

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

AQUA4

AAH

Enfriadora bomba de calor polivalente

50 → 330 kW



AQUA4-IOM-1405-S

ÍNDICE

	PÁGINA
1 Descripción del número de modelo	3
2 CAMPO DE APLICACIÓN	7
3 GENERALIDADES	7
4 INSPECCIÓN, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN	8
4.1 INSPECCIÓN	8
4.2 ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	8
4.3 DESEMBALAJE	9
4.4 COLOCACIÓN	9
5 INSTALACIÓN	10
5.1 ESPACIOS DE INSTALACIÓN	10
5.2 RECOMENDACIONES DE CARÁCTER GENERAL PARA EFECTUAR LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS	11
5.3 CONEXIÓN HIDRÁULICA AL EVAPORADOR	12
5.4 GESTIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL LADO ALTA PRESIÓN	13
6 CONEXIONES ELÉCTRICAS	14
6.1 GENERALIDADES	14
6.2 CONEXIONES ELÉCTRICAS DEL MEDIDOR DE FLUJO DE PALETA AGUA	15
6.3 CONEXIONES ELÉCTRICAS DE LA BOMBA DE CIRCULACIÓN	15
6.4 CONSENSOS EXTERNOS	15
6.5 CONMUTACIÓN A DISTANCIA VERANO/INVIERNO	16
7 ARRANQUE	17
7.1 CONTROLES PRELIMINARES	17
7.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	18
7.3 CONTROLES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	18
7.4 CONTROL DE LA CARGA DE REFRIGERANTE	19
7.5 PARADA DE LA UNIDAD	20
8 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO	21
8.1 Caudal de agua hacia el evaporador	21
8.2 Temperatura del agua refrigerada	21
8.3 TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR	21
8.4 FUNCIONAMIENTO CON AGUA A BAJA TEMPERATURA	21
9 CALIBRACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL	22
9.1 GENERALIDADES	22
9.2 PRESOSTATO DE MÁXIMA	23
9.3 PRESOSTATO DE MÍNIMA	23
9.4 FUNCIÓN TERMOSTATO DE SERVICIO	23
9.5 FUNCIÓN TERMOSTATO ANTIHIELO	23
9.6 FUNCIÓN TEMPORIZADOR ANTI-RECIRCULACIÓN	23
9.7 PRESOSTATO DIFERENCIAL DE ACEITE	23
10 MANTENIMIENTO Y CONTROLES PERIÓDICOS	24
10.1 ADVERTENCIAS	24
10.2 GENERALIDADES	24
10.3 REPARACIONES DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO	25
10.4 PRUEBA DE HERMETICIDAD	25
10.5 ALTO VACÍO Y SECADO DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO	25
10.6 CARGA DE REFRIGERANTE R410A	26
10.7 SALVAGUARDIA DEL MEDIO AMBIENTE	26
11 PUESTA FUERA DE SERVICIO DE LA UNIDAD	26
12 DETECCIÓN DE AVERÍAS	27
13 PÉRDIDAS HIDRÁULICAS DE CARGA	30
13.1 PÉRDIDAS DE CARGA EVAPORADOR	30
13.2 PÉRDIDAS DE CARGA RECUPERADOR TOTAL DE CALOR	30
14 TABLAS DE RESUMEN PESOS	31
14.1 UNIDADES DE BOMBEO Y DE ACUMULACIÓN	32

Declaración de conformidad

La declaración de conformidad se adjunta a cada documento a bordo de la unidad, puesto generalmente dentro del cuadro eléctrico.

1 Descripción del número de modelo

Las unidades AQUA⁴ tienen la siguiente denominación
Ejemplo : **AAH081MS**

A	AQUA ⁴
A	Condensada por aire
H	Bomba de calor
08	Capacidad nominal x10 [kW] (ex.: 08 = 80 kW)
1	1 = 2 compresores / 2 circuitos 4 = 4 compresores / 2 circuitos
M	M= 2 tubos P= 4 tubos
S	S= nivel sonoro estándar L= bajo nivel sonoro

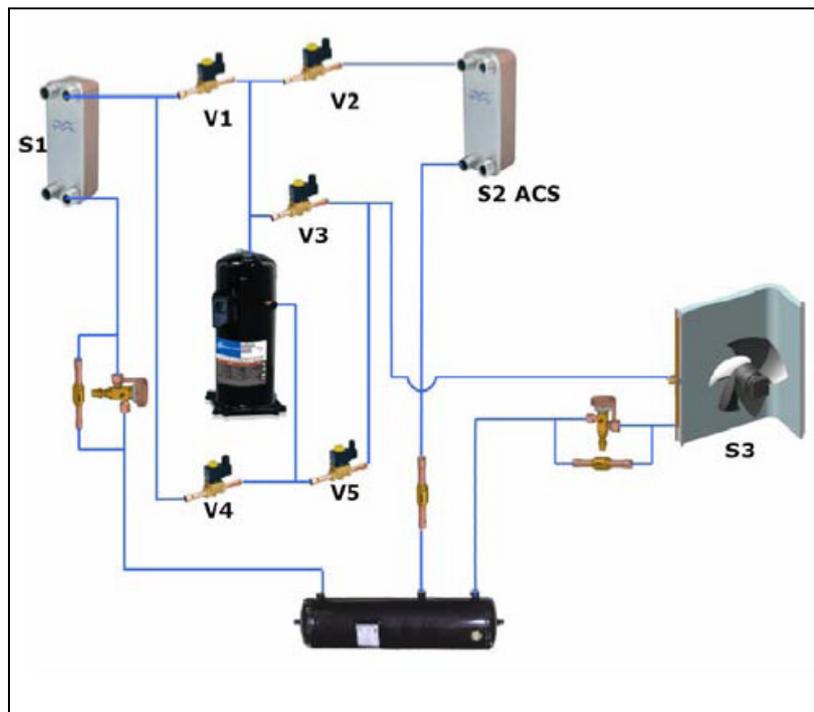
Descripción del funcionamiento:

La máquina presenta 4 conexiones de agua en relación con dos circuitos hidráulicos:

- Circuito "1" = producción de agua aplicación fría (verano) – caliente (invierno)
- Circuito "2" = producción de agua caliente (*por ejemplo para uso sanitario*)

La máquina contiene 3 intercambiadores diversos:

- Batería con aletas (S3) con función tanto de evaporadora como de condensadora, para el intercambio de calor con la fuente térmica (aire exterior)
- Intercambiador de placas "S1" destinado al circuito aplicación con función de evaporador en modalidad de verano y de condensador en modalidad invernal
- Intercambiador de placas "S2" destinado al circuito ACS con función de condensador (normalmente) y de evaporador solo durante el ciclo de desescarche



Los posibles funcionamientos son:

Modalidad Verano:

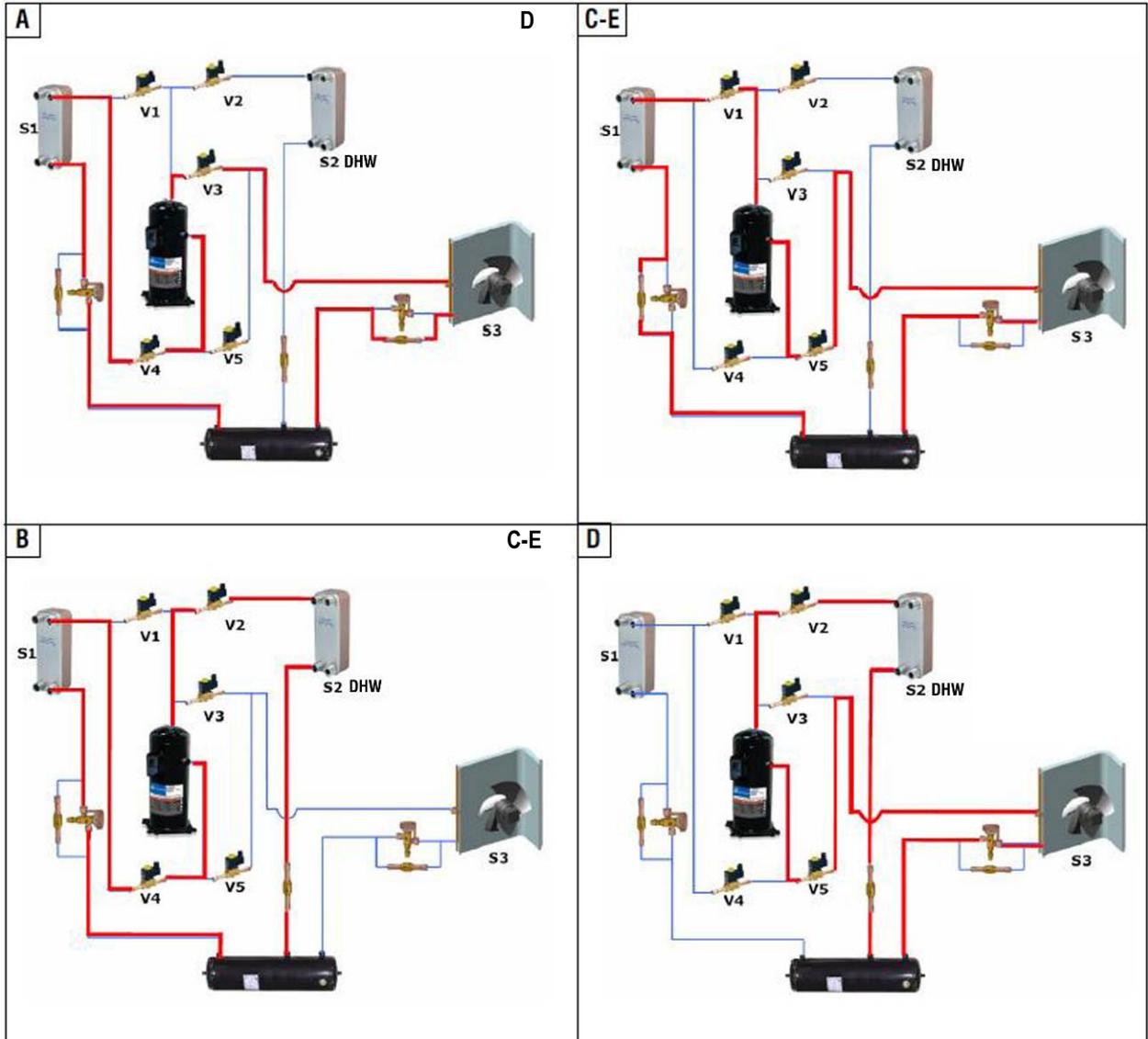
- a) **Solo Frío (representado en la página siguiente):** el sistema produce agua fría en el circuito "1" mediante el intercambiador "S1" y el calor restado, junto a la potencia consumida por los compresores, se disipa en el aire exterior mediante las baterías de aletas (S3), que actúan como condensador; la ventilación se modula para cambiar el caudal de aire en función de la presión de condensación;
- b) **Frío + ACS (representado en la página siguiente):** el sistema produce agua fría en el circuito "1" mediante el intercambiador "S1" y agua caliente en el circuito "2" mediante el intercambiador "S2"; el calor restado por el intercambiador "S1" junto a la potencia consumida por los compresores, se cede al agua caliente mediante el intercambiador de placas "S2". Los dos circuitos tienen la misma prioridad, es decir, los dos se colocan en el set-point. Los intercambiadores con aletas se usan para eliminar/restar al aire calor solo si las solicitudes no son equivalentes. La ventilación en esta modalidad normalmente está desactivada; en caso de uso del intercambiador de aletas (S3) la ventilación se modula para cambiar el caudal de aire de forma independiente en los dos circuitos, en función de la presión de condensación/evaporación.
- c) **Solo ACS (representado en la página siguiente):** el sistema produce agua caliente en el circuito "2" restando calor al aire exterior que, junto con la potencia consumida por los compresores, se cede al agua mediante el intercambio de placas "S2"; la ventilación se modula para cambiar el caudal de aire en función de la presión de evaporación.

