondicionamiento de aire, dado que los tacos de caucho sintético Mafund se comprimen al someterse a carga.

### Estructura general de la bancada

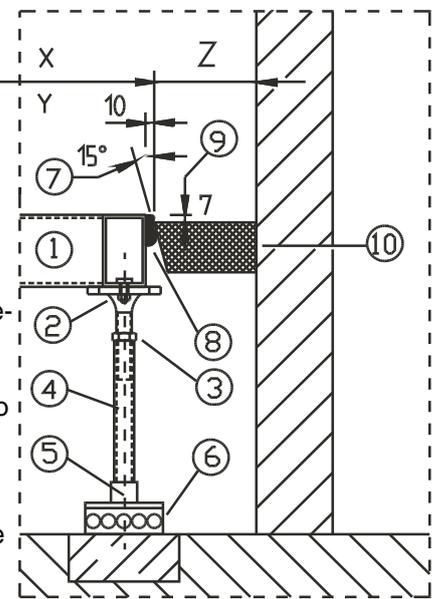


### Detalles del encuentro con el falso suelo



Detalles de sellado cuando la distancia  $Z < 100\text{ mm}$

- 1 Bancada
- 2 Placa de apoyo regulable
- 3 Tuerca de ajuste
- 4 Tubo soporte
- 5 Pedestal
- 6 Taco de caucho sintético Mafund
- 7 Entrada del falso suelo
- 8 junta de estanqueidad alrededor de todo el contorno
- 9 antes del montaje del equipo acondicionamiento de aire
- 10 Placa de falso suelo
- 11 Chapa angular
- 12 Junta de estanqueidad de elasticidad permanente
- 13 Fijación

