# AEROENFRIADOR/RADIADOR INDUSTRIAL

## FBL - AEROENFRIADORES/RADIADORES AEROENFRIADOS PERSONALIZADOS

# INSTRUCCIONES

Traducción de las instrucciones original
31279130ES-04

# Índice

**A. General**
1. Para el usuario....4
2. Garantía del sistema....4
**B. Seguridad**
1. Terminología usada en el manual....5
2. Señales de advertencia....6
3. Señales de prohibición....6
4. Señales de acciones obligatorias....6
5. Señales de calificación de los operadores....7
6. Otras señales....8
7. Riesgos residuales....8
**C. Descripción general**
1. Descripción del equipo....11
2. Información técnica....11
3. Identificación del producto....11
**D. Instrucciones de instalación**
1. General....12
2. Transporte y almacenamiento....12
3. Descarga del contenedor....15
4. Izamiento....17
5. Conexiones de tuberías....19
6. Pares de apriete....19
7. Conexiones eléctricas....20
8. Conexión a tierra....21
9. Verificación....21
10. Patas de montaje y barandillas (opcional)....21
11. Juntas de expansión (opcional)....22
12. Tapas entre radiadores (opcional)....23
13. Cubiertas de cables (opcional)....24
**E. Operación**
1. Operación....27
**F. Instrucciones de mantenimiento**
1. Mantenimiento....27
2. Llenado de la unidad con fluido....28
3. Drenaje....28
4. Sección de transferencia térmica....30
5. Ventiladores....32
6. Lista de verificación de seguridad eléctrica....38
7. Fugas en las tuberías....39
**G. Eliminación y reciclado**
1. Eliminación y reciclado de los materiales de embalaje....41
2. Recuperación de fluido....41
3. Desguace de la unidad....41
4. Reciclado y eliminación de materiales....41
**H. Solución de problemas**
**I. Repuestos**

**Anexos**

**Apéndice 1:** **MANIPULACIÓN DE EMBALAJES APTOS PARA TRANSPORTE MARÍTIMO**

## CÓMO CONTACTARSE CON ALFA LU-VE

Fabricante:

Fincoil LU-VE Oy
Ansatie 3, FI-01740 Vantaa, Finlandia
Centralita telefónica: +358 9 89441
Centralita de telefax: +358 9 8944318
alfa.luvegroup.com

Representante del fabricante en Rusia:

LU-VE Moscow
Odesskaya Street, 2, Business center "Lotos" C,
Moscow
Russia, 117638
Centralita telefónica: +7 499 551 5234
alfa.luvegroup.com

Visite alfa.luvegroup.com para encontrar información de contacto detallada.

LA INFORMACIÓN TÉCNICA SUMINISTRADA CON ESTE MANUAL Y OTROS PEQUEÑOS CAMBIOS PUEDEN SER MODIFICADOS SIN PREVIO AVISO.

© Alfa LU-VE

# A. General

## 1. Para el usuario

Estimado usuario:

Este manual de instrucciones tiene por objeto ser una guía permanente para las diversas situaciones que pueden presentarse al utilizar este equipo.

Alfa LU-VE le recomienda que lea detenidamente el presente manual y que se asegure de que se encuentre disponible para el personal a cargo de la instalación, operación y el mantenimiento del equipo.

Si se le presenta algún problema que no se encuentre contemplado en este manual, no dude en comunicarse con el representante de Alfa LU-VE más cercano. Podemos ofrecerle nuestra ayuda dondequiera que se encuentre.

**NOTA:**
Alfa LU-VE no se hará responsable de ninguna falla en el equipo si el usuario interpreta de forma errónea las instrucciones en este manual.

## 2. Garantía del sistema

Este equipo está diseñado para funcionar adecuadamente y generar capacidad nominal al instalarse de conformidad con las normas industriales aceptadas. El incumplimiento de las siguientes condiciones puede ocasionar la anulación de la garantía del sistema.

1. Las tuberías del sistema se deben instalar conforme a las normas industriales aplicando las buenas prácticas para el manejo de tuberías.
2. Se debe cargar el gas inerte en la tubería durante el proceso de soldadura.
3. El sistema debe ser verificado meticulosamente para detectar fugas y debe ser evacuado antes de la carga inicial.
4. Como norma, las conexiones eléctricas deben cumplir las siguientes condiciones:
   a. Todas las tensiones no deben superar ±5% de la capacidad especificada en la placa. Frecuencia 50-60 Hz.
5. No se debe modificar el cableado de fábrica sin la autorización por escrito de Alfa LU-VE.

**NOTA:**
Siga estas instrucciones para garantizar la instalación, el mantenimiento y el uso seguro y correcto de los radiadores FBL. No se puede alterar ni reparar la unidad sin la autorización y las instrucciones del fabricante. El incumplimiento de las instrucciones puede ser causa de expiración de la garantía.

# B. Seguridad

## Terminología usada en el manual

**LEA SIEMPRE ESTE MANUAL ANTES DE UTILIZAR EL EQUIPO.**

**Advertencias y notas:**

| | |
|---|---|
| **¡ADVERTENCIA!** | Incluye información cuya inobservancia puede resultar en un accidente o una fatalidad. |

| | |
|---|---|
| **NOTA:** | Incluye información cuya inobservancia puede causar daños a la unidad, al medio ambiente, al montaje o al servicio. |

## 1. Señales de advertencia

| | |
|---|---|
| | Advertencia general |
| | Carga suspendida |
| | Carretillas elevadoras y otros vehículos industriales |
| | Piezas móviles<br>Las piezas móviles pueden aplastar y ocasionar cortaduras. No opere si se ha quitado la protección. |
| | Señal de superficie caliente<br>La temperatura supera +45 ºC (coagulación de proteínas) y puede ocasionar quemaduras. |
| | Puesta en marcha automática |
| | Electricidad<br>Peligro de descarga eléctrica si se tocan piezas de alto voltaje. |

# B. Seguridad

| | |
|---|---|
| | Elemento afilado<br>El contacto con elementos afilados (p.ej. aleta) puede ocasionar lesiones. |
| | Aplastamiento de manos<br>Las manos y los dedos pueden ser aplastados, arrastrados o bien resultar lesionados de no cumplirse las medidas de seguridad |

## 2. Señales de prohibición

| | |
|---|---|
| | No pisar sobre la superficie |
| | Prohibido apagar con agua<br>No intente apagar con agua. Desconecte todas las fuentes de tensión en el panel de control |
| | No producir llamas; queda prohibido fumar y manipular fuentes de ignición y llamas abiertas<br>Se deben mantener alejadas las fuentes de ignición y se debe controlar la aparición de nuevas fuentes de ignición |
| | No elevar con un gancho/No hay punto de elevación |

## 3. Señales de acciones obligatorias

| | |
|---|---|
| | Utilice protección para la vista<br>Utilice protección para la vista: una cubierta protectora, gafas de protección o un protector facial. |
| | Conecte un terminal de tierra en el suelo |
| | Utilice calzado de protección |

# B. Seguridad

| | |
|---|---|
| | Utilice protección para la cabeza |
| | Utilice guantes de protección<br>Use protección para manos: los guantes de protección deben asegurar la protección frente a riesgos mecánicos o químicos que suelen producirse. |
| | Utilice vestimenta de protección<br>La vestimenta de protección personal debe ser adecuada para los fluidos de trabajo empleados y aptas para bajas temperaturas. Además, deben contar con las máximas propiedades de aislamiento térmico. |
| | Protección auditiva |
| | Utilice protección respiratoria<br>Lleve protección respiratoria. El equipo de respiración debe ser adecuado para los fluidos de trabajo empleados. |
| | Desconectar antes de efectuar tareas de mantenimiento o reparación<br>Active el sistema eléctrico y asegúrese de que no se produzca una reconexión antes de iniciar las tareas de instalación, mantenimiento y reparaciones. |
| | Verificar las protecciones<br>Antes de arrancar la máquina, compruebe que las protecciones de los ventiladores estén correctamente fijadas. |

## 4. Señales de calificación de los operadores

| | |
|---|---|
| | Trabajador no calificado, operador sin habilidades específicas que puede realizar tareas simples siguiendo instrucciones de técnicos cualificados. |
| | Operador a cargo de transporte y elevación de los equipos, un operador calificado que puede utilizar equipamientos de transporte y elevación para materiales y equipos (mientras sigue cuidadosamente las instrucciones del fabricante), en cumplimiento de las leyes vigentes en el país de uso. |
| | Electricista, un electricista autorizado que es capaz de realizar las conexiones eléctricas. |
| | Técnico del fabricante, un técnico calificado proporcionado por el fabricante para llevar a cabo las operaciones de naturaleza compleja en situaciones particulares y cuando sea acordado con el usuario. Dicha persona puede exhibir habilidades mecánicas y/o de electricista y/o de hardware y/o de software, según sea requerido. |

# B. Seguridad

## 5. Otras señales

| | |
|---|---|
| | Información importante |

## 6. Riesgos residuales

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Antes de levantar verifique en los documentos de despacho o en la placa del producto el peso de la unidad, y asegúrese de que el equipo de izamiento, la grúa o el camión sean apropiados.<br>1. Fije correas o ganchos solo al equipo con el que está dotado.<br>2. Asegúrese de que las correas o eslingas con ganchos eleven el equipo en forma equilibrada.<br>No permanecer debajo de la unidad mientras está suspendida.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Las unidades siempre deben instalarse en lugares de acceso vedado a terceros. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>En ningún caso, una persona debe caminar o pisar sobre la sección de transferencia de calor sin protección ya que además de provocar daños puede generar un accidente o una situación de riesgo.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Antes de poner en marcha la unidad asegúrese de que todas las personas estén a una distancia segura de la misma. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Peligro de deslizamiento o caída. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Cada ventilador está equipado con un protector y un interruptor de servicio bloqueable. El espacio entre rejas del protector de ventilador y la distancia de seguridad de la paleta corresponden al estándar de seguridad para mayores de 14 años. Las protecciones de seguridad son sólo para protegerse del contacto.<br>No extraiga la protección de seguridad antes de que el ventilador esté apagado. El impulsor rotatorio puede ocasionar peligros de cortaduras o aprisionamiento.<br> |

# B. Seguridad

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>En función de las condiciones de instalación y funcionamiento puede surgir un nivel de presión acústica superior a 70 dB(A). Utilice una protección auditiva adecuada. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Las rupturas de las tuberías de presión o sus componentes pueden causar lesiones. No se debe exceder la presión de diseño de la unidad. Solo se deben realizar trabajos de mantenimiento en las partes sometidas a presión cuando la unidad se encuentre vacía. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Cuando la unidad está en funcionamiento, las temperaturas de la sección de transferencia térmica y las tuberías superan 45 ºC. El contacto puede producir quemaduras. Utilice protección para las manos.<br><br>Aire caliente sobre la unidad cuando está en funcionamiento. Nunca se debe trabajar por periodos prolongados sobre la unidad cuando está en funcionamiento. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Las conexiones eléctricas sólo pueden ser realizadas por un electricista autorizado. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Antes de comenzar la operación de mantenimiento, asegúrese de que la alimentación eléctrica esté realmente aislada; use el sistema de bloqueo eléctrico y etiquetado. Verifique siempre con un voltímetro que la unidad esté eléctricamente aislada y desactivada. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Se deben seguir de manera estricta las recomendaciones del proveedor del fluido de trabajo (folleto sobre seguridad del detergente).<br>Evite la liberación del fluido y reduzca al mínimo las consecuencias de no adoptar alarmas visuales y acústicas. Planifique el campo de instalación para recuperar o desechar el fluido. |

# B. Seguridad

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Antes de lavar la sección de transferencia térmica, lea el folleto sobre seguridad del detergente y siga las instrucciones del fabricante.<br><br>Cuando realice el lavado y la limpieza con aspiradora, debe usar gafas, guantes, zapatos y otros elementos de protección.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>No levante la unidad antes de que se haya vaciado por completo. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Bordes afilados, utilice gafas de protección, guantes, calzado y vestimenta de seguridad.<br> |

- Tenga en cuenta que los cables también pueden conducir tensión, incluso si la unidad está apagada.
- El encendido/apagado del interruptor de servicio también puede volver a poner en marcha la máquina/el ventilador. Se deben tomar las medidas adecuadas.
- Todas las partes principales a presión del intercambiador de calor (AHE) han sido diseñadas conforme a PED 2014/68/EU y normas armonizadas solo para presión interna dentro de los límites de presiones y temperaturas de funcionamiento máximo permitido (PS,TS) que se indican en la placa de identificación (presión positiva).
- El usuario final es responsable de adoptar los dispositivos de seguridad adecuados contra una sobrepresión y un sobrecalentamiento (es decir, válvulas de seguridad).
- El dispositivo de parada/parada de emergencia no es suministrado por el fabricante porque es posible que el riesgo del proceso total aumente o que se generen nuevos riesgos como consecuencia de la acción de un sistema de parada/parada de emergencia localizado.
- La inspección periódica de los dispositivos de seguridad instalados en el intercambiador de calor (AHE) está a cargo del usuario final según lo previsto en la normativa nacional.