Modalidad Invierno:

- d) **Solo Calor (representado en la página siguiente):** el sistema produce agua caliente en el circuito "1" restando calor al aire exterior que, junto con la potencia consumida por los compresores, se cede al agua mediante el intercambiador de placas "S2"; la ventilación se modula para cambiar el caudal de aire en función de la presión de evaporación.
- e) **Solo ACS (representado en la página siguiente):** el sistema produce agua caliente en el circuito "2" restando calor al aire exterior que, junto con la potencia consumida por los compresores, se cede al agua mediante el intercambio de placas "S2"; la ventilación se modula para cambiar el caudal de aire en función de la presión de evaporación.
- f) **Calor parcial + ACS parcial:** el sistema produce al mismo tiempo agua caliente en el circuito "1" y en el circuito "2" hasta un máximo del 50% de ambas solicitudes; si una de las dos solicitudes supera el 50% se da prioridad al ACS, es decir al circuito "2". El calor se resta al aire exterior que, junto a la potencia consumida por los compresores, se cede a la aplicación mediante el intercambiador "S1" y al ACS mediante el intercambiador de placas "S2".

Ciclo de desescarche: el objetivo es producir calor para calentar primero y fundir después la escarcha acumulada en las baterías con aletas. Para esto se usa como fuente el agua caliente y, por tanto, el intercambiador "S1" o "S2" se usa como evaporador y el calor restado, junto a la potencia consumida por los compresores, se usa para descongelar los intercambiadores de aletas (S3). La lógica de desescarche prevé un impacto reducido en la aplicación, porque el descongelamiento se realiza de forma separada en los 2 circuitos, por tanto, mientras un circuito descongela el otro sigue produciendo calor hacia la aplicación, evitando restar calor a la instalación.

Representación gráfica de los ciclos de funcionamiento a-b-c-d-e descritos anteriormente:



Posibles combinaciones de funcionamiento cuando cambia la carga térmica:

- Unidad 2 Compresores 2 Circuitos refrigerante:

<u>Modalidad Verano:</u>	<u>Modalidad Invierno:</u>
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% Frío (1) <input type="radio"/> 50% Frío 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% Calor (4) <input type="radio"/> 50% Calor
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% Frío + 100% ACS (2) <input type="radio"/> 50% Frío + 50% ACS 	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 50% Frío + 100% ACS <input type="radio"/> 100% Frío + 50% ACS 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 50% Calor + 50% ACS
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% ACS <input type="radio"/> 50% ACS 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% ACS (5) <input type="radio"/> 50% ACS

- Unidad 4 Compresores 2 Circuitos refrigerante:

<u>Modalidad Verano:</u>	<u>Modalidad Invierno:</u>
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% Frío (1) <input type="radio"/> 75% Frío <input type="radio"/> 50% Frío <input type="radio"/> 25% Frío 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% Calor (4) <input type="radio"/> 75% Calor <input type="radio"/> 50% Calor <input type="radio"/> 25% Calor
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% Frío + 100% ACS (2) <input type="radio"/> 75% Frío + 75% ACS <input type="radio"/> 50% Frío + 50% ACS <input type="radio"/> 25% Frío + 25% ACS 	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 50% Frío + 100% ACS <input type="radio"/> 25% Frío + 100% ACS <input type="radio"/> 100% Frío + 50% ACS <input type="radio"/> 100% Frío + 25% ACS 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 50% Calor + 50% ACS <input type="radio"/> 50% Calor + 25% ACS <input type="radio"/> 25% Calor + 50% ACS <input type="radio"/> 25% Calor + 25% ACS
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% ACS <input type="radio"/> 75% ACS <input type="radio"/> 50% ACS <input type="radio"/> 25% ACS 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100% ACS (5) <input type="radio"/> 75% ACS <input type="radio"/> 50% ACS <input type="radio"/> 25% ACS

- (1) Modalidad de verano para producción de agua refrigerada en el intercambiador "S1" @ 12/7°C con aire exterior 35 °C.
- (2) Modalidad de verano para producción simultánea de agua refrigerada en el intercambiador "S1" @ 12/7°C y agua caliente en el intercambiador "S2" @ 40/45°C.
- (3) Modalidad de verano para producción de agua caliente en el intercambiador "S2" @ 45/50°C con aire exterior 35 °C.
- (4) Modalidad invernal para producción de agua caliente en el intercambiador "S1" @ 40/45°C con aire exterior 7°C RH90% [posible solo con unidad en versión "H"].
- (5) Modalidad invernal para producción de agua caliente en el intercambiador "S2" @ 40/50°C con aire exterior 7°C RH90%.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Estas máquinas están destinadas al enfriamiento/calentamiento de agua o de soluciones glicoladas, hasta un máximo del 35% en peso, para aplicaciones en el ámbito del acondicionamiento civil, industrial y tecnológico.

Su uso está recomendado dentro de los límites de funcionamiento indicados en este manual, so pena de invalidación de las formas de garantía previstas en el contrato de venta.

3 GENERALIDADES

- Al efectuar la instalación de la unidad enfriadora o en caso de intervenir en la misma, es necesario atenerse escrupulosamente a las normas indicadas en este manual, observar las indicaciones que aparecen en la unidad y, de todas formas, adoptar todas las precauciones que sean necesarias para este fin.
- Los fluidos bajo presión del circuito frigorífico y la presencia de componentes eléctricos pueden provocar situaciones de riesgo durante las operaciones de instalación y mantenimiento.



Toda intervención en la unidad debe ser efectuada por personal cualificado.

- EL PRIMER ARRANQUE DEBE SER EFECTUADO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL CALIFICADO Y AUTORIZADO POR LENNOX (VER ANEXO).
- SI NO SE RESPETAN LAS NORMAS INDICADAS EN ESTE MANUAL Y SE REALIZA CUALQUIER MODIFICACIÓN EN LA UNIDAD SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA, LA GARANTÍA CADUCA DE INMEDIATO.



Atención: Antes de efectuar cualquier intervención en la unidad, compruebe que la alimentación eléctrica haya sido interrumpida.

4 INSPECCIÓN, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

4.1 INSPECCIÓN

Cuando se recibe la unidad, compruebe que esté íntegra. La máquina ha sido despachada en perfecto estado, por lo cual los posibles daños deberán ser inmediatamente indicados a la empresa de transporte y anotados en la Hoja de entrega antes de refrendarla. Verificar, en particular, que las aletas de los intercambiadores de conjunto de aletas no estén dobladas ni hayan sufrido golpes que puedan haber afectado la estanqueidad del sistema en presión.

Lennox o su Agente deberán ser informados lo antes posible sobre la entidad del daño.

El Cliente debe rellenar un informe escrito con relación a todo posible daño importante.

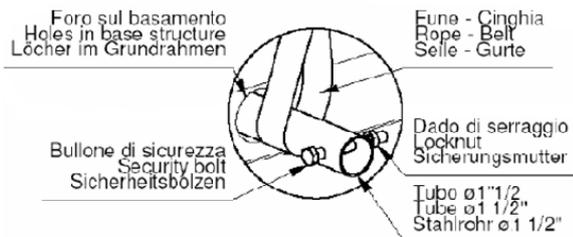
- Informe de puesta en servicio,
- esquema eléctrico;
- certificado de garantía y listado de los centros de asistencia;
- compruebe la integridad de los documentos entregados adjuntos a la máquina y a este manual.

4.2 ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

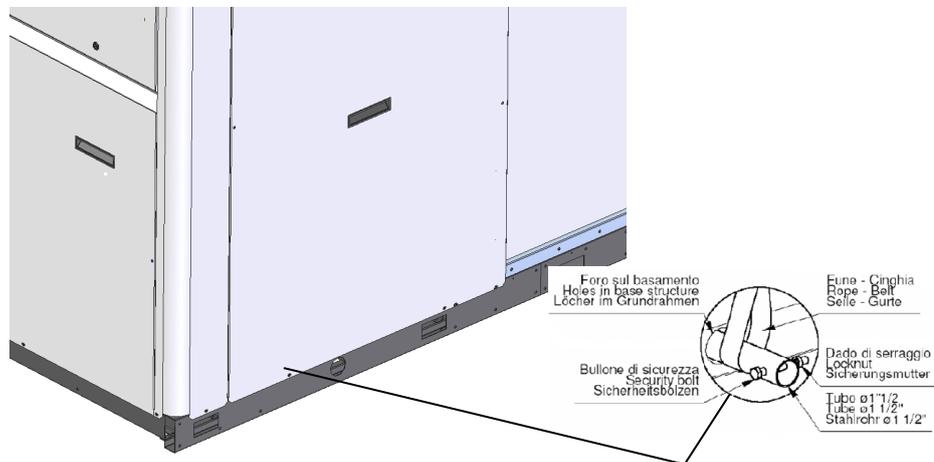
Al efectuar la descarga y el posicionamiento de la unidad, se debe prestar la máxima atención para evitar maniobras bruscas o violentas. Los transportes internos se deben efectuar cuidadosamente, evitando utilizar los componentes de la máquina como puntos de fuerza.

La unidad se debe levantar utilizando tubos de acero Ø 1½" GAS de por lo menos 3 mm de espesor introducidos en los agujeros redondos previstos en los largueros de base (vea la fig. de abajo) y marcados con los específicos adhesivos. Las tuberías, que deben sobresalir por lo menos 250-300 mm por cada lado, se embragan con cables iguales y se aseguran con un gancho de elevación (coloque seguros en los extremos de los tubos para evitar que, a causa del peso, el cable se salga del tubo).

Utilice cuerdas o correas bastante largas como para superar la altura de la máquina. También use barras y separadores colocados en lo alto de la unidad para no dañar los costados y la parte superior de la unidad. Los agujeros rectangulares son aquellos en correspondencia con los cuales deben fijarse los soportes antivibratorios (opcional).



Atención: En todas las operaciones de elevación, asegúrese de haber fijado bien la unidad, para evitar vuelcos o caídas accidentales.



