Instalación, funcionamiento y mantenimiento

Flex HSE
Unidades de condensación por aire con compresores scroll de velocidad variable

CG-SVX041A-ES
Instrucciones originales

ÍNDICE

1 DESCRIPCIÓN GENERAL 3
2 NORMATIVAS DE SEGURIDAD 3
3 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO 7
4 INSTALACIÓN 8
5 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD 8
6 PROTECCIÓN ACÚSTICA 9
7 SUMINISTRO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA 9
8 CONEXIONES HIDRÁULICAS 11
9 CUADRO ELÉCTRICO 17
10 RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR 18
11 PROCEDIMIENTOS PRELIMINARES PARA LA PUESTA EN MARCHA 18
12 LISTA DE COMPROBACIÓN: CONTROL OBLIGATORIO DEL FUNCIONAMIENTO ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA INICIAL 20
13 PUESTA EN MARCHA INICIAL 26
14 MANTENIMIENTO 29
15 PIEZAS DE REPUESTO RECOMENDADAS 33
16 LOCALIZACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 34
17 UTILIZACIÓN INADECUADA 37

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1 GARANTÍA

A. La garantía está basada en los términos y condiciones generales del fabricante. La garantía se considerará nula si los equipos se han reparado o modificado sin la autorización por escrito del fabricante, si se han superado los límites de funcionamiento o si se ha modificado el sistema de control o el cableado eléctrico. Esta garantía no cubre los daños derivados de un uso incorrecto, una falta de mantenimiento o el incumplimiento de las instrucciones o recomendaciones del fabricante. En caso de no cumplirse las normas que se indican en este manual, la garantía se podrá cancelar y el fabricante no se hará responsable de los daños que pudieran producirse.
B. La garantía cuenta con una validez de doce (12) meses a partir de la fecha de la puesta en marcha inicial en el lugar de instalación o de dieciocho meses (18) tras la entrega en el lugar del proyecto u otra ubicación especificada por el cliente. La fecha en que la unidad se pone en funcionamiento por primera vez se refiere a la fecha indicada en el "formulario de primera puesta en marcha", incluido en el "libro de registro de la unidad". Este formulario debe cumplimentarse y enviarse a Trane en un plazo de 8 días desde la puesta en marcha.
C. La garantía es válida si se han respetado todas las instrucciones de instalación y puesta en marcha inicial (tanto las que procedan de Trane como aquellas derivadas de la práctica actual), siempre que el "formulario de primera puesta en marcha" se haya cumplimentado y enviado al departamento de posventa de Trane.
D. La garantía está sujeta a que se informe de cualquier fallo o defecto en el plazo de ocho días desde su descubrimiento. La garantía solo será válida siempre y cuando el comprador deje de emplear el equipo tan pronto como se descubra un defecto.
E. La garantía será válida si la unidad es puesta en funcionamiento por primera vez por un centro de asistencia autorizado de Trane.
F. La garantía se encuentra sujeta a que la unidad se someta a un mantenimiento regular, que se indica debidamente en el "libro de registro de la unidad" situado en el interior del cuadro eléctrico.
G. La garantía se anulará automáticamente en caso de que no se realicen los pagos o de que se incumpla el contrato, e incluso si se constatan alteraciones en las unidades sin la aprobación por escrito de TRANE.

1.2 RECEPCIÓN DE LA UNIDAD

Tras la recepción de la unidad, es responsabilidad del cliente comprobar que no existen daños evidentes y que no faltan piezas. En caso de que así sea, debe enviarse una reclamación de inmediato al transportista por los daños o las piezas no entregadas y debe cumplimentarse la tarjeta de recepción incluida en el interior del cuadro eléctrico de la unidad. Asimismo, deben proporcionarse pruebas fotográficas para los daños macroscópicos. La tarjeta debe enviarse a Trane en el plazo de 8 días desde la recepción de los productos. En caso de que no se envíe dicha tarjeta o esta se retrase, no se aceptará la reclamación.