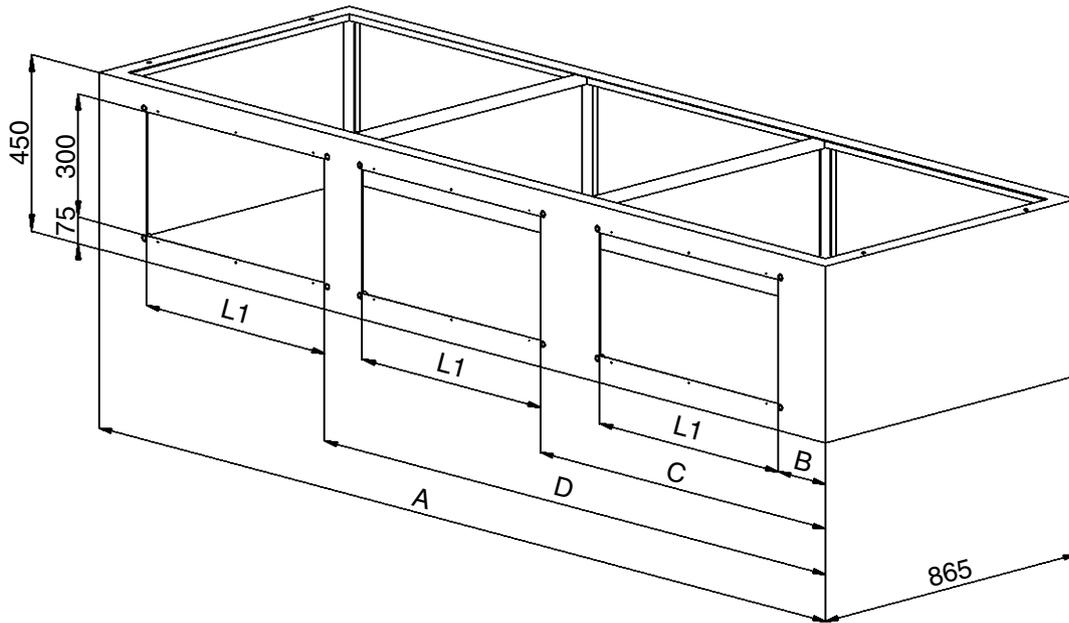


Detalles de sellado cuando la distancia  $Z \geq 100\text{ mm}$

## 10.4 Opciones en flujo de aire

### 10.4.1 Base del equipo

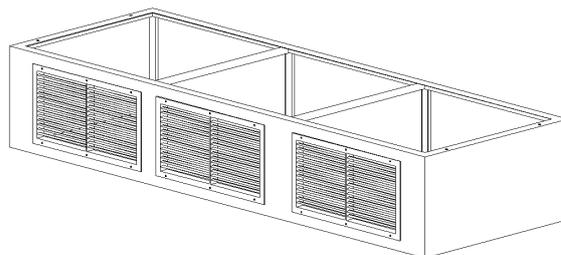
La base del equipo está disponible en versiones abierta, con compuerta, con acoplamiento flexible o con rejilla de impulsión.



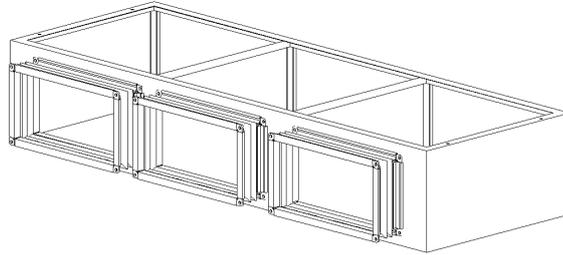
Tamaño		2	3	4	6
A	mm	1360	1710	2110	2685
B	mm	152	182	182	228
C	mm	-	927	1127	1458
D	mm	-	-	-	-
L1	mm	1000	600	800	1000



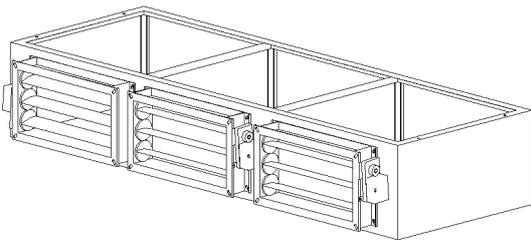
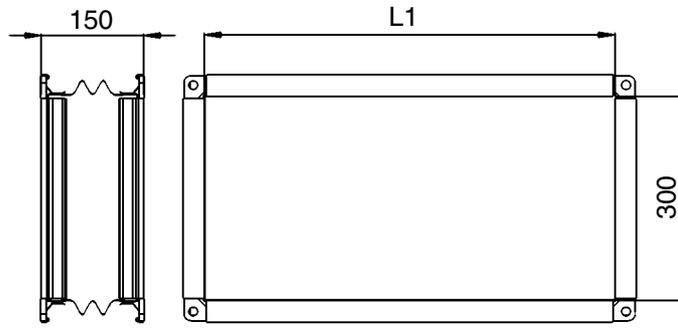
¡Atención! La base del equipo siempre debe atornillarse a él, independientemente del modelo.