4.3 DESEMBALAJE

Quite el embalaje de la unidad con cuidado, evitando ocasionar posibles daños a la máquina. Los materiales que constituyen el embalaje son de diferente naturaleza: madera, cartón, nylon, etc.

Se recomienda conservar estos materiales separadamente y entregarlos para su eliminación o reciclaje a empresas de recogida específicas, reduciendo de esta manera el impacto medioambiental.

Atención: En el compartimento de ventilación (si la unidad está provista de bomba/s y/o depósito) está embalado el vaso de expansión que debe quedar fijado a la tubería en aspiración de la bomba, en la que está presente un "TEE" fijado de modo hermético, o al depósito mismo. Quite el tapón y enrosque el vaso de expansión (operación a cargo de personal cualificado) y compruebe su presión de precarga (0,5 / 1,0 bar-r) antes de llenar el circuito de agua y poner en funcionamiento la máquina.

Atención: El tamaño del vaso de expansión depende del contenido de agua del sistema y de su campo de variación térmica; verificar siempre la capacidad del vaso en relación con el contenido de agua del sistema.

4.4 COLOCACIÓN

Conviene prestar atención a los siguientes puntos a fin de instalar la unidad y las respectivas conexiones en el sitio más adecuado para ello:

- dimensiones y proveniencia de las tuberías hidráulicas;
- ubicación de la alimentación eléctrica
- accesibilidad para las operaciones de mantenimiento o reparación;
- solidez del plano de soporte;
- ventilación del condensador enfriado por aire y los respectivos espacios que hay que respetar;
- dirección de los vientos dominantes: evite colocar la unidad de manera que los vientos dominantes favorezcan fenómenos de recirculación del aire en las baterías condensadoras; una velocidad de 8 m/s (28.8 km/h) genera ya una presión de restaño suficiente para garantizar el 60% del caudal de aire nominal.
- posible reverbero de las ondas sonoras.

Todos los modelos de la serie AAH están diseñados y fabricados para instalaciones externas: no deben ser colocados bajo cobertizos ni posicionados en proximidad de plantas (ni siquiera en caso de que cubran parcialmente la unidad), que afectarían la regular ventilación del condensador de la unidad.

Es conveniente construir una losa de soporte de dimensiones adecuadas para las de la unidad. Esta precaución es indispensable si se desea colocar la unidad sobre una superficie inestable (terrenos varios, jardines, etc.).

Se recomienda interponer entre el bastidor de base y el plano de apoyo una cinta de goma rígida.

En caso de requerirse un mayor aislamiento es conveniente utilizar soportes antivibratorios de resorte.

En el caso de instalación en techos o planos intermedios, la unidad y las tuberías se deben aislar de los muros y de los techos mediante la interposición de juntas de goma y soportes sin vínculos rígidos con las paredes.

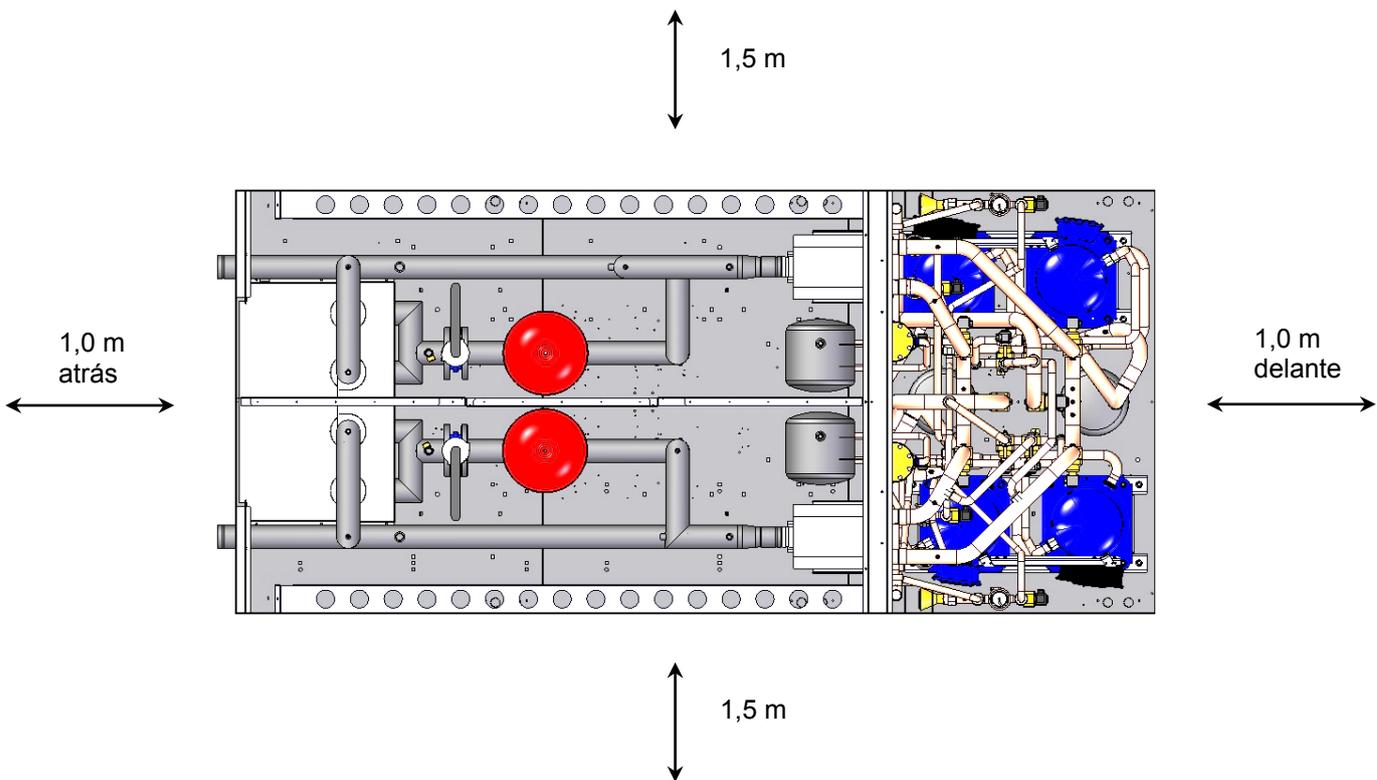
En el caso de instalaciones cercanas a oficinas privadas, habitaciones o zonas en las que se requieran bajas emisiones sonoras, es oportuno realizar un atento análisis del campo sonoro generado y comprobar la compatibilidad con las legislaciones locales vigentes.

5 INSTALACIÓN

5.1 ESPACIOS DE INSTALACIÓN

Es de fundamental importancia garantizar un adecuado volumen del aire presente en las baterías con aletas condensantes/evaporadoras tanto en aspiración como en impulsión. Para estos efectos es muy importante evitar fenómenos de recirculación entre aspiración e impulsión, ya que tales fenómenos pueden provocar la interrupción de las prestaciones de la unidad e incluso de su funcionamiento normal. Al respecto es necesario garantizar los siguientes espacios de trabajo (consulte la figura en la página):

- lado trasero/conexiones hidráulicas: mín. 1,0 metro, a fin de garantizar accesibilidad para efectuar las conexiones hidráulicas y/o eventual mantenimiento del conjunto bombas, depósito, vaso de expansión, regulador de flujo;
- lado cuadro eléctrico: mín. 1,0 metros para garantizar el acceso y así realizar operaciones de inspección y/o mantenimiento de los componentes frigoríficos
- lado intercambiadores con aletas: 1,5 metros, a fin de garantizar la circulación normal del aire y garantizar accesibilidad incluso lateral al compartimiento compresores
- lado superior: no debe estar presente ningún obstáculo que impida la expulsión.

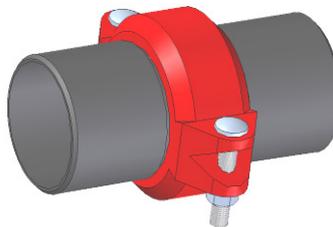


Vista desde lo alto de la unidad

5.2 RECOMENDACIONES DE CARÁCTER GENERAL PARA EFECTUAR LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS

Para realizar el circuito hidráulico del evaporador, se recomienda observar las siguientes indicaciones y, de todas formas, respetar la normativa nacional o local vigente (véanse los esquemas incluidos en este mismo manual).

- Empalmar las tuberías con el refrigerador mediante juntas flexibles con el fin de evitar la transmisión de las vibraciones y compensar las dilataciones térmicas. Todas estas unidades son realizadas de forma que presenten las tuberías de entrada-salida del agua en el exterior de la unidad (parte trasera); dichas tuberías se suministran de serie, sin aumento de costes para el cliente.
- Se recomienda instalar en las tuberías los siguientes componentes:
 - par de juntas de conexión rápida con tubo corto a soldar (opcional seleccionable en lista de precios). Favorecen las operaciones de conexión al sistema y permiten efectuar el trabajo de instalación en mucho menos tiempo.



- Indicadores de temperatura y presión para el normal mantenimiento y control de la unidad. El control de la presión en el lado agua permite evaluar el funcionamiento correcto del vaso de expansión y encontrar con antelación posibles pérdidas de agua en la instalación.
- orificios en las tuberías de entrada y salida para las mediciones de la temperatura, con el fin de tener una visión directa de las temperaturas de trabajo. De todas formas, las mismas pueden ser consultadas mediante el microprocesador presente en la máquina.
- válvulas de corte (compuertas) para aislar la unidad del circuito hidráulico.
- filtro metálico (tubos de entrada) de red con malla inferior a 1 mm para proteger el intercambiador de escorias o impurezas presentes en las tuberías.
- válvulas de purga para situar en las zonas más elevadas del circuito hidráulico, a fin de permitir la purga del aire. [En los tubos internos de la máquina, hay unas válvulas de purga para purgar la máquina: **esta operación debe efectuarse con la unidad sin tensión**; verificar que el circuito esté completamente lleno de agua, purgar el aire con cuidado y controlar nuevamente la ausencia de tensión después del primer arranque de la bomba.

5.3 CONEXIÓN HIDRÁULICA AL EVAPORADOR



Es particularmente importante que la entrada de agua esté en correspondencia con la conexión indicada con el mensaje "Entrada Agua".

En caso contrario se corre el riesgo de congelar el evaporador, ya que el control del termostato antihielo se volvería inútil y además no se respetaría la circuitación en contracorriente en el funcionamiento en enfriamiento con otros riesgos de funcionamiento incorrecto.

Las dimensiones y la posición de las conexiones hidráulicas se indican en las tablas de dimensiones presentes al final de este manual.

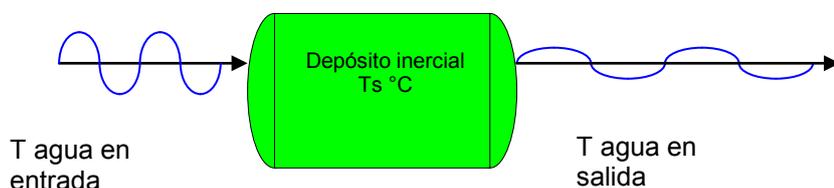


El circuito hidráulico debe ser realizado garantizando la uniformidad del caudal de agua nominal (+/- 15 %) en el evaporador en toda situación de funcionamiento.

