

MANUAL DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

R32



Enfriadoras condensadas por aire

eCOMFORT

170 - 400 kW

eComfort MC-IOM-1910-S



www.lennoxemea.com



LENNOX

UNIDADES REFRIGERADAS POR AIRE

MANUAL DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

Ref.: eCOMFORT-MC-IOM-1910-S

Este manual se aplica a las siguientes versiones de enfriadoras:
Gama eComfort: GAC-GAH 170-400

LAS INSPECCIONES Y LA RECUALIFICACIÓN SEGÚN LA DIRECTIVA DE EQUIPOS A PRESIÓN DEBEN CUMPLIR CON LOS REGLAMENTOS LOCALES DEL LUGAR DE INSTALACIÓN DE LA UNIDAD.

<p>Nuestra empresa es miembro del Programa de Certificación Eurovent. Todas las enfriadoras LENNOX han sido probadas y evaluadas de acuerdo con dicho programa.</p>	
<p>Nuestros productos cumplen con la normativa europea.</p>	

La versión original es la inglesa. Otras versiones son traducciones.

La información técnica y tecnológica contenida en este manual, incluidos todos los gráficos y las descripciones técnicas que se facilitan, son propiedad de Lennox y no se deben utilizar (excepto para el funcionamiento de este producto), reproducir, distribuir ni poner a disposición de terceros sin el consentimiento previo por escrito de LENNOX.

INTRODUCCIÓN		5
CUMPLIMIENTO CON CE		6
GARANTÍA		7
ADVERTENCIA		8
INSTALACIÓN		
1	Transporte - manipulación	9
2	Izado de la unidad	11
3	Requisitos de colocación e instalación	12
4	Conexiones de agua	14
5	Conexiones eléctricas	18
6	Niveles sonoros	20
REVISIONES PRELIMINARES		
1	Límites	21
2	Comprobaciones y recomendaciones sobre el circuito frigorífico	21
3	Comprobaciones de la instalación del sistema hidráulico	21
4	Lista de comprobación del previa al arranque	21
5	Configuración maestro-esclavo (2 unidades o más)	22
ARRANQUE DE LA UNIDAD		
1	Comprobaciones durante el arranque	23
2	Comprobaciones del caudal de agua	23
3	Funciones y principales componentes del refrigerante	24
FUNCIONAMIENTO		
1	Límites de funcionamiento	25
2	Funcionamiento de la unidad: circuito frigorífico	26
3	Funcionamiento de la unidad: características eléctricas y de control	27
4	Control CLIMATIC	27
MANTENIMIENTO		
1	Programa de mantenimiento	28
2	Limpieza del condensador	30
3	Drenaje del aceite del compresor	31
4	Mantenimiento correctivo	31
6	Eliminación de los equipos	32

LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS		
1	Listado de los problemas más comunes	33
2	Dispositivos de control	38
3	Comprobaciones periódicas: entorno de la enfriadora	39
4	Inspecciones recomendadas por el fabricante	40
LISTA DE COMPROBACIÓN		41
APÉNDICES		
1	Análisis de riesgos y situaciones peligrosas según la directiva PED	44
2	Esquema general de circuito frigorífico: eComfort (solo frío)	46
9	Plano mecánico general: eComfort	47
10	Información hidráulica	50
11	Caídas de presión	51

Lea detenidamente este manual de funcionamiento antes de poner en marcha la enfriadora.

Siga las instrucciones de manera exacta.

Es conveniente subrayar la importancia de la formación para el correcto manejo de la enfriadora.

Consulte con LENNOX las opciones disponibles al respecto.

Es importante guardar este manual siempre en el mismo lugar, cerca de la enfriadora.



INSTRUCCIONES GENERALES IMPORTANTES

Este manual contiene instrucciones importantes con respecto a la puesta en marcha de la enfriadora. También incluye instrucciones importantes para evitar lesiones personales y daños en la máquina durante el funcionamiento. Además, con el fin de facilitar el funcionamiento sin fallos de la enfriadora, se ha incluido información de mantenimiento.

Si necesita más información sobre aspectos concretos de la enfriadora, no dude en ponerse en contacto con nuestros empleados. La documentación relacionada con los pedidos se enviará por separado.

Dicha documentación incluirá:

- **Declaración de conformidad EU.**
- **Manual de funcionamiento del sistema de control.**
- **Manual de funcionamiento de la instalación**
- **Esquema eléctrico**
- **Diagrama de flujo de refrigerante**
- **Los detalles de la unidad se indican en la placa de identificación.**

Los datos publicados en este manual se basan en la información más reciente que se halla disponible y están sujetos a posteriores modificaciones. Nos reservamos el derecho a modificar en cualquier momento la construcción y/o diseño de nuestras enfriadoras sin previo aviso y sin obligación alguna de adaptar los suministros anteriores a dicha modificación.



Solo un técnico debidamente capacitado y certificado podrá llevar a cabo los trabajos de mantenimiento de la enfriadora. La unidad presenta los siguientes riesgos:

- **Riesgo de descarga eléctrica**
- **Riesgo de lesiones causadas por piezas giratorias**
- **Riesgo de lesiones causadas por bordes afilados y por el peso del equipo**
- **Riesgo de lesiones causadas por gas a alta presión**
- **Riesgo de lesiones causadas por refrigerante ligeramente inflamable**
- **Riesgo de lesiones causadas por altas y bajas temperaturas de los componentes**

Todo trabajo sobre el equipo deberá realizarse de acuerdo con la normativa local y siguiendo las buenas prácticas de trabajo. Se espera que para todos los trabajos se apliquen buenas prácticas laborales.

Las inspecciones y la recualificación según la directiva de equipos a presión (PED) deben cumplir con los reglamentos locales del lugar de instalación de la unidad.

El sistema de refrigerante se ha diseñado para una vida útil no inferior a 10 años si se respetan estrictamente la seguridad y el mantenimiento.

La vida útil de los equipos puede renovarse si el certificado de recualificación periódica es validado por el experto (organismo autorizado por DREAL en el caso de Francia).

Todas las unidades cumplen con las siguientes directivas y normas:

- Directiva de equipos a presión 2014/68/UE
- Directiva de maquinaria 2006/42/CE
- Directiva de baja tensión 2014/35/UE
- Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/30/UE
- EN378-2016 - Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales
- 2011/65/UE - Restricción europea sobre el uso de ciertas sustancias peligrosas (RoHS)
- «RAEE», 2012/19/EU – Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- 2009/125/CE – Diseño ecológico (UE2016/2281 y UE2015/1095 solo para refrigeración y UE 813/2013 para calentamiento)
- EN-60204-1.

Se suministran con la marca de conformidad CE (siempre que estén incluidas las opciones necesarias) (si desea más información consulte la declaración CE).

VÁLVULA DE SEGURIDAD (opcional)

Este equipo está protegido con una válvula de presión de seguridad calibrada a 45 barg y con un presostato de seguridad calibrado a 44 barg. No supere esta presión de funcionamiento.

AVISO IMPORTANTE

Todo trabajo realizado en la unidad deberá llevarlo a cabo personal debidamente autorizado y cualificado.

El incumplimiento de las siguientes instrucciones puede ocasionar lesiones o graves accidentes.

Trabajos realizados en la unidad:

- La unidad se aislará de la alimentación eléctrica desconectando y bloqueando el interruptor general.
- Los trabajadores deberán usar el equipo de protección individual que corresponda (casco, guantes, gafas, etc.).

Trabajos en el sistema eléctrico:

- Los trabajos con los componentes eléctricos deberán realizarlos trabajadores con la debida cualificación y formación, y siempre con la alimentación desconectada.

CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA EMC

ADVERTENCIA:

La designación de este equipo de “clase A” según la Directiva sobre compatibilidad electromagnética (EMC). El equipo puede generar emisiones de radiofrecuencia que pueden causar interferencias con otros equipos conectados. Es responsabilidad del instalador designado tomar las medidas adecuadas que garanticen la compatibilidad electromagnética entre el equipo y la instalación.

Trabajos en los circuitos frigoríficos:

- El control de la presión, el drenaje y el llenado del sistema bajo presión se llevarán a cabo utilizando las conexiones proporcionadas para tal fin y siempre con el equipo adecuado.
- Para evitar el riesgo de explosión debido al rociado de refrigerante y aceite, el circuito correspondiente se vaciará hasta presión cero antes de desmontar o liberar cualquier componente del circuito frigorífico.
- Para vaciar la unidad con el dispositivo de aspiración adecuado para R32 (A2L) y para cargar la unidad con nitrógeno seco para poder retirar del aceite el posible R32 remanente. Repita estas operaciones dos veces.
- Existe un riesgo residual de acumulación de presión al desgasificar el aceite o calentar los intercambiadores una vez purgado el circuito. Deberá mantenerse la presión cero ventilando la conexión de purga a la atmósfera por el lado de baja presión.
- Las soldaduras deberá realizarlas siempre un soldador debidamente cualificado. Las soldaduras deberán cumplir la norma NF EN1044 (mínimo 30% de plata).

Sustitución de componentes:

- Para mantener la conformidad con la marca CE, la sustitución de los componentes se debe llevar a cabo con piezas aprobadas por LENNOX.
- Solo se utilizará el refrigerante que indique la placa de identificación del fabricante, excluyendo el resto de productos (mezcla de refrigerantes, hidrocarburos, etc.).

PRECAUCIÓN:

En caso de incendio, los circuitos frigoríficos pueden provocar una explosión y rociar aceite y gas refrigerante.

Los operarios de equipos frigoríficos deben cumplir con las obligaciones que se definen en:

- **el Reglamento UE Nº 517/2014 sobre gases fluorados de efecto invernadero**
- **EC 1005/2009 sobre sustancias que agotan la capa de ozono**

	<p>El incumplimiento de estos requerimientos se considera una infracción y puede suponer la imposición de sanciones pecuniarias.</p>
	<p>Además, en caso de detectarse un problema es obligatorio demostrar a la compañía aseguradora que el equipo cumple con el Reglamento sobre gases fluorados.</p>

La garantía de la enfriadora está sujeta a las definiciones de garantía acordadas en el pedido. Se espera que se utilicen buenas prácticas de trabajo en el diseño y la instalación de la unidad. La garantía será nula y sin efecto si:

- **El servicio y el mantenimiento no se ejecutan según la normativa, las reparaciones no las realizan empleados de LENNOX o se llevan a cabo sin la autorización previa por escrito de LENNOX.**
- **Se realizan modificaciones en el equipo sin la autorización previa por escrito de LENNOX.**
- **Se modifican los parámetros y las protecciones sin la autorización previa por escrito de LENNOX.**
- **Se utilizan refrigerantes o lubricantes no originales o distintos a los prescritos.**
- **El equipo no se ha instalado y/o conectado según las instrucciones de instalación.**
- **El equipo se ha utilizado de forma indebida, incorrecta, negligente o contraria a su naturaleza y/o finalidad.**
- **No se ha instalado un dispositivo de protección de flujo.**

En estas circunstancias se resarcirá a LENNOX por las reclamaciones de responsabilidad del producto por parte de terceros. En caso de reclamación en garantía, se deberá indicar el número de serie del equipo y el número de pedido de LENNOX.

1 - SEGURIDAD

La información sobre seguridad de este manual se facilita como guía para una manipulación segura de esta instalación. LENNOX no garantiza que esta información sea completa y, por lo tanto, no puede aceptar ninguna responsabilidad por posibles omisiones. En las enfriadoras, el calor se transporta mediante un refrigerante presurizado, que cambia en presión y temperatura. En las enfriadoras condensadas por aire, se han incluido ventiladores para descargar calor en el entorno. La protección del personal de operación y mantenimiento ha sido prioritaria a la hora de diseñar la enfriadora. Se han incluido medidas de seguridad para evitar una presión excesiva del sistema. Se han colocado partes de chapa metálica para evitar el contacto accidental con las tuberías (calientes). En caso de enfriadoras condensadas por aire, los ventiladores incorporan rejillas de protección y el panel eléctrico está totalmente protegido contra posibles contactos. Quedan excluidas algunas partes que funcionan con un voltaje seguro (< 24 voltios). Con el fin de evitar accesos no autorizados, los paneles de servicio solo se pueden abrir con una herramienta especial.

A pesar de que las enfriadoras disponen de una serie de dispositivos de seguridad y protección, se deberán extremar las precauciones al realizar trabajos en el equipo. Además, deberá utilizarse protección para los oídos cuando se trabaje en las enfriadoras o cerca de ellas. Las operaciones en el circuito de refrigeración o equipos eléctricos las realizará personal autorizado.

Es muy importante seguir las recomendaciones no exhaustivas que se muestran a continuación:

- No realice ningún trabajo sobre una unidad conectada.
- Cualquier manipulación (apertura o cierre) de las válvulas de cierre deberá realizarla un técnico cualificado y autorizado. Estas maniobras deberán realizarse siempre con la unidad apagada.
- No trabaje sobre componentes eléctricos hasta que se haya interrumpido la alimentación eléctrica general a la unidad. Durante los trabajos de mantenimiento en la unidad, bloquee en la posición abierta el circuito de alimentación eléctrica situado en la parte delantera de la máquina. Si se interrumpe el trabajo, compruebe el bloqueo antes de reanudarlo.
ADVERTENCIA: Incluso si la unidad está apagada, el circuito de alimentación permanece energizado, salvo que esté abierto el interruptor general de la unidad o circuito. Consulte el esquema de conexiones para más información.
- Si se realizan trabajos de mantenimiento en los ventiladores (cambio de rejillas, etc.), asegúrese de desconectar la alimentación para evitar el reinicio automático.
- Antes de abrir el circuito frigorífico, compruebe la presión con los manómetros o presostatos.
- Nunca deje una unidad parada con las válvulas cerradas en la línea de líquido; podría quedar refrigerante atrapado y aumentaría la presión.
- El personal responsable se encargará del mantenimiento de todas las partes de la instalación, para evitar el deterioro de los materiales y posibles accidentes. Las averías y fugas deben repararse inmediatamente. El técnico autorizado deberá responsabilizarse de la inmediata reparación de la avería. Cada vez que se realice alguna reparación en la unidad, deberá comprobarse de nuevo el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Siga las directrices y recomendaciones que se incluyen en las normas de seguridad y maquinaria como EN378, ISO5149, etc.
- No utilice oxígeno para purgar las líneas o para presurizar una máquina. El oxígeno reacciona con violencia con aceite, gas y otras sustancias comunes.
- No supere las presiones de funcionamiento máximas especificadas. Compruebe las presiones de prueba máximas permitidas para el lado de alta y baja consultando las instrucciones de este manual y las presiones que aparecen en la placa de características de la unidad.
- No utilice aire para las pruebas de fugas. Utilice únicamente nitrógeno seco.
- No desuelde o corte con llama las líneas de refrigerante o cualquier componente del circuito frigorífico hasta que se haya eliminado de la enfriadora todo el refrigerante (líquido y vapor). Los restos de vapor deben expulsarse con nitrógeno seco. El refrigerante en contacto con una llama abierta puede encenderse y producir gases tóxicos.
- No aspire el refrigerante.
- Evite que se vierta refrigerante líquido en la piel o que le salpique a los ojos. Utilice guantes de seguridad. Lave cualquier resto de la piel con jabón y agua. Si le cae líquido refrigerante en los ojos, lávese inmediatamente con agua abundante y acuda a un médico.

1.1 Etiquetas de advertencia

La enfriadora está marcada con las siguientes etiquetas de advertencia para alertar sobre los posibles riesgos (en la pieza correspondiente o cerca de la misma).

Altas temperaturas	Voltaje eléctrico	Ligeramente inflamable	Piezas giratorias	Piezas afiladas

Compruebe regularmente que las etiquetas de advertencia se encuentran en la posición correcta del equipo y sustitúyalas si fuera necesario.



Advertencia:

- Precaución:** Los interruptores de seguridad de alta presión son elementos esenciales que garantizan que el sistema permanezca dentro de los límites de funcionamiento admisibles. Antes de poner en funcionamiento la instalación, asegúrese de que todas las conexiones eléctricas sean las correctas en los elementos que se utilizan para aislar la alimentación eléctrica al compresor o compresores que protegen. Realice una prueba para garantizar que la alimentación eléctrica se aisle correctamente cuando el presostato alcance su valor de ajuste.
- En caso de instalación en zonas sísmicas o donde puedan verse afectados por sucesos naturales violentos, como tormentas, tornados, inundaciones, maremotos, etc., el instalador y/u operario consultará las normas y regulaciones válidas para garantizar que se disponga de los dispositivos necesarios, porque nuestros equipos no se diseñan para su funcionamiento bajo las condiciones citadas sin precauciones previas.
- Los equipos no se diseñan para resistir el fuego. Por lo tanto, el emplazamiento de la instalación deberá respetar las normas válidas referentes a protección contra el fuego (instrucciones de emergencia, mapa...).
- En caso de exposición a atmósferas externas o productos corrosivos, el instalador y/u operario tomará las precauciones necesarias para evitar daños en los equipos y se asegurará de que los equipos suministrados tienen la protección anticorrosión suficiente y necesaria. Este producto ha sido diseñado para resistir una atmósfera corrosiva C3H según ISO 9223.
- Se utilizará un número suficiente de apoyos para las tuberías, según su tamaño y peso bajo condiciones de funcionamiento, y se diseñarán las tuberías de modo que eviten el fenómeno del golpe de ariete.
- Todas nuestras unidades superan pruebas hidrostáticas y una prueba de fugas (se comprueba todo el circuito usando detectores de fugas). Al finalizar la prueba, se realiza una prueba de alta presión en fábrica para garantizar que el presostato funciona correctamente.
- Todas nuestras unidades se entregan con refrigerante de fábrica. Por tanto, todo el circuito de refrigerante estará presurizado.
- Las emisiones de refrigerante a través de las válvulas de alivio de seguridad, si se opta por ellas, deben canalizarse a una zona segura. La válvula de alivio de salida deberá dimensionarse de modo que cumplan con EN13136.
- La instalación y mantenimiento de estas máquinas debe ser realizada por personal cualificado para el trabajo en equipos frigoríficos.
- Todas las intervenciones se realizarán de acuerdo a los reglamentos de seguridad válidos (por ejemplo: NF EN 378), así como las recomendaciones indicadas en las etiquetas y manuales facilitados con la máquina. Se tomarán todas las medidas para evitar el acceso a personas no autorizadas.
- Es esencial aislar o identificar cualquier tubería u otros componentes del circuito frigorífico peligrosos para las personas por su temperatura superficial.
- Asegúrese de que la zona de instalación (sala o área) de la máquina tenga acceso restringido y que las cubiertas estén en buen estado.

1. - TRANSPORTE - MANIPULACIÓN

Equipos diseñados para soportar el transporte y la manipulación según el protocolo establecido (para el protocolo de manipulación, consulte las instrucciones de instalación para la gama de productos correspondiente).

Todas las operaciones de descarga se realizarán con una grúa adecuada.

Los equipos deben manejarse con cuidado para evitar daños en la estructura, las tuberías, el condensador, etc.

1.1 - Controles y comprobaciones a la entrega

Tras la recepción del equipo, una vez preparado para la instalación o reinstalación, y antes de ponerlo en marcha, debe inspeccionarse en busca de posibles daños. Cuando reciba un equipo nuevo, compruebe los siguientes puntos. Es responsabilidad del cliente asegurarse de que los productos se encuentren en perfecto estado:

- El exterior no haya sido dañado en modo alguno.
- Los equipos de izado y manipulación sean los adecuados para el equipo y cumplan con las especificaciones de las instrucciones de manipulación especificadas en este manual.
- Los accesorios pedidos para su instalación in situ se hayan enviado y se encuentren en perfecto estado.
- Si se le ha suministrado el equipo con la carga de refrigerante, verifique que no haya fugas (utilice un detector electrónico).
- Verifique que el equipo entregado se corresponda con el pedido y sea el mismo que figura en el albarán de entrega.

Si el equipo presenta algún daño, se deben proporcionar los detalles exactos de dicho daño por escrito y por correo certificado a la compañía encargada del envío dentro de las 48 horas siguientes a la entrega (días laborables).

Debe enviarse una copia de la carta a LENNOX y al distribuidor o suministrador final del equipo. El incumplimiento de lo indicado invalida cualquier reclamación ante la empresa de transportes.

Le recordamos que LENNOX no se hace responsable de la descarga y colocación.

Placa de identificación de la unidad

La placa de datos proporciona una referencia completa para el modelo y garantiza que la unidad corresponde al modelo solicitado. Indica el consumo eléctrico de la unidad al ponerse en marcha, su potencia nominal y tensión de alimentación.

La tensión de alimentación no debe desviarse mas allá de un +10/-10% - 50hz.

La alimentación de puesta en marcha es el valor máximo que probablemente se alcanzará para la tensión de funcionamiento especificada. El cliente debe disponer de un suministro eléctrico adecuado. Por lo tanto, es muy importante comprobar si la tensión de alimentación que figura en la placa de datos de la unidad es compatible con el suministro eléctrico de la red.

La placa de datos también indica:

- Año de fabricación
- Peso de la unidad
- Tipo de refrigerante utilizado
- Carga necesaria para cada circuito de compresor.
- Presión máx./mín. de funcionamiento
- Temperatura máx./mín. de funcionamiento

		Lennox Refac, S.A. Villalonquejar 4 09001 Burgos España				1767	
Unit type: GAC400DP1M							
Serial Nr: 999999_1 1/1							
	Voltage (V)	Phase (Ph)	Frequency (Hz)	Current (A)			
Elec	400	3	50	Nominal	Starting		
Elec Aux.	24	1	50	300.8	475		
				Min		Max	
				LP	HP	LP	HP
Pressure (PS) (bar)				-1	-1	31	45
Temperature (TS) (°C)				-30	-30	51	125
Storage temperature (°C)				-30		51	
LP: Low Pressure side / HP: High Pressure							
Capacities (kW)		Ref Charge (kg)				Dates	
Cooling	Heating	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
400	-	20	20	0	0	2019	25/01/2019
Fluid		Fluid groupe				Weight (kg) +/-5%	
R32 GWP 675*		1				2905	
This product is used for Air Conditioning. Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto protocol. Hermetically sealed.							