# C. Descripción general

## 1. Descripción del equipo

**Los Aeroenfriadores/radiadores aeroenfriados personalizados FBL** (FBLGC, FBLGE, FBLGS, FBLMC, FBLMS, FBLGA, FBLGY) han sido diseñados para aplicaciones de enfriamiento de la industria pesada. Estos son empleados para enfriar los diversos líquidos de procesos, incluso en las condiciones más adversas.

Los modelos de bobina dual se encuentran disponibles para el enfriamiento simultáneo de motores con circuitos de baja/alta temperatura.

Entre las aplicaciones se incluyen:

- enfriamiento de motores diésel o a gasolina
- enfriamiento por turbina
- refrigeración de aceite
- diversos procesos (transformadores, compresores de aire, etc.)

**Descripción de códigos**

**FBLG C - 1200 - 12 - 6 A 8 - 128 DN100 S 4 + 96 DN80 - S 2 - Ep3**
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

1 Aeroenfriador/radiador personalizado Fincoil
2 Rango (S=ancho de bobina estándar 2520 mm. C=ancho de bobina del contenedor 2240 mm. E=ancho de bobina personalizada. A=configuración de bobina especial 2240 mm. Y=tubería de acero inoxidable 2240 mm)
3 Longitud de bobina (mm)
4 Diámetro del ventilador (12=1240 mm. 18=1840 mm)
5 No. de ventiladores
6 Fuente de alimentación (A=3/380-420 V/50 Hz. B=3/440-480 V/60 Hz. C=3/380 V/30 Hz. D=otros)
7 No. de polos del motor
8 No. de circuitos de baja temperatura
9 Tamaño de conexión de baja temperatura (LT)
10 Conexiones de baja temperatura (LT) (S=mismo extremo. D=distintos extremos. A=todas en un mismo extremo)
11 Tamaño de bobina de baja temperatura (LT)
12 No. de circuitos de alta temperatura (HT)
13 Tamaño de conexión de alta temperatura (HT)
14 Conexiones de alta temperatura (HT) (S=mismo extremo. D=distintos extremos. A=todas en un mismo extremo)
15 Tamaño de bobina de alta temperatura (HT)
16 Código de bobina (configuración de bobina+revestimiento+espaciamiento entre aletas)

## 2. Información técnica

Vea los planos eléctricos y dimensionales y la ficha específica con los datos técnicos, la designación del producto, las prestaciones, los puntos de izamiento y fijación de los motores de los ventiladores, los pesos, volúmenes internos y posición de conexiones.

## 3. Identificación del producto

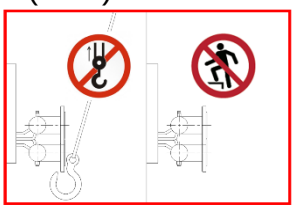
Verifique los datos de identificación en la placa del producto. La misma está situada en el extremo, con las conexiones de entrada. La placa del producto contiene información de contacto del fabricante, designación del producto, número de confirmación de la orden, datos técnicos del motor del ventilador, presión de operación/prueba, temperatura máx/mín de operación, volumen interno, peso, mes/año de fabricación y marca CE o EAC.

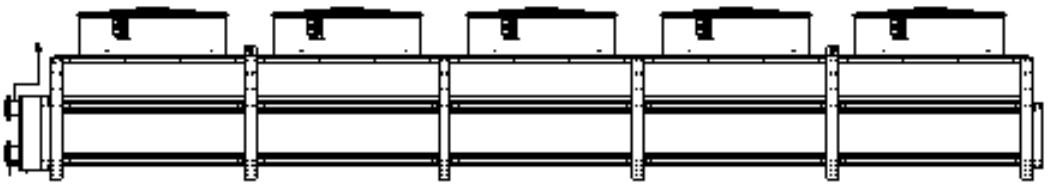
**Figura C.1**: Placa del producto

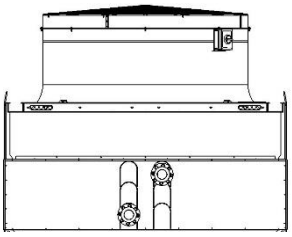
# D. Instrucciones de instalación

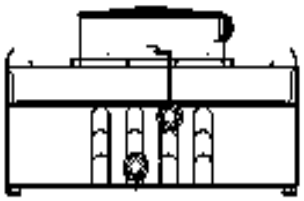
## 1. General

Antes de iniciar las tareas de instalación, consulte los «Riesgos residuales» en este manual de instrucciones.
Durante la instalación, se debe llevar un equipo de protección personal (EPP).
El cliente es responsable de utilizar el EPP más adecuado.
La instalación debe ser realizada por personal calificado.









- Verifique el despacho por eventuales daños ocurridos durante el transporte antes de la instalación. El proveedor no es responsable de los costos originados por daños en los equipos producidos durante el transporte o por una incorrecta manipulación.
- Verifique las dimensiones en los planos dimensionales.
- Instale los radiadores de manera que los tubos de la sección de transferencia térmica se encuentren en posición horizontal.
- Utilice todos los puntos de fijación. Si la instalación se hará sobre una base o superficie de hormigón despareja (variación máx. de 2 mm entre los puntos de fijación próximos entre sí), utilice relleno debajo de la pata.
- Los agujeros de fijación ovales en las patas cortas permiten una dilatación térmica (ver los planos dimensionales). Se debe emplear una fijación que permita el movimiento longitudinal.
- Para un funcionamiento sin problemas de los radiadores se requiere una buena ventilación en el sistema.
- Se deben drenar los radiadores de agua circulante o bien se debe utilizar un líquido anticongelante cuando la temperatura sea inferior a 0 °C.
- El modelo estándar de los radiadiores no cuenta con drenaje por gravedad.

## 2. Transporte y almacenamiento

- Transporte los radiadores en posición horizontal (sin las patas).
- Utilice un soporte debajo de cada pata o de cada viga de fijación de cada pata al almacenar en el emplazamiento (variación máxima de 10 mm entre las patas próximas entre sí).

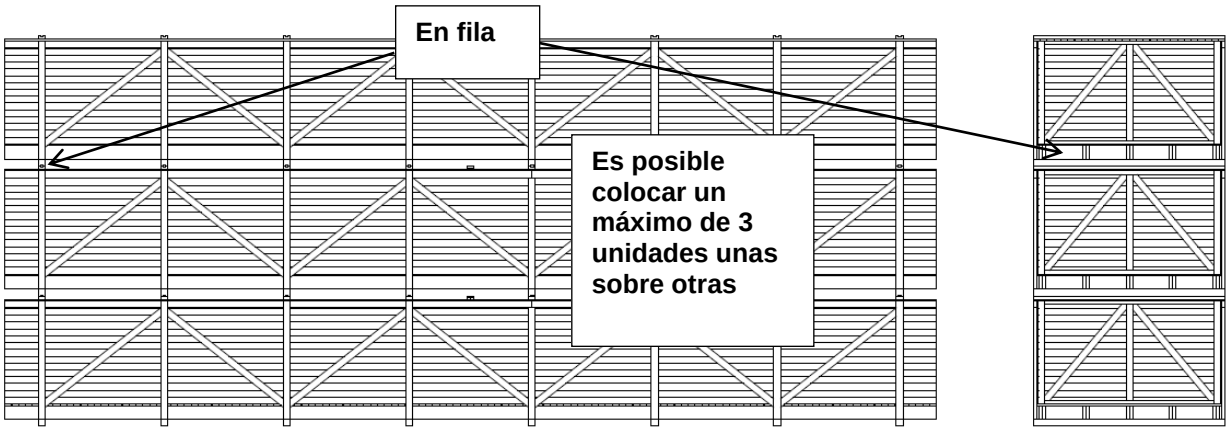
**NOTA:**
Un almacenamiento prolongado puede dañar los rodamientos del motor. Consulte el apartado D 3.c

# D. Instrucciones de instalación

**Almacenamiento prolongado de los radiadores:**

**a) En embalajes aptos para transporte marítimo**

Un embalaje apto para transporte marítimo brinda una mejor protección al radiador durante un almacenamiento prolongado. En la medida de lo posible, conserve los embalajes en un lugar seco a una temperatura estable. Si el radiador permanece al aire libre, procure que no haya nieve etc. en el embalaje para evitar huellas, el estancamiento de agua o el deterioro y para impedir que el agua se escurra hacia el interior del embalaje. Además, procure que los orificios de ventilación en el embalaje estén limpios para permitir una evaporación de la humedad en el interior. Si existe humedad entre el radiador y la cubierta de plástico, puede formarse un cierto óxido blanco sobre las superficies galvanizadas en caliente. Con frecuencia, solo se trata de un daño estético.



**¡ADVERTENCIA!**

Para evitar caídas de un embalaje apto para transporte marítimo:

- Es posible colocar un máximo de 3 unidades unas sobre otras.
- Los embalajes deben ubicarse en fila.
- Se deben almacenar los embalajes en una zona plana y recta.

**Encontrará instrucciones más detalladas sobre la manipulación de embalajes aptos para transporte marítimo en las instrucciones por separado incluidas en la lista de despacho (Apéndice 1).**

# D. Instrucciones de instalación

**b) Sin embalaje**

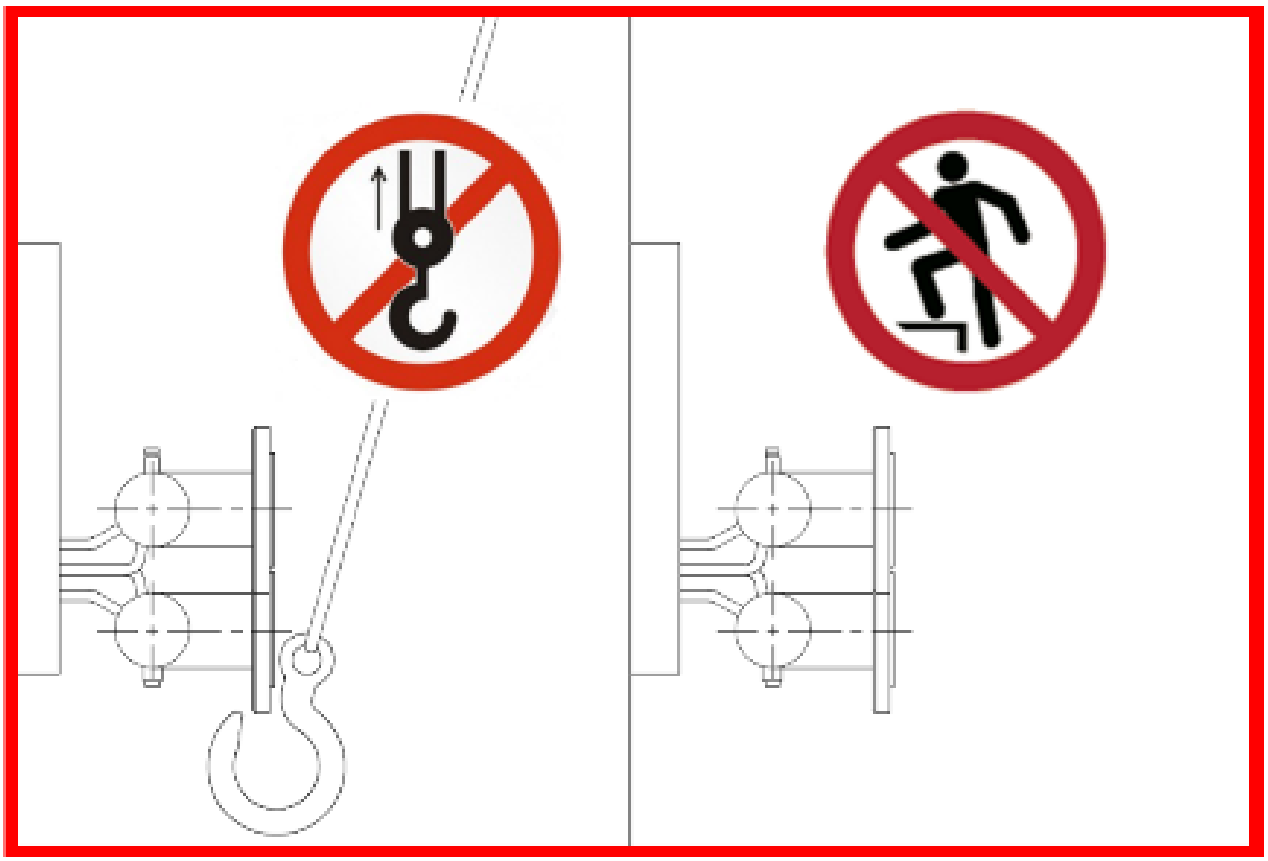
Las unidades deben almacenarse en espacios secos a temperatura regular.
Si las unidades se almacenan al aire libre en sitios expuestos a la humedad donde puede condensarse el agua en los motores de los ventiladores, esto puede ocasionar corrosión y daños a los motores de los ventiladores (problema funcional). En condiciones húmedas, donde la unidad no pueda mantenerse seca, puede presentarse un cierto «óxido blanco» en la superficie de la misma (daño visual).