La acción de los compresores es intermitente dado que el requerimiento de refrigeración de la aplicación puede no coincidir con aquella suministrada por la unidad AAH. En los sistemas de bajo contenido de agua, en que el efecto de inercia térmica de la misma es menos sensible, es necesario controlar que el contenido de agua en la sección en envío hacia los dispositivos utilizadores respete la siguiente relación:

$$V = \frac{Cc \times \Delta\tau}{\rho \times Sh \times \Delta T \times Ns}$$

V	= contenido de agua de la sección aplicaciones	[m ³]
Sh	= calor específico del fluido	[J/(kg/°C)]
ρ	= densidad del fluido	[kg/m ³]
Δτ	= tiempo mínimo entre 2 arranques de los compresores	[s]
ΔT	= diferencial admitido en la T de agua	[°C]
Cc	= Potencia frigorífica	[W]
Ns	= N.º de niveles de parcialización	



Este control se debe realiza teniendo en cuenta que las unidades AAH no se pueden configurar con depósito.



Las unidades AAH cuentan de **serie** con un dispositivo para controlar el caudal de agua (medidor de flujo de paleta) en el circuito hidráulico, situado en las cercanías del evaporador.

La alteración de este dispositivo provocará la invalidación inmediata de la garantía.

Es obligatorio instalar en la tubería de entrada del agua un filtro metálico de red con malla inferior a 1 mm.



Se aconseja vivamente instalar una válvula de seguridad en el circuito hidráulico. Si se generan defectos graves en la instalación (por ejemplo, un incendio), el sistema se descarga para evitar posibles explosiones. Siempre conecte la descarga a una tubería que tenga un diámetro superior al de la apertura de la válvula y canalícela hacia zonas en las que el chorro no pueda causar ningún daño a las personas. En las unidades provistas de depósito de acumulación (opcional) o kit bomba/s, la válvula de seguridad es de serie.



Atención: No trabaje jamás con llamas libres en proximidad de la unidad ni en su interior durante las operaciones de conexión hidráulica.

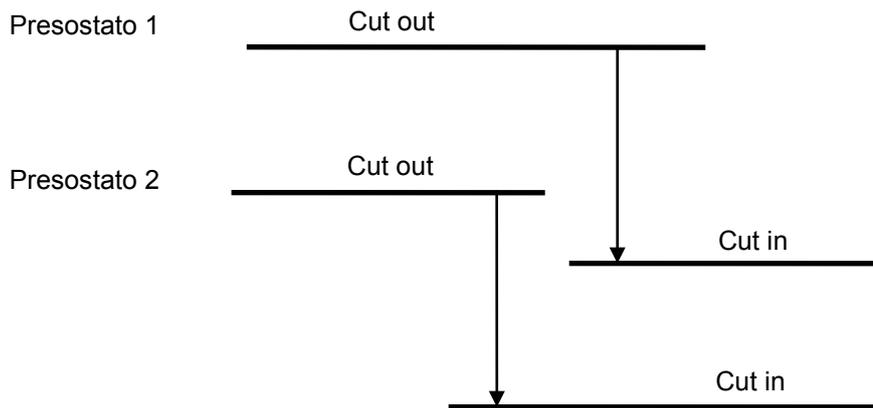
5.4 GESTIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL LADO ALTA PRESIÓN



En cada circuito del refrigerante, en función de la capacidad volumétrica de los compresores instalados, están presentes los dispositivos de seguridad del circuito refrigerante prescritos en la normativa 97/23 PED; en particular esta normativa obliga a inspirarse para el diseño en la norma técnica más próxima al tipo de objeto producido; en el caso de máquinas destinadas al acondicionamiento del aire o al enfriamiento de líquidos se toma en consideración la UNI EN 378-2.

Según esta norma hasta a 25 dm³ de caudal de masa de refrigerante por circuito es obligatorio instalar solo un dispositivo limitador de presión, mientras que al superarse dicho límite deben instalarse dos, se trata de presostatos de seguridad adecuados para la protección en cascada del circuito frigorífico.

Para comprender el significado de protección en cascada vea la figura:



...donde el presostato 1 está calibrado a la "PS" (presión máxima admisible) del sistema, mientras que la calibración del presostato 2 es = PS x 0,9 de conformidad con la norma técnica de referencia.

6 CONEXIONES ELÉCTRICAS

6.1 GENERALIDADES



Antes de realizar cualquier operación en los componentes eléctricos, asegúrese de que no haya corriente.

Controle que la tensión de alimentación corresponda con los datos nominales de la unidad (tensión, número de fases y frecuencia) indicados en la placa presente en la máquina.

La conexión de potencia se efectúa mediante cable **tripolar** más neutro y cable de tierra o mediante cables unipolares (uno por fase) + tierra, según las secciones mínimas indicadas en el esquema eléctrico que forma parte de la documentación entregada junto con la máquina y cuyo código de identificación también aparece en la placa de datos característicos presente en el interior del compartimento de los compresores.



La sección del cable y las protecciones de línea deben cumplir con lo indicado en el esquema eléctrico.

La tensión de alimentación no debe sufrir variaciones superiores a $\pm 5\%$ y el desequilibrio entre las tensiones, considerando las diferentes fases, debe ser siempre inferior al 2% .



La máquina debe funcionar con los valores mencionados con anterioridad: en caso contrario la garantía se invalidará de inmediato.

Las conexiones eléctricas deben ser efectuadas de acuerdo con las informaciones indicadas en el esquema eléctrico adjunto a la unidad y con lo establecido por las normativas vigentes.

Conexiones eléctricas y controles preliminares:

- Abra el seccionador general, gire los tornillos de fijación del panel del cuadro eléctrico de $\frac{1}{2}$ vuelta y ábralo.
- Introduzca el cable de alimentación 400/3/50 + N a través del respectivo agujero practicado en el lado izquierdo de la unidad (quitando y perforando previamente la placa cuadrada de aluminio en función del diámetro del cable eléctrico) y fíjelo mediante prensacable.
- Conecte la alimentación y el cable de tierra a los bornes del seccionador general.
- Abra los portafusibles F1 y F2 (o Q1 y Q2 para los salvamotors) de los compresores (F1-F2-F3-F4 para los fusibles o Q1-Q2-Q3-Q4 para los salvamotors si se trata de tamaños AAH 4 compresores) para evitar que, en caso de errónea secuencia de las fases, partan en sentido erróneo.
- Conecte la tensión girando el seccionador general (IG) hacia ON.
- Verificar el correcto sentido R-S-T de las fases controlando en el relé de secuencia fases, situado en el centro del cuadro eléctrico, que se encienda el testigo verde de presencia tensión y también el amarillo de secuencia correcta; de no ser así, seccionar la alimentación de la máquina en el cuadro de distribución externo, invertir las dos fases entre sí y repetir la operación. **POR NINGUNA RAZÓN INTERVENGA EN LOS CABLES POSTERIORES AL SECCIONADOR GENERAL**, ya que se podría alterar la correcta secuencia de otros dispositivos, por ejemplo la(s) bomba(s).
- Cierre los portafusibles F1 y F2 de los compresores (F1-F2-F3-F4 si se trata de tamaños AAH 4 compresores).
- Cierre el cuadro eléctrico y bloquéelo mediante los respectivos cierres de $\frac{1}{2}$ vuelta.

La conexión de tierra es obligatoria por ley. El instalador debe conectar el cable de tierra con el respectivo borne de tierra situado en el cuadro eléctrico e identificado con el cable amarillo/verde.

La alimentación del circuito de control se obtiene de la línea de potencia mediante un transformador de aislamiento situado en el cuadro eléctrico.

El circuito de control se encuentra protegido mediante fusibles especiales.

Todas las unidades están provistas **de serie** de un relé de secuencia de las fases encargado de controlar que la misma sea correcta, a fin de garantizar plenamente el correcto funcionamiento de la máquina antes de permitir el arranque del/de los compresor/es.

6.2 CONEXIONES ELÉCTRICAS DEL MEDIDOR DE FLUJO DE PALETA AGUA

Para todas las unidades de la serie AAH se encuentra disponible como opcional un medidor de flujo adicional de paleta puesto en serie con el circuito hidráulico y eléctrico.

6.3 CONEXIONES ELÉCTRICAS DE LA BOMBA DE CIRCULACIÓN

Las unidades serie AAH eventualmente incluidas en pedido se entregan precableadas. En los kits doble bomba, en ejecución tanto "AND" como "OR" la rotación de las bombas es gestionada según dos criterios, esto es: mediante temporización para el uso por turno y, mediante sustitución de una por otra en caso de anomalía.

Configuraciones bombas-depósito posibles:

- Depósito integrado disponible solo en el lado aplicación (instalación)
- Con depósito de acumulación es posible la instalación de 2 bombas configurables bajo pedido:
 - 1 bomba lado aplicación + 1 bomba lado ACS
 - 2 bombas lado aplicación con lógica "OR" (Standby rotation) o lógica "AND" (paralelo)
 - 2 bombas lado ACS con lógica "OR" (Standby rotation) o lógica "AND" (paralelo)
- Desde el cuadro eléctrico se pueden gestionar con lógica "OR" (Standby rotation) o lógica "AND" (paralelo) dos bombas externas con mando de baja tensión 24 V CA desde transformador de aislamiento o contactos libres.
- En ausencia del depósito de acumulación es posible instalar la doble bomba tanto en el lado aplicación como en el lado ACS con lógica "OR" (Standby rotation) o lógica "AND" (paralelo).



La bomba o las bombas deben ser activadas antes del arranque del refrigerador y detenidas una vez efectuada la parada del mismo (retardo mínimo recomendado: 60 segundos). Si esta función está prevista como opcional en la máquina, ya ha sido ejecutada por el microprocesador de la máquina.

6.4 CONSENSOS EXTERNOS

Si se desea efectuar un ON/OFF a distancia de la unidad, es necesario quitar el puente presente entre los contactos indicados en el esquema eléctrico y conectar el consenso externo con los mismos bornes [vea el esquema eléctrico adjunto].