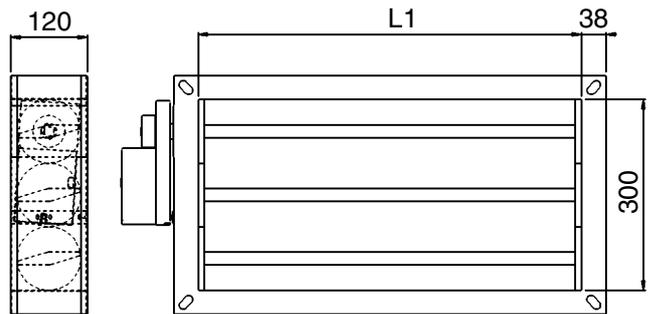
Base del equipo con rejillas



**Base del equipo con acoplamiento flexible**



**Base del equipo con compuertas**



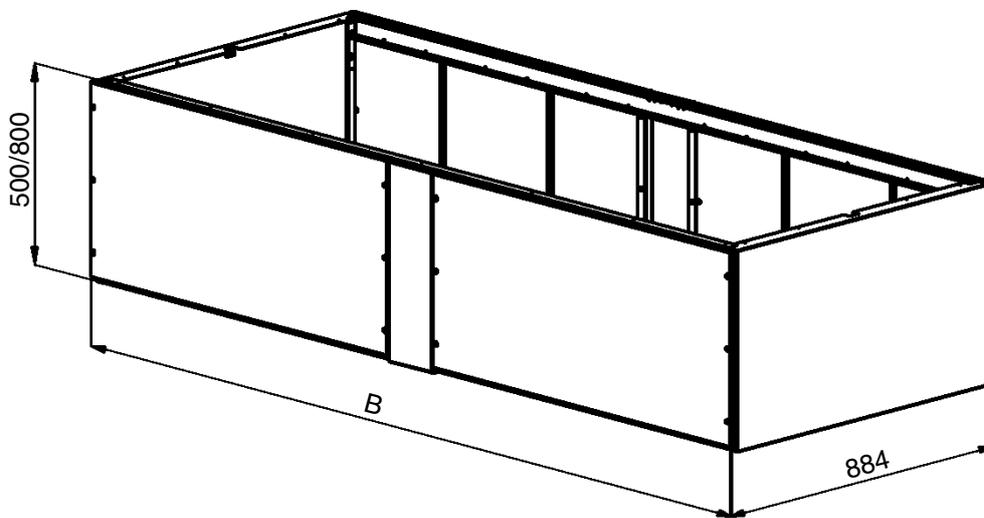
Para la conexión en la parte superior **del equipo** se dispone de diferentes opciones diseñadas según el SDS (simple ducting system), que pueden montarse fácilmente en el lugar de instalación.

### 10.4.2 Conducto

El conducto está disponible en dos alturas diferentes (500 ó 800 mm) para todos los equipos de flujo descendente o ascendente.

El conducto se coloca sobre el equipo y se atornilla con él.

En la entrega se incluyen instrucciones de montaje detalladas.



Tamaño		2	3	4	6
B	mm	1400	1750	2150	2725
C*	mm	100	45	100	144
D*	mm	-	905	1250	1581
L1*	mm	1200	2 x 800	2 x 800	2 x 1000

\*sólo para plenum de impulsión (ver página siguiente)

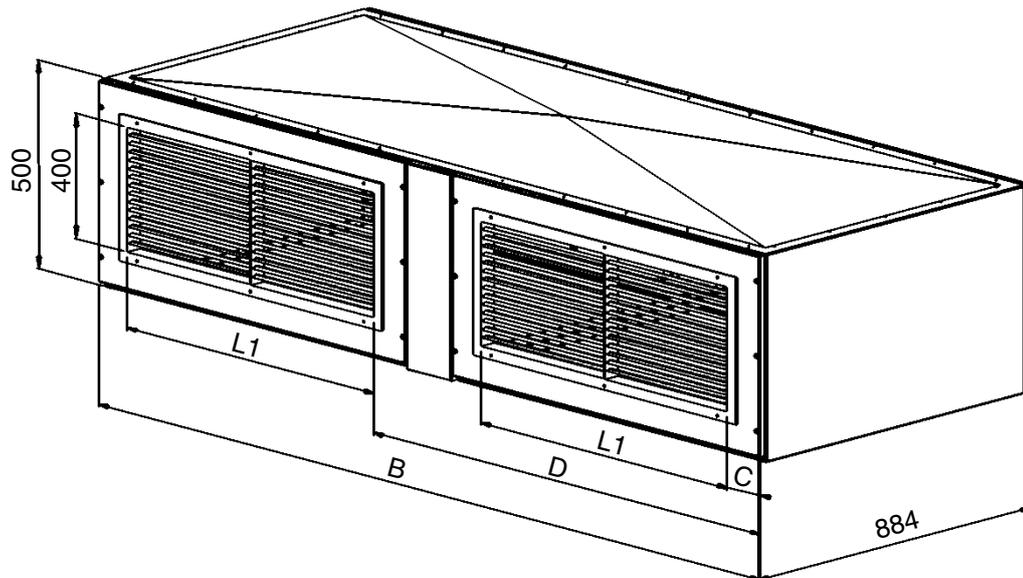
### 10.4.3 Plenum de impulsión

El plenum de impulsión está disponible en dos versiones diferentes para todos los equipos de flujo de aire descendente y ascendente.