Durante períodos largos de almacenaje en sitios expuestos a la humedad, a fin de proteger los motores de los ventiladores, estos deben operarse unas 3 o 4 horas al menos una vez al mes. O bien, debe conducirse un bajo voltaje continuo a los motores para mantener su temperatura superficial mayor que la temperatura de punto de rocío del aire.

**¡ADVERTENCIA!**
Antes de levantar verifique en los documentos de despacho o en la placa del producto el peso de la unidad, y asegúrese de que el equipo de izamiento, la grúa o el camión sean apropiados.

1. Fije correas o ganchos solo al equipo con el que está dotado.
2. Asegúrese de que las correas o eslingas con ganchos eleven el equipo en forma equilibrada.

No permanecer debajo de la unidad mientras está suspendida.



## 3. Descarga del contenedor

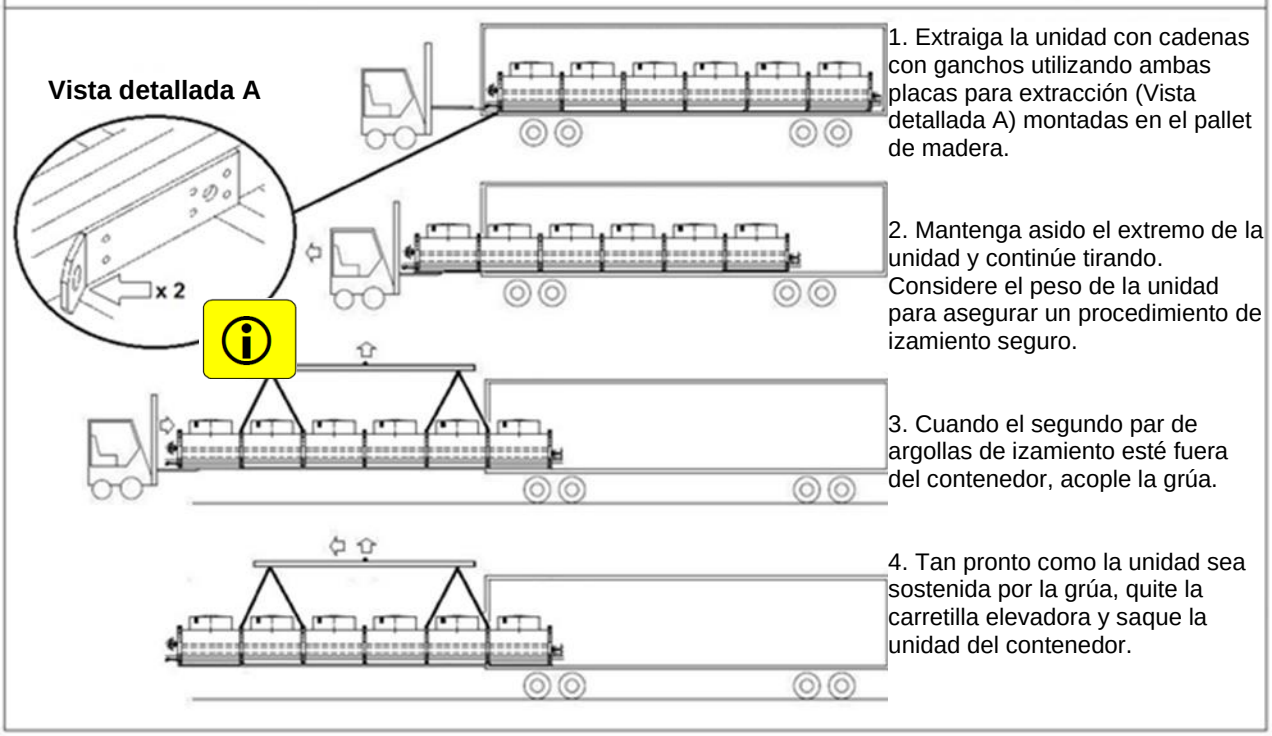
**¡ADVERTENCIA!**
Antes de levantar verifique en los documentos de despacho o en la placa del producto el peso de la unidad, y asegúrese de que el equipo de izamiento, la grúa o el camión sean apropiados.

1. Fije correas o ganchos solo al equipo con el que está dotado.
2. Asegúrese de que las correas o eslingas con ganchos eleven el equipo en forma equilibrada.

No permanecer debajo de la unidad mientras está suspendida.

### 3.1 Contenedor sobre ruedas

**Descarga del contenedor. (Contenedor sobre ruedas)**

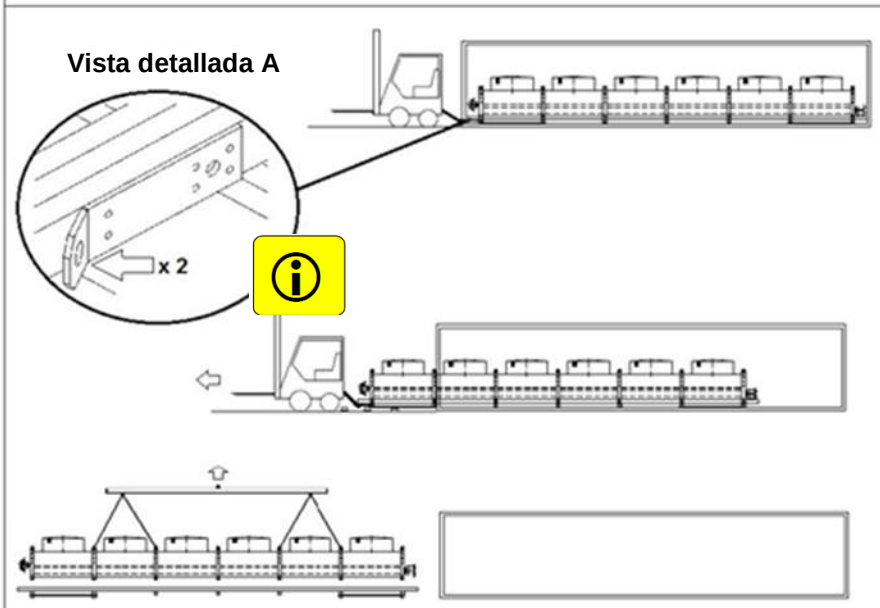



1. Abra el contenedor y compruebe el contenido. Las reclamaciones por daños deben efectuarse de inmediato a la compañía de transporte, por escrito en la Nota de despacho antes de firmarla. Compruebe que no falte nada. En caso de daños, tome fotografías.
2. Extraiga el radiador con la carretilla elevadora. Atención: amarre las eslingas de carga al pallet de madera debajo del radiador.

3. Mantenga asido el extremo del radiador y continúe tirando. Preste atención al peso del radiador para garantizar un izamiento seguro.
4. Cuando el segundo par de puntos de izamiento esté fuera del contenedor, acople la grúa.
5. Tan pronto como la unidad sea sostenida por la grúa, quite la carretilla elevadora y saque el radiador.

### 3.2 Contenedor a nivel del suelo

**Descarga del contenedor. (Contenedor a nivel del suelo)**




1. Extraiga la unidad con cadenas con ganchos utilizando ambas placas para extracción (Vista detallada A) montadas en el pallet de madera.

2. Utilice soportes de madera debajo de la unidad para prevenir impactos en caso de caídas.

3. En cuanto se haya extraído la unidad, quite el pallet. Eleve la unidad con una grúa.

1. Abra el contenedor y compruebe el contenido. Las reclamaciones por daños deben efectuarse de inmediato a la compañía de transporte, por escrito en la Nota de despacho antes de firmarla. Compruebe que no falte nada. En caso de daños, tome fotografías.
2. Extraiga el radiador con la carretilla elevadora. Atención: amarre las eslingas de carga al pallet de madera debajo del radiador.
3. Utilice soportes de madera debajo de la unidad para prevenir impactos en caso de caídas.
4. En cuanto se haya extraído la unidad, quite el pallet y eleve la unidad con la grúa.

# D. Instrucciones de instalación

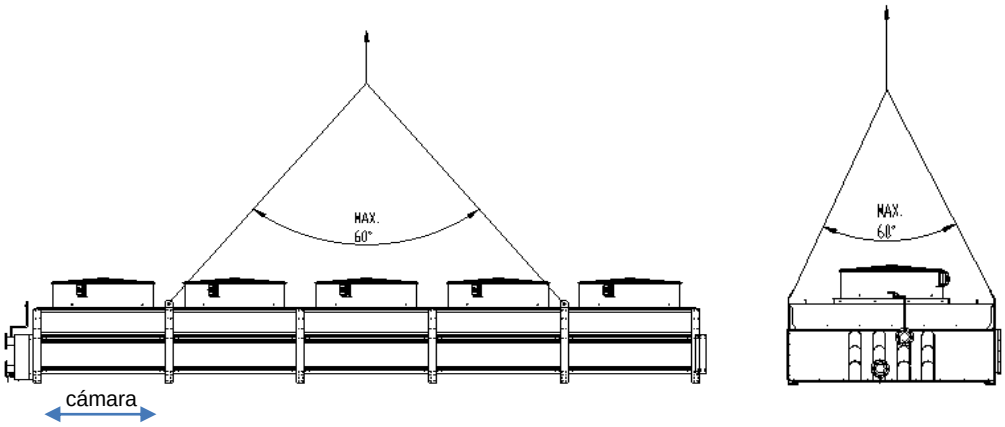
## 4. Izamiento

**¡ADVERTENCIA!**
Antes de levantar verifique en los documentos de despacho o en la placa del producto el peso de la unidad, y asegúrese de que el equipo de izamiento, la grúa o el camión sean apropiados.

1. Fije correas o ganchos solo al equipo con el que está dotado.
2. Asegúrese de que las correas o eslingas con ganchos eleven el equipo en forma equilibrada.

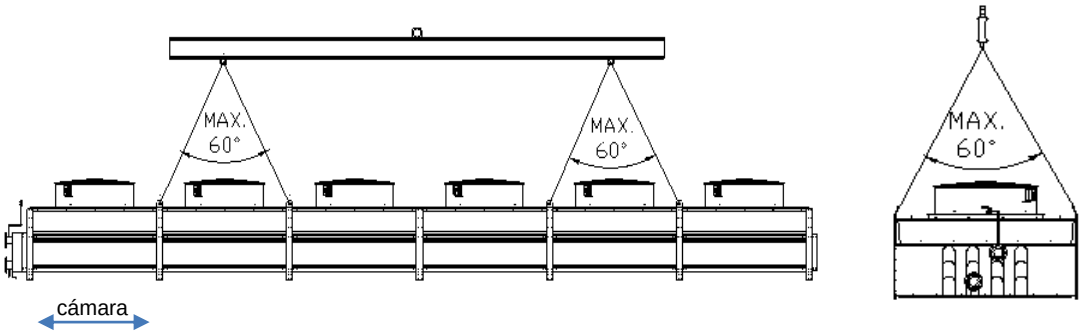
No permanecer debajo de la unidad mientras está suspendida.

### 4.1 Radiadores con ventiladores de 1,2 m ≤ 4 cámaras (con 4 puntos de izamiento)



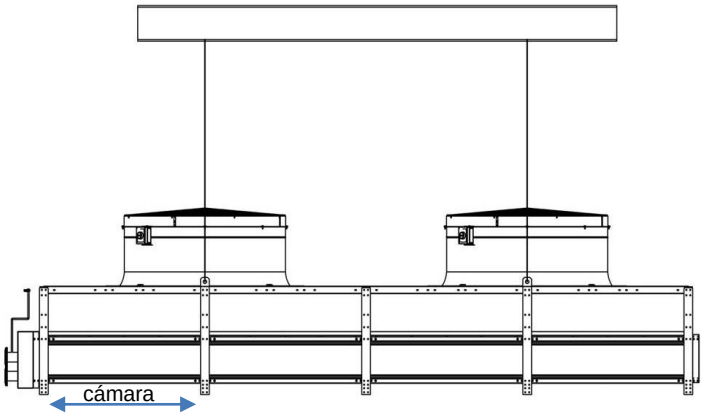

- Utilice argollas de izamiento para elevar los radiadores. Utilice un equipo de izamiento durante un tiempo suficiente y una viga de modo que no se superen los ángulos de izamiento. La longitud mínima de una cadena de izamiento, cuando no se utiliza una viga de izamiento = distancia de puntos de izamiento. Vea los planos dimensionales específicos a su pedido para más detalles.