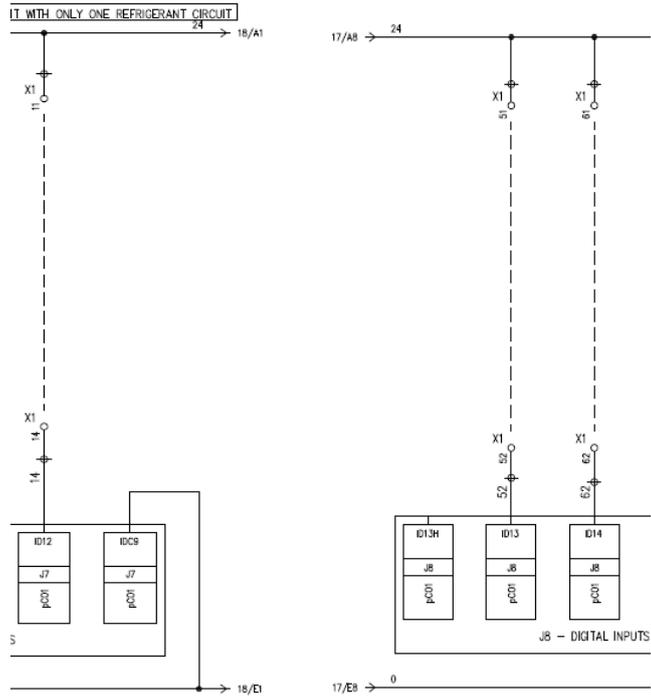
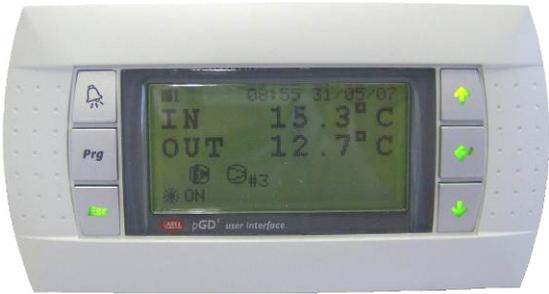


La tensión de todos los mandos y consensos es muy baja, 24 Vca, y es suministrada por el transformador de aislamiento presente en el cuadro.

6.5 CONMUTACIÓN A DISTANCIA VERANO/INVIERNO

Si se desea realizar una conmutación a distancia verano/invierno de la unidad, es necesario quitar el puente entre los contactos indicados en el esquema eléctrico y conectar el interruptor externo a estos bornes [consulte el esquema eléctrico adjunto]. Las modalidades de conmutación son diversas cuando cambia el control de microprocesador, si es de tipo básico o avanzado: las instrucciones detalladas se proporcionan a continuación (véase extracto del esquema eléctrico correspondiente) y en el manual de uso del microprocesador, que forma parte de la documentación entregada adjunta.

pCo



REMOTE ON/OFF

SUMMER/
WINTER
SELECTION

REMOTE
SETPOINT/
SERIOUS
EXTERNAL
ALARM

7 ARRANQUE

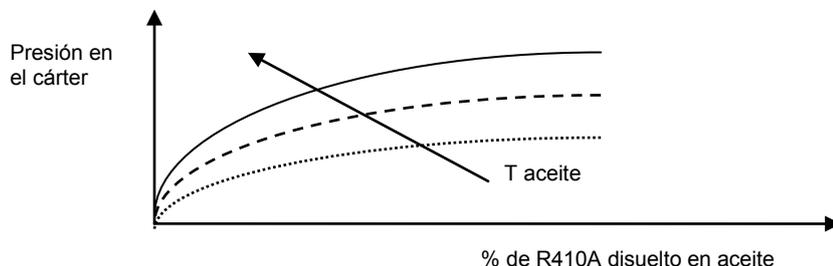
7.1 CONTROLES PRELIMINARES

- Controle que todos los grifos del circuito frigorífico estén abiertos (línea del líquido).
- Controle que la conexión eléctrica se haya realizado correctamente y que todos los bornes **estén bien apretados**. Esta inspección se debe incluir en un ciclo periódico de control semestral.
- Compruebe que la tensión de los bornes RST sea de $400\text{ V} \pm 5\%$ y **controle** que el testigo amarillo del relé de secuencia de fases esté encendido. El relé de secuencia de fases está posicionado en la zona central derecha del c.e.; la inobservancia de la secuencia impide el arranque de la máquina.
- Controle que no haya pérdidas de fluido refrigerante provocadas por golpes accidentales durante el transporte y/o la instalación.
- Controle la correcta alimentación de las resistencias del cárter (si están presentes).



La activación de las resistencias debe ejecutarse al menos 5-10 minutos antes del arranque y se efectúa automáticamente en el momento de cerrar el seccionador general. Estas resistencias se encargan de elevar la T del aceite en el cárter, limitando la cantidad de refrigerante disuelta en el aceite.

Para controlar el funcionamiento correcto de las resistencias, compruebe que la parte inferior de los compresores esté caliente y que tengan siempre una temperatura superior a la del ambiente en la medida de 10-15 °C.



El diagrama muestra la propiedad (ley de Charles) de los gases de disolverse en un líquido en mayor medida cuanto mayor es la presión y la acción simultánea de contraste de la temperatura: a igualdad de presión, un aumento de la temperatura del aceite reduce, de forma significativa, la cantidad de refrigerante disuelta, garantizando así el mantenimiento de las características de lubricación deseadas. Recuérdese que un ligero espumado [1-5 mm] del aceite en el momento del arranque (caída de presión => disminución del % de solubilidad) es normal y no afecta la fiabilidad del sistema.

- Compruebe que las conexiones hidráulicas hayan sido efectuadas correctamente respetando las indicaciones presentes en las placas de la máquina (entrada y salida en las conexiones correctas).
- Controle que el sistema hidráulico haya sido purgado, eliminando todo eventual residuo de aire; para ello, cárguelo gradualmente y abra los dispositivos de purga situados en la parte superior, que el instalador habrá colocado previamente.

7.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Antes de efectuar la puesta en funcionamiento cierre el seccionador general, seleccione el modo de funcionamiento deseado en el panel de control [tecla roja = calefacción, tecla verde = refrigeración] y presione la tecla "ON" en el panel de control.

La unidad se activa si obtiene el consenso de:

- los dispositivos de seguridad relativos a la(s) bomba(s) de circulación de agua;
- flujostato (o presostato diferencial);
- sensor de la T del agua de retorno del sistema [entrada enfriadora];
- si no interviene ninguna alarma.

Arranque:

- *Controle que todos los grifos externos del circuito hidráulicos estén abiertos y que el agua circule regularmente (no debe activarse la alarma de flujo).*
- *Coloque el seccionador general en la posición ON:*
 - *la bomba arranca de inmediato;*
 - *después de 60 segundos arranca el compresor.*
- *Controle el salto térmico en el agua (12-7 °C a comprobar con termómetro en los tubos de entrada y salida de agua de la unidad).*
- *Controle la ausencia de pérdidas en el lado refrigerante y en el lado agua.*
- *Cierre la unidad con todos los tornillos suministrados.*

En caso de que la unidad no arranque se deberá verificar que los valores programados del set point sean los requeridos.



Se recomienda no quitar la tensión de la unidad durante los períodos de parada, sino solo en caso de períodos prolongados de inactividad (por ejemplo, paradas de temporada). Para apagar provisionalmente la unidad, aplicar las instrucciones expuestas en el apartado "Parada de la unidad".

7.3 CONTROLES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

- Compruebe que la secuencia de fases sea correcta mediante el relé de secuencia de fases del cuadro eléctrico. Si no lo es, interrumpa la tensión e invierta dos fases en la entrada a la unidad. En ningún caso deben modificarse las conexiones eléctricas internas; en caso contrario, se invalidará la garantía.



El sentido de rotación de todos los dispositivos trifásicos presentes en la máquina, del compresor, de la bomba de agua y de los ventiladores (algunas versiones) ha sido previamente establecido y estos componentes han sido armonizados entre sí en la fábrica.

- Controlar que la temperatura del agua en entrada al evaporador (retorno desde el sistema) se aproxime al valor de set del termostato de servicio. El tiempo de puesta en régimen depende de las condiciones de partida, de la extensión del sistema y de las condiciones de carga.

7.4 CONTROL DE LA CARGA DE REFRIGERANTE

- Después de algunas horas de funcionamiento, controle que el testigo del líquido tenga la corona verde: el color amarillo indica la presencia de humedad en el circuito. En este caso, se requiere la intervención del personal cualificado que deberá deshidratar el circuito.
- Controle que en el testigo del líquido no exista presencia importante de burbujas. El pasaje continuo e intenso de pequeñas burbujas puede indicar escasez de refrigerante y la necesidad de rellenarlo.
- Después de algunos minutos de la puesta en marcha de los compresores, compruebe que la temperatura de final de condensación que se muestra en el manómetro (remítase a la escala del manómetro para el refrigerante R410A identificada mediante la sigla D.P. - Dew Point-punto de rocío), sea aproximadamente 16 – 22 °C (en función del tipo de unidad y de las condiciones de carga) superior a la temperatura del aire que entra en el condensador con los ventiladores forzados a la velocidad máxima.
- Compruebe que la temperatura de final de evaporación que se muestra en el manómetro (remítase a la escala del manómetro para el refrigerante R410A identificada mediante la sigla D.P. - Dew Point) sea de alrededor de 3,5 – 5,0 °C inferior a la temperatura de salida del agua del evaporador.
- Controle que el sobrecalentamiento del fluido frigorífico esté comprendido entre los 5 y 8 °C. Para hacerlo:
 - 1) lea la temperatura que indica el termómetro de contacto colocado en el tubo de aspiración del compresor;
 - 2) lea la temperatura indicada en la escala de un manómetro también conectado en aspiración; remítase a la escala del manómetro para el refrigerante R410A identificada mediante la sigla D.P. Punto de rocío.
La diferencia entre las temperaturas obtenidas proporciona el valor del sobrecalentamiento.
- Controlar que el subenfriamiento del fluido refrigerante esté comprendido entre 4 y 6 °C, para lo cual es necesario:
 - 1) leer la temperatura que indica el termómetro de contacto colocado en el tubo de salida del condensador
 - 2) leer la temperatura indicada en la escala de un manómetro conectado a la toma del líquido en la salida del condensador; remítase a la escala del manómetro para el refrigerante R410A, identificada mediante la sigla B.P. Punto de burbuja.

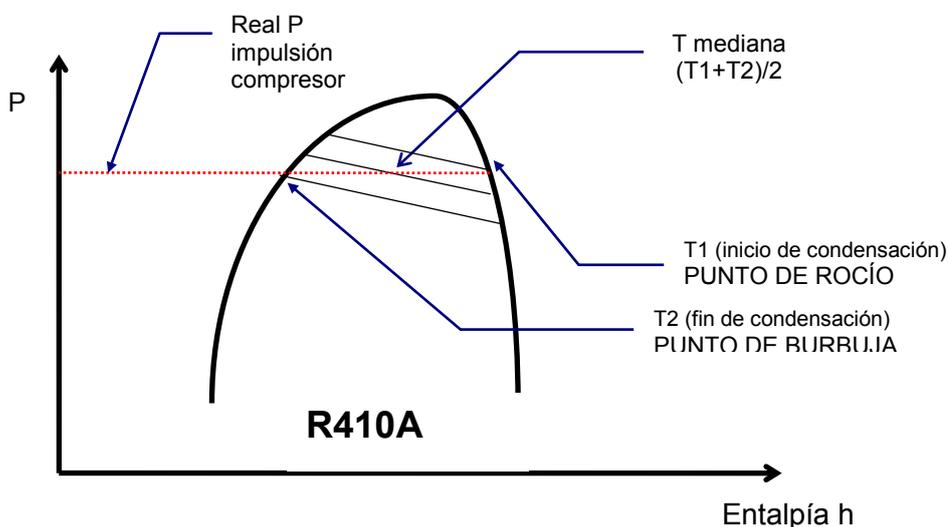
La diferencia entre las temperaturas obtenidas proporciona el valor del subenfriamiento.