*GWP: Potencial de calentamiento global



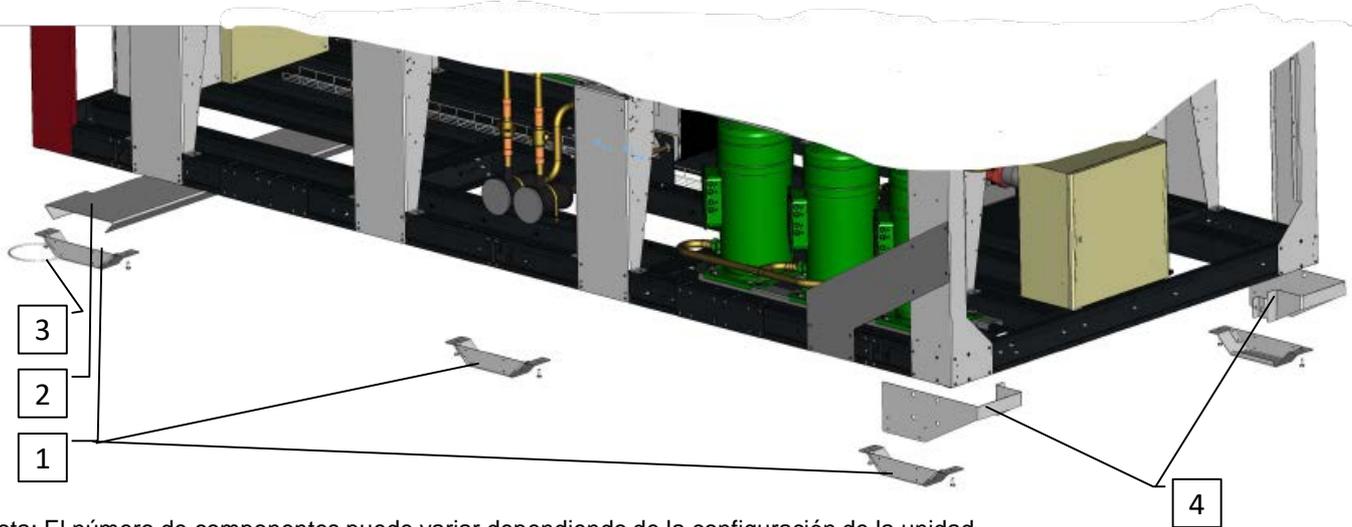
Al colocar la unidad, asegúrese de que la placa de datos quede siempre visible, ya que estos datos serán necesarios para garantizar un mantenimiento adecuado.

1.2 – Carga mediante contenedor

Teniendo en cuenta la altura de la unidad, no podemos usar un contenedor estándar. Resulta obligatorio el uso de un «cubo alto» con una altura interna mínima de 2,5 m.

A tal fin, se ha diseñado un kit específico:

1. Correderas
2. Tope y refuerzo para horquillas de carretillas elevadoras
3. Cable de tiro
4. Paragolpes
5. Piezas de madera en cada lado de corredera (no mostrado)



Nota: El número de componentes puede variar dependiendo de la configuración de la unidad



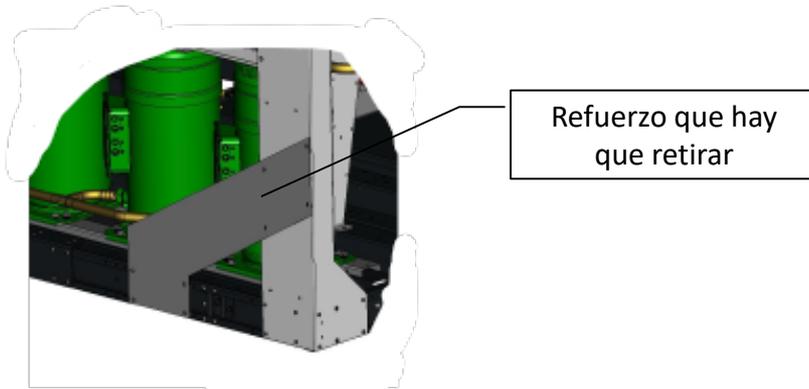
Todas estas piezas deben retirarse antes de colocar la unidad en su ubicación final.



Unidad que funciona con refrigerante ligeramente inflamable. Antes de cualquier operación en la unidad, lleve a cabo una detección de refrigerante con un dispositivo específico para garantizar que no haya refrigerante cerca de ella. Posible riesgo al abrir el contenedor.

1.3 – Transporte

En algunas unidades hemos añadido un refuerzo en la esquina inferior de la unidad para asegurar las fases de elevación. Estas piezas deben retirarse una vez colocada la unidad en su ubicación final.



1.3 - Almacenaje

Cuando se entregan las unidades en el emplazamiento, no siempre se ponen en funcionamiento inmediatamente y, en ocasiones, se dejan almacenadas. En el caso de un almacenaje a medio-largo plazo, recomendamos los siguientes procedimientos:

- Compruebe que los circuitos hidráulicos no contengan agua.
- Mantenga las cubiertas del intercambiador de calor en su lugar.
- Mantenga la película de plástico de protección en su lugar.
- Verifique que los paneles eléctricos estén cerrados.
- Conserve todos los artículos y accesorios suministrados en un lugar seco y limpio para su futuro montaje antes de utilizar el equipo.

Se recomienda encarecidamente almacenar las unidades en un lugar seco y protegido.



Unidad que funciona con refrigerante ligeramente inflamable. Antes de cualquier operación en la unidad, lleve a cabo una detección de refrigerante con un dispositivo específico para garantizar que no haya refrigerante cerca de ella.



La temperatura máxima de almacenamiento de la unidad es de 51 °C. Por encima de este límite existe riesgo de fugas de refrigerante a través de las válvulas de alivio, de haberlas.

2 - IZADO DE LA UNIDAD

2.1 - Instrucciones de seguridad

La instalación, arranque y ajuste de la unidad pueden resultar peligrosos si no se tienen en cuenta ciertos factores específicos del sistema como la presión de funcionamiento, los componentes eléctricos, la ubicación (tejados, terrazas y otras estructuras situadas muy por encima del nivel del suelo).

Únicamente contratistas y técnicos altamente cualificados y con un sólido conocimiento de este tipo de equipos estarán autorizados para instalar, poner en marcha y realizar el mantenimiento de los mismos.

Durante los trabajos de mantenimiento, siga las recomendaciones que se especifican en las etiquetas o las instrucciones que se envían junto con el equipo, así como cualquier otro procedimiento de seguridad aplicable.

- Siga las normativas y reglamentos de seguridad
- Utilice gafas de protección y guantes de trabajo
- Trate con cuidado los equipos pesados o de gran volumen durante las operaciones de izado y traslado, también cuando los deje en el suelo.



ANTES DE REALIZAR UN TRABAJO DE MANTENIMIENTO, ASEGÚRESE DE QUE LA ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD ESTÉ CORRECTAMENTE AISLADA Y BLOQUEADA.

2.2 - Manipulación

Las operaciones de manipulación deberán realizarlas personal cualificado. Cumpla escrupulosamente con las instrucciones de elevación, así como con cualquier otro procedimiento de seguridad aplicable. Utilice gafas de protección y guantes de trabajo. Las operaciones de manipulación de la unidad debe realizarse con cuidado para evitar sacudidas en el bastidor, los paneles, el cuadro eléctrico, etc.

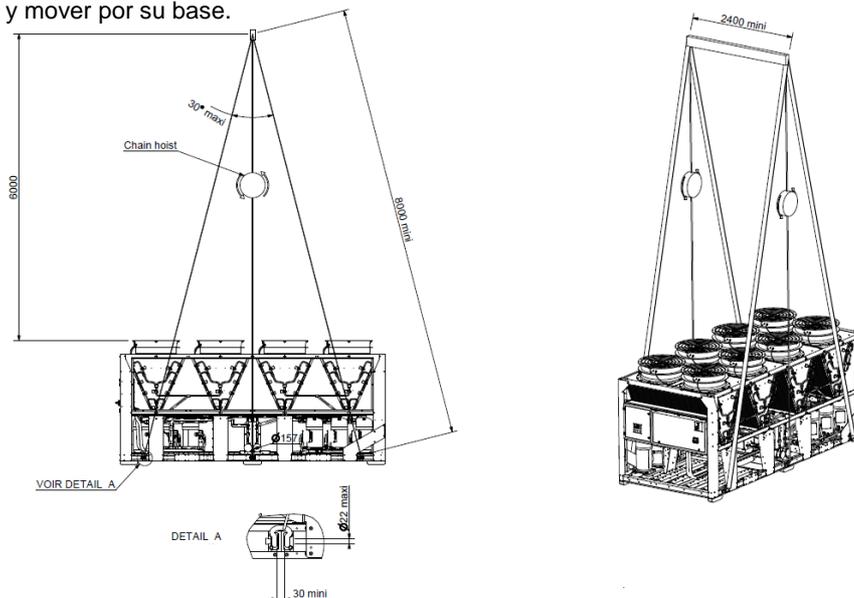
La unidad debe transportarse en posición horizontal. Cualquier otra posición puede causar daños graves al equipo.

NOTA: *Los intercambiadores de calor de los condensadores puede que vayan protegidos para su transporte con planchas de plástico. La máquina también va envuelta con un film de embalaje. Es mejor conservar esta protección durante las operaciones de izado y transporte y no retirar las planchas de plástico hasta la puesta en marcha (procure que el film de protección no se retire).*

Los apoyos antivibratorios de caucho y los accesorios de fábrica se encuentran en el panel de control o en una caja de envío adicional. Si la unidad va montada sobre apoyos antivibratorios, estos deben equiparse en la unidad antes de ubicarla en la posición definitiva.

PRECAUCIÓN: *EN CASO DE REINSTALACIÓN DE LA UNIDAD, ASEGÚRESE DE QUE LA ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD ESTÉ CORRECTAMENTE AISLADA Y BLOQUEADA.*

Hace falta una grúa para la descarga y colocación; asegure los cables de suspensión como se muestra en la figura. La unidad solo se puede levantar y mover por su base.



2.3 - Desembalaje

Una vez desembalada la máquina, deben desecharse correctamente los restos no peligrosos del embalaje. Por ejemplo, la película de plástico u otros elementos de plástico, las tiras metálicas, madera o palés, se desecharán a través de distribuidores autorizados o se separarán en sus respectivos contenedores de residuos.

Siga las instrucciones de instalación indicadas en este manual para evitar ruidos molestos causados por movimientos o vibraciones debido a una instalación incorrecta de la unidad.

Es aconsejable desembalar la unidad en el lugar donde se instalará la unidad, para evitar daños durante la manipulación.

3 - REQUISITOS DE COLOCACIÓN E INSTALACIÓN

Antes de proceder con la instalación de la enfriadora, es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las enfriadoras condensadas por aire con ventiladores helicoides como eComfort están diseñadas para instalarse en exteriores. Por favor, consulte a LENNOX antes de emplear otros tipos de instalación.
- En el caso de enfriadoras condensadas por aire instaladas en exteriores, coloque la enfriadora en el lugar más protegido del viento (si la velocidad del viento es superior a 2,2 m/s, instale cortavientos).
- El suelo sobre el que apoye la unidad deberá ser llano, nivelado y capaz de soportar el peso de la unidad con su carga total de líquido y la presencia ocasional del equipo de mantenimiento habitual.
- En lugares expuestos a heladas, si la unidad se instala en el suelo, debe construirse la superficie de apoyo sobre estacas de hormigón que se claven más allá de la profundidad normal de las heladas. Siempre es aconsejable construir la superficie portante separada de la superficie de la estructura general del edificio para evitar que se transmitan vibraciones.
- En aplicaciones normales, la rigidez de la unidad y las posiciones de carga concentrada permiten a la instalación reducir al mínimo las vibraciones. Los contratistas encargados de instalaciones que requieran niveles de vibración especialmente bajos pueden utilizar atenuadores de vibraciones.
- Debe dejarse suficiente espacio para facilitar la colocación de la unidad. Debe haber un drenaje adecuado alrededor de la unidad.



El uso de atenuadores de vibraciones DEBE ir acompañado de la instalación de conexiones flexibles en las tuberías de agua de la unidad. Los atenuadores de vibraciones también han de asegurarse a la unidad antes de acoplarse al suelo. La elección de la capacidad de absorción de los atenuadores de vibraciones no es responsabilidad de LENNOX.

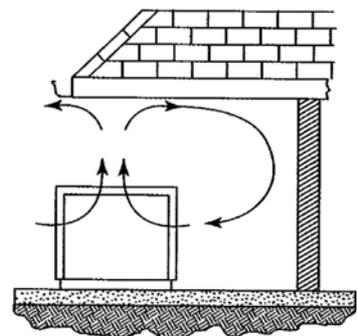
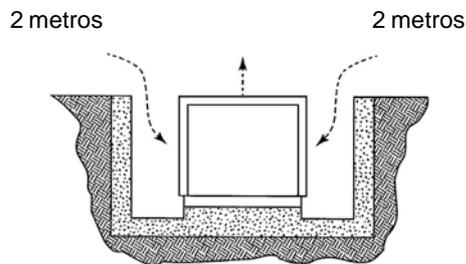
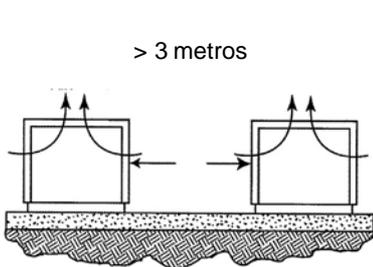
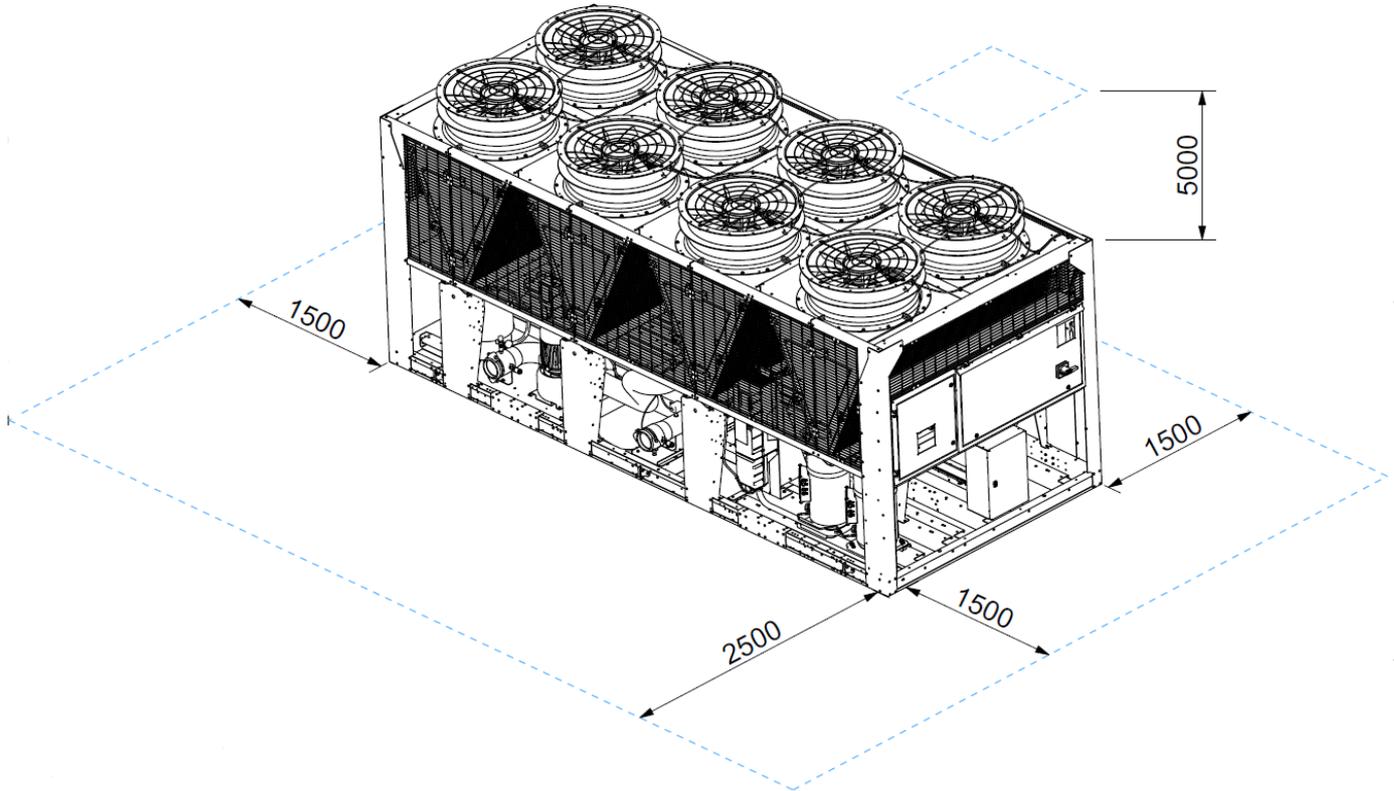
- La unidad deberá atornillarse a los atenuadores de vibraciones y estos deberán fijarse firmemente a la losa de hormigón. Compruebe que las superficies de contacto de los atenuadores de vibraciones queden a ras del suelo. Si fuera necesario, utilice piezas de separación o rehaga el firme, pero asegúrese siempre de que los atenuadores apoyan totalmente sobre la superficie portante.
- Es esencial que las unidades se instalen con suficiente espacio libre a su alrededor con el fin de permitir un fácil acceso a todos los componentes de la unidad para las labores de servicio y mantenimiento. Al tratarse de una enfriadora condensada por aire, el aire evacuado por el condensador no debe toparse con ningún obstáculo para que no haya recirculación de aire. Esto provocará un aumento de la temperatura del aire utilizado para enfriar los condensadores. La obstrucción de la salida de aire también perjudica la distribución del aire por toda la superficie de intercambio de calor del condensador. Ambas anomalías, que reducen la capacidad de intercambio de calor de las baterías, provocarán un aumento de la presión de condensación. Esto dará lugar a una pérdida de capacidad y a un aumento en la potencia del compresor (véanse los dibujos con las holguras).
- Para evitar que el caudal de aire se invierta debido a vientos predominantes, las unidades no pueden estar completamente cubiertas por un protector contra el viento ininterrumpido y más alto. Si no se puede evitar este tipo de configuración, podría instalarse un conducto de salida de aire a la misma altura que el protector circundante tras haber obtenido la aprobación por escrito de un representante de LENNOX.



Es importante que las unidades estén niveladas. Si no se instala correctamente la unidad, la garantía quedará anulada.

2.6: DIBUJOS CON HOLGURAS

Holgura alrededor de la unidad, para cualquier versión de unidad. Deje este espacio libre alrededor de la unidad para instalarla. Si no se instala la unidad como se muestra, el rendimiento y la fiabilidad se verán afectados.



No se recomienda

No se permite

Si el R32 es más pesado que el aire, no se evacuará en caso de fuga. Plantéese colocar algún detector de refrigerante y un sistema de extracción.

4 - CONEXIONES DE AGUA

4.1 - Conexiones de agua - Evaporador / desuperheater

Antes de poner en funcionamiento el sistema, compruebe que los circuitos de agua estén conectados a los intercambiadores de calor (por ejemplo, sin inversión entre las entradas y las salidas de agua). La bomba de circulación de agua se instalará preferentemente corriente arriba para que el evaporador esté sujeto a una presión positiva. Las conexiones de agua de entrada y de salida se indican en el plano certificado que se envía con la unidad o que se muestra en el folleto de ventas.

Es obligatorio el uso de un filtro de agua en el circuito corriente arriba en el intercambiador de calor. Estos filtros deben eliminar todas las partículas con un diámetro superior a 1 mm, y debe posicionarse dentro de 1 metro con respecto a la entrada de la unidad. El fabricante debe suministrarlo como opción.



LA GARANTÍA QUEDARÁ ANULADA EN CASO DE NO INSTALARSE FILTRO ALGUNO EN LA ENTRADA DEL INTERCAMBIADOR DE PLACAS.
Los esquemas hidráulicos pueden consultarse en los Apéndices o se habrán suministrado junto con la unidad.



El purgador automático de aire debe instalarse en todos los puntos altos al aire libre de los circuitos de agua sin fuente de ignición cercana para garantizar que, en caso de fuga en el intercambiador de calor de agua de la unidad, entre en el edificio refrigerante inflamable.
Idealmente, recomendamos una instalación con circuito cerrado primario y secundario para evitar que el refrigerante entre en el interior del edificio.

Es importante seguir las recomendaciones no exhaustivas que se muestran a continuación:

- Las tuberías de agua no deberán transmitir ninguna fuerza radial o axial a los intercambiadores de calor y tampoco ninguna vibración. (Utilice conexiones flexibles para reducir la transmisión de vibraciones.)
- Deben instalarse purgadores de aire manuales o automáticos en todos los puntos altos del circuito o circuitos.
- Deben instalarse puntos de purga en todos los puntos bajos para permitir el vaciado de todo el circuito.
- Debe instalarse un dispositivo de expansión para mantener la presión en el circuito o circuitos, así como un dispositivo de seguridad.
- Respete las conexiones de entrada y salida de agua que se muestran en la unidad.
- Instale termómetros en las conexiones de entrada y salida de agua.
- Instale válvulas de cierre cerca de las conexiones de entrada y salida de agua.
- Una vez realizadas las pruebas de fugas, aisle todas las tuberías para reducir las pérdidas de energía y evitar la condensación.
- Si las tuberías de agua externas se encuentran en una zona donde es probable que la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C, aisle las tuberías y añada una resistencia eléctrica. Como opción, se protegen las tuberías internas de la unidad.
- Asegúrese de que exista una total continuidad a tierra.
- Bajo ninguna circunstancia las tuberías de conexión generarán tensión sobre los sistemas de tuberías de nuestras unidades. Para ello, deben utilizarse los medios de apoyo y fijación apropiados.
- No debe usarse la unidad para sustentar las tuberías de la instalación.
- Se utilizará un número suficiente de apoyos para las tuberías, según su tamaño y peso bajo condiciones de funcionamiento, y se diseñarán las tuberías de modo que eviten el fenómeno del golpe de ariete.



LA CARGA Y ELIMINACIÓN DE LOS FLUIDOS DE INTERCAMBIO DE CALOR DEBEN REALIZARLAS TÉCNICOS CUALIFICADOS CON DISPOSITIVOS QUE EL INSTALADOR DEBE INCLUIR EN EL CIRCUITO DEL AGUA. NUNCA UTILICE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DE LA UNIDAD PARA AÑADIR EL FLUIDO DE INTERCAMBIADOR DE CALOR.