### 4.2 Radiadores con ventiladores de 1,2 m > 5 cámaras (con 8 puntos de izamiento)



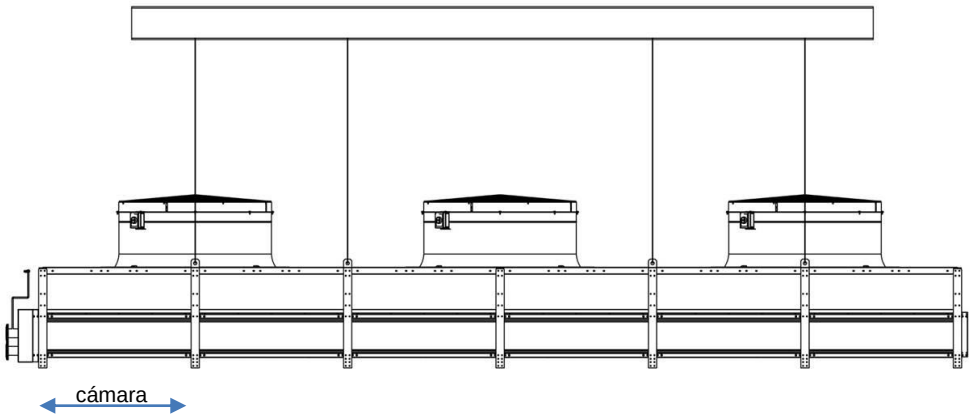
- Utilice argollas de izamiento para elevar los radiadores. Utilice un equipo de izamiento durante un tiempo suficiente y una viga de modo que no se superen los ángulos de izamiento. La longitud mínima de una cadena de izamiento, cuando no se utiliza una viga de izamiento = distancia de puntos de izamiento. Vea los planos dimensionales específicos a su pedido para más detalles.

### 4.3 Radiadores con ventiladores de 1,8 m, número máximo de cámaras ≤ 4 (con 4 puntos de izamiento)




- Utilice argollas de izamiento para elevar los radiadores. Utilice un equipo de izamiento durante un tiempo suficiente. Utilice vigas rectas para el izamiento. Si la cantidad de argollas de izamiento es superior a 4, siga las directrices correspondientes al apartado 4.4. Vea los planos dimensionales específicos a su pedido para más detalles.

### 4.4 Radiadores con ventiladores de 1,8 m, número máximo de cámaras > 4 (con 8 puntos de izamiento)




- Utilice argollas de izamiento para elevar los radiadores. Utilice un equipo de izamiento durante un tiempo suficiente. Utilice vigas rectas para el izamiento. Vea los planos dimensionales específicos a su pedido para más detalles.

# D. Instrucciones de instalación

## 5. Conexiones de tuberías

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Cuando la unidad está en funcionamiento, las temperaturas de la sección de transferencia térmica y las tuberías superan 45 ºC. El contacto puede producir quemaduras. Utilice protección para las manos. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Las rupturas de las tuberías de presión o sus componentes pueden causar lesiones. No se debe exceder la presión de diseño de la unidad. Solo se deben realizar trabajos de mantenimiento en las partes sometidas a presión cuando la unidad se encuentre vacía. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>La recuperación y el llenado de fluido de las unidades sólo puede ser realizada por un contratista autorizado.<br>Siga las instrucciones del proveedor del fluido para evitar lesiones y daños a la propiedad y el medio ambiente. |

Los tubos externos deben instalarse de manera tal que su peso, vibración o expansión térmica no creen tensiones en los tubos de la sección de transferencia térmica. Asegúrese de que se observen las fuerzas y los pares máximos externos admisibles para las conexiones de entrada y salida. Para garantizar esto, puede utilizar acoplamientos flexibles. Alfa LU-VE puede ofrecer una solución con una junta flexible. Vea el apartado: Juntas de expansión (opcional).

## 6. Pares de apriete

| Tamaño | Par (Nm) |
|---|---|
| *M6* | *9,5* |
| *M8* | *20,0* |
| *M10* | *30,0* |
| *M12* | *50,0* |
| *M16* | *120* |

**Tabla D.1** Pares de apriete para pernos de grado 8.8 (Norma ISO 898-1)

El par de apriete recomendado para tensar los pernos se presenta en la tabla D.1. Todos los pernos son de grado 8.8 según la norma ISO 898-1. No utilice otro tipo de pernos. Para información sobre los motores y componentes conexos, siga las recomendaciones de pares de apriete que se presentan en el manual del motor suministrado por separado. **En el caso de los pernos utilizados para fijar el impulsor al eje del motor, se debe usar un par de apriete máximo de 50 Nm.**

# D. Instrucciones de instalación

## 7. Conexiones eléctricas

**¡ADVERTENCIA!**
Las conexiones eléctricas sólo pueden ser realizadas por un electricista autorizado.

- Los motores están conectados con los interruptores de servicio, que pueden ser bloqueados.
- Si se especifica de forma separada, los motores pueden ser conectados a una caja de conexión en el extremo del radiador.
- Se muestran las conexiones al interruptor de servicio con y sin calentadores anticondensación en las figuras D.8 y D.9 a continuación (unidades estándar con ventiladores de 1,2 m y 1,8 m).

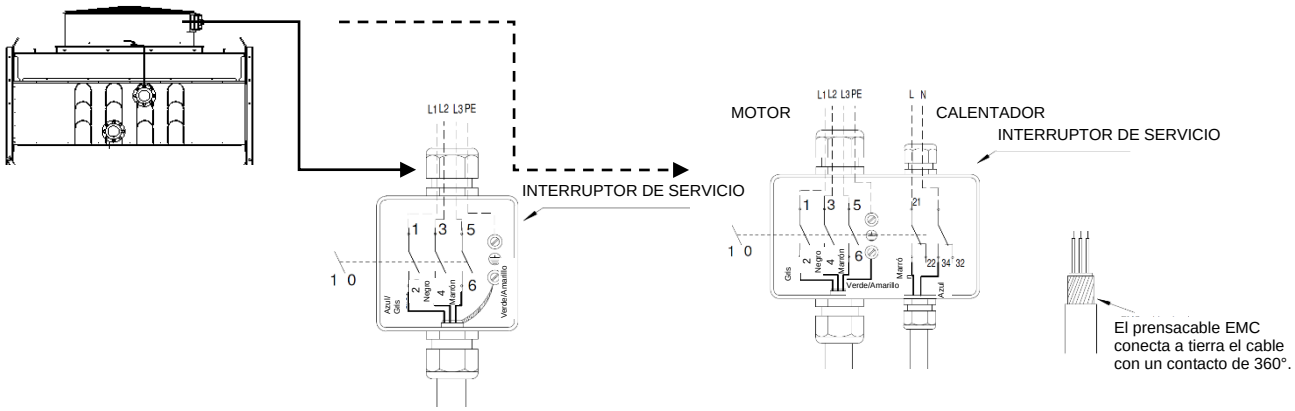



**Figura D.8:** Conexiones de los cables al interruptor de servicio con ventiladores de 1,2 m. La conexión interna de los ventiladores funciona de la siguiente manera: Al conectar las fases L1, L2 y L3 al interruptor de servicio (caja de conexión), la dirección del flujo de aire es la misma que la que figura en el plano dimensional. La dirección de rotación de ventilador normal es **en sentido inverso a las agujas del reloj.**

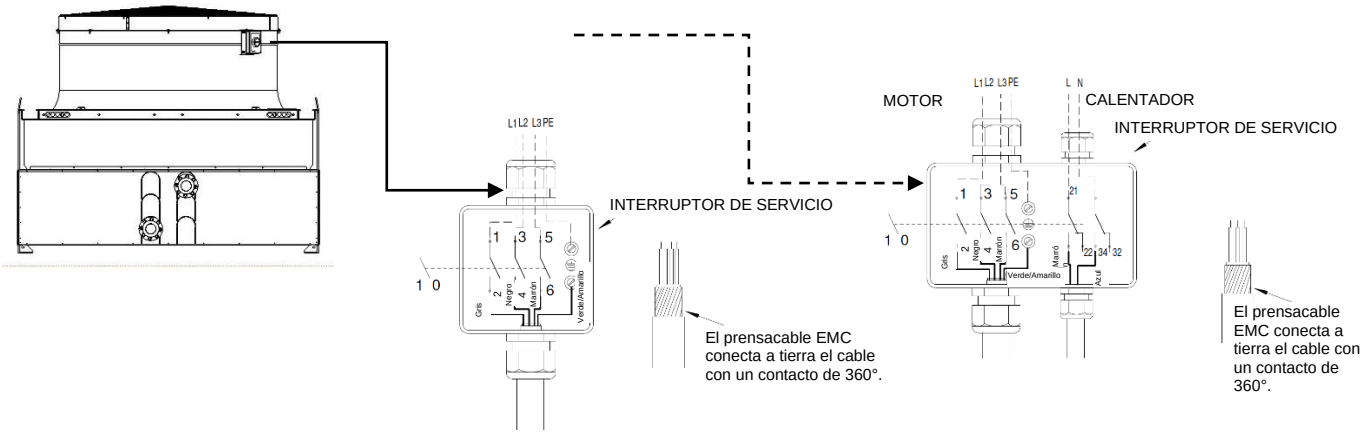



**Figura D.9:** Conexiones de los cables al interruptor de servicio con ventiladores de 1,8 m. La conexión interna de los ventiladores funciona de la siguiente manera: Al conectar las

fases L1, L2 y L3 al interruptor de servicio (caja de conexión), la dirección del flujo de aire es la misma que la que figura en el plano dimensional. La dirección de rotación de ventilador normal es **en el sentido de las agujas del reloj**.

Al utilizar un convertidor de frecuencia con los motores de los ventiladores, asegúrese de que no se sobrepasen las longitudes de los cables recomendados y que cuenten con una protección suficiente.

## 8. Conexión a tierra

El radiador está conectado a tierra mediante los cables a tierra de los motores. También es posible conectar la unidad a tierra a través de la pata.

## 9. Verificación

El equipo ha sido sometido a prueba de presión y se ha realizado la prueba de operación de los motores en fábrica.

- Verifique el despacho por eventuales daños ocurridos durante el transporte antes de la instalación.
- Verifique que los ventiladores arranquen adecuadamente y que la dirección del flujo de aire sea correcta.
- Verifique que la dirección del flujo de aire está de acuerdo con la que figura en el plano dimensional.
- Se deben efectuar pruebas de presión en las conexiones de tuberías. Se debe utilizar un líquido anticongelante cuando la temperatura sea inferior a 0 °C.

**NOTA:**
Asegúrese de que los arneses de fijación para el transporte de los ventiladores posiblemente instalados y las cubiertas resistentes al clima sean retirados antes del primer arranque.

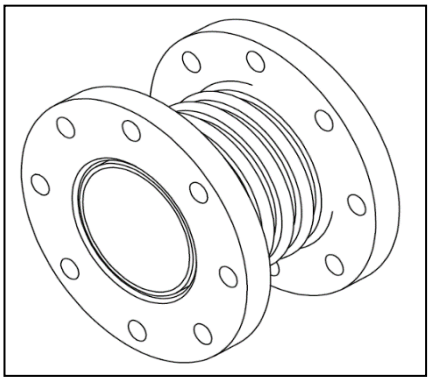
Existe la posibilidad de que todo el sistema (un radiador, una base y flexibilidad de fijación) tenga una frecuencia natural en algún punto del rango de velocidad de funcionamiento. Si utiliza un un convertidor de frecuencia para el control de velocidad del ventilador, se recomienda verificar las frecuencias críticas y posibles picos de vibración antes del arranque. Estas frecuencias se pueden evitar al utilizar un bypass de frecuencia.

## 10. Patas de montaje y barandillas (opcional)

Vea las instrucciones por separado para la instalación de las patas de montaje y barandillas de FBL.