Atención: todas las unidades de la serie AAH contienen el refrigerante HFC R410A: En caso de rellenos del refrigerante, se debe utilizar uno del mismo tipo, exclusivamente en fase líquida y la operación la debe realizar personal especializado.



Atención: El refrigerante R410A requiere aceite polioléster "POE" de tipo homologado por el fabricante del compresor. En ningún caso debe introducirse en el circuito aceite de tipo mineral.



- La diferencia entre las temperaturas de Punto de rocío y de Punto de burbuja se conoce como "GLIDE" o "deslizamiento de temperatura". Esta es una de las características típicas de las mezclas de refrigerantes. Si se utilizan fluidos puros, el cambio de fase se realiza a una T constante, por lo que el deslizamiento es igual a cero. En caso de utilizar el HFC R410A [mezcla 50%-50% de R32/R125] el Glide no es significativo (0,2 °C) y de hecho el fluido puede ser considerado como puro.

7.5 PARADA DE LA UNIDAD

La parada de la unidad se obtiene presionando la tecla "OFF" en el panel frontal o bien operando con el seccionador general o con los mandos específicos de la interfaz de usuario LCD.



Atención: para detener el grupo, no interrumpa la tensión mediante el interruptor general: este se usa para seccionar la alimentación eléctrica de la unidad sin corriente, es decir cuando la unidad está en estado de OFF.

Además, interrumpiendo totalmente la tensión de la unidad, las resistencias del cárter dejan de recibir alimentación, perjudicándose de esta manera la integridad del compresor al efectuar el arranque sucesivo.

8 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

Límites de funcionamiento de los refrigeradores AAH en relación con la temperatura de salida del agua desde la máquina (en ciclo de calentamiento) y la temperatura del aire externo:

	Mín.	Máy.
Temperatura del agua en salida del evaporador [°C]:	5 (30)	12 (45)
Temperatura aire exterior [°C]	-10	45
Temperatura del Agua Caliente Sanitaria [°C]	50	

8.1 CAUDAL DE AGUA HACIA EL EVAPORADOR

El caudal nominal de agua hace referencia a un salto térmico de 5 °C entre la entrada y la salida con respecto a la potencia frigorífica suministrada a las temperaturas nominales del agua (12/7 °C) y del aire (35 °C).

El caudal máximo admitido presenta un salto térmico de 3 °C: los valores de caudal superiores, aunque son admisibles, provocan grandes pérdidas de carga innecesarias.

El caudal mínimo admitido es el que presente un salto térmico de 8 °C o una pérdida de carga mínima igual a 10 kPa: valores inferiores de caudal provocan la reducción de los coeficientes de intercambio térmico, además de temperaturas de evaporación demasiado bajas, con posible intervención de los dispositivos de seguridad y consiguiente parada de la unidad.

8.2 TEMPERATURA DEL AGUA REFRIGERADA

La temperatura mínima del agua en salida del evaporador es de 5 °C: también se admiten temperaturas inferiores; sin embargo, para estas aplicaciones será necesario contactarse con el establecimiento al efectuar el pedido.

La temperatura máxima en la entrada del evaporador es de 20°C. Para temperaturas superiores, se necesita implementar soluciones de instalación adecuadas (circuitos desdoblados, válvulas de tres vías, by-pass, depósitos de acumulación): para aplicaciones fuera de los límites indicados es indispensable el control previo y la sucesiva autorización escrita de Lennox.

8.3 TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR

Las unidades se diseñan y fabrican para funcionar con temperaturas de aire exterior comprendidas entre -10 (con control de condensación) y 45°C: para aplicaciones fuera de los límites indicados es indispensable el control previo y la sucesiva autorización escrita de Lennox. Si durante el período de parada invernal la unidad se expone a temperaturas demasiado bajas, bajo pedido se puede entregar con la resistencia eléctrica para el calentamiento del evaporador.

Esta resistencia se activa cuando la temperatura del agua en la salida del evaporador desciende por debajo de la temperatura de calibración de la sonda antihielo.

8.4 FUNCIONAMIENTO CON AGUA A BAJA TEMPERATURA



De serie las unidades no han sido proyectadas para funcionar con temperaturas del agua refrigerada inferiores a 5 °C en la salida del evaporador. En caso de operar por debajo de este límite, la unidad requerirá ajustes técnicos para los cuales será necesario contactarse con nuestra empresa.

9 CALIBRACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL

9.1 GENERALIDADES

Todos los equipos de control han sido calibrados y sometidos a pruebas de funcionamiento en la fábrica antes de efectuar el envío de la máquina. Sin embargo, después de un cierto período de funcionamiento de la unidad, se puede realizar un control de los dispositivos de funcionamiento y de seguridad. Los valores de calibración se exponen en las tablas I y II.



Todas las operaciones de servicio en los equipos de control las puede realizar SOLO PERSONAL CUALIFICADO: los valores de calibración erróneos pueden comportar serios daños para la unidad y para las personas.

Muchos de los parámetros de funcionamiento y calibraciones de sistemas de control se configuran mediante el control de microprocesador y están protegidos por contraseña.

TABLA I - CALIBRACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL

- SERIE AAH

DISPOSITIVO DE CONTROL		SETPOINT	DIFERENCIAL
Termostato de servicio [HS-HL-PS-PL]	°C	12	4
Termostato de servicio [HS-HL-PS-PL]	°C	40	4

TABLA II - CALIBRACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD-control

- SERIE AAH

DISPOSITIVO DE CONTROL		ACTIVACIÓN	DIFERENCIAL	REINSERCIÓN
Termostato protección anticongelante	°C	+4	1	Automática
Presostato de máxima de seguridad	bar	45	-13,5	Manual
Presostato de máxima de seguridad	bar	40,5	-12,2	Manual
Válvula de seguridad de alta presión	bar	-	-	-
Presostato de mínima	bar	1,5	+1,0	Automática
Control de condensación de modulación	bar	18	10	
Tiempo mínimo entre dos arranques de un mismo compresor	s	450	-	-
Retardo alarma flujostato	s	20	-	-
Retardo alarma de baja presión	s	1	-	-
Rotación bombas [opcional]	h	6	-	-
Presión de final desescarce	bar	29	-	-
Tiempo máximo desescarce	s	360	-	-
Intervalo mínimo de tiempo entre dos desescarches	s	1800	-	-

9.2 PRESOSTATO DE MÁXIMA

El presostato de alta presión -de reinicialización manual y de categoría IV en conformidad con lo establecido por la 97/23 CEE- detiene el compresor con acción directa cuando la presión de envío supera el valor de calibración - véase apartado 5.4.

Para comprobar su funcionamiento, cierre el paso del aire en los condensadores mediante compresores en funcionamiento, controlando que en el manómetro de impulsión de los compresores (previamente instalado), la intervención del presostato (parada de los compresores) se efectúe en correspondencia con el valor de calibración.



Atención: En caso de que durante dicha operación no intervenga el dispositivo de seguridad, la intervención de apagado es requerida al segundo presostato conectado en cascada pero, en cualquier caso, se debe estar alerta para apagar la unidad de la manera indicada en el apartado "Parada de la Unidad", véase también el apartado 5.4.

El rearme del presostato de alta se hace de forma **manual** y se puede realizar solo cuando la presión está por debajo del valor indicado por el diferencial configurado (vea la tabla II).

9.3 PRESOSTATO DE MÍNIMA

El presostato de baja presión detiene el compresor cuando la presión de aspiración desciende por debajo del valor de calibración durante un tiempo superior a 60 segundos.

El restablecimiento es automático y se efectúa solo si el valor de presión ha superado el valor indicado por el diferencial programado (vea la tabla II); no obstante, la unidad no se vuelve a poner en marcha si no se pone a cero la memoria alarmas en el microprocesador de control.

9.4 FUNCIÓN TERMOSTATO DE SERVICIO

Según la demanda de agua refrigerada, esta función activa y desactiva el funcionamiento de los compresores mediante una sonda situada en la entrada del evaporador [retorno de la instalación].

Este dispositivo es una función comprendida en el control de microprocesador y trabaja con una banda proporcional de amplitud programable.

9.5 FUNCIÓN TERMOSTATO ANTIHIELO

La sonda anticongelación -situada en la salida del evaporador- detecta posibles temperaturas demasiado bajas, deteniendo en este caso el funcionamiento de la unidad. Esta función, junto con el regulador de flujo y el presostato de baja presión, previene en el evaporador el riesgo de congelación como consecuencia de anomalías en el circuito hidráulico.

Este dispositivo es una función comprendida en el control de microprocesador.

9.6 FUNCIÓN TEMPORIZADOR ANTI-RECIRCULACIÓN

Esta función se encarga de evitar arranques y paradas demasiado frecuentes del compresor.

Este dispositivo es una función comprendida en el control de microprocesador.

Esta función establece un tiempo mínimo de 300 segundos entre dos arranques sucesivos.



Nunca modifique el valor de retraso programado en fábrica: los valores erróneos podrían provocar daños graves en la unidad.

9.7 PRESOSTATO DIFERENCIAL DE ACEITE

Las unidades AAH están equipadas con compresores scroll de espiral en órbita. Estos compresores, sin bomba de lubricante, no prevén el uso del presostato diferencial de aceite.

10 MANTENIMIENTO Y CONTROLES PERIÓDICOS

10.1 ADVERTENCIAS



SOLO PERSONAL CUALIFICADO DEBE llevar a cabo todas las operaciones descritas en este capítulo.



Interrumpa la alimentación eléctrica antes de efectuar cualquier operación en la unidad o acceder a sus partes internas.



La temperatura máxima de la parte superior y de la tubería de impulsión del compresor es de 110 °C. Es necesario prestar mucha atención al trabajar en sus cercanías con la unidad en funcionamiento.



Al trabajar en proximidad de las baterías con aletas es necesario prestar mucha atención, dado que las aletas de aluminio, de 0,11 mm de espesor, pueden provocar cortes superficiales.



Una vez efectuadas las operaciones de mantenimiento es necesario cerrar siempre la unidad utilizando para ello los correspondientes paneles y fijándolos mediante los tornillos de apriete.