No apoyamos la utilización de las unidades con circuitos abiertos, ya que pueden causar problemas con la oxigenación, ni la utilización con aguas superficiales sin tratar.

4.2 - Análisis del agua

Deberá analizarse el agua; el circuito de agua instalado debe incluir los componentes necesarios para el tratamiento del agua: filtros, aditivos, intercambiadores intermedios, válvulas de purga, respiraderos, válvulas de seccionamiento, etc. según los resultados del análisis.

El uso de agua no tratada, o con el tratamiento incorrecto, puede causar depósitos de cal, algas o lodos o causar corrosión o erosión. Se recomienda solicitar la ayuda de un especialista cualificado en tratamiento de aguas para determinar el tipo de tratamiento necesario. El fabricante no se hace responsable de los daños causados por el uso de agua no tratada, con el tratamiento incorrecto, agua salada o salmuera.

A continuación mostramos nuestras recomendaciones no exhaustivas a modo de información:

- No debe haber iones amonio NH₄⁺ en el agua; son muy perjudiciales para el cobre. <10mg/l
- Los iones cloruro Cl⁻ son perjudiciales para el cobre y presentan el riesgo de que se produzcan perforaciones por la corrosión por punción. < 10 mg/l.
- Los iones sulfato SO₄²⁻ pueden causar corrosión perforante. < 30 mg/l.
- Sin iones de fluoruro (<0,1 mg/l).
- No debe haber iones de Fe²⁺ y Fe³⁺ con oxígeno disuelto. Hierro disuelto < 5 mg/l con oxígeno disuelto < 5 mg/l. Por encima de esos valores implicaría corrosión del acero que puede generar una corrosión en piezas de cobre bajo depósitos de Fe; este suele ser el caso con intercambiadores de calor multitubulares.
- Silicona disuelta: la silicona es un elemento ácido del agua y también puede conllevar un riesgo de corrosión. Contenido < 1 mg/l.
- Dureza del agua: TH >2,8 K. Se pueden recomendar valores entre 10 y 25. Esto facilitará los depósitos de cal que pueden limitar la corrosión del cobre. Los valores de TH demasiado altos puede causar obstrucciones en las tuberías con el paso del tiempo.

- TAC < 100.
- Oxígeno disuelto: Deben evitarse los cambios repentinos en la oxigenación del agua. Es tan negativo desoxigenar el agua mezclándola con gas inerte como sobreoxigenarla mezclándola con gas oxígeno puro. La alteración de las condiciones de oxigenación causa la desestabilización de los hidróxidos de cobre y aumenta el tamaño de las partículas.
- Resistencia específica – conductividad eléctrica: Cuanto mayor sea la resistencia específica, más lenta será la tendencia a la corrosión. Son recomendables valores superiores a 3000 ohmios/cm. Un entorno neutro favorece los valores máximos de resistencia específica. Para la conductividad eléctrica se pueden recomendar valores del orden de 200-6000 S/cm.
- pH: pH neutro a 20 °C (7 < pH < 8)

Si es necesario vaciar el circuito del agua por un periodo superior a un mes, debe ponerse todo el circuito bajo carga de nitrógeno, para evitar cualquier riesgo de corrosión aireación diferencial.

4.3 - Protección antihielo

4.3.1: Emplee una solución de glicol/agua.



IMPORTANTE

LA GARANTÍA LENNOX NO CUBRE LA CONGELACIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR POR BAJAS TEMPERATURAS.

Si es probable que la temperatura exterior en la zona donde se va a instalar la unidad eComfort caiga por debajo de los 5 °C, es muy importante tomar las siguientes precauciones para evitar que se congele el agua del circuito, lo que podría dañar a los componentes.

Si la unidad tiene que funcionar con temperaturas exteriores bajas:

- No desconecte la fuente de alimentación para que la bomba de agua se ponga en marcha cuando detecte una temperatura del agua por debajo de +5 °C (solo con módulo hidráulico)
- Si existe la posibilidad de que la temperatura exterior donde se va a instalar el sistema o la temperatura del agua de salida caiga por debajo de 5 °C, es muy importante utilizar anticongelante de glicol. La cantidad necesaria de anticongelante variará según la temperatura ambiente mínima o la temperatura del agua de salida. Cuando aumenta el porcentaje de glicol, se reduce el caudal de la bomba estándar, aumenta la pérdida de carga y se reducen las capacidades calorífica y frigorífica. Por esta razón, el caudal mínimo debe multiplicarse por el coeficiente que se muestra en la tabla siguiente.
- También es aconsejable utilizar la opción «protección antihielo del evaporador».
- Periodo de parada de larga duración: se recomienda drenar el circuito cerrado de agua y mantenerlo a presión con nitrógeno seco para evitar la corrosión.

Temperatura ambiente o temperatura de salida de agua mínima	% etilenglicol	Caída de presión	Caudal de agua	Potencia absorbida	CAPACIDADES	
					Frío	Calor
+5 --> 0 °C	10%	1,05	1,02	0,997	0,995	0,994
0 --> -5 °C	20%	1,1	1,05	0,996	0,985	0,993
-5 --> -10 °C	30%	1,15	1,08	0,995	0,975	0,99
-10 --> -15 °C	35%	1,18	1,1	0,994	0,965	0,987

Ejemplo: 20% de glicol en vez de agua -->: caudal de agua x 1,05. Caída de presión x 1,1. Capacidad frigorífica x 0,98

4.3.2: Vacíe la instalación



Es importante asegurarse de instalar purgadores de aire manuales o automáticos en todos los puntos altos del circuito de agua. Para permitir la evacuación del circuito, asegúrese de que hay llaves de vaciado instaladas en todos los puntos bajos del circuito. Para purgar el circuito, las llaves de vaciado deben estar abiertas y se debe facilitar una salida de aire.

Nota: los purgadores de aire no están diseñados para admitir aire.



El purgador de aire automático puede liberar un poco de refrigerante en el caso de punción en el intercambiador de calor entre refrigerante y agua. Tenga en cuenta posibles fuentes de ignición al colocar el purgador en el circuito cerrado de agua.

4.4 - Corrosión electrolítica

Es conveniente llamar la atención sobre los problemas de la corrosión debida a la corrosión electrolítica causada por un desequilibrio entre los puntos de conexión a tierra.



LA GARANTÍA DE LA UNIDAD NO CUBRE LA PERFORACIÓN DEL INTERCAMBIADOR COMO CONSECUENCIA DE LA CORROSIÓN ELECTROLÍTICA

4.5 - Capacidad mínima de agua



El volumen mínimo del circuito de agua enfriada debe calcularse con la fórmula que se muestra más adelante. Si es necesario, instale un depósito de inercia. El correcto funcionamiento de los dispositivos de regulación y seguridad solo se puede garantizar si hay un volumen de agua suficiente. El volumen teórico del circuito cerrado de agua para un funcionamiento adecuado del aire acondicionado puede calcularse utilizando la siguiente fórmula:

Tamaño	Capacidad frigorífica nominal	Paso de capacidad mínima	Contenido mínimo de agua de la instalación (litros)		
	kW	%	Desviación de temperatura máx. de 6 °C	Desviación de temperatura máx. de 4 °C	Desviación de temperatura máx. de 2 °C
Compresor estándar					
170	178	25%	319	478	957
200	200	25%	359	538	1076
230	213	17%	260	390	780
270	265	20%	379	569	1138
300	298	20%	428	642	1284
330	332	17%	405	607	1215
370	368	17%	448	672	1345
400	402	17%	490	735	1470
Compresor de velocidad variable					
170	186	17%	227	340	680
200	205	15%	220	331	661
230	225	14%	226	339	677
270	278	11%	219	328	657
300	309	10%	221	332	664
330	347	14%	348	522	1043
370	375	16%	430	645	1291
400	405	14%	407	610	1220

En el funcionamiento con bomba de calor, el volumen mínimo del circuito cerrado de agua del condensador debe calcularse basándose en la capacidad calorífica empleando la misma fórmula.

4.6- Gama eComfort con vaso de expansión en módulo hidráulico - contenido máximo de agua

El contenido máximo de agua de la instalación viene determinado por la capacidad del vaso de expansión.

En las unidades equipadas con un vaso de expansión opcional, se puede determinar el contenido máximo de agua de la instalación.

Gama de unidades eComfort:	Volumen del vaso de expansión	Presión del vaso de expansión	Volumen máximo agua limpia (l)		Volumen máximo de agua con (l)	
			Presión estática 5 m	Presión estática 10 m	Presión estática 5 m	Presión estática 10 m
170-200-230	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l
270-300						
330-370-400						



La presión en el vaso de expansión depende de la posición de la unidad de instalación respecto al sistema hidráulico (con o sin presión estática) y tiene que ajustarse. El valor de 1,5 bar se da como ejemplo. Es responsabilidad del instalador ajustar la presión antes de llenar el sistema hidráulico.

4.7 - Opción de desuperheater



El purgador automático de aire debe instalarse en todos los puntos altos al aire libre de los circuitos de agua sin fuente de ignición cercana para garantizar que, en caso de fuga en el intercambiador de calor de agua de la unidad, entre en el edificio refrigerante inflamable. Idealmente, recomendamos una instalación con circuito cerrado primario y secundario para evitar que el refrigerante entre en el interior del edificio.

El objetivo del desuperheater es recuperar el calor a alta temperatura de los gases de descarga del compresor mediante un intercambiador de calor sin condensación. Este punto es importante, ya que entonces no se requiere ningún recipiente de refrigerante para compensar la diferencia de volumen entre la fase de líquido y gas. Por lo tanto, se recomienda montar un dispositivo de regulación en la temperatura de salida de agua de los desuperheaters para evitar la condensación en los intercambiadores de calor. La capacidad de recuperación de calor depende de las condiciones de funcionamiento (la temperatura de descarga del compresor proviene de la relación de alta/baja presión), del número de compresores en funcionamiento, del caudal de agua y de la temperatura de entrada del agua.

La unidad siempre estará accionada por la carga de aire acondicionado. En cualquier caso, si no hay carga en el lado de frío, la unidad no será capaz de generar calor. La capacidad calorífica siempre estará en consonancia con la capacidad frigorífica y la potencia absorbida de la unidad.

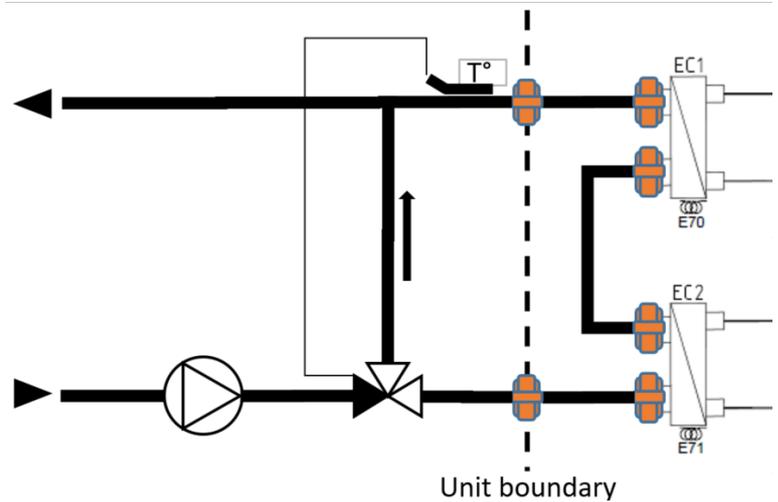
La regulación recomendada en el esquema contiguo se realiza con una válvula de 3 vías que regula la temperatura de salida de agua del desuperheater (DWOT).

Para un punto de consigna determinado, la válvula de 3 vías regula de la siguiente manera:

- si DWOT > punto de consigna, el caudal nominal se aplica a través del desuperheater.
- Si DWOT = punto de consigna, las válvulas de 3 vías regulan el caudal a través del desuperheater para mantenerlo.
- Si DWOT < punto de consigna, se aplica un caudal mínimo inferior a 1/5 aproximadamente o caudal nominal.

Se puede lograr una mejor regulación utilizando una bomba accionada con inverter que ajuste el caudal para mantener la DWOT deseada.

Toda regulación debe hacerla el cliente.



GAC con opción de desuperheater		GAC170	GAC200	GAC230	GAC270	GAC300	GAC330	GAC370	GAC400
Capacidad frigorífica (a 12/7 °C con ambiente de 35 °C)	kW	178	200,2	213,5	264,6	298,4	332,2	367,8	402,2
Capacidad de recuperación de calor (a 50/60 °C)	kW	43,5	54,8	59,9	64,5	83,3	80,9	89,8	111,6
Caudal de agua	m³/h	3,76	4,72	5,17	5,56	7,19	6,98	7,74	9,63
Pérdida de carga del intercambiador	kPa	11,5	17,8	21,2	17,8	28,9	17,9	21,9	33
Volumen de agua	dm³	4,2	4,2	4,2	5,25	5,25	6,3	6,3	6,3
Diámetros de conexión	Pulgadas	2"1/2 / 2"1/2							

Nota: Hay 2 desuperheaters en serie, de modo que el caudal por desuperheater es la mitad del caudal total de la tabla.

4.7 - Interruptor de flujo



Antes de ponerse en marcha la unidad, debe instalarse un interruptor de flujo en la entrada o salida de agua del evaporador de modo que permita la detección del caudal de agua a través del intercambiador de calor. Esto protegerá los compresores contra llegada de líquido eventual durante la fase de arranque y evitará la formación accidental de hielo en el evaporador, si se interrumpe el flujo de agua.

Los interruptores de flujo están disponibles de serie en las unidades eComfort. El contacto normalmente abierto del interruptor de flujo va conectado a los terminales suministrados a tal efecto en el cuadro eléctrico de la unidad (véase el esquema de cableado que se suministra junto con la unidad). El contacto normalmente cerrado puede utilizarse como indicativo de una anomalía de falta de flujo.

La garantía quedará anulada si no se instala y conecta un dispositivo de detección de flujo en el panel de control de LENNOX.

INTERRUPTOR DE FLUJO TIPO DE CLAPETA

Las unidades eComfort incorporan un interruptor de flujo tipo clapeta.

5 - CONEXIONES ELÉCTRICAS

Asegúrese de que las fuentes de alimentación de la unidad coincidan con los valores de la placa de identificación y que el cable tenga el tamaño adecuado para soportar las corrientes de arranque y funcionamiento. Compruebe el ajuste de todas las conexiones eléctricas. No se debe instalar un interruptor seccionador de red entre la fuente de alimentación entrante y la unidad para permitir el aislamiento total de esta última cuando sea necesario. Las enfriadoras se suministran con un interruptor seccionador de red.



Unidad que funciona con refrigerante ligeramente inflamable. Antes de encender la unidad, lleve a cabo una detección de refrigerante con un dispositivo específico para garantizar que no haya refrigerante cerca de ella.



ADVERTENCIA

El cableado debe ser conforme a las normativas pertinentes. El tipo y la ubicación de los seccionadores con fusible también deben cumplir las normativas. Por seguridad, instáloslos donde puedan verse y a un alcance cómodo de la unidad. Las unidades deberán tener total continuidad a tierra.



IMPORTANTE

El funcionamiento de una unidad con una fuente de alimentación incorrecta o con un desequilibrio de fase excesivo constituye un mal uso y no está cubierto por la garantía de LENNOX. Si el desequilibrio de fase supera el 2 % para la tensión y el 1 % para la corriente, póngase en contacto con su compañía eléctrica local inmediatamente antes de encender la unidad.

Tenga también cuidado con la corrección del factor de potencia. La corrección central excesiva (>0,95) puede generar fenómenos transitorios que podrían dañar los motores y contactores durante los arranques y paradas. Compruebe la tensión instantánea durante esas secuencias. En caso de duda, póngase en contacto con la asistencia técnica de LENNOX en relación con cualquier corrección del factor de potencia.



La conexión de alimentación del cuadro eléctrico principal está diseñada con una placa extraíble para facilitar el acceso al punto de conexión en el interruptor principal.

Esta placa es una parte importante de la protección de seguridad contra el riesgo de incendios al usar refrigerante A2L. Debe usarla; para ello, instálele el prensacables adecuado y vuelva a colocarla para garantizar la correcta estanqueidad del cuadro eléctrico.



La estanqueidad del cuadro eléctrico es obligatoria para la seguridad de este. Antes de poner en marcha la unidad, compruebe los siguientes puntos:

- Las juntas de las puertas están en su lugar, sin síntomas de desmontarse.
- Todos los orificios de la parte posterior del panel eléctrico para el paso de cables están cerrados o en uso.
- Todos los cables y mazos están equipados con un prensacables y un conector adecuados

Selección de cables recomendada

Es responsabilidad del instalador determinar el tamaño de los cables de alimentación. Debe hacerse con arreglo a los valores eléctricos de cada unidad (anotados en el momento del pedido, la placa identificativa y en el esquema eléctrico) y con arreglo a las normativas de cada emplazamiento.

La siguiente tabla se facilita a modo de referencia y no conlleva ninguna responsabilidad por parte de LENNOX.

Una vez hecha la selección, el instalador deberá realizar las adaptaciones necesarias.

Las conexiones del interruptor principal de la unidad se realizarán con terminales o barras. En caso usarse cables de aluminio, el cliente debe utilizar **terminales bimetálicos**.

La siguiente tabla proporciona las dimensiones de los puntos de fijación en el interruptor principal con el diámetro del agujero y la distancia del centro.

El siguiente cuadro indica el número y el tamaño de las secciones de extremo de los cables de alimentación del cliente para cada máquina.

Los cálculos se han realizado utilizando la máxima corriente posible en cada unidad (véase la tabla de características eléctricas). Para este estudio, se han empleado los siguientes casos según la Tabla 52C de la norma IEC 60364:

- N.º 17: Líneas aéreas suspendidas
- N.º 61: Conducto enterrado con coeficiente de transferencia de tierra de 20.

El estudio tuvo en cuenta los cables con aislamiento de PVC o XLPE y alma de cobre o aluminio a una temperatura máxima de 48 °C.

La longitud del cable mencionada limita la caída de tensión a < 5%.



Antes de conectar los cables de alimentación eléctrica (L1 - L2 - L3), es imprescindible comprobar el orden correcto de las 3 fases antes de conectar al interruptor de desconexión principal. Utilice el material de terminal de hilo adecuado que sea compatible con el tipo de hilo (cobre o aluminio) que se esté usando. Cuando emplee hilos de aluminio, use procedimientos y recubrimientos adecuados para evitar la corrosión galvánica que pueda provocar un cortocircuito.

Las corrientes consideradas se indican para una máquina equipada con un kit hidráulico que funcione a corriente máxima.

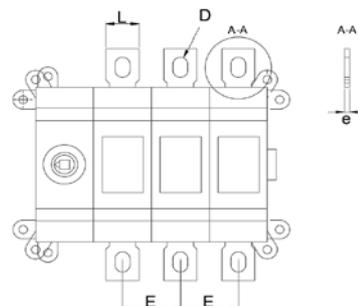
GAC/GAH	I nominal para la unidad básica con bomba única de agua AP	temp.: 45 °C		temp.: 20 °C		temp.: 45 °C		temp.: 20 °C	
		1 cable por fase		2 cables por fase		1 cable por fase		2 cables por fase	
		COBRE PREMIUM HO7RNF-F TITANEX	COBRE PREMIUM HO7RNF-F TITANEX	ALUMINIO U-1000 AR2V - XLPE	ALUMINIO U-1000 AR2V - XLPE				
170	131.65 A	4G50	4G35	2x 16mm ²	2x 25mm ²	4G70	4G50	2x 35mm ²	2x 50mm ²
200	152.05 A	4G70	4G50	2x 25mm ²	2x 35mm ²	4G95	4G70	2x 35mm ²	2x 70mm ²
230	161.45 A	4G70	4G50	2x 25mm ²	2x 35mm ²	4G95	4G70	2x 50mm ²	2x 70mm ²
270	207.55 A	4G95	4G70	2x 35mm ²	2x 70mm ²	4G150	4G120	2x 70mm ²	2x 95mm ²
300	233.95 A	4G120	4G95	2x 50mm ²	2x 70mm ²	4G150	4G150	2x 95mm ²	2x 120mm ²
330	259.45 A	4G120	4G95	2x 50mm ²	2x 95mm ²	4G185	4G185	2x 95mm ²	2x 150mm ²
370	285.85 A	4G150	4G120	2x 70mm ²	2x 120mm ²	4G240	4G240	2x 120mm ²	2x 185mm ²
400	312.25 A	NA	4G150	2x 70mm ²	2x 120mm ²	4G240	4G240	2x 150mm ²	2x 185mm ²

Según la tabla 52C de la norma IEC 60364 - Basado en software EASYCAL de Nexans:

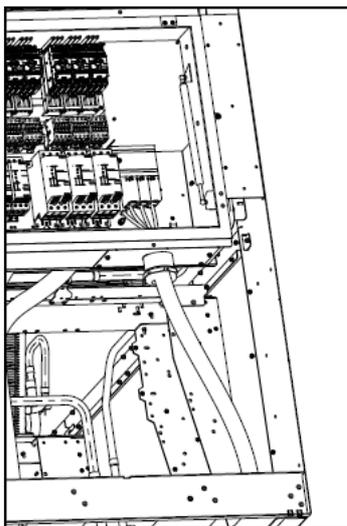
- Temp. 45 °C: bandeja para cables perforada (ref.: 13)
- Temp 20 °C: enterrados en conductos o manguitos (ref.: 61)

Dimensiones de soporte del interruptor

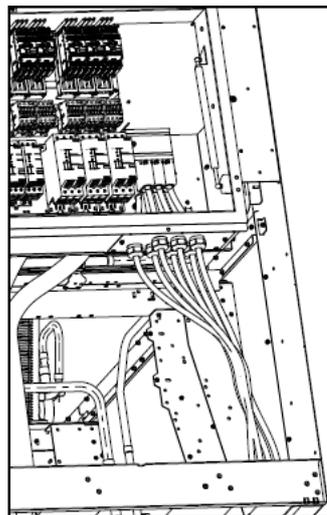
Productos	L Anchura de soporte (mm)	e Grosor de soporte (mm)	E Distancia (mm)	D Agujero (mm)
160A --> 250	20	3	35	9
315A --> 500A	25	4	44	11
630A --> 800A	39	5	65	13,5



Paso de cables de alimentación principal al interruptor principal



Ejemplo de paso de cable de alimentación de la unidad con un solo cable 4G de 150 mm².