1.3 INSPECCIÓN DE FÁBRICA

Las unidades de Trane se inspeccionan en la fábrica, en zonas apropiadas para ello, de conformidad con los procedimientos internos para tal fin. Todas las pruebas de rendimiento realizadas en el sistema solo son posibles si se reproducen y se mantienen las mismas condiciones en las salas de pruebas (constancia de la carga, la temperatura y la capacidad de recuperación de la evaporación y la condensación, calidad y tolerancia de los instrumentos de medición, etc.).
Las condiciones de la inspección son las indicadas por el cliente en la fase de realización del pedido: Si no se indica de otro modo, debe hacerse referencia al rendimiento nominal indicado en el boletín técnico vigente en el momento de la confirmación del pedido.

2 NORMATIVAS DE SEGURIDAD

2.1 DEFINICIONES

Propietario:
El representante legal de la empresa, el organismo o la persona física propietarios de la planta en la que se encuentre instalada la unidad de Trane. Es responsable de controlar y respetar todas las normativas de seguridad indicadas en este manual, así como las normativas nacionales en vigor.

Instalador:
El representante legal de la empresa seleccionada por el propietario para colocar la unidad de Trane en la planta y para realizar las conexiones eléctricas, hidráulicas, etc. en ella. Es responsable del traslado de la unidad y de su instalación correcta, de conformidad con las indicaciones incluidas en este manual y con las normativas nacionales en vigor.

Operador:
Una persona autorizada por el propietario para llevar a cabo las operaciones de regulación y control de la unidad de Trane indicadas específicamente en este manual. Debería limitarse a las acciones descritas en este manual y a lo permitido explícitamente.

Técnico:
Una persona directamente autorizada por Trane, o de forma secundaria, para todos los países de la UE a excepción de Italia, por el distribuidor del producto de Trane, bajo su responsabilidad, para llevar a cabo todas las operaciones de mantenimiento ordinario o extraordinario, así como las regulaciones, controles, reparaciones y sustitución de piezas que puedan requerirse durante la vida útil de la unidad.

2.2 ACCESO A ÁREAS PELIGROSAS

El acceso a áreas peligrosas de la unidad generalmente se encuentra bloqueado mediante paneles de protección, que pueden retirarse con una herramienta. Los ventiladores axiales están protegidos con rejillas para la prevención de accidentes.
Para todas las unidades que permitan acceder a las tuberías de refrigeración sin rejillas de protección (opcionales) o paneles de cierre, deben tomarse las siguientes precauciones:
- Marque las áreas con riesgo de contacto.
- Coloque señales de advertencia.

La zona peligrosa debe ser de un tamaño adecuado para evitar cualquier contacto, incluso involuntario.
Si existen válvulas de seguridad sin los dispositivos de control remoto correspondientes, el área en funcionamiento debe ser de un tamaño que tenga en cuenta un radio de acción del caudal de descarga de 3 m.
Trane rechaza cualquier responsabilidad por los daños que puedan producirse en los objetos y las lesiones que pueda sufrir el personal no autorizado en caso de ausencia de los sistemas de limitación libres y estáticos en las áreas de riesgo y de las señales de peligro y advertencia relevantes.

2.3 PRECAUCIONES GENERALES

El operador solo debe intervenir en los comandos de la unidad y no debe abrir ningún panel a excepción de aquel que le permite acceder al módulo de comandos.
El instalador solo debe intervenir en las conexiones entre la planta y la unidad y no debe abrir ningún panel de esta ni ejecutar ningún comando.

Deberían tomarse las siguientes precauciones al aproximarse a la unidad o trabajar en ella:
- No lleve joyas, ropa holgada ni ningún otro accesorio que pueda quedar atrapado.
- Emplee las protecciones apropiadas (guantes, gafas, etc.) cuando utilice una llama abierta (soldadura) o aire comprimido.
- Si la unidad se encuentra situada en un entorno cerrado, lleve la protección apropiada para los oídos.
- Antes de desconectar o eliminar los tubos, los filtros, las juntas u otras partes de los conductos, intercepte los tubos de conexión y vacíelos hasta que la presión alcance la presión atmosférica.
- No utilice las manos para comprobar posibles pérdidas de presión.
- Use siempre herramientas que se encuentren en buen estado y asegúrese de que se han comprendido completamente las instrucciones antes de su utilización.
- Asegúrese de que se hayan retirado todas las herramientas, los cables eléctricos o cualquier otro objeto suelto antes de cerrar la unidad y volver a ponerla en marcha.