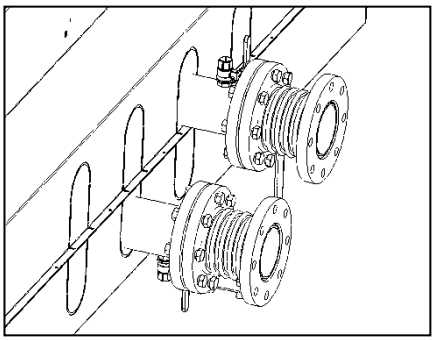
# D. Instrucciones de instalación

## 11. Juntas de expansión (opcional)



Beneficios de la utilización de juntas de expansión de acero inoxidable:

- Reducir cargas perjudiciales de tuberías a conexión de bridas/colectores de enfriadores
- Compensar los movimientos de dilatación térmica
- Reducir las posibles vibraciones de la tubería
- Otorgar flexibilidad y permitir más tolerancia en relación a la instalación
- Rango de temperatura más amplio de hasta +125 °C
- Excelente resistencia a la corrosión en diferentes climas



| Tamaño | Id. de artículo | Tamaño | Id. de artículo |
|---|---|---|---|
| DN65 | 9460080147 | ANSI 2½ | 9460080145 |
| DN80 | 9460080148 | ANSI 3″ | 9460080146 |
| DN100 | 9460080149 | ANSI 4″ | 9460065882 |
| DN125 | 9460080143 | ANSI 5″ | 9460065883 |

**Tabla D.2** Tamaños de juntas de expansión disponibles

# D. Instrucciones de instalación

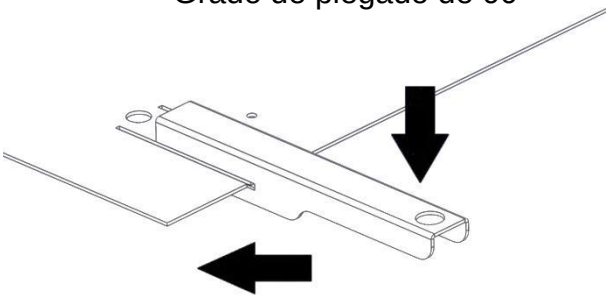
## 12. Tapas entre radiadores (opcional)

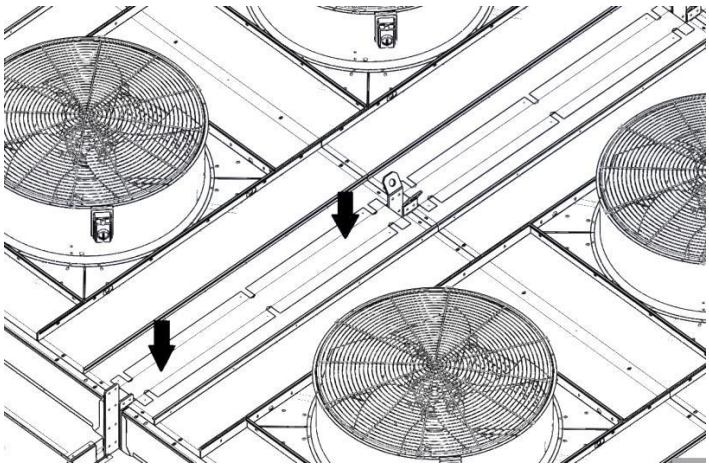
| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Bordes afilados, utilice gafas de protección, guantes, calzado y vestimenta de seguridad.<br> |

**NOTA:**
Si las tapas están pintadas, debe manipularlas con cuidado para no rayar las superficies pintadas.

- Si se trata de un despacho de múltiples unidades en el que se incluyen tapas, siga estas instrucciones para cubrir el espacio entre los radiadores. El despacho incluye una herramienta de plegado y tornillos taladradores para las tapas.
- Antes de montar las tapas, se deben plegar los bordes según se muestra en la imagen de la izquierda a continuación con la herramienta de plegado.
- La imagen de la derecha arriba muestra cómo se realiza el montaje de las tapas entre radiadores. Montar con 6 tornillos taladradores/tapa.

Grado de plegado de 90°





# D. Instrucciones de instalación

## 13. Cubiertas de cables (opcional)

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Bordes afilados, utilice gafas de protección, guantes, calzado y vestimenta de seguridad.<br> |

**NOTA:**
Las tapas de los cables pintadas no están montadas, debe manipularlas con cuidado para no rayar las superficies pintadas.

Las cubiertas de los cables del radiador ya se encuentran instaladas en sus lugares entre las curvaturas de la cubierta, según se muestra a continuación.

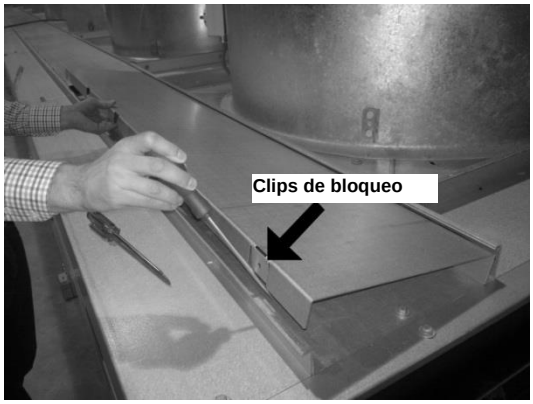
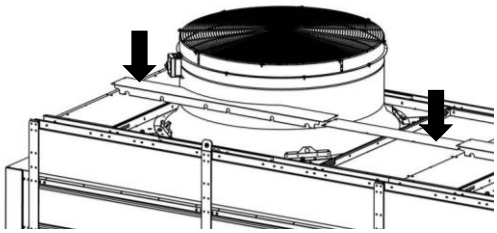



**Figura**: Para unidades con ventiladores de 1,2 m: Antes de conectar los cables del radiador, es necesario quitar las cubiertas de los cables. Afloje el recodo de bloqueo con 2 destornilladores, como se muestra en la imagen de la izquierda. Al montar las cubiertas de los cables, asegúrese de que la placa de la cubierta se encuentre debajo del borde de la placa de la cubierta. Asegúrese de que el cable cubra los clips doblados alrededor de los remaches.



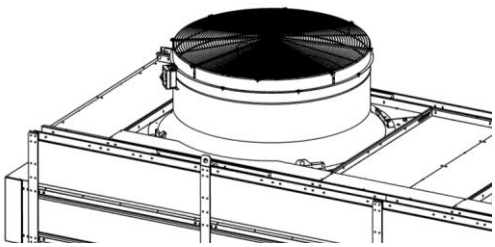


**Figura**: Para unidades con ventiladores de 1,8 m: Antes de conectar los cables del radiador, es necesario quitar las cubiertas de los cables. Quite los tornillos hexagonales M8 con el destornillador. Quite las cubiertas de los cables. Coloque los cables por el prensacables de plástico instalado en la carcasa y vuelva a atornillar las tapas para fijarlas en sus sitios.

# E. Operación

## 1. Operación

Antes de la operación, consulte los «Riesgos residuales» en este manual de instrucciones.
Durante la operación, se debe llevar un equipo de protección personal (EPP).
El cliente es responsable de utilizar el EPP más adecuado.
La operación debe ser realizada por personal calificado.

**NOTA:**
Asegúrese de que los arneses de fijación para el transporte de los ventiladores posiblemente instalados y las cubiertas resistentes al clima sean retirados antes del primer arranque.

**Arranque**

Para operar la unidad, el sistema debe estar en funcionamiento, incluidos el circuito de fluidos y el sistema eléctrico. Para poner en marcha la unidad, se deben abrir las válvulas respectivas en el lado de entrada y salida del circuito de fluidos y al conectar el sistema eléctrico:

- Encender el sistema eléctrico (arranque automático de los ventiladores).
- Abrir los tubos conductores de fluido en funcionamiento.

**NOTA:**
Ante condiciones de congelamiento, abra lentamente la válvula de entrada/válvula de derivación (by-pass) o controle la velocidad de arranque de la bomba para evitar tensiones en la bobina debido a estructuras congeladas. Cuando la bobina ya no esté congelada, continúe con el procedimiento de arranque habitual.

**PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE**

- Antes de arrancar, compruebe que todos los tornillos de fijación del equipo se encuentren perfectamente apretados.
- Compruebe que la válvula de entrada del sistema está cerrada y la válvula de salida está totalmente abierta.
- Primero abra lentamente las válvulas de ventilación del sistema y el colector y la bomba de alimentación de líquido de arranque de la válvula de derivación abierta. Llene la unidad desde abajo hacia arriba para evitar que queden burbujas de aire atrapadas en la bobina.

# E. Operación

- Cuando se haya purgado el aire del sistema, cierre las válvulas de ventilación.
- Verifique que no haya fugas.
- Verifique las conexiones eléctricas.
- Asegúrese de que no existan atascos ni obstáculos en los ventiladores.
- Arranque los ventiladores.

**NOTA:**
En condiciones de congelación, se recomienda utilizar los ventiladores de manera continua a una velocidad mínima.

En caso de arranque en frío, asegúrese de que los ventiladores pueden rotar libremente antes de la puesta en marcha.

**Apagado**

Si se requiere vaciar la unidad para realizar tareas de mantenimiento o el apagado del sistema o desmontaje, proceda de la siguiente manera:

- Detenga el sistema con el procedimiento normal de apagado.
- Detenga/desconecte todos los servicios (agua y electricidad; asegúrese de que los interruptores de servicio se encuentren en la posición de apagado), asegúrese de que ningún error previsto o humano pueda provocar el suministro de agua o energía eléctrica.
- Siga las instrucciones de drenaje que se indican en la sección F3.

# F. Instrucciones de mantenimiento

## 1. Mantenimiento

Antes de iniciar las tareas de mantenimiento, consulte los «Riesgos residuales» en este manual de instrucciones.
Durante el trabajo de mantenimiento, se debe llevar un equipo de protección personal (EPP).
El cliente es responsable de utilizar el EPP más adecuado.
El mantenimiento debe ser realizado por personal calificado.

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Peligro de deslizamiento o caída. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>En función de las condiciones de instalación y funcionamiento puede surgir un nivel de presión acústica superior a 70 dB(A). Utilice una protección auditiva adecuada. |

La operación sin disturbios de los radiadores FBL requiere un mantenimiento regular para verificar. Los intervalos de mantenimiento dependerán de la aplicación específica y deberán ser estipulados por el operador en función de las condiciones de operación respectivas.
No obstante, Alfa LU-VE ofrece las directrices siguientes aplicables a las inspecciones de servicios periódicas:

| Tarea | Intervalo de inspección |
|---|---|
| La limpieza y condición visual de la sección de transferencia térmica; limpiar la unidad, según sea requerido. | 1 vez por semana |
| Condiciones generales del radiador y el motor. | 1 vez por mes |
| La limpieza y condición visual de los ventiladores; si están sucios, limpiar los ventiladores. | 1 vez por mes |
| La fijación de las unidades, ventiladores, motores de ventiladores y protecciones de ventiladores. | 1 vez por mes |
| Cuando la capacidad del radiador es controlada gradualmente cambiando la cantidad de ventiladores, el orden de funcionamiento de los ventiladores debe cambiarse periódicamente. | 1 vez por mes |
| Durante las paradas, los ventiladores deben operarse unas 3 ó 4 horas. | 1 vez por mes |
| Nivel de vibración y huelgo radial del impulsor. | Cada 6 meses |
| Limpieza completa (bobina). | Cada 6....12 meses |
| Verificación de fugas. | Cada 6 meses |
| El periodo de lubricación normal es de 15 000 – 30 000 h. Se indican la cantidad y el tipo de lubricante en la placa de producto o en el manual del motor. | 1 vez por año |

# F. Instrucciones de mantenimiento

Las tapas superiores del radiador se pueden utilizar como mesa para tareas de mantenimiento. Alfa LU-VE recomienda instalar barandillas y utilizar arnés de seguridad. Alfa LU-VE puede ofrecer soluciones para barandillas y patas de montaje.

## 2. Llenado de la unidad con fluido

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Se deben seguir de manera estricta las recomendaciones del proveedor del fluido de trabajo (folleto sobre seguridad del detergente).<br>Evite la liberación del fluido y reduzca al mínimo las consecuencias de no adoptar alarmas visuales y acústicas. Planifique el campo de instalación para recuperar o desechar el fluido.<br> |

Mezcle bien el fluido antes de utilizar.
La válvula de ventilación debe estar abierta.
Se debe realizar el llenado del circuito del sistema «desde abajo hacia arriba» para garantizar la purga del circuito de la bobina.

| |
|---|
| **NOTA:**<br>La ventilación de la unidad no está diseñada para cubrir la purga de todo el sistema. Se recomienda utilizar la purga del circuito del sistema para eliminar todo el aire absorbido incluidas las microburbujas. |
| **NOTA:**<br>Al utilizar agua y una disolución líquida elegida incorrectamente, existe el riesgo de que la unidad se congele a temperaturas ambientes cerca o por debajo de los 0 ºC. Las tuberías de agua pueden romperse si la misma se congela. |

## 3. Drenaje

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>La recuperación y el llenado de fluido de las unidades sólo pueden ser realizados por un contratista autorizado.<br>Siga las instrucciones del proveedor del fluido de trabajo para evitar lesiones y daños a la propiedad y el medio ambiente.<br> |

Es posible drenar el radiador a través de la válvula de purga en el tubo de conexión de salida. Para efectuar el drenaje, es necesario insuflar aire en el sistema, por ejemplo, al abrir la válvula de ventilación en el colector de entrada. De esta manera, el drenaje toma mucho tiempo. Para garantizar un drenaje completo y acelerar el proceso:

# F. Instrucciones de mantenimiento

- Utilice un tubo de conexión más grande para el drenaje, por ej. abra la junta bridada en el tubo de salida.
- Drene el radiador desde la parte inferior del sistema para lograr un efecto de sifón más potente.
- Utilice un tubo de conexión más grande para la ventilación en lugar de una válvula de ventilación.
- Puede que la unidad no se drene completamente por gravedad. Utilice aire a presión para completar el vaciado.