Ejemplo de paso de cables de alimentación con 2 cables de 70 mm² por fase.

Información para la protección del cliente

Con el fin de proteger nuestra unidad, LENNOX recomienda la implementación de este tipo de protección corriente arriba. Hay dos opciones disponibles, protección con disyuntor o protección con fusibles.

Si opta por la protección con disyuntor, el cliente debe tener en cuenta el "Ipico máx." que admite nuestro interruptor (véase tabla a continuación).

Protección con disyuntor		
Interruptor principal configurado en la unidad		Protección para cliente solicitada
Referencia	Ipico máx.	Referencia
OT200	30 KA	XT4S 250 Kkip LS/I 250 A
OT250	30 KA	XT4S 250 Kkip LS/I 250 A
OT315	65 KA	T5S 400 PR221DS-LS/I 400 A
OT400	65 KA	T5S 400 PR221DS-LS/I 400 A
OT500	65 KA	T5S 630 PR221DS-LS/I 630A
OT630	80 KA	T6S 630 PR221DS-LS/I 630 A

Protección con fusibles			
Interruptor principal configurado en la unidad		Protección para cliente solicitada	
Referencia		Fusibles gG	Fusibles aM
OT200		315 A	315 A
OT250		315 A	315 A
OT315		500 A	450 A
OT400		500 A	450 A
OT500		500 A	450 A
OT630		800 A	1000 A

El cliente debe proporcionar el equipo necesario en su instalación para proteger la línea eléctrica que alimenta nuestra unidad. Se recomienda un diferencial de 300 mA.

Si la unidad está equipada con ventiladores de condensadores variables o bombas o compresores de velocidad variable, se recomienda un diferencial de tipo B.

6 - NIVELES SONOROS

Las enfriadoras de líquido puede ser una fuente importante de ruido en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Teniendo en cuenta las restricciones técnicas, tanto en el diseño como en la fabricación, los niveles sonoros no pueden mejorarse mucho más de lo especificado. Por tanto, los niveles sonoros deben ser aceptados tal como son, y el área que rodee a los enfriadoras debe ser tratada como resulte necesario. La calidad de la instalación puede mejorar o disminuir las características de sonido iniciales: tal vez haya que hacer un tratamiento adicional, como la insonorización o instalación de pantallas alrededor de las unidades instaladas externamente. La ubicación que se elija para la instalación puede tener gran importancia: reflexión, absorción, transmisión de vibraciones.

Asimismo, el tipo de soporte de la unidad desempeña un papel importante: la inercia de la sala y la estructura de los muros afectan a la instalación y su comportamiento.

Antes de tomar medidas adicionales, determine si el nivel sonoro es o no compatible con el entorno, lo cual es perfectamente justificable, y si las medidas previstas van a suponer un gasto excesivo.

Determine el nivel de insonorización que vaya a necesitar el equipo, la instalación (silenciador, atenuadores de vibraciones, pantallas) y el edificio (refuerzo del pavimento, falsos techos y revestimientos de muros).

Puede que necesite ponerse en contacto con una oficina técnica especializada en la atenuación del ruido.



Una vez instalada la unidad en su ubicación definitiva y antes de ponerla en marcha, Compruebe todos los pernos y elementos de sujeción en busca de conexiones sueltas. Los elementos críticos son los pernos de compresores, ventiladores exteriores, intercambiadores de calor de placas soldadas, baterías exteriores y bombas de agua. Además, deben comprobarse todas las conexiones eléctricas en busca de conexiones sueltas.



La conexión de alimentación del cuadro eléctrico principal está diseñada con una placa extraíble para facilitar el acceso al punto de conexión en el interruptor principal. Esta placa es una parte importante de la protección de seguridad contra el riesgo de incendios al usar refrigerante A2L. Debe usarla; para ello, instálele el prensacables adecuado y vuelva a colocarla para garantizar la correcta estanqueidad del cuadro eléctrico.



La estanqueidad del cuadro eléctrico es obligatoria para la seguridad de este. Antes de poner en marcha la unidad, compruebe los siguientes puntos:

- Las juntas de las puertas están en su lugar, sin síntomas de desmontarse.
- Todos los orificios de la parte posterior del panel eléctrico para el paso de cables están cerrados o en uso.
- Todos los cables y mazos están equipados con un prensacables y un conector adecuados



IMPORTANTE

- El arranque y puesta en servicio debe realizarlos un ingeniero autorizado de LENNOX.
- Nunca desconecte las resistencias del cárter, excepto para la realización de trabajos prolongados de mantenimiento o durante paradas estacionales.

Compruebe que los tapones de drenaje y purga se encuentren en su lugar y estén bien cerrados antes de llenar de agua la instalación.

1 - LÍMITES

Antes de realizar ninguna operación, compruebe los límites de funcionamiento de la unidad que figuran en el «APÉNDICE» adjunto al final del presente manual. Estas tablas le proporcionarán la información necesaria sobre el funcionamiento de la unidad.

2 - COMPROBACIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE EL CIRCUITO FRIGORÍFICO

El esquema del circuito frigorífico de la unidad figura en los «APÉNDICES» que se adjuntan al final del manual o se suministra junto con la unidad.

3 - COMPROBACIONES DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO

El esquema hidráulico de la unidad figura en los «APÉNDICES» que se adjuntan al final del manual.



Estos componentes se encuentran en el interior de las unidades o en una caja aparte y deben ser instalados por personal cualificado. Nota: Los intercambiadores de placas obligatoriamente deberán llevar instalado un filtro a la entrada del intercambiador. Estos filtros deben eliminar todas las partículas de diámetro superior a 1 mm.

4 - LISTA DE COMPROBACIÓN PREVIA AL ARRANQUE

4.1 - Lista de comprobación de la unidad estándar

Compruebe que los tapones de drenaje y purga se encuentren en su lugar y estén bien cerrados antes de llenar de agua o salmuera la instalación. Antes de la puesta en funcionamiento, incluso para una prueba de corta duración, compruebe los puntos siguientes, tras asegurarse de que todas las válvulas del circuito frigorífico estén totalmente abiertas (válvulas de descarga y válvulas de líquido).

Al ponerse en marcha un compresor con la válvula de descarga cerrada, se dispara el interruptor de seguridad de alta presión, o bien se sopla la junta de culata o el disco de seguridad de presión interno.

1. La(s) bomba(s) de líquido y el resto de dispositivos enclavados en la unidad (baterías, unidades de tratamiento de aire, refrigeradores de aire, torres de refrigeración, terminales como fancoils, etc.) se encuentran en perfecto estado según requiera la instalación y conforme a sus requisitos específicos. Coloque todas las válvulas de agua y válvulas de refrigerante en sus posiciones de funcionamiento y arranque las bombas de circulación de agua. Asegúrese de que la fuente de alimentación principal esté aislada antes de iniciar cualquier trabajo. Asegúrese de que la unidad esté bien conectada a tierra y de que la continuidad a tierra se haya realizado correctamente. Compruebe que los apoyos antivibratorios se hayan instalado y ajustado correctamente.
2. Compruebe la limpieza y estanqueidad de todas las conexiones eléctricas, tanto de las conexiones realizadas en fábrica como de las realizadas in situ. Asegúrese también de que todas las sondas de temperatura estén correctamente fijadas o apretadas en sus pozos, si es necesario ponga pasta conductora de calor para mejorar el contacto. Asegúrese de que todos los sensores estén bien instalados. Los datos técnicos que aparecen en la parte superior del esquema de cableado deben coincidir con los datos que se indican en la placa de identificación de la unidad.
3. Asegúrese de que la alimentación que se suministra a la unidad se corresponde con su tensión de funcionamiento y que el rotación de fases se corresponde con el sentido de rotación de los compresores.
4. Asegúrese de que los circuitos de agua mencionados en el punto 1 estén totalmente llenos de agua o salmuera, según sea el caso; el aire debe salir por todos los puntos altos, incluido el evaporador, para asegurarse de que estén perfectamente limpios y sean estancos.
5. Restablezca todos los dispositivos de seguridad que puedan restablecerse manualmente (donde haga falta). Abra los circuitos de alimentación a todos los componentes: compresores, ventiladores, etc.

6. Encienda la unidad con el interruptor de desconexión principal. Compruebe visualmente el nivel de aceite en los cárteres del compresor (ojos de buey). Este nivel puede variar de un compresor a otro, pero nunca debe superar el primer tercio de la distancia hasta los ojos de buey.



Ponga en marcha las resistencias del cárter del compresor al menos 24 horas antes de arrancar la unidad. Esto permitirá que el refrigerante que pudiera haber en el cárter se evapore y evitará posibles daños a los compresores por falta de lubricación durante el arranque. Compruebe el buen funcionamiento tocando la carcasa del compresor, cerca de la resistencia del cárter.

7. Arranque la(s) bomba(s) y compruebe el caudal de líquido que vaya a enfriarse mediante los intercambiadores de calor: anote las presiones de entrada y salida de agua y, con ayuda de las curvas de caída de presión, calcule el caudal de líquido aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal real} \\ Q = Q1 \times$$

Donde:

P1 = caída de presión publicada por LENNOX para un caudal de líquido de Q1

P2 = caída de presión medida en el emplazamiento

Q1 = caudal nominal

Q = caudal real

Ajuste los caudales de agua del circuito del evaporador (a través de las válvulas de regulación, posición de velocidad de la bomba, etc.) a los valores más cercanos posible a las condiciones de diseño (software de LENNOX).

8. Compruebe el correcto funcionamiento de los ventiladores y que las rejillas protectoras estén en buen estado. Asegúrese de que la rotación sea en la dirección correcta.
9. Antes de realizar ninguna conexión eléctrica, compruebe que la resistencia de aislamiento entre los terminales de conexión de la fuente de alimentación esté de acuerdo con la normativa pertinente. Compruebe el aislamiento de todos los motores eléctricos con un megóhmetro de 500 V CC, siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.



No arranque ningún motor con una resistencia de aislamiento inferior a 2 megaohmios.
No arranque nunca un motor mientras el sistema esté sometido a vacío.

5 - CONFIGURACIÓN MAESTRO-ESCLAVO (2 UNIDADES O MÁS)

En el caso de dos o más unidades que deban funcionar juntas, el controlador permite varias configuraciones: Consulte el manual del controlador para introducir los parámetros correctos.

1 - Comprobaciones durante el arranque



Unidad que funciona con refrigerante ligeramente inflamable. Antes de poner en marcha la unidad, lleve a cabo una detección de refrigerante con un dispositivo específico para garantizar que no haya refrigerante cerca de ella.



RECUERDE QUE EL COMPRESOR ES DE TIPO SCROLL

Antes de poner en marcha la unidad, debe comprobarse que el compresor gire en el sentido correcto, mediante una protección trifásica. Los compresores de tipo scroll solo comprimen en un sentido de rotación. Por tanto, es esencial realizar correctamente la conexión de fase para los compresores trifásicos de tipo scroll (se sabe que el sentido de rotación es correcto cuando, al activarse el compresor, disminuye la presión en el lado de aspiración y aumenta la presión en el lado de descarga). Si la conexión es incorrecta, se invertirá la rotación, produciendo mucho ruido y reduciendo la cantidad de corriente consumida. La solución es desconectar, cambiar los cables entre dos de las fases y conectar la tercera de nuevo. Los compresores de la unidad incluyen la protección SE-B2: Este dispositivo protege el compresor contra altas temperaturas del motor. Cuando la temperatura alcanza valores críticos, la protección abre un contacto seco de seguridad del circuito y corta la alimentación al compresor.

Antes de poner en marcha la unidad, rellene la lista de comprobación de este manual y siga las instrucciones que le facilitamos a continuación para asegurarse de que la unidad se ha instalado correctamente y está preparada para funcionar.

1. Termómetros y presostatos instalados en el circuito de agua enfriada.
Compruebe dichos dispositivos de seguridad en este orden: presostato de alta presión
2. Ponga en funcionamiento la bomba del evaporador antes de arrancar la enfriadora.
3. Compruebe que el interruptor de flujo instalado y cableado al cuadro de control funcione correctamente.
5. Compruebe que haya la suficiente carga de refrigeración el día en que esté previsto el arranque (al menos el 50% de la carga nominal).

PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA ARRANCAR LA UNIDAD

- 5a. Compruebe de inmediato que el compresor gira correctamente. La presión de evaporación caerá de forma constante, el evaporador vaciará el líquido refrigerante acumulado durante su almacenamiento.
- 5b Compruebe en el visor (corriente arriba de la válvula de expansión si está disponible) que las burbujas desaparezcan progresivamente, lo cual indica una carga correcta de refrigerante y sin gas no condensable. Si el indicador de humedad cambia de color, indicando la presencia de humedad, sustituya el cartucho del filtro deshidratador si este último es de los reemplazables.
- 5c Las buenas prácticas recomiendan comprobar el subenfriamiento después del condensador.
- 5d Compruebe que el líquido enfriado está a la temperatura de diseño una vez que la capacidad de la unidad haya equilibrado la carga de refrigeración.
7. Compruebe los valores actuales por fase en cada compresor.
8. Compruebe los valores actuales por fase en cada ventilador (si están disponibles).
9. Compruebe la temperatura de descarga del compresor.
10. Compruebe las presiones de aspiración y descarga y las temperaturas de aspiración y descarga del compresor.
11. Compruebe la temperatura de entrada y salida del líquido enfriado.
12. Compruebe las temperaturas del aire que sale del condensador.
13. Compruebe la temperatura del refrigerante a la salida del condensador.

Estas verificaciones deberán realizarse tan pronto como sea posible con una carga térmica estable, es decir, la carga térmica de la instalación deberá coincidir con la capacidad desarrollada por la unidad. Las mediciones tomadas sin tener en cuenta esta condición darán valores no previstos en el diseño.

Estas verificaciones solo pueden llevarse a cabo una vez establecido el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad y controles de la unidad.

2 - COMPROBACIONES DEL CAUDAL DE AGUA

El sistema de control de la unidad muestra la temperatura de entrada y salida de agua. Es muy importante que la unidad funcione con el caudal de agua correcto. La unidad que funciona con poco caudal puede dañar componentes críticos, como el intercambiador de agua (en el lado del evaporador, el interruptor de flujo detendrá la unidad cuando el caudal de agua sea demasiado bajo). Si la unidad funciona con un caudal demasiado alto, esto también dificultará un rendimiento óptimo. La segunda forma de determinar los caudales de funcionamiento es medir la diferencia de temperatura entre la entrada y la salida de agua a plena carga o carga parcial.

Deben utilizarse caudales nominales en las condiciones de diseño y Delta T en las condiciones de diseño. Ahora, durante la puesta en marcha, las condiciones ambientales diferirán a menudo de las condiciones ambientales de diseño, y por tanto, la capacidad frigorífica (y la evacuación del calor) de la enfriadora diferirá de las condiciones de diseño. Utilice los gráficos de rendimiento de la enfriadora incluidos en la AGU para encontrar la correcta en el evaporador (y en el lado del condensador). En el caso de una unidad seleccionada en condiciones de diseño, esto dará la delta T nominal en el lado del evaporador y los caudales nominales (den). En condiciones ambientales de puesta en marcha, los gráficos indicarán los caudales de puesta en marcha en el lado del evaporador (desu). Si el caudal de agua es correcto, para estas condiciones de esta puesta en marcha la delta T del evaporador será

3- FUNCIONES Y PRINCIPALES COMPONENTES DEL REFRIGERANTE

1. Compresor (tipo scroll): compresor es un dispositivo impulsado por un motor para llevar un gas refrigerante desde una fase de baja presión y baja temperatura a un fase de alta presión y alta temperatura.
2. Evaporador (tipo de placas soldadas): intercambiador de calor en el que se evapora el refrigerante en un lado, al tiempo que se extrae el calor del agua o la salmuera en el otro lado.
3. Condensador (tubo y aleta o microcanales): intercambiador de calor en el que se condensa el refrigerante por un lado, liberando así calor por el otro lado del aire enfriado.
4. Válvula de expansión electrónica: dispositivo que regula el caudal de refrigerante al evaporador.
Muy importante:
 La válvula de expansión instalada en cada circuito de la unidad se ha seleccionado para un rango de funcionamiento determinado; deberá sustituirse siempre por un modelo con la misma referencia y del mismo fabricante.
6. Presostato de alta presión: este presostato inicia una parada incondicional de la unidad si la presión de descarga del compresor supera los límites de funcionamiento. El restablecimiento es manual. Ajuste de alta presión=44 bar.
7. Válvula de alivio de seguridad de alta presión (opcional): dispositivo de seguridad definitivo que libera el refrigerante si la presión supera la presión de servicio.
8. Filtro deshidratador: está diseñado para mantener el circuito limpio y eliminar los restos de humedad del circuito frigorífico y evitar que se vea afectado el funcionamiento de la unidad por la acidificación del aceite, lo cual provoca una lenta desintegración del barniz que protege los devanados del motor del compresor.
9. Resistencia del cárter: cada compresor está equipado con una resistencia monofásica del cárter que se activa cuando se para el compresor para asegurar la separación del refrigerante y el aceite del compresor. Por tanto, se activa cuando el compresor no está en marcha.

1- LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO



ADVERTENCIA: Es muy importante asegurarse de que las unidades funcionen dentro de estos límites.

1.1 – Unidad estándar sin funcionamiento con

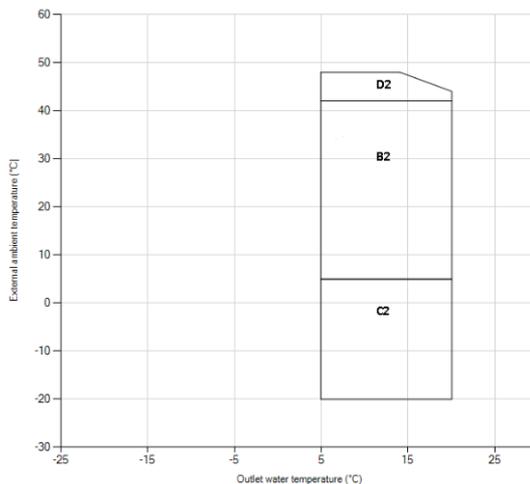
GAC		170	200	230	270	300	330	370	400
Temperatura mín. salida de agua	°C	5							
Temperatura máx. entrada de agua		25							
Diferencia mín. entrada/salida agua		3							
Diferencia máx. entrada/salida agua		10							
Temperatura mín. aire exterior		15							
Temperatura máx. aire exterior, funcionamiento a plena capacidad		42	42	42	42	42	42	42	42

1.2 – Unidad con kit para toda la estación sin funcionamiento con salmuera (B2 + C2)

GAC		170	200	230	270	300	330	370	400
Temperatura mín. salida de agua	°C	5							
Temperatura máx. entrada de agua		25							
Diferencia mín. entrada/salida agua		3							
Diferencia máx. entrada/salida agua		10							
Temperatura mín. del aire exterior, opción de funcionamiento de invierno		-20							
Temperatura máx. aire exterior, funcionamiento a plena capacidad		42	42	42	42	42	42	42	42

1.3 – Unidad con kit para toda la estación de caudal alto sin funcionamiento con salmuera (D2 + B2 + C2)

GAC		170	200	230	270	300	330	370	400
Temperatura mín. salida de agua	°C	5							
Temperatura máx. entrada de agua		25							
Diferencia mín. entrada/salida agua		3							
Diferencia máx. entrada/salida agua		10							
Temperatura mín. del aire exterior, opción de funcionamiento de invierno		-20							
Temperatura máx. aire exterior, funcionamiento a plena capacidad		48	48	48	48	48	48	48	48



2 - FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CIRCUITO FRIGORÍFICO

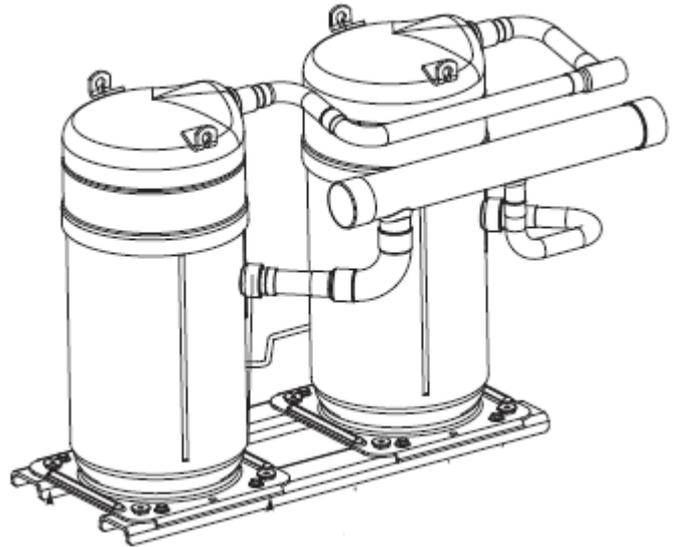
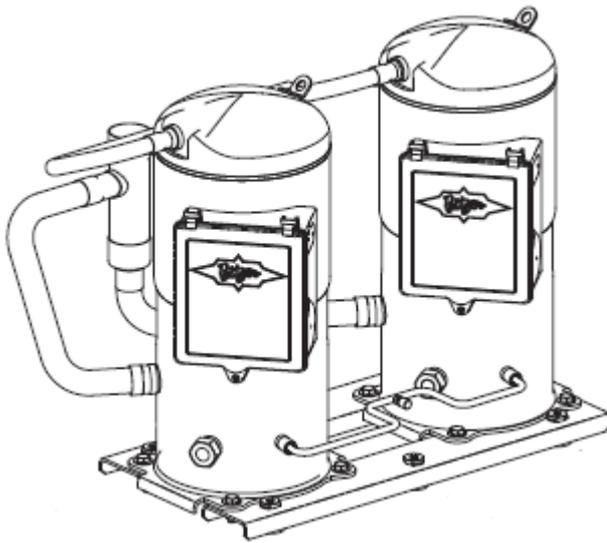
2.1- Conjuntos scroll en tándem y tríos

Con los conjuntos en tándem y tríos, la eculización del aceite se consigue mediante el uso de:

- una tubería bifásica de grandes dimensiones en trio GSD80295 o bien de
- un sistema de reparto de aceite patentado por Bitzer (BATH) en otros montajes.