2.4 PRECAUCIONES GENERALES FRENTE A LOS RIESGOS DEBIDOS AL REFRIGERANTE

Datos de seguridad	
Toxicidad	No es relevante.
Riesgos del contacto con la piel	Las salpicaduras o la aspersión pueden causar lesiones por congelación. El riesgo de absorción a través de la piel no es relevante.
	El refrigerante R410A podría provocar una ligera irritación y, en estado líquido, existe un alto riesgo de desollamiento. En este caso, es necesario lavar las zonas contaminadas de la piel con agua fresca.
	El refrigerante en estado líquido en contacto con telas húmedas causa su congelación y hace que se adhieran a la piel. En este caso, es necesario quitarse las prendas contaminadas para evitar la congelación. Póngase en contacto con un médico en caso de irritación de las zonas contaminadas.
Riesgos del contacto con los ojos	Los vapores no tienen efecto alguno. Las salpicaduras o la aspersión pueden causar lesiones por congelación. En esos casos, es necesario lavar los ojos con agua o con una solución para lavados oculares durante 10 minutos. Es necesaria la intervención de un médico.
Riesgos de la ingestión	En caso de que se produzca, causa lesiones por congelación. No provoca vómitos. Es necesario mantener despierta a la persona. Es necesario enjuagarse la boca con agua fresca y beber aproximadamente 0,25 litros. Es necesaria la intervención de un médico.
Riesgos de la inhalación	Una elevada concentración de vapores en el aire puede tener efectos anestésicos que pueden provocar incluso la pérdida de conciencia. Una larga exposición podría provocar una arritmia cardiaca y, en algunos casos, incluso la muerte.
	Una concentración elevada puede provocar una reducción de oxígeno en el aire, con la consecuente posibilidad de asfixia. En caso de que ocurra esto, es necesario llevar a la persona a un lugar al aire libre y dejarla descansar.
	Adminístrele oxígeno si es necesario. En caso de que la respiración se haya visto interrumpida o sea irregular, es necesario aplicar técnicas de respiración artificial. En caso de parada cardiaca, debe aplicarse un masaje cardiaco. Póngase en contacto con un médico de inmediato.
Condiciones que deben evitarse	La utilización en presencia de llamas expuestas y de niveles de humedad elevados.

Reacciones peligrosas	Posibilidad de reacciones violentas con el sodio, el potasio, el bario y otras sustancias alcalinas, los materiales incompatibles y todas las aleaciones que contengan más de un 2% de magnesio.
Protección que debe utilizarse y comportamiento en caso de pérdidas o fugas	Utilice protecciones y respiradores automáticos. Aísle la fuente de la pérdida si esta operación puede realizarse en condiciones seguras. Si se ha producido una fuga de una pequeña cantidad de refrigerante en estado líquido, puede permitirse que este se evapore, siempre que la estancia se encuentre bien ventilada. En caso de grandes pérdidas, ventile la estancia inmediatamente. Tapone la pérdida con arena, tierra u otro material absorbente y evite que el refrigerante líquido entre en los drenajes de agua o en los pozos o sumideros.
Desmantelamiento	El mejor procedimiento consiste en la recuperación y el reciclaje. Si esto no es posible, el refrigerante debe entregarse a una empresa acreditada para su destrucción, con el fin de neutralizar los subproductos ácidos y tóxicos.

2.5 PRECAUCIONES FRENTE A LOS RIESGOS RESIDUALES

Prevención de riesgos relacionados con el sistema de comandos

- Asegúrese de haber entendido las instrucciones de uso antes de llevar a cabo ningún trabajo en el panel de control.
- Mantenga siempre el manual de instrucciones a mano cuando trabaje en el panel de control.
- Arranque la unidad solo tras haber comprobado que se encuentra conectada correctamente a la planta.
- Informe al técnico de inmediato de cualquier alarma que pueda generarse en la unidad.
- No restablezca las alarmas al reinicio manual sin haber identificado primero su causa y haberla solucionado.

2.6 PREVENCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS MECÁNICOS RESIDUALES

- Instale la unidad de conformidad con las disposiciones del presente manual.
- Realice las operaciones de mantenimiento indicadas en este manual de forma regular.
- Póngase un casco protector antes de entrar en la unidad.
- Antes de abrir un panel de la unidad, asegúrese de que este se encuentra bien fijado mediante una bisagra.
- No toque las baterías de condensación de aire sin haberse puesto antes los guantes protectores.
- No retire las protecciones de las piezas móviles mientras la unidad se encuentre en funcionamiento.
- Antes de reiniciar la unidad, asegúrese de que las protecciones de las piezas móviles se encuentran en la posición correcta.