10.2 GENERALIDADES

Para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad se recomienda efectuar los controles periódicos:

- Verificar el funcionamiento de todos los equipos de control y seguridad de la manera antes descrita.
- Controle el apriete de los bornes eléctricos tanto en el interior del cuadro eléctrico como en las borneras de los compresores. Los contactos móviles y fijos de los telerruptores deben ser limpiados periódicamente y sustituidos en caso de presentar signos de deterioro.
- Controlar la carga de refrigerante a través del testigo del líquido (cada 6 meses).
- Verificar los niveles de aceite mediante las respectivas mirillas situadas en los cárteres de los compresores (cada 6 meses).
- Controlar que no haya pérdidas de agua en el circuito hidráulico (cada 6 meses).
- Controlar el llenado del circuito hidráulico purgando del circuito mediante las válvulas situadas en los puntos más altos.
- Controlar el correcto funcionamiento del flujostato o del presostato diferencial.
- Controlar los calentadores del cárter de los compresores (si están presentes).
- Efectuar la limpieza de los filtros metálicos externos en las tuberías hidráulicas.
- Controlar el indicador de humedad en el testigo del líquido (verde = seco, amarillo = húmedo); si el indicador no es de color verde, tal como aparece indicado en el adhesivo del testigo, es necesario sustituir el filtro (cada 6 meses).
- Controlar que el ruido emitido por la máquina sea normal (cada 6 meses) y, específicamente, que no haya vibraciones ni golpeteos.



Lennox se exime de toda responsabilidad por traducciones erróneas del manual en idiomas que no sean el inglés.

10.3 REPARACIONES DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO



Atención: al efectuar eventuales reparaciones del circuito frigorífico o intervenciones de mantenimiento en los compresores, es necesario reducir al mínimo el tiempo de apertura del circuito. Los tiempos de exposición del aceite éster al aire, incluso si son reducidos, causan la absorción de grandes cantidades de humedad por parte del aceite y, por consiguiente, la formación de ácidos débiles.

Si se han realizado reparaciones del circuito frigorífico, es necesario efectuar las siguientes operaciones:

- prueba de estanqueidad
- vacío y secado del circuito frigorífico
- carga de refrigerante



Si es necesario vaciar la instalación, hay que recuperar siempre el refrigerante presente en el circuito, usando para ello herramientas especiales y operando exclusivamente en estado líquido.

10.4 PRUEBA DE HERMETICIDAD

Cargar el circuito con nitrógeno anhidro mediante bombona provista de reductor, hasta alcanzar la presión de 10 bares.



Durante la fase de prensado no se debe superar la presión de calibración de las válvulas de seguridad para no provocar su apertura.

Las posibles pérdidas se deben localizar mediante especiales dispositivos de detección de fugas. Por lo tanto, si al efectuar la prueba se detectaron fugas, vacíe el circuito antes de efectuar las soldaduras con aleaciones adecuadas.



No utilizar oxígeno en lugar de nitrógeno como agente fluidificante, dado que en las zonas de alta temperatura se verificarían oxidaciones relevantes con posible riesgo de explosión.

10.5 ALTO VACÍO Y SECADO DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO

Para obtener un alto vacío en el circuito refrigerante, es necesario contar con una bomba adecuada de alto grado de vacío, capaz de alcanzar 15 Pa de presión absoluta.

En caso de no disponer de una bomba de vacío adecuada o en caso de que el circuito haya permanecido abierto durante un tiempo prolongado, se recomienda encarecidamente aplicar el método de la evacuación triple. Este método también es recomendable en caso de presencia de humedad en el circuito.

La bomba de vacío se debe conectar a las tomas de carga.

Es necesario realizar el siguiente procedimiento:

- Evacúe el circuito hasta alcanzar una presión absoluta de al menos 35 Pa: entonces, introduzca nitrógeno en el circuito hasta alcanzar una presión relativa de aproximadamente 1 bar.
- Repetir la operación descrita en el punto anterior.
- Repetir la operación descrita en el punto anterior por tercera vez, intentando en este caso obtener el vacío más alto posible.

Este procedimiento garantiza eliminar fácilmente hasta el 99% de los contaminantes.

10.6 CARGA DE REFRIGERANTE R410A

- Conectar la bombona de gas refrigerante con la toma de carga 1/4 SAE macho situada en la línea del líquido, dejando salir un poco de gas a fin de eliminar el aire presente en el tubo de conexión.
- **Realizar la carga de forma líquida** hasta que se introduzca el 75% de la carga total.
- A continuación, conectarse con la toma de carga presente en la línea de aspiración y completar la carga **de forma líquida** hasta que aparezcan burbujas en el testigo del líquido y hasta obtener los valores de funcionamiento indicados en el apartado "Control de la carga de refrigerante".



Dado que el R410A es una mezcla binaria de R32 y R125, es aconsejable que la carga de refrigerante se efectúe con el refrigerante en estado líquido para garantizar el correcto porcentaje de ambos componentes.
Cargue a través de la toma de carga situada entre la válvula de laminación y la entrada del evaporador.



Una unidad originalmente cargada en la fábrica con R410A no puede ser cargada con otros refrigerantes.

10.7 SALVAGUARDIA DEL MEDIO AMBIENTE

La ley sobre la reglamentación [reg. CEE 2037/00] del empleo de las sustancias nocivas para el ozono estratosférico y de los gases que contribuyen al efecto invernadero prohíbe dispersar los gases refrigerantes en el medio ambiente y obliga a sus poseedores a recuperarlos y entregarlos al final de su vida útil, al revendedor o a los centros de recogida adecuados.

El refrigerante HFC R410A, si bien no es dañino para la capa de ozono, se menciona entre las sustancias responsables del efecto invernadero y, por lo tanto, si se utiliza se deben acatar las normas antes indicadas.



Por consiguiente, se recomienda prestar mucha atención durante las operaciones de mantenimiento para reducir lo más posible las fugas de refrigerante.

11 PUESTA FUERA DE SERVICIO DE LA UNIDAD

Cuando la unidad llegue al final de su vida útil y deba quitarla y sustituirla, se deben tomar las siguientes precauciones:

- el gas refrigerante debe ser recuperado por parte de personal especializado y se debe enviar a los centros de recogida;
- el aceite de lubricación de los compresores también se debe recuperar y enviar a los centros de recogida;
- si se pueden usar, la estructura y los distintos componentes se desguazan y se subdividen según el tipo de producto de que se trate: en particular, esto es válido para las pequeñas cantidades de cobre y aluminio presentes en la máquina.

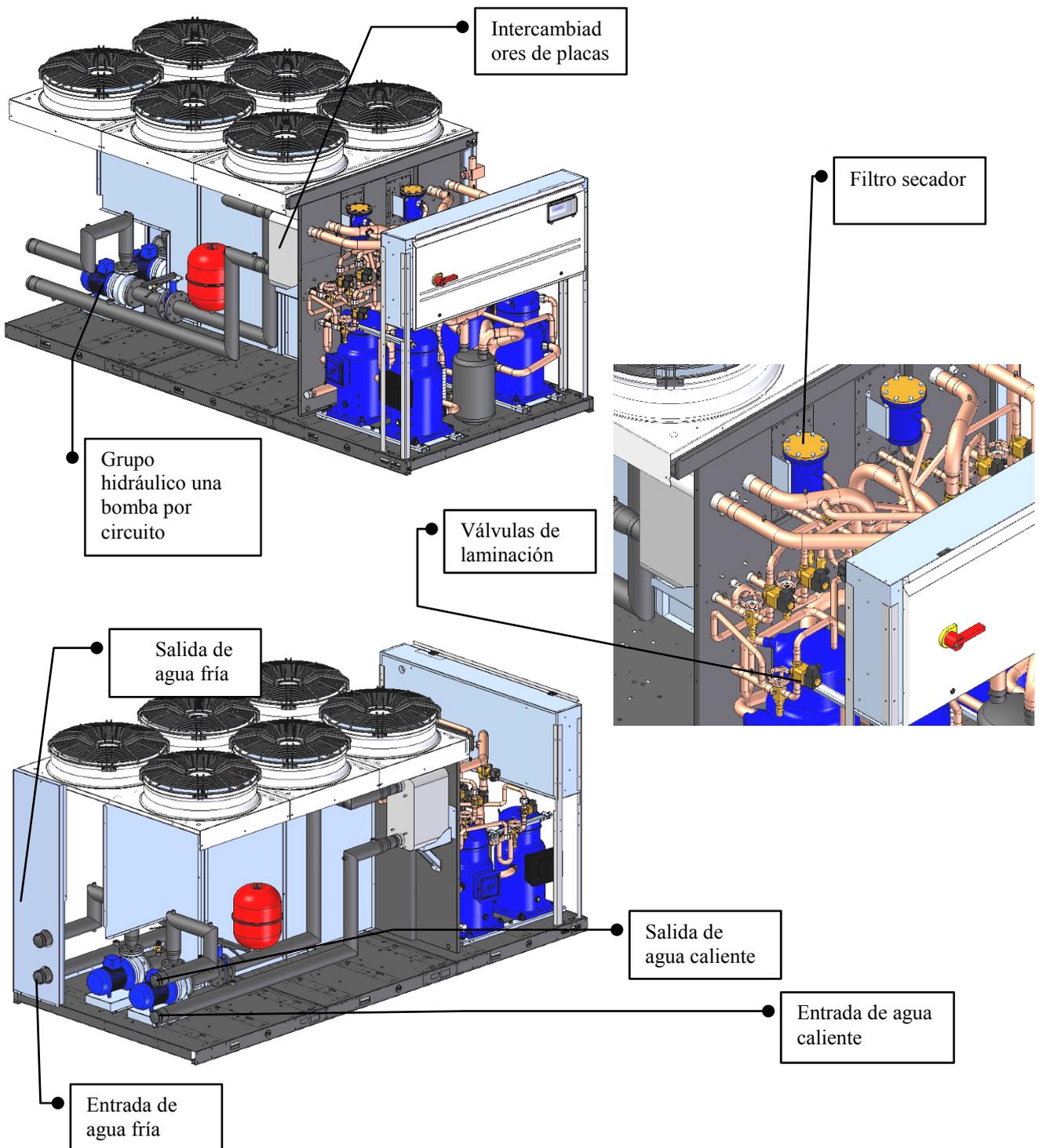
Lo anterior permite facilitar la labor de los centros de recogida, eliminación y reciclaje y reducir al mínimo el impacto ambiental derivado de esta operación.

12 DETECCIÓN DE AVERÍAS

En las siguientes páginas se expone el listado de las causas más frecuentes que pueden provocar el bloqueo de la unidad frigorífica o, por lo menos, un funcionamiento anómalo de ésta. Esta clasificación ha sido realizada en base a síntomas fácilmente identificables.



Preste la máxima atención al llevar a cabo las operaciones sugeridas para resolver los diferentes problemas: un exceso de seguridad puede causar lesiones (incluso graves) a personas inexpertas. Por lo tanto, una vez que se identifica la causa, se recomienda dirigirse al fabricante o a un técnico cualificado.