Con una línea bifásica, es IMPERATIVO que este tubo esté perfectamente nivelado durante el funcionamiento para garantizar una correcta eculización del aceite entre los dos cárteres. También es IMPERATIVO que el compresor esté montado sobre una base rígida, puesto que no existe flexibilidad alguna en la línea de eculización del aceite. Todo el conjunto va montado sobre silenciadores.



Por lo general, el compresor cuenta con un visor para comprobar el nivel de aceite en el conjunto de compresores. En el caso de haber una línea de eculización de aceite, el visor va montado en ella. Es obligatorio parar los dos compresores para obtener una lectura fiable del nivel de aceite en el cárter de los compresores.

Puede haber tres tipos de conjuntos:

- TÁNDEM REGULAR, cuando los dos compresores son del mismo modelo.
- TÁNDEM IRREGULAR, cuando los compresores son de modelos diferentes.
- TRÍO, con tres compresores del mismo modelo.

Póngase en contacto con las oficinas postventa de LENNOX para obtener información adicional.

2.2 – Carga de aceite

Todas las unidades se entregan con una carga completa de aceite, y no se necesita añadir aceite antes de la puesta en marcha o posteriormente. Cuando se reemplaza un compresor, tal vez haya que añadir cierta cantidad de aceite. El nivel de aceite debe estar entre un tercio y dos tercios del visor del compresor llevando inactiva la unidad 30 minutos. Una carga excesiva de aceite puede causar graves problemas en una instalación, sobre todo en el caso de los compresores.

Recomendación de aceite para eComfort

Refrigerante	Tipo de compresor	Marca	Tipo de Aceite
R32	Scroll Orbit	Bitzer	BVC32

2.3 - Protección de descarga de temperatura de scroll Bitzer

Si el aceite en el compresor se calienta demasiado, comenzará a deteriorarse y perderá su capacidad de lubricación, lo que acabará provocando una avería en el compresor. Los compresores LENNOX están equipados con un sensor especialmente diseñado en la parte más caliente del ciclo de compresión, en el tubo de descarga de los conjuntos scroll. Este sensor va conectado a la unidad que gestionará el accionamiento del compresor para evitar un aumento excesivo de la temperatura.

2.4 - Función antihielo

Sea cual sea el tipo de dispositivo que se utilice (véase caso 1 y 2), el corte por la función antihielo provoca una parada inmediata de la unidad.

El control monitoriza la temperatura del líquido enfriado en la salida del evaporador. Se dispara cuando la temperatura cae por debajo del valor mínimo (+3 °C para agua pura).

Monitoriza la presión de evaporación del refrigerante. Se dispara cuando la temperatura cae por debajo del valor mínimo preseleccionado. Nota: Consulte el manual de usuario de CLIMATIC si desea información más detallada.

3. FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y DE CONTROL

Véase el manual específico del «controlador Basic CLIMATIC»

1. - Protección contra sobrecarga de los ventiladores

Disyuntor diseñado para detener los motores de los ventiladores en caso de sobrecarga de fase en relación al valor permitido.

2. - Protección contra sobrecarga del motor del compresor

Disyuntor diseñado para proteger los devanados del motor contra sobrecargas accidentales.

3. - Bloqueo de la bomba de líquido enfriado

Este bloqueo solo está disponible si se suministra la bomba con la enfriadora. La bomba empieza a funcionar en cuanto se pone en marcha la unidad y se valida la activación/desactivación remota de dicha unidad. Para que funcione el compresor, es obligatorio que las bombas estén en funcionamiento.

Nota: En las unidades que dispongan del controlador CLIMATIC, el programa de control se encarga de controlar 1 o 2 bombas de agua.

4. - Interruptor de flujo para el líquido enfriado

Este dispositivo de control inicia una parada incondicional de la unidad en cuanto se detecta un caudal insuficiente del líquido enfriado (agua, salmuera, etc.) garantizado por la bomba, lo cual podría provocar una rápida congelación del evaporador. Si se abre el contacto por falta de caudal, deberá pararse la unidad inmediatamente.

En caso de que sea el mismo comprador quien instale un interruptor de flujo, se deberán realizar las conexiones eléctricas pertinentes a los dos terminales de enclavamiento remoto (contacto libre de tensión).

5. - Protección antihielo (estándar)

el controlador de Climatic incluye esta función de serie; puede ajustarse para el enfriamiento con salmuera o glicol/agua, en las que la temperatura de congelación depende de la concentración de la solución.

La protección antihielo provoca el apagado inmediato de la unidad.

El controlador monitoriza la temperatura de salida de agua enfriada y activa el fallo si la temperatura cae por debajo del punto de consigna (+3 °C para agua).

6. - Pérdida de alimentación

No hay mayor problema en arrancar de nuevo un equipo tras una pérdida de alimentación de corta duración (hasta una hora aproximadamente). Si la pérdida de alimentación se alarga durante más tiempo, cuando se restablezca la alimentación, desconecte la unidad con las resistencias del cárter del compresor activadas durante el tiempo que tarde el aceite en volver a coger temperatura y, después, reinicie la unidad.

4 - CONTROL CLIMATIC

Véase el manual específico del controlador CLIMATIC

Véase el manual específico del «controlador Basic CLIMATIC»



Unidad que funciona con refrigerante ligeramente inflamable. Antes de cualquier intervención en la unidad, lleve a cabo una detección de refrigerante con un dispositivo específico para garantizar que no haya refrigerante cerca de ella.



Durante la vida útil del sistema, deberán realizarse inspecciones y pruebas de acuerdo con las normativas nacionales. Si no existen criterios similares en las normativas nacionales, puede utilizarse la información sobre inspecciones de funcionamiento que figura en el anexo C de la norma EN378-2.

Recomendamos un mantenimiento regular y meticuloso de la unidad LENNOX. Las siguientes instrucciones de mantenimiento forman parte de las actividades requeridas para este tipo de equipos.

No obstante, es imposible dar unas reglas fijas y precisas sobre procedimientos permanentes de mantenimiento capaces de mantener todas las unidades en perfectas condiciones de funcionamiento puesto que existen demasiados factores dependiendo de las condiciones locales específicas de la instalación, la forma de manejo la unidad, la frecuencia de uso, las condiciones climáticas, la contaminación atmosférica, etc. Únicamente personal con la debida formación y cualificación podrá establecer procedimientos estrictos de mantenimiento adaptados a las condiciones antes mencionadas.

Sin embargo, recomendamos el siguiente programa de mantenimiento:

- 4 veces al año para enfriadoras que funcionen todo el año
- 2 veces al año para las enfriadoras que funcionen solo durante la estación fría

Todos los trabajos deberán realizarse en conformidad con el plan de mantenimiento; con ello se prolongará la vida útil de la unidad y se reducirá el número de averías graves y costosas.

Es esencial llevar un «registro de mantenimiento» para la recopilación semanal de las condiciones de funcionamiento del equipo. Este registro constituirá una excelente herramienta de diagnóstico para el personal de mantenimiento; además, el operario del equipo, al anotar los cambios que se produzcan en las condiciones de funcionamiento del equipo, a menudo será capaz de anticiparse y evitar problemas antes de que se produzcan o incluso empeoren.

El fabricante no se hará responsable del funcionamiento defectuoso de ningún equipo que suministre si la causa radica en la falta de mantenimiento o en unas condiciones de funcionamiento que no se corresponden con las que se recomiendan en este manual.

Para trabajos de servicio y mantenimiento, el operario debe recuperar el refrigerante para despresurizar el circuito de refrigerante antes de realizar el trabajo.

Por tanto, le aconsejamos que pregunte a su distribuidor acerca de los contratos de mantenimiento. Debe respetarse la legislación local.

Símbolos y leyenda:

- Trabajos que pueden llevar a cabo los técnicos de mantenimiento de la instalación.

Operación que deben llevar a cabo técnicos frigoristas cualificados con la formación necesaria para utilizar este tipo de equipos.

PLAN DE MANTENIMIENTO

Tarea	Modo de funcionamiento	Mensual	+ Trimestral	Bianual
Inspección de corrosión en conexiones de aluminio-cobre de baterías de microcanales	Téngase cuidado adecuado al limpiar las baterías. Si se detecta corrosión, debe hacerse un tratamiento preventivo siguiendo nuestras recomendaciones.			
Limpieza de las baterías (según la normativa local)	Es obligatorio limpiar las baterías externas, según el entorno en el que se coloca la unidad, la frecuencia de la limpieza varía de una vez al mes a un mínimo de dos veces al año. El rendimiento y la sostenibilidad de la máquina se basan en el intercambio perfecto de calor. Es obligatorio utilizar un producto de limpieza de pH neutro (ADVERTENCIA: Las aletas y los tubos de cobre son muy frágiles. Cualquier daño REDUCIRÁ el rendimiento de la unidad).			
Inspección de la corriente eléctrica del compresor	Verifique la corriente eléctrica de cada compresor en las 3 fases de carga parcial y al 100%, con determinada frecuencia, según la utilización de la máquina. Ejemplo: Mensual: Si la unidad se utiliza todo el año Bianual: si el uso es estacional			
Limpieza de los filtros de aire de los armarios eléctricos	Es obligatorio limpiar los filtros al menos una vez al mes en función del entorno donde se encuentre la unidad para evitar el sobrecalentamiento de los componentes eléctricos. Verifique la suciedad del filtro, y limpie o sustitúyalo por un filtro original cuando sea necesario.			
Inspección de los ventiladores de los condensadores	Verifique la rotación del ventilador (giro libre, detección de vibraciones o ruidos de cojinetes). Compruebe la intensidad de las tres fases; compárelas con el valor nominal detallado en el esquema eléctrico. Compruebe el estado de las palas del ventilador y sus protecciones.			

PLAN DE MANTENIMIENTO

Tarea	Modo de funcionamiento	Mensual	+ Trimestral	Bianual
Inspección visual del nivel de aceite y comprobación en el aceite de restos de acidez en los circuitos de refrigerante	Inspeccione de forma visual el nivel de aceite a través del visor situado en el lateral del panel del compresor. Compruebe el aceite cada tres años y/o después de cada intervención en el circuito frigorífico			
Inspeccione la válvula de cuatro vías	Durante el modo de frío, invierta al modo de bomba de calor. Restablezca el control.			-
Verifique la posición de las resistencias del cárter (alrededor del compresor) y su correcto funcionamiento	Asegúrese de que las resistencias del cárter están bien instaladas y sujetas. Verifique el funcionamiento de las resistencias del cárter.			
Verifique el ciclo de desescarche con la inversión de la válvula de 4 vías.	Cambie la unidad al modo de bomba de calor. Modifique el punto de consigna para obtener el modo de desescarche estándar y reducir el tiempo del ciclo al mínimo. Verifique el funcionamiento del ciclo de desescarche.			
Si es posible, compruebe la presión del agua en el circuito	Verifique la presión del agua en el circuito y la eficiencia de los vasos de expansión			
Verifique el funcionamiento general del controlador de caudal	Desconecte los compresores, pare la circulación del agua. A continuación, ponga la unidad en funcionamiento y espere a la señal de fallo de caudal de agua en el controlador.			
Verifique las bombas de circulación	Verifique la corriente eléctrica absorbida y que las bombas giren correctamente. Compruebe que no haya fugas de agua en el sello de la bomba y, si es necesario, siga el plan de mantenimiento del fabricante.			
Compruebe el caudal de agua	Mida el caudal de agua y compare el valor seleccionado inicialmente en la ficha técnica			
Inspección y limpieza del filtro de agua	ATENCIÓN: El circuito de agua puede estar bajo presión. Siga las precauciones usuales cuando despresurice el circuito antes de abrirlo. De lo contrario, podría producirse un accidente y causar lesiones al personal.			
Compruebe si hay fugas de agua en la unidad y sus accesorios	Verifique las juntas, si están agrietadas o rotas, repárelas o sustitúyalas. Verifique si hay fugas de agua y, si es necesario, repárelas.			
Verificación del control CLIMATIC™, puntos de consigna y variables.	Consulte la hoja de puesta en marcha. Verifique que todos los puntos de consigna están ajustados según este documento.			
Verifique el correcto funcionamiento del sistema frigorífico (válvula de expansión térmica)	Recupere/compruebe los valores de supercalentamiento y subenfriamiento. Reanude los valores de la válvula de expansión cuando sea necesario; verifique el comportamiento en cargas parciales y al 100%. Reanude los ajustes para obtener un supercalentamiento entre 5K y 10K.			
Verifique el correcto funcionamiento del sistema frigorífico (válvula de expansión electrónica)	Recupere/verifique los valores de los sensores de presión y temperatura. Verifique también el correcto funcionamiento de la válvula de expansión (abierta/cerrada) en condiciones de plena carga y carga parcial. El supercalentamiento debe situarse entre 5K y 8K.			
Verifique la posición y el ajuste de los componentes frigoríficos.	Verifique sistemáticamente todas las conexiones y ajustes del circuito frigorífico. Verifique los rastros de aceite, y de vez en cuando, realice una prueba de fugas. Verifique las presiones de funcionamiento correspondientes a las indicadas en la hoja de puesta en marcha.			
VISOR (si procede)	El caudal de refrigerante líquido a través del visor debe ser constante y sin burbujas. Las burbujas son un signo de carga baja, una posible fuga o una obstrucción en la línea de líquido. Cada visor incorpora un indicador de humedad. El color del elemento cambia según el nivel de humedad en el refrigerante, y también según la temperatura. Debe indicar refrigerante «seco». Si muestra «húmedo» o «PRECAUCIÓN», póngase en contacto con un técnico cualificado en refrigeración. PRECAUCIÓN: Cuando ponga en funcionamiento la unidad, el compresor debe mantenerse en funcionamiento un mínimo de 2 horas antes de realizar una lectura de la humedad. El detector de humedad también es sensible a la temperatura y, por esta razón, el sistema debe estar a temperatura de funcionamiento normal para lograr una lectura coherente.			
Verifique la protección antihielo.	Compruebe la función antihielo (velocidad de fugas, termostato de protección contra el hielo)			
Verifique la válvula de 3 vías.	Verifique el correcto funcionamiento del sistema.			
Verificación del ajuste de todas las conexiones eléctricas.	Apague la unidad y compruebe y apriete todos los tornillos, terminales y conexiones eléctricas (incluidas las cajas de terminales). Cuando encienda la unidad, compruebe con una cámara térmica si los componentes eléctricos están deteriorados, con la unidad funcionando al 100% de su potencia.			
Verificación de los presostatos de seguridad de BP / AP.	Instale un manómetro de alta/baja presión y compruebe si funcionan los interruptores de seguridad.			

PLAN DE MANTENIMIENTO

Tarea	Modo de funcionamiento	Mensual	+ Trimestral	Bianual
Verifique la posición de todos los sensores	Verifique la correcta colocación y fijación de todos los sensores.			
Verifique el desgaste y la erosión de los apoyos antivibratorios	Verifique de forma visual los apoyos antivibratorios en los compresores y el ventilador centrífugo. Reemplace en caso de daños.			
Verifique la concentración de glicol en el circuito hidráulico	Verifique la concentración de glicol en el circuito de agua presurizada. (una concentración del 30% proporciona protección hasta aprox. -15 °C). Compruebe la presión del circuito			
Verifique la corrosión de la carcasa y los equipos	Para tratar y neutralizar posibles puntos de oxidación			
Compruebe la bomba de agua	Cuando la unidad funcione con glicol hasta un 20% y la temperatura del agua esté por debajo de -5 °C, aunque use una protección térmica específica para la bomba, es aconsejable limpiar el cuerpo de la bomba cada 18 meses con el fin de evitar fugas por cristalización (véase el catálogo del proveedor).			
Intercambiador de placas	Verifique el estado de aislamiento general, la estanqueidad de la conexión de agua y la protección antihielo.			
Compruebe el vaso de expansión (si procede)	Mida la presión bajo los diferentes modos de agua (de +7 °C a +45 °C).			
Verifique la versión del software	Póngase en contacto con el fabricante para solicitar actualizaciones			

Al realizar trabajos de mantenimiento en estas unidades, separe correctamente los residuos no peligrosos que se generen — aislamientos, filtros de aire, elementos plásticos o metálicos, embalajes, etc.— de los residuos considerados peligrosos: filtros de aceite y trapos impregnados de aceite, elementos de soldadura como material de aporte, decapantes, residuos eléctricos y electrónicos, baterías, lámparas, etc. Deben ser tratados por un distribuidor autorizado.

El gas refrigerante se puede reutilizar o recoger en una botella para que un distribuidor autorizado lo trate como residuo peligroso.

2 - LIMPIEZA DEL CONDENSADOR

2.1 – Condensadores refrigerados por aire de tubo y aletas

Limpie las baterías con una aspiradora, agua fría, aire comprimido o con un cepillo suave (no metálico). En el caso de unidades instaladas en una atmósfera corrosiva, la limpieza de las baterías debe formar parte del programa de mantenimiento regular. En tales instalaciones, debe hacerse una limpieza regular para eliminar rápidamente todo el polvo acumulado en las baterías.

No utilice limpiadores a alta presión que puedan causar daños permanentes en las aletas de aluminio de las baterías.

2.2 – Condensadores refrigerados por aire de aluminio con microcanales

El método y la frecuencia de limpieza están vinculados con el entorno donde se encuentre la enfriadora. Los sitios sensibles en los que el proceso de limpieza debe realizarse de forma rigurosa son entornos industriales o costosos en los que también se da un clima de nieblas frecuentes. Los intervalos entre limpiezas deben ser más cortos que un lugar no contaminado o en una zona seca. La niebla absorbe los contaminantes gaseosos del aire y contiene humedad por encima del umbral crítico de humedad relativa. Se eleva sobre el material una fina película, incluidos todos los elementos químicos, que inicia un proceso de corrosión. Para ralentizar dicho proceso de corrosión, deben eliminarse. El método y la frecuencia de limpieza es responsabilidad del cliente.

Se recomienda el uso de recubrimiento protector para estos sitios sensibles. La forma recomendada de limpiar las baterías es emplear un dispositivo a “alta” presión, pero sin superar los 20 bares a 30 cm de distancia. Están prohibidos los detergentes (productos alcalinos). Puede usarse un detergente con pH 7 si las baterías están muy sucias.



En el caso de intercambiadores de calor de microcanales, la conexión de la batería al circuito se realiza por medio de una soldadura de cobre/aluminio. Esta conexión está protegida de la corrosión galvánica por una resina especial encapsulada en un manguito bituminoso.

Dicho manguito debe inspeccionarse visualmente con regularidad durante las operaciones de limpieza de la unidad con el fin de detectar un posible deterioro prematuro de la temperatura.



Corrosión galvánica bajo el manguito de plástico.

De hecho, en atmósferas ligeramente corrosivas, un pequeño decapado del cobre puede provocar una pérdida de adhesión de la resina, por lo que la humedad podrá penetrar por el manguito y desencadenar fenómenos de corrosión galvánica entre el aluminio y el cobre.

Si este ataque no se detecta a tiempo, puede aparecer una fuga que acabe obligando a cambiar el intercambiador.



LA GARANTÍA DE LA UNIDAD NO CUBRE FUGAS POR CORROSIÓN DEBIDO A UNA FALTA DE MANTENIMIENTO DEL CONDENSADOR

En caso de deteriorarse el manguito, habrá que quitarlo y sustituirlo. Póngase en contacto con su representante de Lennox.

3 - DRENAJE DEL ACEITE DEL COMPRESOR

El aceite del equipo de refrigeración es claro y transparente. Su color se mantiene durante un largo periodo de funcionamiento. Teniendo en cuenta que un sistema de refrigeración que esté correctamente diseñado e instalado funcionará sin ningún problema, no habrá que cambiar el aceite del compresor ni siquiera tras un largo periodo de funcionamiento.

Si el aceite ha oscurecido significa que ha estado expuesto a las impurezas del sistema de tuberías de refrigeración o a excesivas temperaturas en el lado de descarga del compresor, lo cual afecta inevitablemente a la calidad del aceite. El oscurecimiento del color del aceite o la degradación de su calidad también puede deberse a la presencia de humedad en el sistema. En estos casos habrá que cambiar el aceite.

Antes de volver a poner en servicio la unidad, habrá que evacuar el compresor y el circuito frigorífico.

4 - MANTENIMIENTO CORRECTIVO



ASEGÚRESE DE QUE LA UNIDAD ESTÉ TOTALMENTE DESCONECTADA DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TIPO DE TRABAJO EN LA UNIDAD. RECUERDE QUE SOLO EL PERSONAL CON LA DEBIDA FORMACIÓN Y CUALIFICACIÓN ESTÁ AUTORIZADO PARA TRABAJAR UN CIRCUITO FRIGORÍFICO.

Si es necesario sustituir algún componente del circuito de refrigeración, siga estas recomendaciones:

- Utilice siempre piezas de repuesto originales.
- Las leyes medioambientales estipulan la recuperación de los refrigerantes y prohíben su liberación a la atmósfera.
- Si es necesario hacer cortes en las tuberías, utilice herramientas cortatubos. No utilice sierras ni cualquier otra herramienta que produzca rebabas.
- Todas las soldaduras se realizarán en una atmósfera de nitrógeno para evitar la corrosión.
- Utilice una varilla de soldar de aleación de plata.
- Tenga especial cuidado de que la llama de la soldadura esté orientada en la posición opuesta al componente que se vaya a soldar y que esté cubierto con un trapo mojado para evitar el sobrecalentamiento.
- Si es necesario sustituir un compresor, desconéctelo eléctricamente y rompa la soldadura de la líneas de aspiración y descarga. Quite los tornillos de fijación y sustituya el compresor usado por el nuevo. Compruebe que el nuevo compresor tenga la carga correcta de refrigerante, atorníllelo a la base y conecte las líneas y las conexiones eléctricas.
- Inspeccione el circuito para asegurarse de que esté perfectamente limpio (filtro deshidratador) y sea estanco.
- Realice el vacío por encima y por debajo a través de las válvulas Schrader de la unidad exterior hasta alcanzar -750 mm Hg. Cuando se haya alcanzado el nivel de vacío óptimo, mantenga la bomba en funcionamiento un mínimo de una hora. **NO UTILICE EL COMPRESOR COMO BOMBA DE VACÍO.** El compresor fallará si funciona en vacío.
- Cargue la unidad con refrigerante según los datos de la placa de características de la unidad y compruebe que no haya fugas.