2.7 PREVENCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS ELÉCTRICOS RESIDUALES

- Conecte la unidad a la red eléctrica de conformidad con las disposiciones de este manual.
- Realice todas las operaciones de mantenimiento de forma regular.
- Antes de abrir el panel de control, desconecte la unidad de la red eléctrica mediante el interruptor de cuchilla externo.
- Compruebe que la unidad está conectada a tierra correctamente antes de ponerla en marcha.
- Controle todas las conexiones eléctricas y los cables de conexión prestando especial atención al estado del aislamiento; sustituya los cables que se encuentren claramente desgastados o dañados.
- Compruebe periódicamente el cableado interno del panel.
- No utilice cables con una sección inadecuada ni conexiones rápidas, ni siquiera durante un periodo de tiempo limitado o en una emergencia.

2.8 PREVENCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS RESIDUALES DE OTRA NATURALEZA

- Los riesgos residuales consecuencia de la presión se deben principalmente a un fallo de los dispositivos de seguridad. Para evitarlos, es necesario comprobar y sustituir dichos dispositivos cuando sea necesario.
- Para protegerse de los gases de escape de los dispositivos de seguridad, no está permitido retirar las protecciones mientras la unidad se encuentra en funcionamiento ni acercarse a ella sin llevar las protecciones adecuadas. En caso de contacto involuntario con el refrigerante debido a los gases de escape de las válvulas de seguridad, es necesario seguir las instrucciones indicadas anteriormente (sección 2.4).
- Realice las conexiones desde la planta hasta la unidad siguiendo las indicaciones incluidas en el presente manual, así como en los paneles de la propia unidad.
- Si se desmonta una parte, asegúrese de que se vuelve a montar correctamente antes de volver a poner en marcha la unidad.
- No toque el tubo de descarga del compresor, el propio compresor ni ningún otro tubo o componente que se encuentre en el interior de la unidad sin ponerse guantes protectores.
- Conserve un extintor que sea capaz de extinguir incendios en los equipos eléctricos situados en las proximidades de la unidad.
- En las unidades instaladas en interiores, conecte la válvula de corte del circuito frigorífico a una red de tubos capaces de dirigir el posible derrame de líquido refrigerante al exterior.
- Elimine cualquier pérdida de fluido dentro o fuera de la unidad.
- Recoja el líquido descargado y limpie cualquier posible fuga de aceite.
- Limpie periódicamente los depósitos de suciedad acumulados en la carcasa del compresor.
- No conserve líquidos inflamables cerca de la unidad.
- No deseche el líquido refrigerante ni el aceite lubricante en el medio ambiente.
- Las soldaduras solo deberían llevarse a cabo en tubos vacíos; no acerque llamas u otras fuentes de calor a los tubos que contengan líquido refrigerante.
- No doble ni golpee los tubos que contienen líquidos a presión.

2.9 PRECAUCIONES QUE DEBEN OBSERVARSE DURANTE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Las operaciones de mantenimiento deben confiarse exclusivamente a técnicos autorizados. Antes de llevar a cabo cualquier operación de mantenimiento, debe tomar las siguientes medidas:

- Aísle la unidad de la red eléctrica mediante el interruptor de cuchilla externo.
- Coloque un aviso en el interruptor de cuchilla externo que indique: **"No utilizar, mantenimiento en curso"**.
- Asegúrese de que se encuentra deshabilitado cualquier posible comando de encendido/apagado.
- Utilice los equipos de seguridad adecuados (casco, guantes aislantes, gafas protectoras, calzado de seguridad, etc.).

Si deben tomarse medidas o realizarse controles que requieren que la unidad esté en funcionamiento, deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

- Haga que el cuadro eléctrico funcione abierto durante el periodo de tiempo más corto posible.
- Cierre el cuadro eléctrico tan pronto como la medida o el control individual se hayan realizado.
- Para las unidades situadas en exteriores, no lleve a cabo intervenciones en condiciones atmosféricas peligrosas, como lluvia, nieve, niebla, etc.