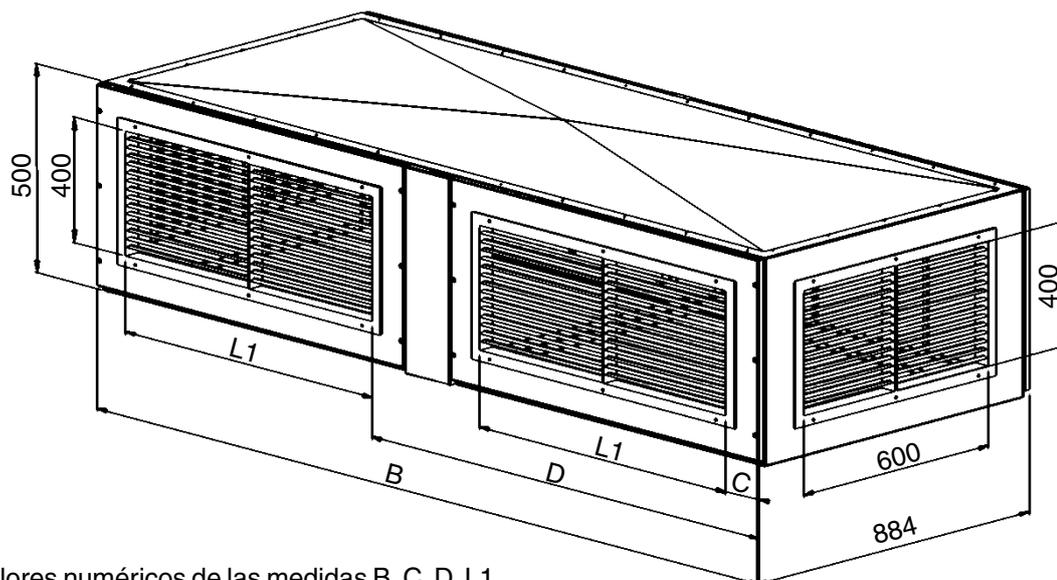
El plenum de impulsión se coloca sobre el equipo y se atornilla con él.

En la entrega se incluyen instrucciones de montaje detalladas.

#### Plenum de impulsión con rejillas frontales



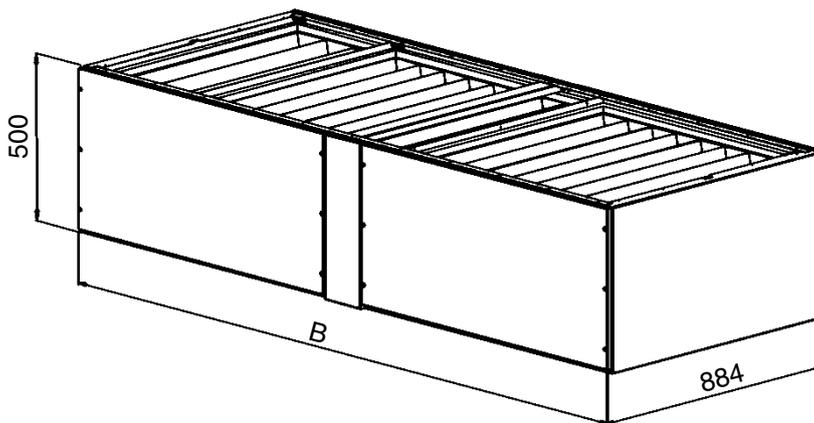
#### Plenum de impulsión con rejillas delanteras y laterales



Los valores numéricos de las medidas B, C, D, L1 los encontrará en la tabla de la página anterior. Para el tamaño 2 sólo una rejilla frontal.