PRECAUCIONES PARA EL USO DE REFRIGERANTE R-32

Deberán tomarse las siguientes precauciones características de este gas:

- La bomba de vacío debe tener una válvula de retención o una válvula solenoide compatible con R32 (A2L).
- Se usarán manómetros y mangueras para uso exclusivo con el refrigerante R-32.
- Para abrir las tuberías, utilice solo cortatubos y nada de llamas abiertas.
- La carga se realizará en la fase líquida.
- Utilice siempre básculas para cargar el refrigerante.
- Utilice el detector de fugas exclusivo para el refrigerante R-32.
- No utilice aceite mineral, solo aceite sintético, para cortar, expandir o hacer conexiones.
- Mantenga los tubos con los tapones colocados antes de usarlos y tenga mucho cuidado con la humedad y la suciedad (polvo, rebabas, etc.)
- La soldadura se realizará siempre en una atmósfera de nitrógeno.
- Las fresadoras se utilizarán siempre bien afiladas.
- La botella de refrigerante contendrá siempre un mínimo del 2% de la cantidad total.



ADVERTENCIA

Tenga cuidado de retirar el refrigerante del circuito antes de cortar cualquier tubería o romper su soldadura con la herramienta adecuada para su uso con R32 (A2L).

Aconsejamos el siguiente protocolo antes de realizar cualquier trabajo en tuberías:

- Vacíe la unidad con el dispositivo de aspiración adecuado para R32 (A2L).
- Cargue la unidad con nitrógeno seco para poder retirar del aceite el posible R32 remanente.
- Repita estas operaciones dos veces.
- Libere la presión.

5 - ELIMINACIÓN DE LOS EQUIPOS

El apagado del equipo y la recuperación de refrigerante y aceite y debe ser realizarlos personal cualificado de acuerdo con la norma NF EN 378. Todas las piezas del sistema de refrigeración, por ejemplo, refrigerante, aceite, fluido de transmisión de calor, filtro, deshidratador o materiales de aislamiento, deben recuperarse, reutilizarse y/o ponerse a disposición correctamente (véase NF EN 378, parte 4). No se harán evacuaciones al medio ambiente.



La legislación no permite las emisiones de gas refrigerante a la atmósfera, por lo que los refrigerantes deben reciclarse para evitar su liberación a la atmósfera.

Los refrigerantes reciclados serán procesados posteriormente por una empresa de residuos autorizada. Los compuestos derivados del reciclaje de la unidad deben ser gestionados por una empresa de residuos autorizada o depositarse en las instalaciones de eliminación de residuos locales, según la normativa de cada país.

1 - LISTADO DE LOS PROBLEMAS MÁS COMUNES

A. EL COMPRESOR NO ARRANCA

<ul style="list-style-type: none"> Los circuitos de control del motor están establecidos, el compresor no funciona 	<ul style="list-style-type: none"> No hay alimentación 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la alimentación principal y cambie posiciones
	<ul style="list-style-type: none"> El motor del compresor se ha quemado 	<ul style="list-style-type: none"> Cámbielo
<ul style="list-style-type: none"> El voltímetro marca baja tensión 	<ul style="list-style-type: none"> Tensión demasiado baja 	<ul style="list-style-type: none"> Póngase en contacto con la compañía de electricidad
<ul style="list-style-type: none"> El sistema no arranca 	<ul style="list-style-type: none"> El automático se ha disparado o se han fundido los fusibles 	<ul style="list-style-type: none"> Determine la causa. Si el sistema se encuentra en perfecto estado, cierre el desconectador
	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe el estado de los fusibles 	
	<ul style="list-style-type: none"> No hay caudal de agua en el evaporador o de en el condensador 	<ul style="list-style-type: none"> Mida el caudal, compruebe la bomba y los circuitos de agua y los filtros
	<ul style="list-style-type: none"> Los contactos del interruptor de caudal están abiertos 	<ul style="list-style-type: none"> Busque la causa de que se haya disparado
		<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la circulación de líquido en el evaporador y el estado del interruptor de flujo
	<ul style="list-style-type: none"> El relé de ciclo anticorto se ha activado 	<ul style="list-style-type: none"> Espere a que se consuma el retardo de tiempo ciclo anticorto
	<ul style="list-style-type: none"> Termostato de control averiado 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe su correcto funcionamiento, los puntos de consigna, los contactos
	<ul style="list-style-type: none"> Se ha disparado el termostato antihielo 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la presión de evaporación y el estado del termostato antihielo
<ul style="list-style-type: none"> Se ha disparado el relé de protección térmica del compresor 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que el relé funcione correctamente 	
<ul style="list-style-type: none"> Se ha disparado el interruptor de seguridad de alta presión 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la presión de condensación y el estado del interruptor de seguridad de alta presión 	
<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento normal con arranques y paradas demasiado frecuentes debido a la alarma de baja presión. O funcionamiento normal del compresor, pero la alarma de baja presión se dispara y se restablece con frecuencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Carga de refrigerante baja 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la carga a través del valor de subenfriamiento, realice una prueba de fugas y rellene la carga de refrigerante
<ul style="list-style-type: none"> Presión de aspiración demasiado baja. El filtro deshidratador se ha congelado. 	<ul style="list-style-type: none"> Filtro deshidratador obstruido 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe su estado y cambie el filtro
	<ul style="list-style-type: none"> Válvula de expansión cerrada 	<ul style="list-style-type: none"> Verifique el funcionamiento de la válvula

B. EL COMPRESOR FUNCIONA CON CICLOS CORTOS. DISPARO DEL INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE ALTA PRESIÓN

<ul style="list-style-type: none"> El compresor funciona con ciclos cortos. Disparo del interruptor de seguridad de alta presión 	<ul style="list-style-type: none"> Se ha disparado el interruptor de seguridad de alta presión 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe el diferencial del interruptor de seguridad de alta presión
	<ul style="list-style-type: none"> Caudal de aire bajo en el condensador o batería del condensador sucia (poco intercambio de calor) 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que los ventiladores funcionen correctamente o verifique el grado de limpieza de las baterías
	<ul style="list-style-type: none"> Sustancias incondensables en el circuito frigorífico 	<ul style="list-style-type: none"> Purgue el circuito y rellene la carga de refrigerante. <p>Nota: No está permitida la descarga de refrigerantes a la atmósfera</p>

C. EL COMPRESOR FUNCIONA EN CICLOS LARGOS O DE FORMA CONTINUADA

	<ul style="list-style-type: none"> Termostato de control averiado 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe su funcionamiento
<ul style="list-style-type: none"> Temperatura demasiado baja en el espacio acondicionado 	<ul style="list-style-type: none"> Termostato de agua enfriada configurado demasiado bajo 	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste el termostato
<ul style="list-style-type: none"> No hay subenfriamiento en el sistema a plena carga. 	<ul style="list-style-type: none"> Carga de refrigerante baja 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la carga de refrigerante a través del visor y rellénela según se requiera
	<ul style="list-style-type: none"> Filtro deshidratador parcialmente obstruido 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe su estado y cámbielo según se requiera, cambie el cartucho del filtro
	<ul style="list-style-type: none"> Válvula de expansión parcialmente cerrada 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe el bulbo y el capilar de la válvula de expansión, mida el supercalentamiento
	<ul style="list-style-type: none"> La válvula de la línea de líquido no se abre lo suficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Abra la válvula completamente
<ul style="list-style-type: none"> Ruido en el compresor, presión de aspiración extrañamente alta o baja presión de descarga 	<ul style="list-style-type: none"> Las válvulas/sellos del compresor tienen fugas Nivel de aceite bajo 	<ul style="list-style-type: none"> Póngase en contacto con LENNOX, tal vez haya que sustituir el compresor. Añada aceite

D. EL COMPRESOR SE PARA POR PROBLEMAS CON EL ACEITE

<ul style="list-style-type: none"> El nivel de aceite que se ve a través del visor es demasiado bajo 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel del aceite demasiado bajo 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe el nivel de aceite en el visor del cárter.
<ul style="list-style-type: none"> Fuga de aceite visible/nivel de aceite demasiado bajo 	<ul style="list-style-type: none"> Baja carga de aceite 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que no haya ninguna fuga y añada aceite
	<ul style="list-style-type: none"> El sumidero de aceite presenta fugas 	<ul style="list-style-type: none"> Repárelo y añada aceite
<ul style="list-style-type: none"> Línea de aspiración extrañamente fría, ruido en el compresor 	<ul style="list-style-type: none"> Hay líquido refrigerante en el cárter del compresor 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe el aspecto del aceite por el visor. Mida el supercalentamiento en la válvula de expansión.
	<ul style="list-style-type: none"> Poco intercambio térmico en el evaporador 	<ul style="list-style-type: none"> Verifique el caudal de agua. Compruebe la suciedad midiendo la caída de presión del agua. Migración de aceite excesiva en el circuito: mida la presión de evaporación y el supercalentamiento

E. EL COMPRESOR SE PARA POR ALARMAS ANTIHIELO

	<ul style="list-style-type: none"> Se ha disparado la alarma antihielo 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que el sensor del lado de baja presión funcione correctamente
	<ul style="list-style-type: none"> Caudal bajo de agua en el evaporador 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la bomba de agua
	<ul style="list-style-type: none"> Evaporador obstruido 	<ul style="list-style-type: none"> Determine el grado de ensuciamiento midiendo la caída de presión del agua
	<ul style="list-style-type: none"> Evaporador congelado 	<ul style="list-style-type: none"> Mida la caída de presión del circuito de agua, mantenga el agua circulando hasta que el evaporador se haya descongelado por completo
	<ul style="list-style-type: none"> Carga de refrigerante baja 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la carga de refrigerante y añada según sea necesario
	<ul style="list-style-type: none"> Líquido refrigerante del compresor en el cárter 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe el aspecto del aceite por el visor. Mida el supercalentamiento en la válvula de expansión, compruebe que los sensores de la válvula estén firmemente conectados a la válvula.
	<ul style="list-style-type: none"> Poco intercambio térmico en el evaporador 	<ul style="list-style-type: none"> Verifique el caudal de agua. Compruebe la suciedad midiendo la caída de presión del evaporador. Migración de aceite excesiva en el circuito: mida la presión de evaporación y el supercalentamiento

F. EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL RELÉ DE PROTECCIÓN TÉRMICA DEL MOTOR

	<ul style="list-style-type: none"> • La protección térmica se ha disparado 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el funcionamiento de la protección térmica, cámbiela según se requiera
	<ul style="list-style-type: none"> • Los devanados del motor no se están enfriando lo suficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Mida el supercalentamiento del evaporador y ajústelo según sea necesario
	<ul style="list-style-type: none"> • El compresor funciona rango de aplicación fuera de su 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe las condiciones de funcionamiento

G. EL COMPRESOR ARRANCA CON DIFICULTAD

	<ul style="list-style-type: none"> • Devanados averiados 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambie el compresor
	<ul style="list-style-type: none"> • Problema mecánico 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambie el compresor

H. EL COMPRESOR HACE RUIDO

<ul style="list-style-type: none"> • Ruido de golpeteo en el compresor 	<ul style="list-style-type: none"> • Piezas mecánicas rotas en el interior del compresor 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambie el compresor
<ul style="list-style-type: none"> • Línea de aspiración inusualmente fría 	<ul style="list-style-type: none"> • Llegada de líquido 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el supercalentamiento y que los sensores del bulbo de la válvula de expansión estén bien instalados
	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de expansión bloqueada en la posición de abierta 	<ul style="list-style-type: none"> • Repárela o cámbiela

I. PRESIÓN DE DESCARGA DEMASIADO ALTA

<ul style="list-style-type: none"> • Condensador anormalmente caliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Carga de refrigerante excesiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Recupere el exceso de refrigerante
<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de salida del agua enfriada demasiado alta 	<ul style="list-style-type: none"> • Carga de refrigeración excesiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzca la carga, reduzca el caudal de agua según se requiera

J. PRESIÓN DE DESCARGA DEMASIADO BAJA

<ul style="list-style-type: none"> • No hay subenfriamiento al funcionar a plena carga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Carga de refrigerante baja 	<ul style="list-style-type: none"> • Repare la fuga y añada refrigerante
--	--	---

K. PRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEMASIADO ALTA

<ul style="list-style-type: none"> • El compresor funciona constantemente 	<ul style="list-style-type: none"> • Demasiada demanda de refrigeración en el evaporador 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el sistema
<ul style="list-style-type: none"> • Línea de aspiración inusualmente fría El líquido refrigerante vuelve al compresor 	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de expansión demasiado abierta 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste el supercalentamiento y compruebe que los sensores de la válvula de expansión estén bien instalados. Compruebe los parámetros para la válvula de expansión electrónica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de expansión bloqueada en la posición de abierta 	<ul style="list-style-type: none"> • Repárela o cámbiela

L. PRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEMASIADO BAJA

<ul style="list-style-type: none"> No hay subenfriamiento al funcionar a plena carga. 	<ul style="list-style-type: none"> Carga de refrigerante baja 	<ul style="list-style-type: none"> Repare la fuga y añada refrigerante
<ul style="list-style-type: none"> Caída de presión excesiva a través del filtro deshidratador 	<ul style="list-style-type: none"> Filtro deshidratador obstruido 	<ul style="list-style-type: none"> Cambie el cartucho
<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de capacidad 	<ul style="list-style-type: none"> Válvula de expansión obstruida 	<ul style="list-style-type: none"> Límpiala o cámbiala
<ul style="list-style-type: none"> Espacio acondicionado demasiado frío 	<ul style="list-style-type: none"> Contactos de termostato posición cerrada de control agarrotados en 	<ul style="list-style-type: none"> Repárelos o cámbielos
<ul style="list-style-type: none"> Ciclo corto del compresor 	<ul style="list-style-type: none"> Parámetro de la modulación de capacidad establecido demasiado bajo 	<ul style="list-style-type: none"> Ajústelo
<ul style="list-style-type: none"> Caída de baja presión en el evaporador 	<ul style="list-style-type: none"> Caudal de agua bajo 	<ul style="list-style-type: none"> Verifique el caudal de agua. Compruebe el estado de los filtros, compruebe que las tuberías del circuito de agua enfriada no estén obstruidas

2 - DISPOSITIVOS DE CONTROL

Funcionamiento

Al reaccionar a la presión de descarga del compresor, el presostato de alta presión monitoriza la eficiencia del condensador. Una mala eficiencia, resultado de una presión de condensación excesiva, se debe normalmente a:

- Un condensador sucio
- Caudal de aire bajo

El presostato de baja presión monitoriza la presión a la que se evapora el refrigerante en los tubos del evaporador. Una baja presión de evaporación se debe normalmente a:

- Carga de refrigerante baja
- Una avería de la válvula de expansión
- Una obstrucción del filtro deshidratador de la línea de líquidos

El termostato de control monitoriza la temperatura del agua enfiada en la entrada del evaporador. Las causas más comunes de temperaturas anormales en esta zona son:

- Caudal de agua bajo
- Parámetro del termostato demasiado bajo

Una resistencia del cárter defectuosa que provoca la condensación de refrigerante en el sumidero de aceite.

La información detallada más arriba no representa un análisis completo del sistema de refrigeración. La intención es familiarizar al operario con el funcionamiento de la unidad y proporcionarle los datos técnicos necesarios para que pueda reconocer, corregir o comunicar un fallo.



Solo el personal debidamente formado y cualificado está autorizado a realizar los trabajos de reparación y mantenimiento de la unidad.

3. COMPROBACIONES PERIÓDICAS: ENTORNO DE LA ENFRIADORA

VALOR DEL CIRCUITO DE AGUA ENFRIADA

Manómetros de entrada/salida en busca de caída de presión kPa

Temperatura de entrada del evaporador °C

Temperatura de salida del evaporador °C

Concentración de glicol ⁽¹⁾ %

Interruptor de flujo operativo a % caudal

Bloqueo de la bomba de agua enfriada []

Filtro en circuito de agua []

CIRCUITO DE AGUA DEL CONDENSADOR

Manómetros de entrada/salida en busca de caída de presión kPa

Temperatura de entrada del condensador °C

Temperatura de salida del condensador °C

Regulación en entrada de agua del condensador []

Bloqueo de bomba de condensador []

Filtro en circuito de agua []

Caudal de aire sin restricciones en las baterías del condensador ⁽²⁾ []

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Tensión del circuito de control V

Tensión del circuito de alimentación L1/L2 V

Tensión del circuito de alimentación L2/L3 V

Tensión de alimentación del circuito de alimentación L3/L1 V

(1) Según la aplicación

(2) Según el tipo de unidad

4. INSPECCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE

4.1 - ENFRIADORAS EQUIPADAS CON COMPRESOR(ES) SCROLL

4.1.1 - Número de visitas recomendadas de mantenimiento preventivo:

NÚMERO DE VISITAS RECOMENDADAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Año inspección	Arranque Análisis de los tubos	Visita a las 500/1000 h general	Inspección técnica general	Visita de
1	1	1		2
2			1	3
3			1	3
4				3
5			1	3
6			1	3
7				3
8			1	3
9			1	3
10				3
+10				Todos los años

Esta tabla está publicada para unidades que funcionen en condiciones normales con un tiempo de funcionamiento medio anual de 4000 horas. En ambientes industriales hostiles, deberá planificarse un programa específico de visitas de mantenimiento.

(1) Según la calidad del agua

4.1.2 - Descripción de los trabajos de inspección - Enfriadoras equipadas con compresor(es) scroll

ARRANQUE

- Comprobación de la instalación de la unidad
- Comprobación del caudal de agua y los auxiliares del circuito de agua
- Comprobación de los dispositivos de seguridad
- Comprobación de la estanqueidad
- Configuración del sistema de gestión basado en microprocesador
- Verificación de los parámetros de funcionamiento y del rendimiento de la unidad
- Transmisión del registro de mantenimiento de la unidad

VISITAS A LAS 500 h/1000 h

- Desgaste
- Prueba de acidez del aceite, prueba de fugas
- Sustitución de los cartuchos del filtro deshidratador según los resultados de las pruebas anteriores
- Monitorización del funcionamiento de la unidad y cualquier otra posible variación relacionada con el uso de la instalación

VISITA DE INSPECCIÓN

- Prueba de fugas
- Prueba de funcionamiento con registro de las mediciones tomadas y análisis funcional

INSPECCIÓN TÉCNICA GENERAL

- Visita de inspección
- Prueba de acidez
- Cambio de aceite según se requiera
- Sustitución de los cartuchos del filtro deshidratador
- Comprobación del sistema de gestión basado en microprocesador
- Ajuste de los dispositivos de seguridad
- Verificación de los enclavamientos de la unidad
- Lubricación de rodamientos/compuertas según se requiera
- Comprobación de las conexiones del condensador de microcanales.



En caso de resultado positivo en la prueba de acidez, aconsejamos reemplazar el aceite.
En caso de un nivel alto de acidez, se recomienda limpiar el circuito.

Identificaciones de la máquina:	Caso n.º:		
Año de fabricación:			
CONDICIONES DE USO NORMALES			
Temperatura de salida del agua enfriada:	°C		
Temperatura de aire exterior:	Máx.: °C	Min.: °C	
Tensión de alimentación:	V/Ph/Hz		
Tipo de refrigerante:			
Fecha y hora de la toma de mediciones:			
Temperatura de aire exterior:	°C		
Empresa responsable de la toma de mediciones:			
Nombre del técnico:			
Observaciones:			

		Circuito 1		Circuito 2		Circuito 3	Circuito 4
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3
Número de horas de funcionamiento							
Compresores en servicio por circuito							
Presión de evaporación	Bar						
Temperatura de tubería de aspiración	°C						
Presión de condensación	Bar						
Temperatura de tubería de descarga	°C						
Temperatura de bomba de aceite	°C						
Presión de aceite	Bar						
Nivel de aceite	A						
Corriente en fase 1 por compresor	A						
Corriente en fase 2 por compresor	A						
Corriente en fase 3 por compresor	°C						
Temperatura de línea de líquido	Bar						
Caída de presión del evaporador	°C						
Temperatura del agua enfriada	°C						
Temperatura de salida del agua enfriada	Bar						
Caída de presión del condensador	°C						
Temperatura del agua de entrada del condensador	°C						
Temperatura del agua de salida del condensador	Bar						
Parada del presostato de alta presión	Bar						
Arranque del presostato de alta presión	Bar						
Arranque del presostato de baja presión	Bar						
Parada del presostato de aceite	Bar						
Parada del presostato antihielo	Bar						

Presostato de ventilador 1: (parada / bar)	Ventilador 2 :	Ventilador 3 :	Ventilador 4 :
--	----------------	----------------	----------------

Esta lista de comprobación deberá ser cumplimentada por el contratista para asegurarse de que la instalación de la unidad se realiza conforme a la buenas prácticas de la industria.

ADVERTENCIA: Desconecte la alimentación antes de realizar ninguna inspección en la unidad. Si la unidad debe dejarse conectada, proceda con precaución para evitar el riesgo de electrocución.

RECEPCIÓN

Comprobar que no haya daños que pudieran haberse ocasionado durante el transporte. Si el producto está dañado, los detalles exactos deben notificarse directamente a Lennox.

Comprobar si faltan elementos.

Disponibilidad de dispositivos elevadores, eslingas y piezas separadoras adecuadas.

INSTALACIÓN DE LA UNIDAD

Retirar la caja de embalaje.

Confirmar holguras para instalación de la unidad.

Montar atenuadores de vibraciones.

Poner la unidad en un lugar permanente.

Nivelar la unidad si es necesario.

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

Comprobar todas las tuberías en busca de fugas.

Instalar termómetros.

Instalar regulador de presión de agua.

Instalar válvulas de compensación.

Instalar interruptor de flujo.

Limpiar, enjuagar y llenar las tuberías de agua antes de conectar la unidad. Comprobar la presencia del filtro en la entrada de la unidad y grado de limpieza del filtro.

Comprobar funcionamiento de la bomba y la caída de presión del evaporador.

Comprobar el volumen mínimo de instalación del sistema hidráulico.

El vaso de expansión está a la presión correcta (antes de llenarse de agua).

Si la bomba es externa, el caudal medido se encuentra dentro del rango.

EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

Comprobar que la alimentación principal coincide con lo indicado en la placa de datos de la unidad.

Comprobar que la unidad esté conectada a tierra correctamente.

Comprobar el orden de las fases de alimentación en las unidades equipadas con compresores scroll.

Comprobar que los motores de los ventiladores giran en el sentido correcto y que funcionan correctamente.

Verificar que el sentido dirección de rotación de la bomba sea correcto.

Asegurarse de que el armario de control esté cableado.

Asegurarse de que la fuente de alimentación se ajuste a lo indicado en la placa de identificación de la unidad.

Asegurarse de que los circuitos de arranque y del interruptor de flujo de la bomba estén completos y en buen estado de funcionamiento.

Instalar calentadores de tubos en todas las tuberías expuestas a temperaturas de congelación.

Apretar todas las conexiones con una llave dinamométrica

GENERAL

Asegurarse de que la carga de refrigeración esté disponible (mínimo 50%)

Coordinación entre los diferentes profesionales para la puesta en marcha definitiva

Encender la resistencia del cárter 48 horas antes de la fecha de puesta en marcha

NÚMERO DE PEDIDO DEL CLIENTE REFERENCIA LENNOX:

DESIGNACIÓN

COMENTARIOS:

NOMBRE: FIRMA:

APÉNDICES

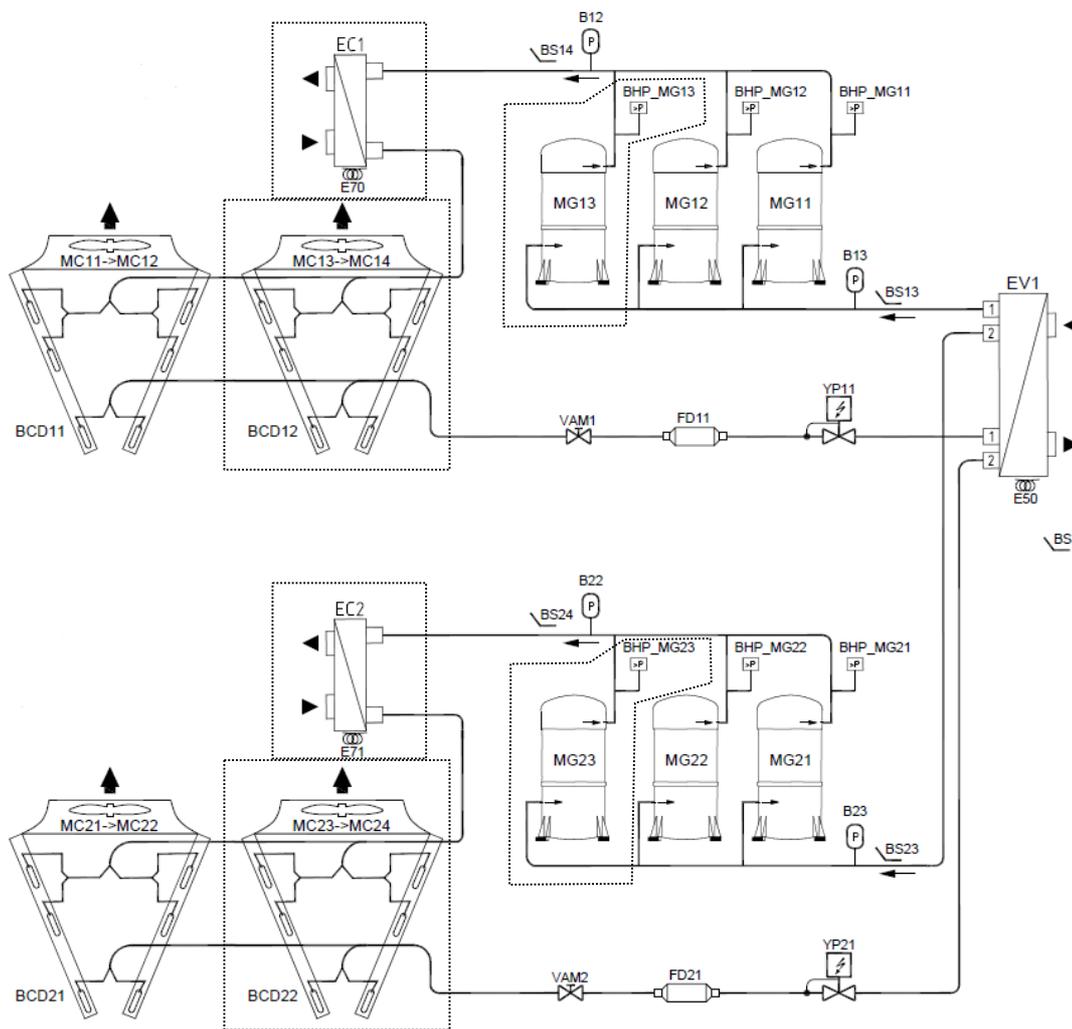
ANÁLISIS DE RIESGOS Y SITUACIONES PELIGROSAS SEGÚN LA DIRECTIVA PED

N°	Suceso	Efecto	Riesgo	Medidas para eliminar el riesgo	Información que debe consultarse para minimizar la existencia del riesgo
1A	Choques violentos, cargas estáticas o dinámicas aplicadas	Aparición de grietas, distorsiones, posibilidad de rotura	Fugas, proyecciones de líquido o gas, proyecciones de piezas metálicas.	Maneje las unidades desde el chasis o con ayuda de las argollas de izado.	Procedimiento de manipulación que se describe en el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
2A	La unidad no se ha instalado correctamente o no se ha nivelado	Esfuerzo inusual sobre el bastidor, lo cual puede provocar vibraciones y grietas	Fugas	Nivele la máquina durante la puesta en servicio. En caso de que la unidad vaya montada sobre apoyos antivibratorios, deberán utilizarse todos los puntos de apoyo y la dureza del bloque deberá seleccionarse según el tipo de unidad que se esté montando.	Indicaciones de los planos mecánicos generales que figuran en la guía técnica y el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
3A	Tuberías hidráulicas o tuberías de refrigeración inadecuadas	Esfuerzo inusual sobre las tuberías, lo cual puede provocar vibraciones y grietas	Fugas	Soporte y fije correctamente las tuberías en el emplazamiento.	Indicaciones que figuran en el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
4A	Temperatura exterior por debajo de la temperatura de congelación	Esfuerzo, vibraciones y grietas que provocan el estallido de tuberías.	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Utilice una protección que evite el congelamiento (p. ej., agua tratada con glicol o cinta calentadora alrededor de las tuberías)	Indicaciones que figuran en el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
5A	Circuitos expuestos a una fuente de calor inusual.	Modificación de las propiedades mecánicas de ciertos materiales con riesgo de rotura o estallido de las tuberías, aparición de fugas o grietas.	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Temperatura exterior máxima y mínima recomendada - 20 °C a 50 °C durante el funcionamiento. -30 °C a 50 °C durante el almacenamiento. No exponga ninguna parte de la unidad a una llama desnuda	Indicaciones de temperatura máxima y mínima que se detallan en la placa de identificación de la unidad
6A	Aumento anormal de la temperatura del retorno de agua enfriada al evaporador o del retorno de agua caliente al condensador	Aumento de la presión del refrigerante del intercambiador de calor con riesgo de superar la presión de funcionamiento y ocasionar posibles esfuerzos, vibraciones o grietas y el estallido de tuberías o del vaso.	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Temperatura máxima de retorno de agua enfriada: 45 °C Temperatura máxima de retorno de agua caliente: 50 °C Instale un dispositivo de limitación de la temperatura	Indicaciones que figuran en el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
7A	Posibilidad de que la unidad se vea afectada por la caída de un rayo	Calor extremo, explosión, grietas, daños en el sistema eléctrico	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Instale un sistema pararrayos adecuado.	Indicaciones en el manual de instalación y funcionamiento que se adjunta

N°	Suceso	Efecto	Riesgo	Medidas para eliminar el riesgo	Información que debe consultarse para minimizar la existencia del riesgo
8A	Unidad expuesta a materiales extremadamente corrosivos.	Modificación de las propiedades mecánicas y químicas de ciertos materiales con riesgo de rotura por corrosión, estallido de tuberías, fugas y grietas.	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Proteja las unidades contra los entornos	Indicaciones en el manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
9A	Unidad expuesta a materiales explosivos.	Riesgo de explosión o estallido de las tuberías.	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Proteja las unidades contra los entornos	Indicaciones en el manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
10A	Inapropiada transmisión de calor del fluido	Corrosión, calor excesivo	Destrucción total o parcial del circuito. Fugas	Los fluidos habituales son agua o agua con glicol.	Indicaciones en el manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
11A	Fluido refrigerante inadecuado en el circuito	Corrosión, calor excesivo, combustión o explosión	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Utilice siempre el fluido que se indica en la placa de identificación.	Indicaciones sobre el líquido refrigerante que se detallan en la placa de identificación de la unidad
12A	Aceite inadecuado en el compresor	Corrosión, calor excesivo	Destrucción total o parcial del circuito. Fugas	Aceites autorizados: Consulte la placa de identificación del compresor o la documentación.	Indicación en la placa de identificación del compresor o documentación del fabricante.
13A	Trabajos con piezas sometidas a presión	Riesgo de explosión o estallido de la pieza.	Líquido/gas/piezas metálicas podrían salir despedidos de la unidad	Aísle la sección del circuito en el que se va a trabajar y recupere el refrigerante antes de realizar ningún trabajo. Use siempre equipo de protección personal adecuado.	Indicaciones en el manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
14A	Soldadura o retirada de pieza soldada de un circuito	Esfuerzo, grietas y estallido de tuberías	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Las piezas deberán soldarse haciendo uso de la buena práctica de ingeniería. Utilice materiales de soldadura aprobados por LENNOX. Asegúrese de que el circuito no tenga fugas antes de llenarlo de refrigerante.	Indicaciones en el manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
15A	Unidad expuesta a interferencias inductivas	Corrosión, grietas	Fugas	Verifique que la unidad esté conectada a tierra correctamente	Indicaciones en el manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
16A	Unidad expuesta a vibraciones internas o externas	Esfuerzo, grietas, explosiones	Destrucción total o parcial del circuito; podría salir despedido líquido/gas de la unidad	Inspeccione la unidad periódicamente	Indicaciones en el manual de instalación y funcionamiento que se adjunta

ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: eComfort SOLO FRÍO

Se disponen de válvulas de servicio (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

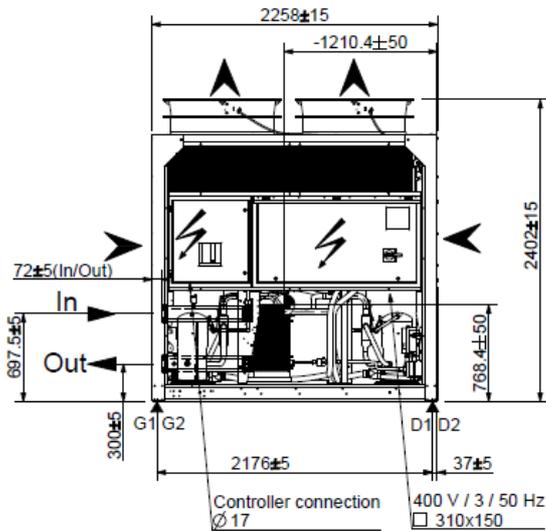


Componente en uso dependiendo de la unidad seleccionada

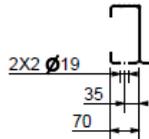
MG11 / MG12 MG21 / MG22 MG13 / MG23	Compresores scroll	BCD11 BCD12 BCD21 BCD22	Condensador por aire	YP11 YP21	Válvula de expansión electrónica
BHP_MG11 BHP_MG12 BHP_MG21 BHP_MG22	Presostatos de alta presión	MC11 / MC12 MC13 / MC14 MC21 / MC22 MC23 / MC24	Ventilador del motor del condensador	EV1	Intercambiador de calor del evaporador
B12 / B13 B22 / B23	Transductores de presión alta y baja	VAM1 VAM2	Válvula de seccionamiento manual	BS13 / BS14 BS23 / BS24	Sensor de temperatura de descarga/aspiración
	Resistencia eléctrica (OPCIONAL)	FD11 FD21	Filtro deshidratador de cartucho	BS1	Sensor de temperatura externa
EC1 / EC2	Desuperheater				

PLANO MECÁNICO GENERAL

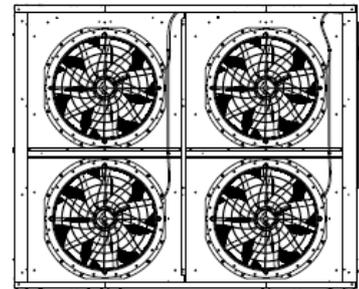
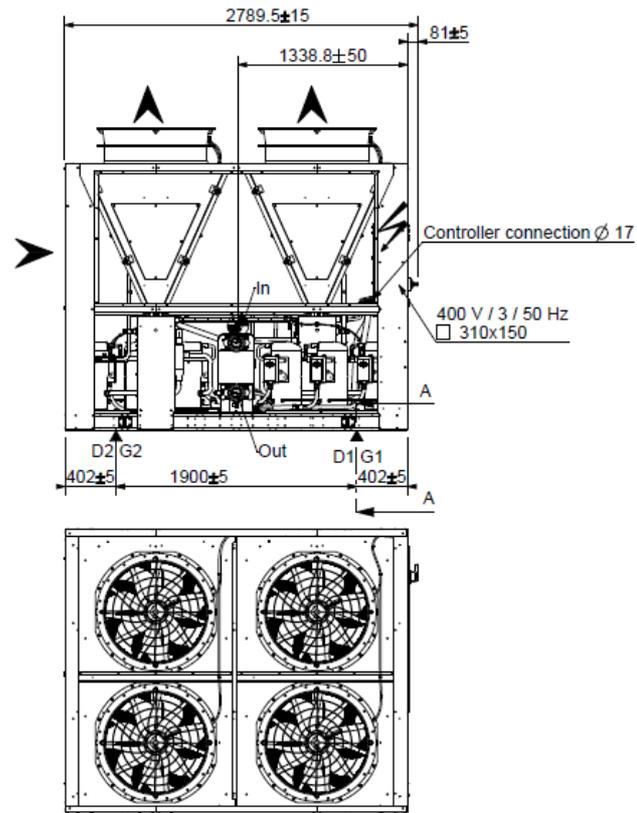
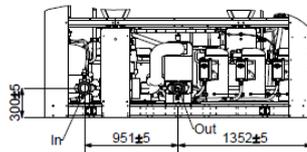
**GAC 170 / 200 / 230
GAH 170 / 200 / 230**



COUPE A-A
ECHELLE 1/10



WATER PUMP OPTION



LEYENDA:

In 1 : Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 4"

In 2 : Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - Victaulic 4"

Out : Salida de agua - Victaulic 4"

DISTRIBUCIÓN DE PESOS

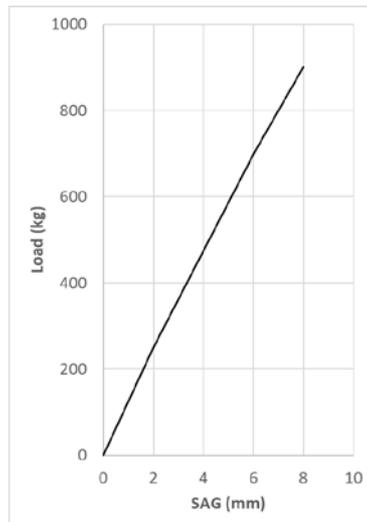
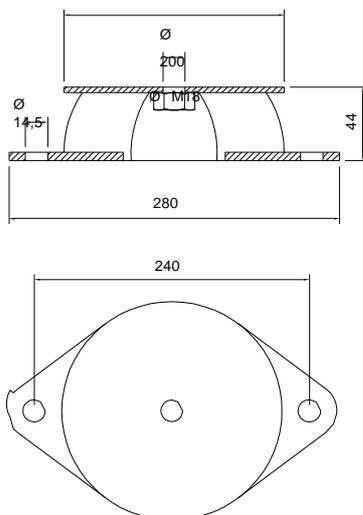
(kg - Pesos operativos con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1/D1	G2/D2
GAC 170	500	500
GAC 200	500	500
GAC 230	550	550

	G1/D1	G2/D
NAH 170	n.d.	n.d.
GAH 200	n.d.	n.d.
GAH 230	n.d.	n.d.

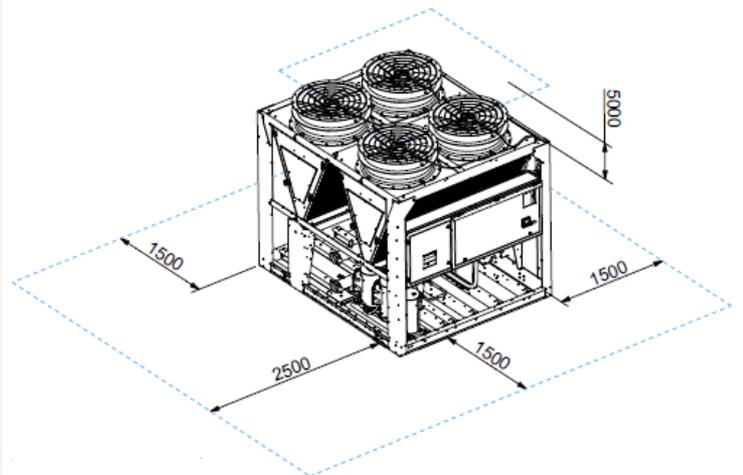
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)



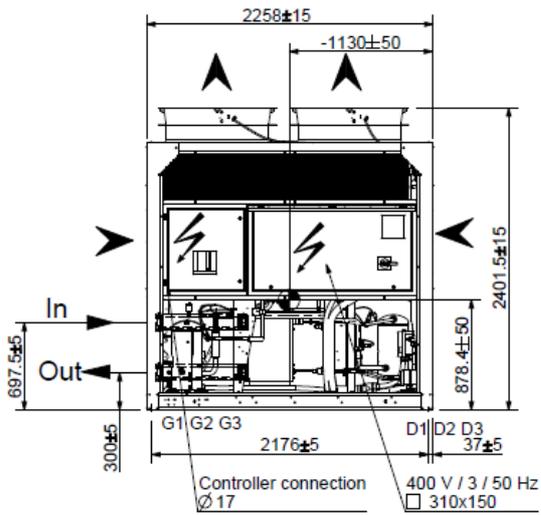
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior.

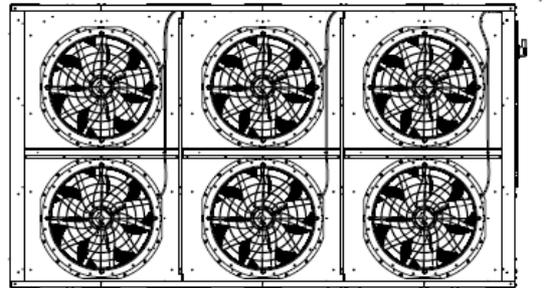
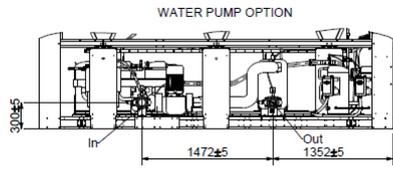
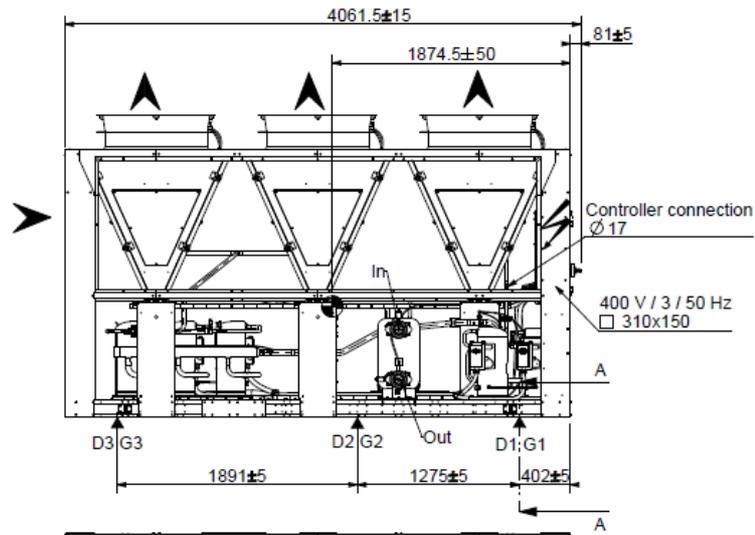


PLANO MECÁNICO GENERAL

**GAC 270 / 300
GAH 270 / 300**



COUPE A-A
ECHELLE 1/10



DISTRIBUCIÓN DE PESOS

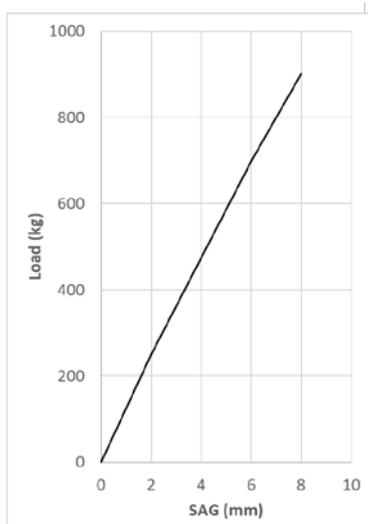
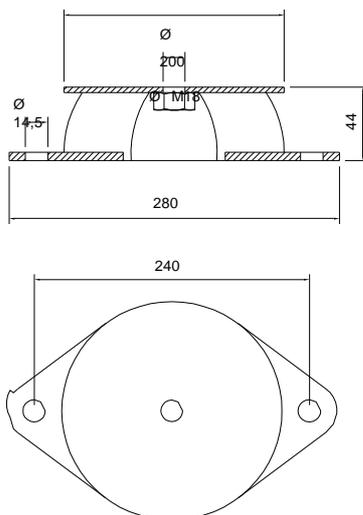
(kg - Pesos operativos con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3
GAC 270	417	417	417
GAC 300	450	450	450

	G1/D1	G2/D2	G3/D3
GAH 270	n.d.	n.d.	n.d.
GAH 300	n.d.	n.d.	n.d.