También deberían tomarse las siguientes precauciones en todo momento:

- No deseche nunca en el medio ambiente los fluidos contenidos en el circuito frigorífico.
- Cuando sustituya la tarjeta electrónica, utilice siempre los equipos adecuados (extractor, pulsera antiestática, etc.).
- Si debe sustituir un compresor, el evaporador, las baterías de condensación o cualquier otra parte pesada, asegúrese de que el equipo de izado soporte el peso que debe izarse.
- Si la unidad cuenta con un compartimento del compresor independiente, no abra el compartimento del ventilador sin haber aislado primero la unidad mediante el interruptor de cuchilla situado en el lateral del panel y sin haber colocado un aviso que indique: "No utilizar, mantenimiento en curso".
- Si deben realizarse modificaciones en el circuito frigorífico, hidráulico o eléctrico de la unidad, así como en la lógica de comandos, póngase en contacto con Trane.
- Si deben realizarse operaciones de montaje o desmontaje complicadas, póngase en contacto con Trane.
- Utilice siempre piezas de repuesto originales adquiridas directamente a Trane o a concesionarios oficiales de las empresas indicadas en la lista de las piezas de repuesto recomendadas.
- Si debe mover la unidad después de que haya permanecido durante un año en las instalaciones o si debe desmontarla, póngase en contacto con Trane.

2.10 RESTABLECIMIENTO MANUAL DE LAS ALARMAS

Si existe alguna alarma en la unidad, esta no debe restablecerse de forma manual hasta que no se haya identificado y solventado la causa del fallo. Si se restablece la unidad de forma manual en repetidas ocasiones, esto podría suponer la invalidación de la garantía.

3 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

3.1 ALMACENAMIENTO

Las unidades pueden almacenarse en las siguientes condiciones medioambientales:

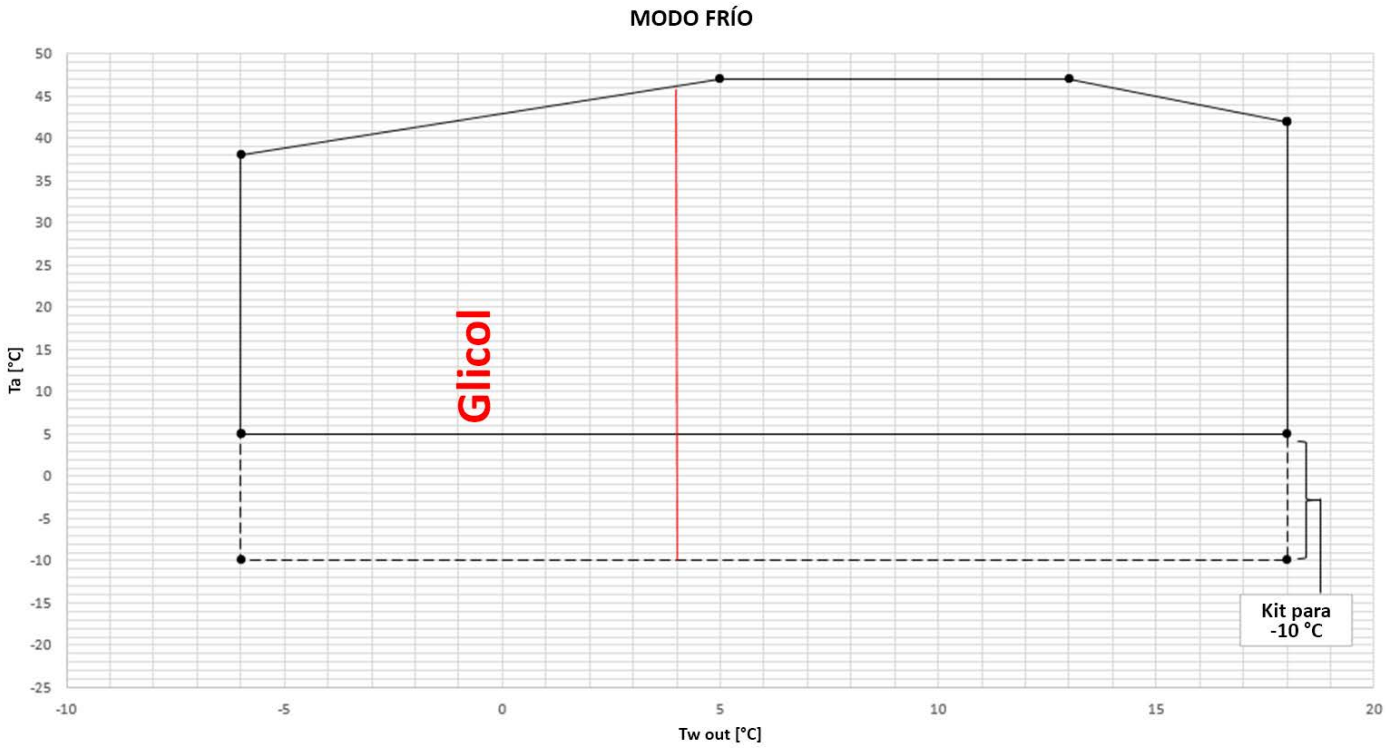
Temperatura ambiente mínima : -10 °C
Temperatura ambiente máxima : 53 °C
Humedad relativa máxima : 95% no condensable