ANOMALÍA	Análisis de las posibles causas	Soluciones
La unidad no arranca.	Ausencia de alimentación eléctrica.	Verifique su presencia en los circuitos primario y auxiliar.
	La tarjeta electrónica no está alimentada.	Controlar el estado de las protecciones.
	Presencia de alarmas activadas.	Controle la presencia de alarmas en el panel del microprocesador, elimine su causa y vuelva a poner en marcha la unidad.
	La secuencia de fases es incorrecta.	Invierta entre sí dos fases en la alimentación primaria después de haber cortado la alimentación de la máquina aguas arriba.
Ruidosidad del compresor.	El compresor está girando en el sentido contrario.	Controle el estado del relé de secuencia de fases. Una vez interrumpida la alimentación de la unidad, invierta las fases en la bornera y póngase en contacto con el fabricante.
Presencia de alta presión anómala.	El caudal de aire hacia el condensador es insuficiente.	Controlar que todos los ventiladores giren de manera correcta.
		Controlar la T del aire en entrada al condensador y evitar recirculaciones.
		Controlar que la tensión RMS eficaz hacia los ventiladores sea la máxima. Controlar eventualmente los transductores de presión de piloteo del regulador de giros, si está presente [opcional]
		Controlar el estado de limpieza de las baterías con aletas.
	Presencia de aire en el circuito, detectada por la presencia de burbujas en el indicador de flujo, incluso con valores de subenfriamiento superiores a 5 °C.	Descargue el circuito, póngalo bajo presión y controle la presencia de eventuales pérdidas. Efectuar un vacío lento [superior a tres horas] hasta obtener el valor de 15 Pa y, a continuación, cargar nuevamente en estado líquido.
	Máquina demasiado cargada, indicado por un valor de subenfriamiento superior a 8 °C.	Descargue el circuito.
	Válvula termostática y/o filtro obstruidos. Estos aspectos también están acompañados por una baja presión anómala.	Controle las temperaturas aguas abajo y arriba de la válvula y del filtro y, de ser necesario, sustitúyalos.
	Caudal de agua insuficiente si el funcionamiento es con bomba de calor.	Controlar las pérdidas de carga del circuito hidráulico y/o el correcto funcionamiento [sentido de rotación] de la bomba. Controlar que la T del agua en salida sea inferior/igual a 45 °C.

ANOMALÍA	Análisis de las posibles causas	Soluciones
Baja presión de condensación.	Anomalía en los transductores.	Controlar los transductores y el correcto funcionamiento del prensa-aguja de las válvulas schrader a las que están conectados.
	T exteriores demasiado bajas y/o en presencia de fuertes vientos.	Instalar el control de condensación y/o proteger la unidad de los vientos dominantes.
	T del agua baja si el funcionamiento es con bomba de calor.	Controlar que la carga térmica de la máquina sea adecuada en función de la potencialidad de la máquina.
Baja presión de evaporación.	Escaso caudal de agua.	Controle la correcta rotación de las bombas. Controle las pérdidas de carga en el sistema hidráulico. Verificar la estanqueidad de la válvula unidireccional de la unidad de bombeo (opcional).
	Funcionamiento anómalo de la válvula termostática.	Controle la apertura de la válvula calentando el bulbo con la mano, y ajústela si es necesario. Si no se abre, sustitúyala.
	Filtro obstruido.	Las pérdidas de carga aguas arriba y abajo del filtro no deben superar los 2 °C. En caso contrario sustitúyalo.
	Bajas T de condensación.	Comprobar el correcto funcionamiento del control de condensación [si está presente].
	Carga de refrigerante escasa.	Controle la carga midiendo el subenfriamiento: si es inferior a 2 °C, cargue la unidad.
	Batería escarchada si el funcionamiento es con bomba de calor.	Controle la correcta configuración de los parámetros de desescarche. Controle el funcionamiento de la válvula de cuatro vías.
	Baja T exterior si el funcionamiento es con bomba de calor.	Controlar el respeto de los límites de trabajo y eliminar eventuales by-pass y recirculaciones de aire.
El compresor no arranca.	Intervención del protector térmico interno.	Controle el estado del contacto térmico en el caso de compresores provistos de módulo de protección. Identifique las causas una vez efectuado un nuevo arranque.
	Intervención de los magnetotérmicos o fusibles de línea después de un cortocircuito.	Compruebe la causa midiendo la resistencia de cada uno de los bobinados y el aislamiento alrededor de la estructura antes de restablecer la tensión.
	Intervención de uno de los presostatos AP o BP.	Controle en el microprocesador y elimine las causas.
	Se han invertido las fases en la cabina de distribución.	Controle el estado del relé de secuencia fases.

ANOMALÍA	Análisis de las posibles causas	Soluciones
Alta presión de evaporación.	T agua demasiado elevada.	Controlar la carga térmica y/o el correcto funcionamiento de la función termostato.
		Controle el correcto funcionamiento de la válvula termostática.
Desescarche ausente o incompleto	Configuración errónea de los parámetros.	Controlar en el microprocesador la programación de los parámetros de inicio y final de desescarche.
		Controlar la correcta descarga del agua de desescarche desde las baterías.
	Controle que la distribución de las temperaturas en salida de los circuitos refrigerantes (alto y bajo) sea homogénea: el valor delta máximo admitido es de 10 °C. Controle la carga de la máquina.	
	La válvula de 4 vías no funciona.	Controlar su correcta excitación y desexcitación.

13 PÉRDIDAS HIDRÁULICAS DE CARGA

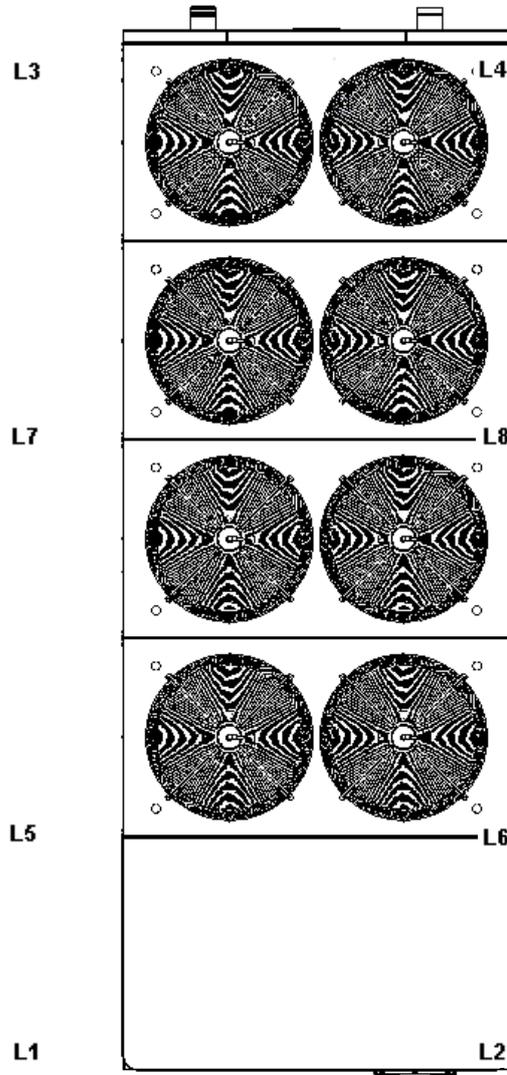
13.1 PÉRDIDAS DE CARGA EVAPORADOR

Importante: Para obtener esta información, póngase en contacto con el departamento técnico de Lennox.

13.2 PÉRDIDAS DE CARGA RECUPERADOR TOTAL DE CALOR

Importante: Para obtener esta información, póngase en contacto con el departamento técnico de Lennox.

14 TABLAS DE RESUMEN PESOS



En este dibujo se representan los puntos de la máquina para los que se calcularon los valores de los **pesos para la versión básica**, polivalente en la configuración sin bombas, sin depósito y en vacío del agua tratada, mostrados en la siguiente tabla.

➤ Pesos AAH polivalente

	HS-HL-PS-PL										
DIMENSIÓN	41	51	61	71	81	94	104	124	144	164	194
FRAME	1+	1+	2+	2+	2+	3+	3+	4	4	4	4
total [kg]	690	700	810	820	860	1210	1230	1550	1570	1710	1730
L1	269	273	315	319	334	190	193	245	249	269	272
L2	269	273	315	319	334	190	193	245	249	269	272
L3	76	77	90	92	96	113	115	143	144	159	161
L4	76	77	90	92	96	113	115	143	144	159	161
L5	0	0	0	0	0	190	193	245	249	269	272
L6	0	0	0	0	0	190	193	245	249	269	272
L7	0	0	0	0	0	113	115	143	144	159	161
L8	0	0	0	0	0	113	115	143	144	159	161
	HS-HL-PS-PL	HS-HL-PS-PL	HS-HL-PS-PL	HS-HL-PS-PL	HS-HL-PS-PL						
DIMENSIÓN	214	244	274	294	324						
FRAME	5	5	6	6	6						
total [kg]	1920	1940	2290	2320	2350						
L1	302	304	440	451	451						
L2	302	304	440	451	451						
L3	179	181	266	269	274						
L4	179	181	266	269	274						
L5	302	304	440	451	451						
L6	302	304	440	451	451						
L7	179	181	0	0	0						
L8	179	181	0	0	0						

14.1 UNIDADES DE BOMBEO Y DE ACUMULACIÓN

En la unidad AAH pueden instalarse 6 tipos de grupos de bombeo con vaso de expansión:

- bomba simple estándar;
- bomba simple de alta carga hidrostática;
- bomba estándar y bomba de reserva;
- bomba de alta carga hidrostática y bomba de reserva.;
- bomba estándar para funcionamiento en modalidad combinada;
- bomba de alta presión para funcionamiento combinado.

En caso de unidades de bombeo con bomba de reserva, el microprocesador gestiona las bombas de forma que el número de horas de funcionamiento se reparta equitativamente, rotando las bombas en caso de anomalía.



Todas estas consideraciones se pueden seleccionar también en el agua caliente sanitaria



lennoxemeia.com

OFICINAS DE VENTAS :

BÉLGICA Y LUXEMBURGO

+ 32 3 633 3045

FRANCIA

+33 1 64 76 23 23

ALEMANIA

+49 (0) 211 950 79 600

ITALIA

+ 39 02 495 26 200

HOLANDA

+ 31 332 471 800

POLONIA

+48 22 58 48 610

PORTUGAL

+351 229 066 050

RUSIA

+7 495 626 56 53

ESPAÑA

+34 915 401 810

UCRANIA

+38 044 585 59 10

REINO UNIDO E IRLANDA

+44 1604 669 100

OTROS PAÍSES :

LENNOX DISTRIBUTION

+33 4 72 23 20 20



Debido al compromiso permanente de Lennox con la calidad, las especificaciones, capacidades y dimensiones están sujetas a cambios sin previo aviso y sin incurrir en ninguna responsabilidad. La instalación, ajuste, modificación, reparación o mantenimiento inadecuados pueden dar lugar a daños personales o daños en la propiedad. La instalación y reparaciones deben realizarse por un instalador o por un mantenedor cualificados.