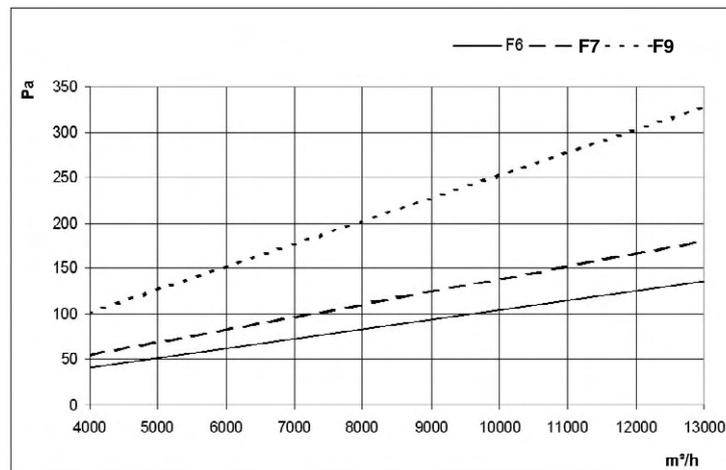
### 10.4.4 Filtro de bolsas

El filtro de bolsas está disponible para todos los equipos de flujo descendente. El filtro de bolsas sirve para el filtrado del aire de retorno y está disponible en los grados de eficiencia F6, F7 y F9 (según EN779). La pieza adicional con filtro de bolsas se coloca sobre el equipo y se atornilla con él. En la entrega se incluyen instrucciones de montaje detalladas.



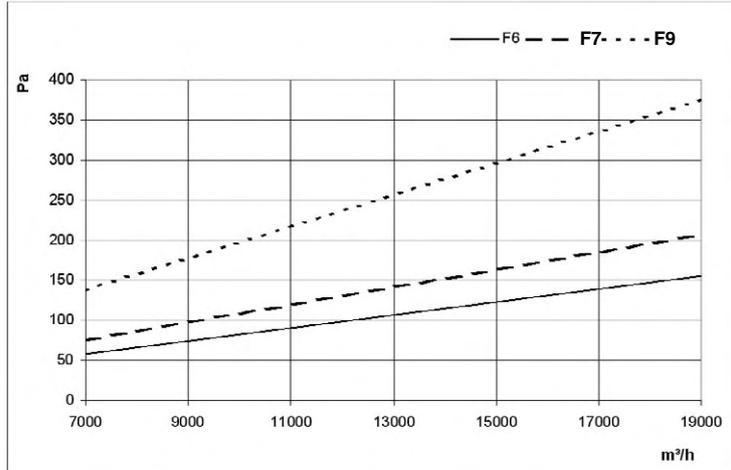
#### Tamaño 2

Pérdida de presión en función del caudal de aire en las diferentes clases de filtro



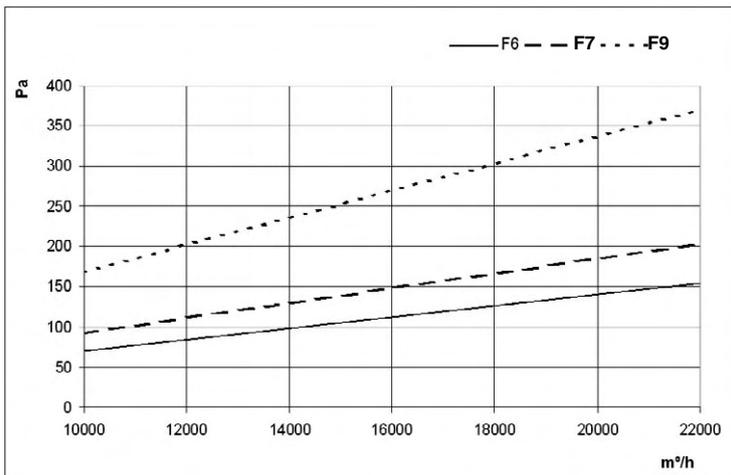
### Tamaño 3

Pérdida de presión en función del caudal de aire en las diferentes clases de filtro