PRECAUCIÓN: El almacenamiento a temperaturas inferiores al valor mínimo especificado puede provocar daños en algunas partes de la unidad, incluidos el controlador electrónico y la pantalla LCD.
PRECAUCIÓN: El almacenamiento a temperaturas superiores al valor máximo indicado causa la apertura de las válvulas de seguridad situadas en el tubo de aspiración de los compresores.
PRECAUCIÓN: El almacenamiento en un espacio con mucha humedad (con condensación) puede causar daños en los componentes electrónicos.

3.2 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de las unidades FLEX HSE se permite dentro de los límites indicados en el diagrama proporcionado en el apartado 3.3.
PRECAUCIÓN: El funcionamiento fuera de los límites especificados puede causar la activación de las protecciones y perturbar el funcionamiento de la unidad y, en casos extremos, dañarla. En caso de duda, consulte a la fábrica.
Estos límites de funcionamiento se aplican a la unidad funcionando a plena carga.

3.3 RANGO DE FUNCIONAMIENTO



Ta = Temperatura del aire exterior (°C)
Tw out = Temperatura del agua de salida (°C)

TABLA DE CORRECCIÓN DEL ETILENGLICOL

% de peso del etilenglicol		5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%
Temperatura de congelación	°C	-2	-3,9	-6,5	-8,9	-11,8	-15,6	-19	-23,4
Límite de seguridad sugerido	°C	3	1	-1	-4	-6	-10	-14	-19
Coeficiente de la potencia frigorífica	-	0,995	0,99	0,985	0,981	0,977	0,974	0,971	0,968
Coeficiente de la potencia absorbida	-	0,997	0,993	0,99	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981

Coeficiente del caudal	-	1,003	1,01	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124
Coeficiente de la pérdida de presión	-	1,029	1,06	1,09	1,118	1,149	1,182	1,211	1,243

Para calcular el rendimiento en las soluciones con glicol, multiplique los tamaños principales por los respectivos coeficientes.

PORCENTAJE DE GLICOL EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONGELACIÓN

% de glicol según la temperatura de congelación						
Temperatura de congelación	**0 °C**	**-5 °C**	**-10 °C**	**-15 °C**	**-20 °C**	**-25 °C**
% de etilenglicol	5%	12%	20%	28%	35%	40%
Coeficiente del caudal	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124

Para calcular el rendimiento en las soluciones con glicol, multiplique los tamaños principales por los respectivos coeficientes.

4 INSTALACIÓN

4.1 TRASLADO Y COLOCACIÓN DE LA UNIDAD

La unidad se ha diseñado para poder izarse desde arriba mediante los pernos de anilla y los orificios situados en la base. Utilice barras retráctiles para mantener las cadenas o los cables de izado alejados de la unidad. Deben respetarse los procedimientos de izado proporcionados con la unidad.