Evite que el fluido se escape de la unidad al medio ambiente.

# F. Instrucciones de mantenimiento

## 4. Sección de transferencia térmica

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>No extraiga la protección de seguridad antes de que el ventilador esté apagado. El impulsor rotatorio puede ocasionar peligros de cortaduras o aprisionamiento.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Bordes afilados, utilice gafas de protección, guantes, calzado y vestimenta de seguridad.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Antes de comenzar la operación de mantenimiento, asegúrese de que la alimentación eléctrica esté realmente aislada; use el sistema de bloqueo eléctrico y etiquetado. Verifique siempre con un voltímetro que la unidad esté eléctricamente aislada y desactivada.<br> |

La operación normal y continua de la unidad aumenta el riesgo de que la bobina se ensucie. En función de las condiciones ambientales de trabajo (contaminación atmosférica, presencia de polen, polvo, residuos de trabajo, temperatura externa, distancia del mar, etc.), la acumulación de suciedad puede llegar a ser grave y provocar una reducción drástica en el rendimiento de la unidad.
La sección de transferencia térmica debe limpiarse solo si hay una obstrucción superior a 30% en el espaciamiento entre aletas o bien si se ha reducido drásticamente la capacidad de enfriamiento.

**NOTA:**
Asegúrese de no dañar la sección de transferencia térmica al realizar la limpieza.

En función de la cantidad de suciedad, la bobina necesitará un plan de limpieza adecuada. Eliminar el polvo acumulado en las aletas de la sección de transferencia térmica con una aspiradora del lado del aire entrante o quitarlo soplando con aire comprimido del lado del aire saliente. Si la aspiración o el soplado no limpian suficientemente la sección de transferencia térmica, se pueden lavar las aletas con agua corriente del lado del aire saliente. El chorro de agua no debe ser demasiado potente, y debe dirigirse verticalmente contra las aletas para que no se curven. La última posibilidad consiste en rociar

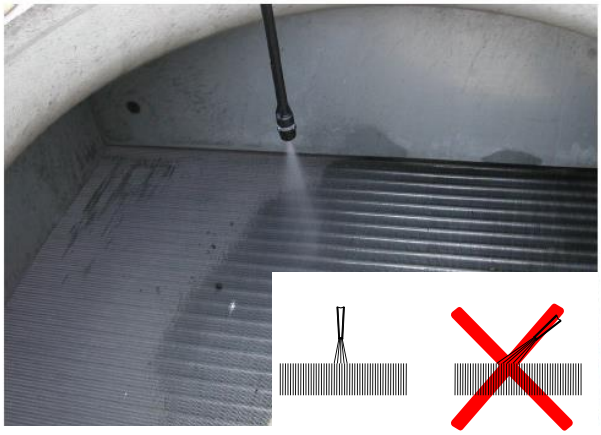


**Figura F.2** Ángulo permitido para la limpieza por chorro de agua de baja presión dirigido contra la bobina desde el lado opuesto a la dirección del flujo de aire.

detergente limpiador con un rociador de baja presión y lavar con agua corriente del lado del aire saliente. Si desea realizar una limpieza más profunda de las bobinas se debe utilizar un solvente/desengrasador especial.

Se ha demostrado que las ventajas del método de la Limpieza in situ (**CIP** - cleaning in place) son las siguientes:

- Una reducción de la pérdida de presión de aire, esto significa un ahorro de energía eléctrica para los ventiladores.
- Un aumento de la vida útil de los ventiladores.
- Un aumento en el rendimiento.

No utilice detergentes o solventes fuertemente alcalinos ni ácidos. No utilice detergentes nocivos, inflamables o peligrosos para el medio ambiente. El valor de pH del agua de limpieza debe ser de entre 7 y 8.

| | |
|---|---|
| ⚠ | **¡ADVERTENCIA!**<br>Antes de lavar la sección de transferencia térmica, lea el folleto sobre seguridad del detergente y siga las instrucciones del fabricante.<br>Cuando realice el lavado y la limpieza con aspiradora, use gafas, guantes, zapatos y otros elementos de protección. |

**Limpieza in situ**

El desengrasante debe mezclarse con agua caliente (~40 °C) y deberá rociarse sobre la bobina (con un sistema de pulverización manual normal). Al cabo de aprox. 1 hora, la suciedad será disuelta y la bobina podrá limpiarse con agua desde la parte de arriba de la bobina.

La cantidad consumida puede variar según la cantidad de suciedad en el bloque de bobina.

Tiempo estimado por unidad: 1,5 h/módulo.

El intervalo de limpieza recomendado es cada 6 meses a 1 año, en función de las condiciones del sitio.

**Figura F.3** Equipo de limpieza in situ. Envase de plástico del desengrasante y sistema de pulverización manual.

# F. Instrucciones de mantenimiento

## 5. Ventiladores

**¡ADVERTENCIA!**
Cada ventilador está equipado con un protector y un interruptor de servicio bloqueable. El espacio entre rejas del protector de ventilador y la distancia de seguridad de la paleta corresponden al estándar de seguridad para mayores de 14 años. Las protecciones de seguridad son sólo para protegerse del contacto.

No extraiga la protección de seguridad antes de que el ventilador esté apagado. El impulsor rotatorio puede ocasionar peligros de cortaduras o aprisionamiento.

### 5.1 General

Los motores de los ventiladores están diseñados especialmente para su uso al aire libre, de jaula de ardilla construidos según los estándares IEC o NEMA, si se especifica de forma separada, y están provistos de salida de agua condensada.

- Compruebe que todos los componentes estén debidamente conectados y que no haya daños visibles.
- Si los rodamientos producen un sonido metálico, reemplace el motor eléctrico o los rodamientos.
- El periodo de lubricación normal es de 15 000 – 30 000 h. Se indican la cantidad y el tipo de lubricante en la placa de producto o en el manual del motor. Si utiliza algún otro lubricante que no se mencione en este manual, compruebe la compatibilidad.
- Durante las paradas (p.ej. en invierno), los ventiladores deben operarse unas 3 ó 4 horas al menos una vez al mes. También, se recomienda cambiar la secuencia de arranque de los ventiladores al usarlos en la regulación de capacidad.
- Otros componentes (paleta, soporte de motor, protección del ventilado) no requieren ningún tipo de mantenimiento.

### 5.2 Nivel de vibración del ventilador para un único ventilador en funcionamiento

Los niveles de vibración de los ventiladores instalados son sometidos a prueba por el fabricante en la fábrica. Los límites para las vibraciones en el sitio se muestran en la tabla F.1. Un cambio repentino en el nivel de vibración puede indicar la necesidad de una inspección o mantenimiento del sistema. No deben utilizarse los cambios transitorios en el nivel de vibración como consecuencia de la relubricación o el mantenimiento para evaluar la condición del ventilador. El sensor de vibración es opcional para los ventiladores.

**Tabla F.1** Límites de vibración del ventilador para pruebas realizadas in situ (en función del punto de medición de referencia seleccionado. En el sitio, el punto de ref. para una medición externa se puede encontrar en la pata cercana al ventilador. Utilice siempre los mismos puntos de medición).

| Condición | Límite de vibración, [mm/s] |
|---|---|
| Alarma | 7,1...9 |
| Apagado | 9,0...14 |

# F. Instrucciones de mantenimiento

### 5.3 Instrucciones de seguridad e instalación de motores

Consulte el manual del motor.

### 5.4 Reemplazo del impulsor del ventilador

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>No extraiga la protección de seguridad antes de que el ventilador esté apagado. El impulsor rotatorio puede ocasionar peligros de cortaduras o aprisionamiento.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Bordes afilados, utilice gafas de protección, guantes, calzado y vestimenta de seguridad.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Las conexiones eléctricas sólo pueden ser realizadas por un electricista autorizado.<br><br>Antes de comenzar la operación de mantenimiento, asegúrese de que la alimentación eléctrica esté realmente aislada; use el sistema de bloqueo eléctrico y etiquetado. Verifique siempre con un voltímetro que la unidad esté eléctricamente aislada y desactivada.<br> |

- Corte la corriente en el interruptor de servicio y bloquee el interruptor. Espere hasta que el eje del motor y el poste de la paleta se hayan enfriado hasta alcanzar la misma temperatura. Cuando el motor se encuentra en funcionamiento, se produce cierta transmisión de calor al eje de modo que es posible que la paleta también esté muy ajustada y sea difícil quitarla.
- Retire el protector del ventilador desatornillando los tornillos de fijación.

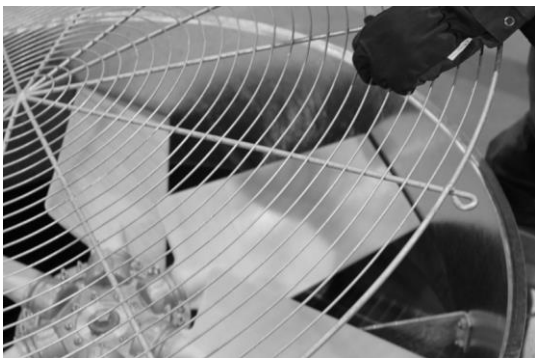
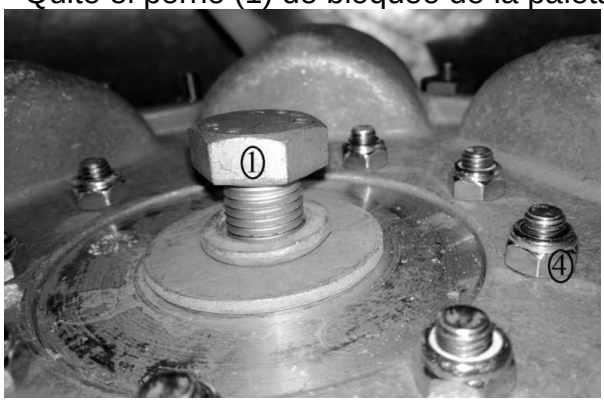


**Imagen F.4.** Extracción de la protección del ventilador.

# F. Instrucciones de mantenimiento

- Proteja el elemento de transferencia térmica con un cartón grueso. Las caídas de herramientas pueden dañar el elemento.
- Quite el perno (1) de bloqueo de la paleta del ventilador al eje del motor.



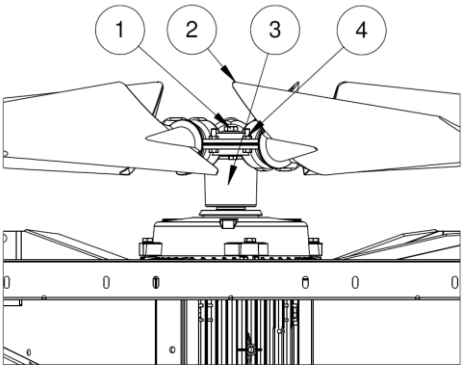




**Imagen F.5.** El perno de bloqueo para la paleta del ventilador y el motor (1), el impulsor (2), el polo (3) y los pernos que rodean el polo (4).

- Si no se puede quitar la paleta al hacer girar levemente entre el motor y el impulsor, extraiga la paleta con un extractor. Observe que los impulsores (2) y los polos (3) están equilibrados. Los polos no pueden mezclarse entre sí y siempre se deben volver a instalar en el mismo impulsor. Además, procure que la posición del polo con respecto al impulsor siga siendo la misma - se puede marcar la posición correcta, por ej. al hacer una marca de tinta. Se puede retirar el impulsor del polo de la paleta al destornillar los pernos (4) en torno al polo. No desatornille los pernos de fijación de las paletas separadas en el círculo externo. Tras haber retirado el impulsor, se puede quitar el polo mediante el extractor.