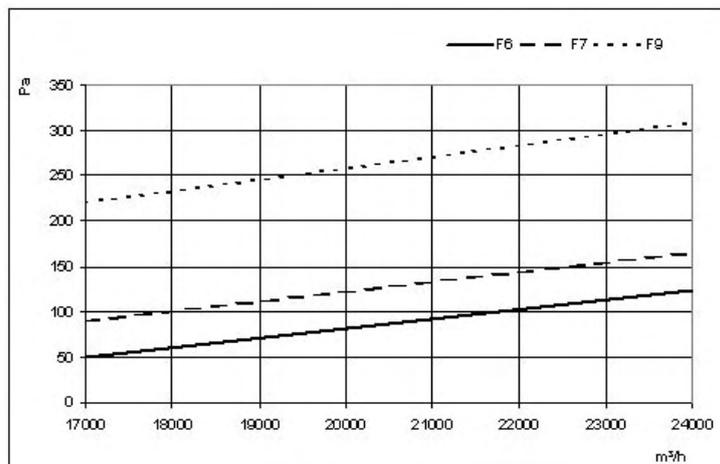
### Tamaño 4

Pérdida de presión en función del caudal de aire en las diferentes clases de filtro



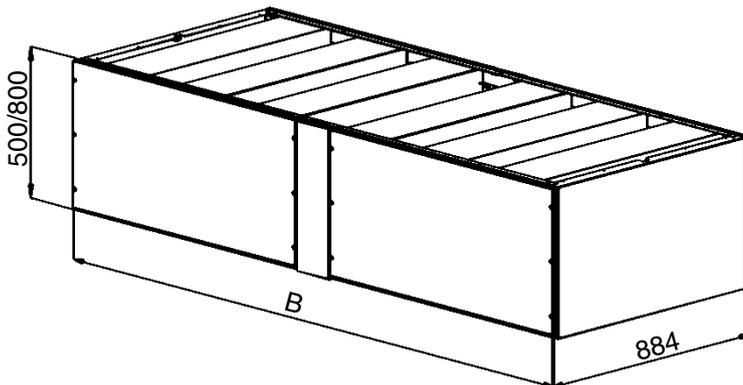
### Tamaño 6

Pérdida de presión en función del caudal de aire en las diferentes clases de filtro



### 10.4.5 Silenciador

El silenciador está disponible para todos los equipos de flujo descendente y ascendente. El silenciador se coloca sobre el equipo y se atornilla con él. En la entrega se incluyen instrucciones de montaje detalladas. Debido a la inserción de material para amortiguación del sonido se produce una disipación del mismo, que se especifica en la tabla sobre el espectro acústico en bandas de octavas. Las frecuencias especificadas representan las frecuencias medias de las octavas, a las cuales se refieren los valores de atenuación (por ej. 500 Hz para la octava de 375 Hz a 750 Hz).



#### Altura: 500 mm

Tamaño	$V_L$ m <sup>3</sup> /h	dp Pa	Amortiguación por inserción [dB] en la frecuencia media en octavas (según VDI 2567)							
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
2	10200	10	1	3	6	8	13	13	9	7
3	13500	29	2	5	11	11	14	13	10	8
4	20500	23	2	6	14	15	18	17	13	11
6	24000	22	1	3	9	9	12	9	7	6

#### Altura: 800 mm

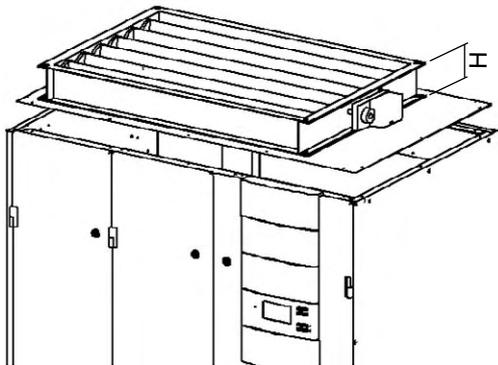
Tamaño	$V_L$ m <sup>3</sup> /h	dp Pa	Amortiguación por inserción [dB] en la frecuencia media en octavas (según VDI 2567)							
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
2	10200	11	2	5	8	11	17	17	11	8
3	13500	30	2	8	15	16	20	16	12	10
4	20500	24	3	10	19	20	25	22	16	13
6	24000	22	2	7	15	14	17	13	10	8