Atención
No utilice carretillas elevadoras para izar la unidad desde abajo.
Si el equipo de izado indicado anteriormente no se encuentra disponible, la unidad puede moverse mediante rodillos.
La superficie sobre la que se coloque la unidad debe ser suficientemente plana y resistente para soportar el peso de la unidad mientras se encuentra en funcionamiento. Con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a las estructuras de soporte, coloque amortiguadores en todos los puntos de sujeción. Se recomienda utilizar amortiguadores de goma para las unidades instaladas en el suelo y amortiguadores de muelles para aquellas instaladas en el techo. Debe garantizarse la existencia de espacios abiertos en torno a la unidad para permitir el paso del caudal de aire necesario con el fin de poder realizar el mantenimiento normal (tal y como se muestra en los catálogos generales).
PRECAUCIÓN: En caso de que se hayan instalado dos unidades una junto a otra, debe duplicarse la distancia entre ellas. Cuando la unidad se haya colocado en su posición final, fije los pernos antivibración.

4.2 PRECAUCIONES PARA LOS VIENTOS DOMINANTES

Evite la presencia de obstáculos en los laterales de aspiración y descarga de las unidades. Respete las distancias de seguridad, tal y como se indica en los planos de las dimensiones.
En caso de que existan vientos dominantes en el área de la instalación, es estrictamente necesario evitar que dichos vientos (para las unidades con ventiladores de flujo horizontal) soplen frente a la unidad (lateral de descarga de los ventiladores). En el caso de unidades con ventiladores de flujo vertical, es estrictamente necesario evitar las instalaciones en las que los vientos dominantes puedan provocar que el aire caliente expulsado vuelva a entrar en las baterías de condensación.

5 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD

CARCASA
La carcasa de la unidad está fabricada en acero galvanizado grueso. El tratamiento anticorrosivo con pintura en polvo aplicado a todo el bastidor le aporta una resistencia duradera que permite su instalación en el exterior, incluso en entornos con una calidad del aire adversa. Su diseño permite que estas unidades se puedan fabricar de forma modular, al tiempo que garantiza un caudal de aire continuo a través de las aletas y facilita el mantenimiento y el servicio.

COMPRESORES
Se trata de compresores scroll herméticos, caracterizados por un elevado rendimiento, unas vibraciones reducidas y bajas emisiones sonoras. Durante el funcionamiento, la compresión y la pulsación son uniformes, y además no se producen movimientos alternativos de los pistones acompañados de masas o fuerzas de vibración, lo que garantiza un bajo nivel sonoro.
Los elevados valores de COP se encuentran garantizados por una alta eficiencia volumétrica. Durante el funcionamiento, el compresor mantiene un suministro de potencia de salida con variaciones limitadas, lo cual garantiza un funcionamiento continuo del compresor con un número limitado de arranques y paradas en comparación con otros tipos de compresores.
La tecnología inverter permite controlar y adaptar la velocidad del compresor en función del valor de consigna. Una vez

alcanzada la temperatura requerida, esta se mantiene constante, modulando la potencia suministrada al mínimo y garantizando así un mayor ahorro de energía.
Por este motivo, es posible ahorrar energía a la vez que se alcanza el valor de consigna deseado con mayor rapidez. La temperatura del caudal de gas es notablemente inferior, gracias al calor interno limitado del gas aspirado. Esto le permite trabajar con presiones de condensación reducidas para un mayor confort y le ofrece un ciclo de vida útil del compresor mucho más largo.
La configuración en tándem siempre se realiza con un compresor con inverter y un compresor con encendido/apagado; el retorno de aceite a los compresores en tándem se controla mediante un sistema óptico.
Los compresores están equipados con amortiguadores. Para realizar las fijaciones a través de los soportes antivibración de muelles, es necesario retirar los bloqueos utilizados para sujetar los compresores, como se indica en la etiqueta presente en el cuerpo de dichos compresores.
El motor eléctrico con inverter, refrigerado por la entrada de refrigerante, se encuentra equipado con protección térmica interna.
Consulte el anexo *MG34M402 vers. 2013-03-20* para obtener el manual de instrucciones, funcionamiento y mantenimiento del inverter.