***Instalación de la paleta de ventilador***

- Limpie y lubrique el eje.
- Instale la nueva paleta en el eje (¡No olvide la chaveta!). Empuje con la mano lo máximo posible. Si le resulta difícil empujar la paleta del ventilador de forma manual en el eje del motor, utilice agua fría o hielo para enfriar el eje. En cambio, el polo de la paleta puede ser calentado desde abajo utilizando, por ejemplo, una llama. Esto se muestra en la imagen F.6. Tenga mucho cuidado de no quemar la paleta o de que se caliente de manera desigual. Si el motor y la paleta están demasiado ajustados, debería enfriar el eje y calentar el polo de forma simultánea. Nunca instale la paleta mediante golpes. El impacto de los golpes puede dañar con facilidad los rodamientos del motor. Se puede utilizar un martillo de madera o caucho con precaución.

**Imagen F.6.** Caliente el cubo de la paleta de metal levemente en la parte externa (alrededor) e interna. Tenga cuidado de no calentar las paletas plásticas. Instale el impulsor en el eje.

- Tras instalar la paleta allí, debería haber un espacio entre el polo y el cuerpo del motor. El espacio debería ser de una longitud aproximada de 4 a 5 mm y se muestra en la imagen F.7.

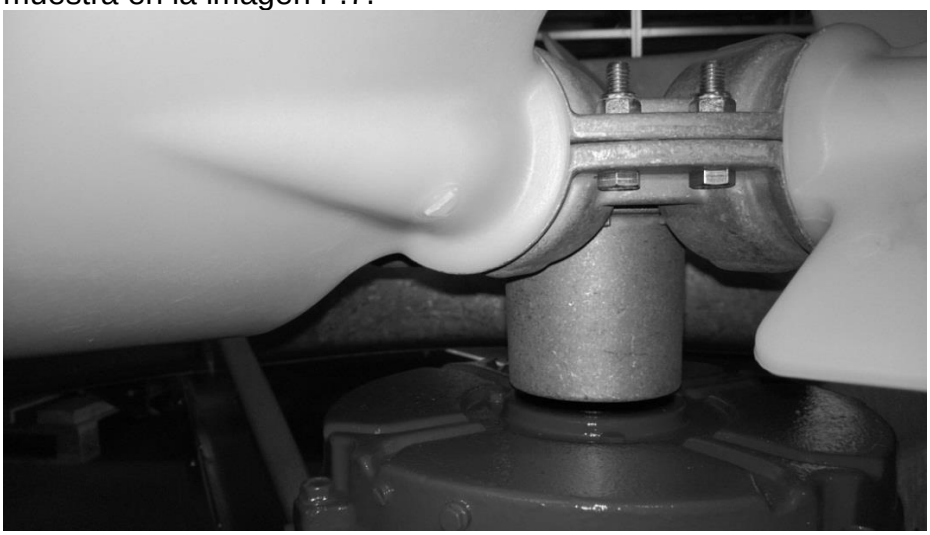


**Imagen F.7.** Espacio entre el polo y el cuerpo del motor.

- Rocíe el extremo del eje con el spray sellador HI-TEMP 343 RTV para goma de siliconas, siguiendo las instrucciones correspondientes. El spray sellador de goma de siliconas evita que se escurra agua en el motor por la junta entre el cubo de la paleta y el eje del motor.
- Coloque una arandela en el extremo del eje sobre el sello de goma de siliconas. Bloquee la paleta con el perno de fijación (Imagen F.8) en el eje del motor usando una torsión suficientemente fuerte. El par de apriete adecuado para los pernos M16 es de 50 Nm. La arandela no debería deformarse a menos que el par de apriete sea demasiado alto. Cuando ajuste el perno de fijación, la presión expulsará compuesto sellador por el borde y el agujero de la arandela (Imagen F.9). Esto muestra que se ha empleado suficiente spray sellador de goma de siliconas.

# F. Instrucciones de mantenimiento

**Imagen F.8.** Se utilizan un perno, una arandela de muelle y una arandela para fijar la paleta al motor.

**Imagen F.9.** La presión expulsará compuesto sellador por el borde y el agujero de la arandela.

- Compruebe el huelgo radial de la paleta al rotar la paleta. El huelgo radial mínimo permitido para rotores de Ø 1240 mm y Ø 1800 es de 5 mm.
- Si la forma del collarín se modifica durante la instalación o el transporte, debe volver a redondearlo mecánicamente a fin de que se mantenga un huelgo aceptable.
- Coloque el protector del ventilador.
- Después de la instalación, realice una prueba de operación del ventilador y verifique visualmente su funcionamiento.

**Tabla F.2.** El par de apriete recomendado para tensar los pernos (4) dependerá del tamaño del perno.

| Tamaño del perno y la tuerca | Par de apriete mín. (Nm) | Par de apriete máx. (Nm) |
|---|---|---|
| *M6* | *7,0* | *9,5* |
| *M8* | *18,0* | *20,0* |
| *M10* | *25,0* | *30,0* |

El tamaño del perno (1) imagen F.5 dependerá del tipo de motor. El par de apriete para cada perno≈ 50 Nm.

### 5.5 Reemplazo del motor eléctrico

**¡ADVERTENCIA!**
No extraiga la protección de seguridad antes de que el ventilador esté apagado. El impulsor rotatorio puede ocasionar peligros de cortaduras o aprisionamiento.

# F. Instrucciones de mantenimiento

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Bordes afilados, utilice gafas de protección, guantes, calzado y vestimenta de seguridad.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Las conexiones eléctricas sólo pueden ser realizadas por un electricista autorizado.<br><br>Antes de comenzar la operación de mantenimiento, asegúrese de que la alimentación eléctrica esté realmente aislada; use el sistema de bloqueo eléctrico y etiquetado. Verifique siempre con un voltímetro que la unidad esté eléctricamente aislada y desactivada.<br> |

- Corte la corriente en el interruptor de servicio y bloquee el interruptor.
- Quite la paleta del ventilador del motor según se describe en el capítulo F 5.4.
- Abra la caja de conexión y asegúrese de que el motor está desactivado.
- Retire los cables del motor.
- Monte un apoyo en cada uno de los soportes del motor debajo del mismo o una argolla de izamiento y una cuerda para el eje.
- Desenrosque los tornillos de fijación del motor del ventilador.
- Levante el motor.

***Instalación del motor***

- Levante el nuevo motor hasta la posición correcta.
- Instale los tornillos de fijación del motor del ventilador. El par de apriete para los pernos del motor que se muestran en la imagen a continuación es de 150 Nm.
- Conecte los cables al motor. Asegúrese de que la corriente todavía esté apagada.
- Fije la paleta según se describe en el apartado F 5.4. Instalar la paleta del ventilador.
- Si Alfa LU-VE no ha despachado el nuevo motor, taladre las salidas de agua condensada de acuerdo con las instrucciones del fabricante del motor. Asegúrese también que la lubricación para el motor sea la correcta.

- Realice una prueba de operación y verifique que la dirección del flujo de aire está de acuerdo con la que figura en el plano dimensional.

# F. Instrucciones de mantenimiento

## 6. Lista de verificación de seguridad eléctrica

Todo el personal de mantenimiento, reparación, control e instalación debe llevar esta lista consigo en todo trabajo, y leerla por completo antes de comenzarlo.
Estos son los requisitos mínimos. Si Ud. no puede cumplir estos requisitos, no puede comenzar el trabajo.

### 6.1 Bloqueo eléctrico y etiquetado

**Bloqueo/Etiquetado**

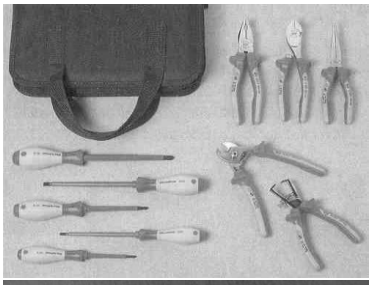
**Verificación con un instrumento de prueba**

1. Notificar la desconexión a las personas afectadas.
2. Cerrar el equipo mediante el procedimiento habitual.
3. Desconectar, así como bloquear y etiquetar, todas las fuentes de energía.
4. Liberar toda energía acumulada (capacitores, transformadores, etc).
5. Todo el personal que trabaje en el equipo debe tener su propio bloqueo personal instalado en su lugar.
6. Antes del mantenimiento del equipo, debe realizarse un control con un **«sensor de tensión cercana»** para asegurarse de que ninguno de los marcos o cerramientos de control del equipo del que se hace el mantenimiento esté energizado.
7. Verificar que los dispositivos de test de circuito estén funcionando.
8. **Verificar la ausencia de corriente eléctrica o tensión con un dispositivo de prueba; use guantes aislantes y alfombra aislante.**
9. Notificar a las personas afectadas el retorno de la corriente eléctrica.

### 6.2 Diagnóstico de un problema donde se requiere electricidad

1. Despojarse de toda la ropa y de los accesorios que sean conductores de electricidad.
2. No use ningún equipo ni herramienta conductora.
3. Use herramientas aislantes y gafas de seguridad.
4. **NO** trabaje en circuitos eléctricos superiores a 600 voltios salvo que haya recibido una formación específica.
5. Suspenda el trabajo o use protecciones durante condiciones atmosféricas adversas.
6. Use una alfombra aislante certificada para pararse mientras haga las pruebas.
7. Use guantes aislantes de electricidad certificados mientras haga las pruebas.
8. Una vez completado el trabajo de diagnóstico, si se necesita un mantenimiento deben hacerse el bloqueo y el etiquetado.

Use equipo de protección personal (EPP)



### 6.3 Herramientas y equipos (EPP)

Asegúrese de que el equipo eléctrico que está usando esté conectado a tierra.

# F. Instrucciones de mantenimiento

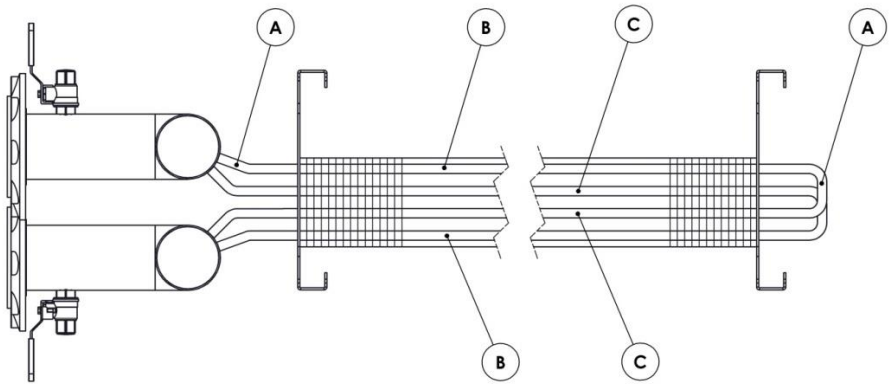
Asegúrese de que las herramientas de electricista tengan doble aislante o un cable a tierra. Use interruptores con detección de falla a tierra (GFCI).
Inspeccione que no haya fallas en las herramientas eléctricas, las herramientas manuales aisladas y los cables eléctricos.
No deben usarse herramientas ni cables averiados.
No debe usarse equipo de material conductor, por ejemplo escaleras metálicas.

## 7. Fugas en las tuberías

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Cuando la unidad está en funcionamiento, las temperaturas de la sección de transferencia térmica y las tuberías superan 45 ºC. El contacto puede producir quemaduras. Utilice protección para las manos. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Las rupturas de las tuberías de presión o sus componentes pueden causar lesiones. No se debe exceder la presión de diseño de la unidad. Solo se deben realizar trabajos de mantenimiento en las partes sometidas a presión cuando la unidad se encuentre vacía. |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>La recuperación y el llenado de fluido de las unidades sólo pueden ser realizados por un contratista autorizado.<br>Siga las instrucciones del proveedor del fluido de trabajo para evitar lesiones y daños a la propiedad y el medio ambiente. |

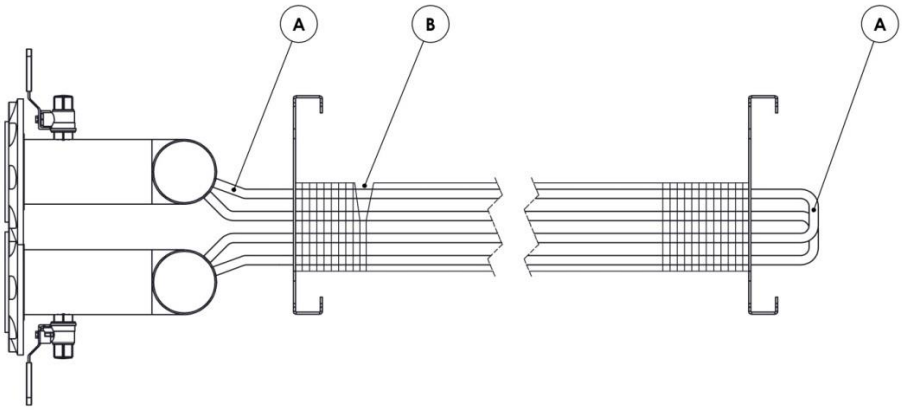
Un técnico en mantenimiento de refrigeración puede efectuar las reparaciones según estas instrucciones. En caso contrario, pida instrucciones más detalladas a nuestra fábrica.
La reparación de las fugas en la tubería dependerá de la ubicación de las mismas.