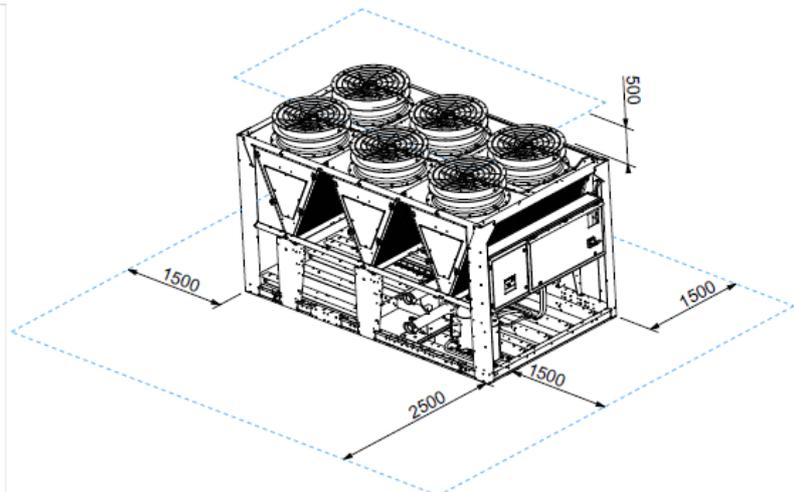
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)



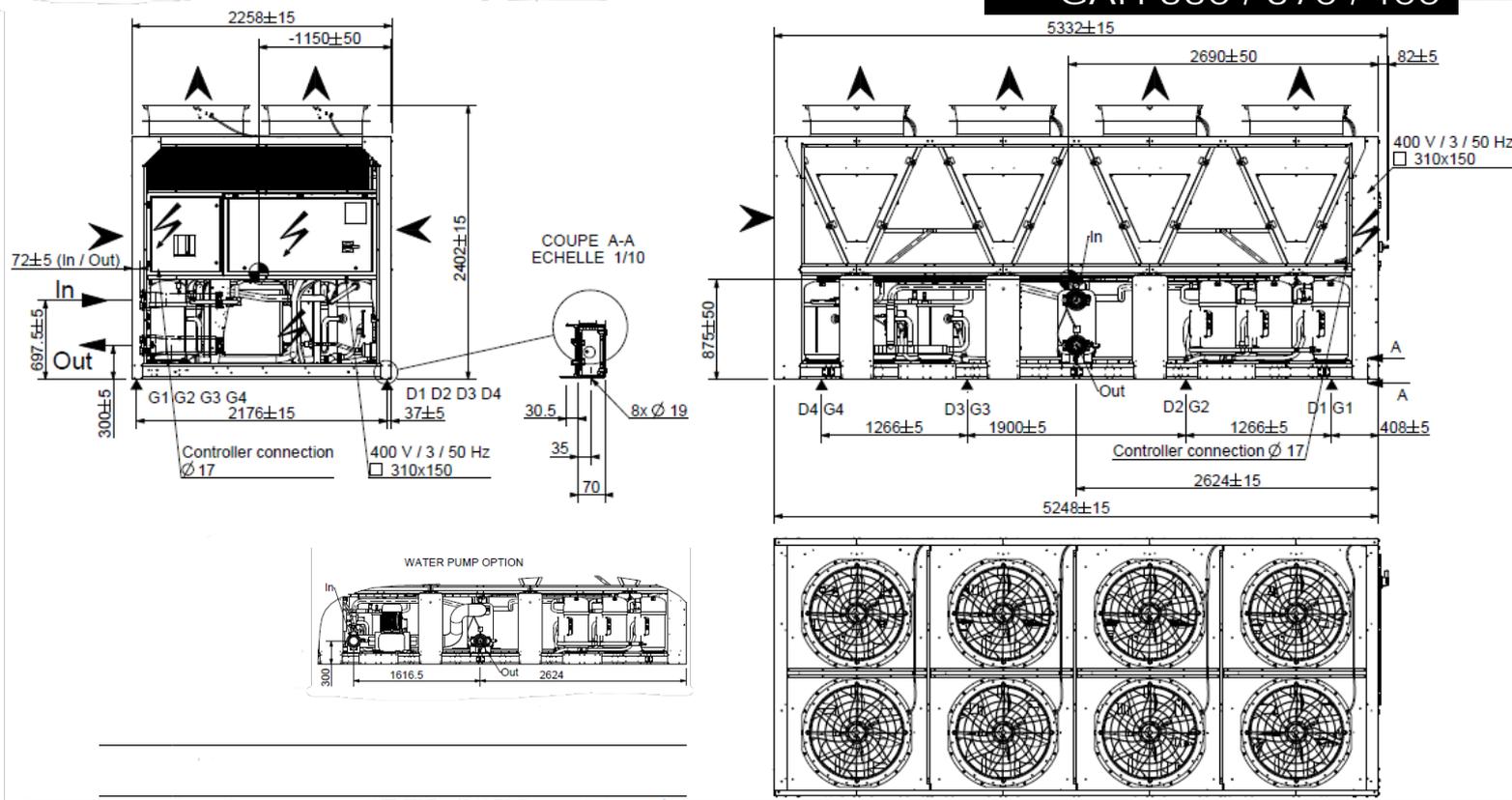
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

**GAC 330 / 370 / 400
GAH 330 / 370 / 400**



DISTRIBUCIÓN DE PESOS

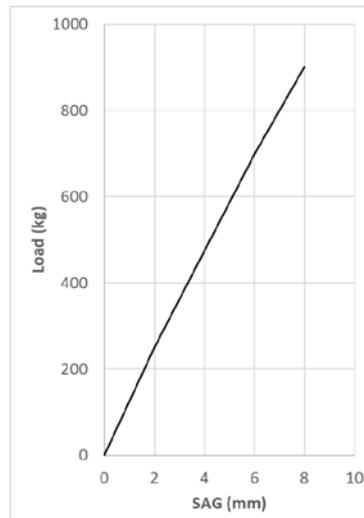
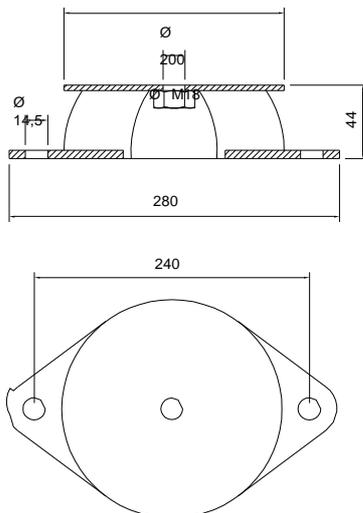
(kg - Pesos operativos con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
GAC 330	388	388	388	388
GAC 370	413	413	413	413
GAC 400	450	450	450	450

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
GAH 330	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GAH 370	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GAH 400	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

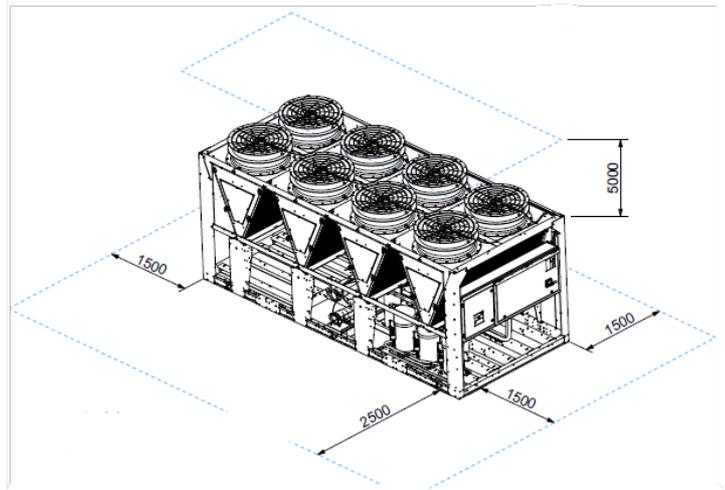
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)

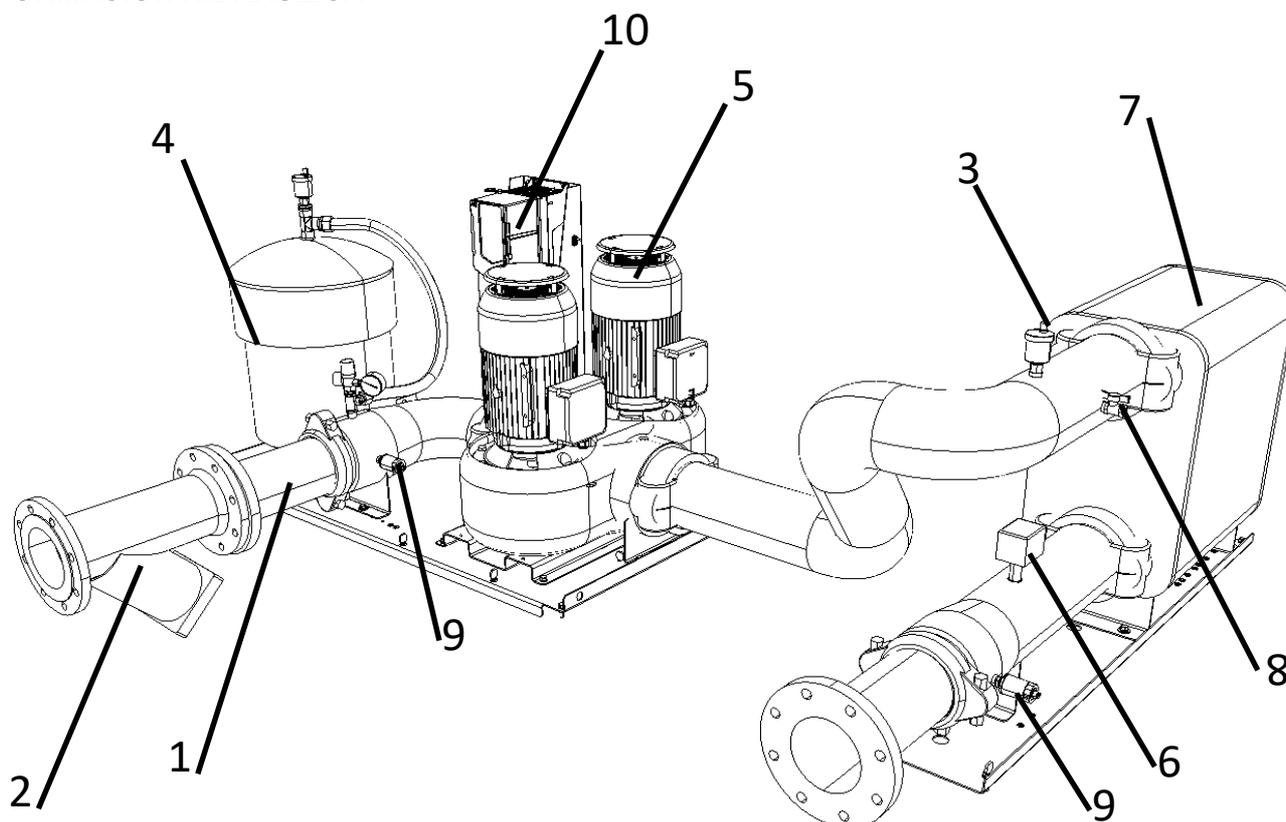


HOLGURAS

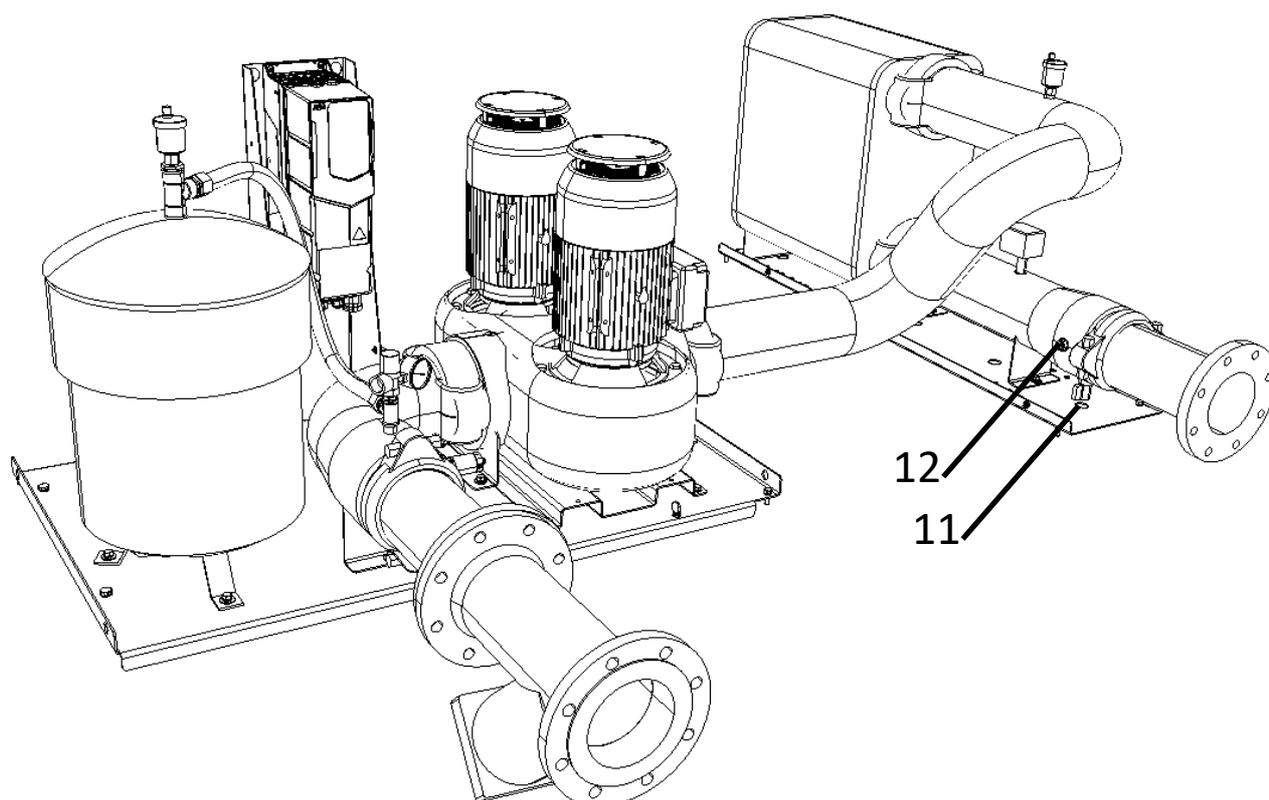
No se permiten obstrucciones en la parte superior



INFORMACIÓN HIDRÁULICA



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Adaptador de brida/ Victaulic 2. Filtro de entrada (suministrado por separado) 3. Purgar de aire automática 4. Vaso de expansión, purgador, válvula de alivio y manómetro (opción) 5. Bomba simple o doble, alta o baja presión 6. Interruptor de flujo | <ul style="list-style-type: none"> 7. Evaporador de acero inoxidable de alto rendimiento 8. Tomas de presión 9. Toma de presión o sensor de presión de agua con opción eDrive 10. Inverter de bomba de agua (opción) 11. Válvula de drenaje 12. Sensor de temperatura |
|---|---|

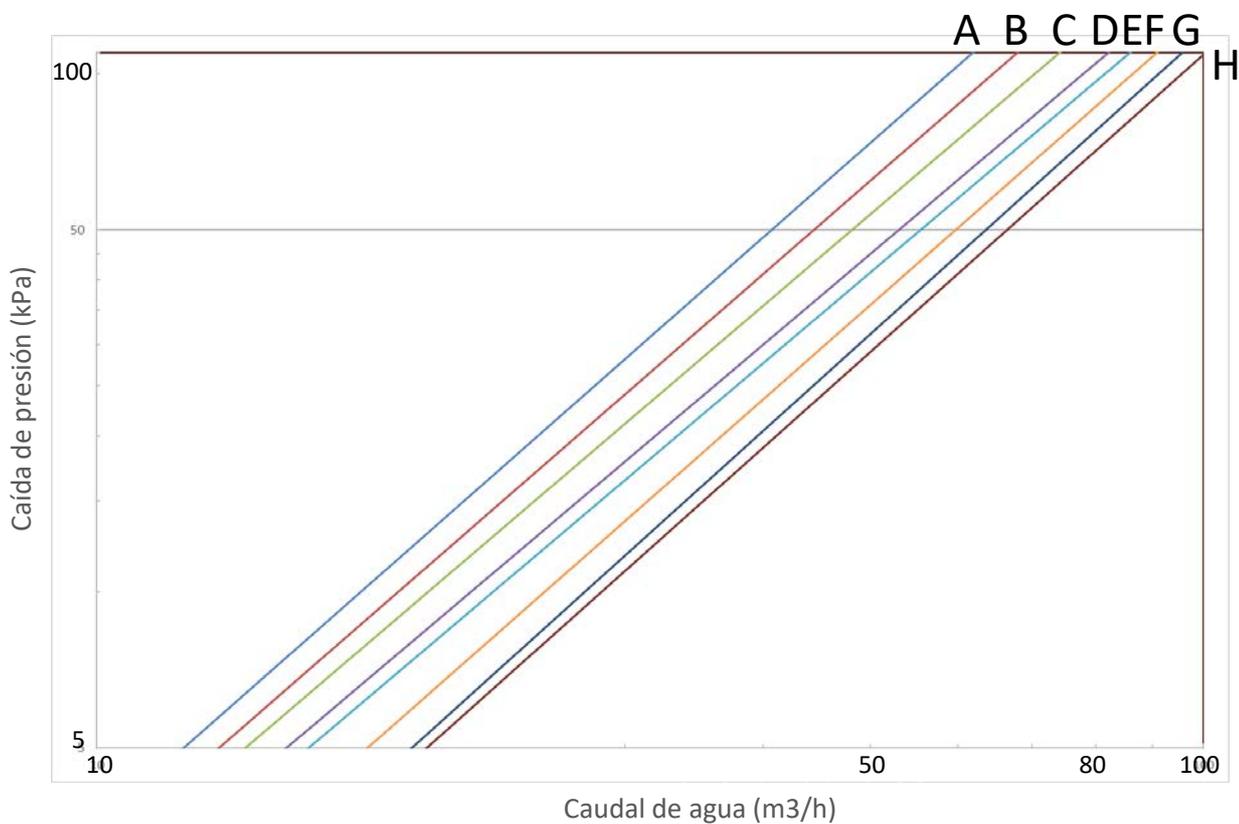


CAÍDAS DE PRESIÓN

eComfort

CURVAS DE EVAPORADOR Y CONDENSADOR

		Curvas	
		Evaporador	
GAC/GAH	170	A	
	200	B	
	230	C	
	270	D	
	300	E	
	330	F	
	370	G	
	400	H	



eComfort		
	a	b
170	0,0466	1,8825
200	0,0430	1,8603
230	0,0427	1,8243
270	0,0380	1,8084
300	0,0349	1,8097
330	0,0227	1,8827

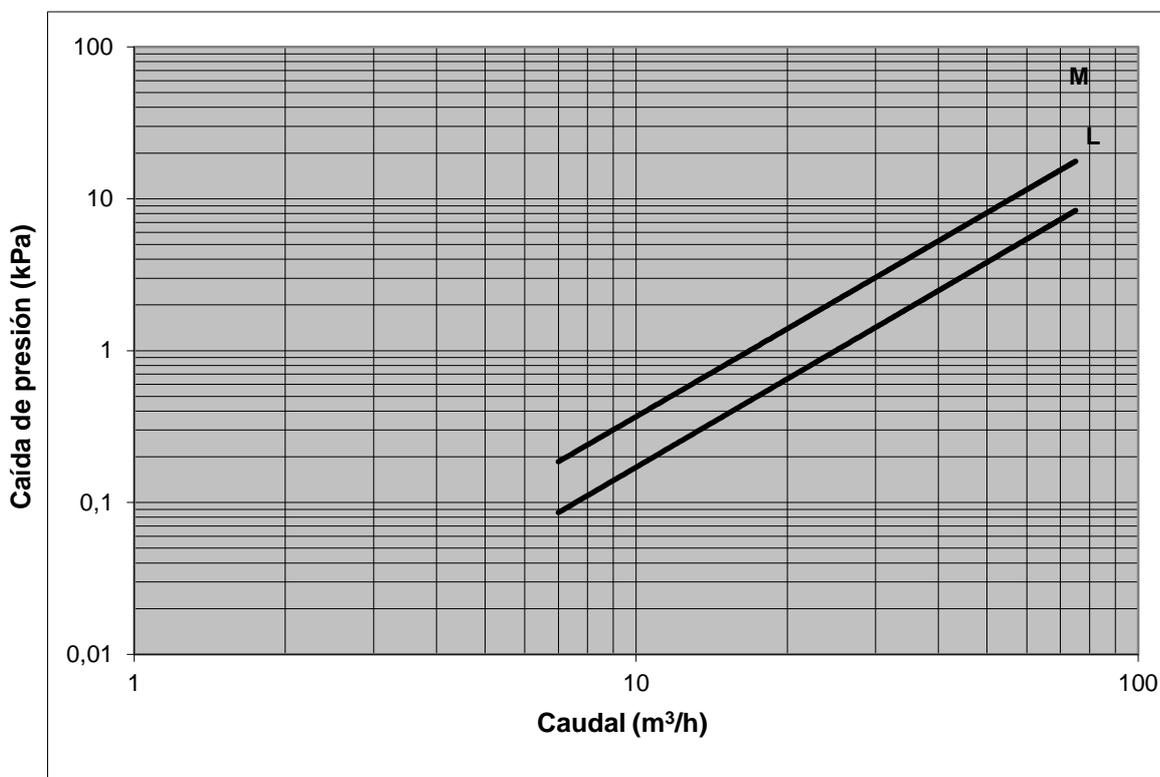
eComfort		
	a	b
370	0,0167	1,9284
400	0,0167	1,9074

CAÍDAS DE PRESIÓN



CURVA DE LOS FILTROS

GAC/GAH	Curva
170	L
200	
230	
270	
300	
330	M
370	
400	



eComfort	X ^b	
	a	b
170/200/230/270/300	0,0044	1,9207
330/370/400	0,002	1,9305

www.lennoxemea.com



Debido al compromiso permanente de LENNOX EMEA 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 debe realizarlas un instalador o mantenedor cualificados.

eComfort MC-IOM-1910-S