### 10.4.6 Suplemento para montaje de compuerta o acoplamiento flexible

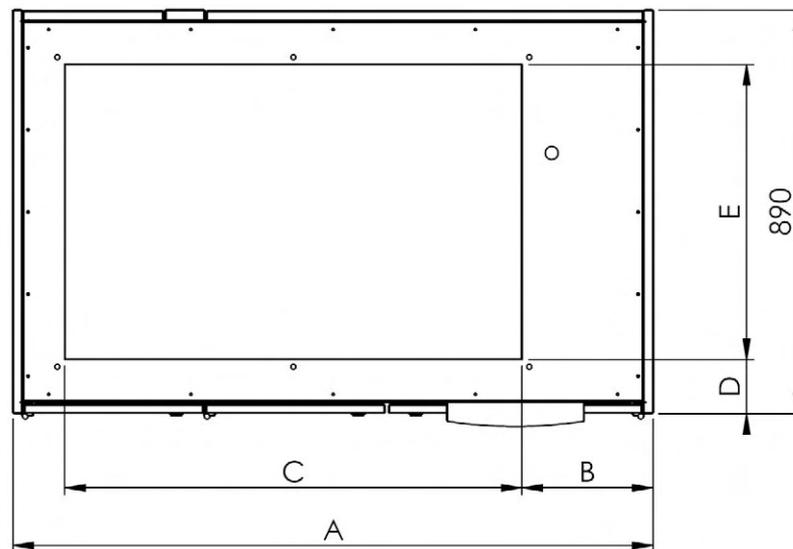
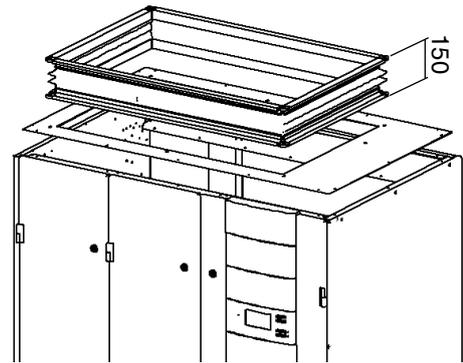
Este suplemento sirve para conectar una compuerta o un acoplamiento flexible a un equipo o conducto. La chapa se atornilla con una compuerta o un acoplamiento flexible y con el equipo/conducto.

El servomotor, controlado por el controlador a través de una señal de 24 V, debe montarse en la compuerta y conectarse eléctricamente. Para ello, el cable que ya está conectado en el motor debe introducirse en el equipo a través de una abertura en la chapa, y conectarse en la sección eléctrica en el controlador de conformidad con el esquema de conexión.

**Suplemento con compuerta**



**Suplemento con acoplamiento flexible**



Tamaño		2	3	4	6
A	mm	1400	1750	2150	2725
B	mm	287	237	237	343
C	mm	1000	1400	1800	2000
D	mm	107	107	107	107
E	mm	650	675	675	675
H	mm	120	175	175	175

## 11. Servicio técnico

El Servicio técnico de STULZ garantiza una seguridad de funcionamiento óptima durante toda la vida útil de sus equipos acondicionamiento de aire, mediante trabajos preventivos de mantenimiento y reparación. El Servicio técnico está a su disposición las 24 horas del día. Puede ponerse en contacto con nuestro Servicio técnico a través de la filial STULZ encargada de atenderle.



Para localizar la dirección de su centro de servicio por favor vea la contraportada de este manual.