A. Fuga en el codo del tubo en la junta del tubo de conexión.
B. Fuga en la fila de la tubería superior o inferior en el bloque de bobina.
C. Fuga en la fila de la tubería interna en el bloque de bobina.

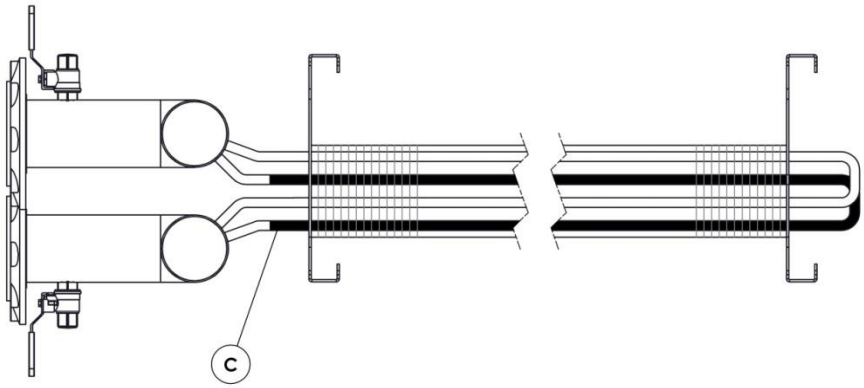


# F. Instrucciones de mantenimiento

A. Cambiar el codo del tubo o la junta del tubo de conexión defectuosos.
B. Mover cuidadosamente las aletas del bloque de bobina alrededor de la fuga y reparar la fuga mediante una soldadura fuerte.

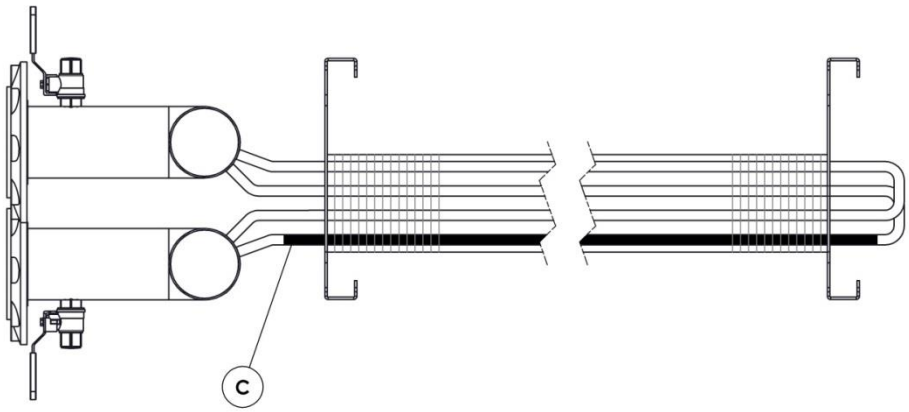



C. Cerrar el circuito, incluido el tubo con fuga, al aplicar una soldadura fuerte a los tubos de entrada y salida en el cabezal.




O bien, reparar el tubo con fuga mediante un tubo interno:

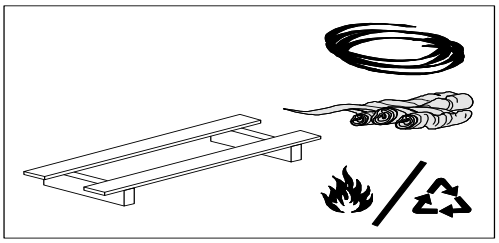
- Expandir el tubo de bobina original hasta 13,0 mm (ID=dimensiones interiores)
- Colocar el tubo interno en el punto de la fuga
- Expandir los extremos del tubo interno
- Unir mediante soldadura fuerte en el circuito



# G. Eliminación y reciclado

## 1. Eliminación y reciclado de los materiales de embalaje

Todos los materiales de embalaje son aptos ya sea para su reciclaje o recuperación de energía. El material de madera es conforme a los Estándares internacionales para medidas fitosanitarias (International Standards for Phytosanitary Measures, ISPM 15).



## 2. Recuperación de fluido

Para información sobre drenaje, ver el apartado F2.

| | |
|---|---|
| **NOTA:** | Al desguazar la unidad y recuperar, reciclar o eliminar las disoluciones líquidas, los componentes y materiales deben observarse las regulaciones locales, nacionales e internacionales. |

## 3. Desguace de la unidad

| | |
|---|---|
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>Antes de quitar de servicio y desguazar la unidad asegúrese de que esté eléctricamente aislada y el motor desactivado.<br> |
| | **¡ADVERTENCIA!**<br>No levante la unidad antes de que se haya vaciado por completo. |

- Retire la unidad del sitio de instalación y trasládela al lugar de desguace. Siga las instrucciones de izamiento de la unidad.
- Haga girar la unidad con flujo de aire horizontal a la posición horizontal observando las instrucciones de izamiento.
- Extraiga los ventiladores, los motores de los ventiladores y los cables.
- Extraiga la placa, las patas y las placas laterales del ventilador.
- Extraiga las cabeceras de la sección de transferencia térmica cortando los tubos de conexión.
- Los ventiladores están integrados al aeroenfriador. Los ventiladores deben emplearse exclusivamente para los fines para los que fueron concebidos.

## 4. Reciclado y eliminación de materiales

| | |
|---|---|
| Metales laminados, Fe + Zn – | chatarra de acero |
| Sección de transferencia térmica, tubos Cu/aletas Al - | chatarra mixta de cobre |
| Cabezal, Cu - | chatarra de cobre |
| Collarín de ventilador / soporte de motor, Fe + Zn - | chatarra de acero |
| Protección de ventilador, Fe + Zn | chatarra de acero |
| Motores | reciclado/chatarra (contratista autorizado) |
| Interruptores de seguridad, cables | reciclado/chatarra (contratista autorizado) |
| Tubería de chorro de agua, Cu - | chatarra de cobre |

# H. Solución de problemas

| PROBLEMA | CAUSA POSIBLE | SOLUCIÓN |
|---|---|---|
| Potencia insuficiente en el equipo. | Flujo de líquido demasiado bajo. | Verificar las válvulas y filtros. |
| | Fuga en el sistema/ en la sección de transferencia térmica. | Verificar las conexiones, las soldaduras en la sección de transferencia térmica y en la tubería. Cuando exista una fuga en la sección de transferencia térmica, contactar con el fabricante por instrucciones de reparación. |
| | Dirección de flujo incorrecta en los circuitos. | Cambiar las conexiones de tuberías. |
| | Aire en el sistema. | Ventilar el sistema. |
| | Uno o más ventiladores no funcionan. | Localizar el problema, repararlo o cambiar la unidad de ventilador. |
| | Sección de transferencia térmica obstruida/sucia. | Pasar la aspiradora /limpiar la sección de transferencia térmica. |
| | Flujo de entrada de aire demasiado bajo. | Asegurarse de que no haya obstáculos para el flujo de aire. |
| | Incorrecta dirección de rotación de ventilador. | Secuencia de fases incorrecta. Cambiar la conexión en el acoplamiento del motor o desde el tablero. |
| | Aire de entrada demasiado caliente. | Verificar el emplazamiento de las unidades e impedir que se produzca una recirculación de aire. |
| Vibración en la unidad. | Ventilador averiado. | Reparar / cambiar el ventilador. |
| | La vibración es conducida desde otra instalación. | Instalar amortiguadores de vibración en las patas del radiador. |
| El ventilador se detiene. | Corte de tensión. | Fusibles quemados. |
| | Baja tensión. | Verificar que se observe la tensión indicada en la placa del producto. Revisar las conexiones. |
| El motor absorbe excesiva intensidad. | Tensión demasiado baja. | Verificar el tamaño de los cables en base a la caída de tensión. |
| | Tensión de alimentación demasiado baja. | Verificar la tensión de alimentación. |
| Incorrecta dirección de rotación. | Incorrecta secuencia de fases. | Cambiar la conexión en el acoplamiento del motor o desde el tablero. |

# H. Solución de problemas

| PROBLEMA | CAUSA POSIBLE | SOLUCIÓN |
|---|---|---|
| El ventilador no arranca. | El ventilador está congelado en el collarín. | Eliminar el hielo. |
| | Fusible quemado. | Reemplazar el fusible. |
| | Disyunción por sobrecarga. | Revisar y reiniciar desde el interruptor de sobrecarga. |
| | Tensión de alimentación incorrecta. | Verificar que la tensión de alimentación corresponda al valor señalado en el motor. |
| | Conexión incorrecta. | Verificar las conexiones con el apartado «Conexiones del motor» y con la placa del producto. |
| | Avería en bobina o en circuito de control. | Si el interruptor está en APAGADO (OFF), habrá un zumbido. Verificar si hay interruptores o cables flojos. Verificar que los interruptores de línea cierren. |
| | Falla mecánica. | Verificar que el motor y la paleta del ventilador roten libremente. Verificar rodamiento y lubricación. |
| | Cortocircuito en la bobina. | Puede indicarse por un fusible quemado. Debe reemplazarse el motor. |
| | Puede estar averiada una fase en el motor. | Verificar la conexión. |
| El ventilador arranca y luego se detiene. | Falla en la alimentación de tensión. | Verificar si hay conexiones flojas, los fusibles y el circuito de control. |
| El ventilador no alcanza su velocidad máxima. | Tipo incorrecto de motor de ventilador. | Preguntar al proveedor el tipo correcto de ventilador. |
| | Tensión demasiado baja en los terminales del motor del ventilador debido a una caída de tensión. | Usar mayor tensión o un transformador de arranque. Verificar las conexiones y el tamaño correcto de cable. |
| | Rotor averiado. | Verificar eventuales cortes en el anillo de corto circuito. Generalmente se necesita un nuevo rotor o motor. |
| El motor del ventilador se recalienta. | El cuerpo del motor o las rejillas de ventilación pueden estar sucios u obstruidos, obstaculizando la ventilación del motor. | Limpiar el motor y asegurar una circulación de aire sin disturbios. |
| | Una fase del motor puede estar abierta. | Revisar las conexiones. |
| | Pérdida a tierra. | Localizar y reparar. |
| | Alimentación asimétrica de tensión al terminal del motor. | Revisar los cables y conexiones. |

# H. Solución de problemas

| PROBLEMA | CAUSA POSIBLE | SOLUCIÓN |
|---|---|---|
| El ventilador vibra. | Floja fijación del motor. | Ajustar los tornillos de fijación y revisar el alineamiento. |
| | Paleta de ventilador desequilibrada / Paletas de ventilador desalineadas. | Equilibrar la paleta o cambiarla. Verificar que los orificios de drenaje de las paletas estén abiertos y limpios en la punta (perfiles de paletas huecos, p.ej. con perfil de paleta grueso en los impulsores). |
| | Rodamientos defectuosos. | Cambiar los rodamientos. |
| | Motor trifásico funcionando como monofásico. | Revisar las conexiones. |
| | Juego axial excesivo. | Revisar y ajustar los rodamientos. |
| Ruido abrasivo en el ventilador. | La paleta del ventilador roza el collarín. | Revisar el centrado y la fijación del motor. |
| | El ventilador del motor roza la cubierta. | Reparar el ventilador/la cubierta. |
| | El ventilador golpea el aislamiento. | Evitar el contacto. |
| | La fijación del motor se ha aflojado. | Ajustar los pernos de fijación y reequilibrar el ventilador. |
| Ruido excepcionalmente fuerte al funcionar. | Entrehierro no uniforme. | Revisar el montaje de escudo y los rodamientos. |

| | |
|---|---|
| ⚠ | **¡ADVERTENCIA!**<br>Antes de pasar a la solución, asegúrese de que la unidad cumpla con las condiciones de seguridad necesarias. Consulte los «Riesgos residuales» en este manual. |

# I. Repuestos

| Descripción del artículo | Pedido |
|---|---|
| Protección de seguridad para ventilador | Número de pedido de unidad_Protección de seguridad |
| Motor | Número de pedido de unidad_Motor |
| Rodamiento del motor | Número de pedido de unidad_Engranaje de motor |
| Impulsor | Número de pedido de unidad_Impulsor |
| Interruptor de servicio | Número de pedido de unidad_Interruptor de servicio |

Para información sobre el número de pedido de la unidad, consulte el número de pedido o identificación de la unidad. Para el reemplazo de la unidad.

# Apéndice 1

**Apéndice 1:** **MANIPULACIÓN DE EMBALAJES APTOS PARA TRANSPORTE MARÍ**

alfa.luvegroup.com