VENTILADORES
La tecnología de los ventiladores helicoidales incluye paletas equilibradas estática y dinámicamente, accionadas directamente por los motores eléctricos, de tipo cerrado, un rotor externo y protección térmica para la instalación en exteriores. Devanados de clase F con protección interna, de conformidad con la norma VDE 0730. Las enfriadoras Flex HSE se encuentran equipadas de serie con ventiladores de baja velocidad con un perfil “owlet” especial para reducir el efecto de los vórtices, reduciendo así la energía consumida para el funcionamiento y el ruido, este último en 6 dB (A), de media, en comparación con los ventiladores estándar. Las unidades están equipadas con el control continuo y, por lo tanto, una variación continua de la velocidad de los ventiladores.
Este tipo de regulación del motor de los ventiladores se logra utilizando un sistema capaz de modificar el voltaje de alimentación de los ventiladores, a la vez que se limita el número de giros por minuto del rotor de los ventiladores. Una regulación precisa y reactiva se obtiene siempre de este modo, lo cual garantiza la máxima eficiencia del circuito.

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS
Placa soldada AISI 316 de acero inoxidable y de expansión directa, aislada externamente con material anticondensación de célula cerrada y equipada con un presostato diferencial de agua y una resistencia eléctrica con protección anticongelación.

6 PROTECCIÓN ACÚSTICA

Cuando sea necesario comprobar los niveles sonoros en particular, deberá prestar la máxima ATENCIÓN para aislar la base de la unidad de forma adecuada, aplicando soportes antivibración (proporcionados opcionalmente). Asimismo, instale juntas flexibles en las conexiones hidráulicas.

7 SUMINISTRO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Las características del suministro de alimentación de la red eléctrica deben coincidir con la capacidad de absorción de la unidad. El voltaje del suministro de alimentación de la red eléctrica debe corresponderse con el valor nominal ± 10%, con una diferencia máxima entre las fases del 2%.

7.1 CONEXIONES DE ALIMENTACIÓN
Proteja el circuito del suministro de alimentación del cuadro eléctrico de la unidad con dispositivos de protección (no incluidos en el equipo suministrado). Conecte los terminales de la línea mediante un cable de tres núcleos cuya sección sea adecuada para la capacidad de absorción de la unidad. El interruptor y los fusibles, al igual que todas las conexiones de alimentación, deben ser conformes con las normativas vigentes.

7.2 DESEQUILIBRIO ENTRE LAS FASES DE VOLTAJE DEL SUMINISTRO
No haga funcionar los motores eléctricos cuando el desequilibrio de voltaje entre las fases sea superior al 2%. Utilice la siguiente fórmula para la comprobación:

% de desequilibrio = [(Vx - V medio) x 100/V medio]

V medio = (V1 + V2 + V3)/3

Vx = fase con mayor diferencia respecto a la tensión media (V medio) (independientemente de la polaridad)

IMPORTANTE: Si el voltaje de la red eléctrica presenta un desequilibrio superior al 2%, póngase en contacto con la empresa distribuidora de la energía eléctrica. Si la unidad funciona con **un desequilibrio de voltaje entre las fases superior al 2%, la garantía quedará invalidada**.

7.3 SECUENCIA DE FASES DE VOLTAJE DE LA UNIDAD

Es importante que se establezca el sentido de giro adecuado de los compresores antes de poner en marcha la unidad. El giro adecuado del motor requiere la confirmación de la secuencia de fases eléctricas de la alimentación. El motor está conectado internamente para que gire en el sentido de las agujas del reloj con las fases de alimentación de entrada en las secuencias A, B y C.

8 CONEXIONES HIDRÁULICAS

8.1 EVAPORADOR

Los tubos de conexión deben contar con la sujeción adecuada para que su peso no provoque daños en la planta. En el circuito de agua del evaporador deben instalarse las siguientes piezas:
Dos manómetros con la escala adecuada (en la entrada y la salida de la unidad).
Dos juntas de absorción de choques (en la entrada y la salida de la unidad).
Una válvula de corte (normalmente en la entrada).
Una válvula de ajuste (en la salida).
Dos termómetros (en la entrada y la salida).
Una bomba de circulación.
Una válvula de seguridad en el depósito de inercia de agua.
Una válvula de purga de aire automática.
Un depósito de expansión.
Un filtro de entrada situado lo más cerca posible de la brida del evaporador.
Un interruptor de flujo.
Las indicaciones de instalación mencionadas anteriormente representan las condiciones necesarias para que la garantía se considere válida.
Trane está a su disposición para examinar sus necesidades, si estas son distintas a las anteriores, que deberán aprobarse antes de que se ponga en marcha la unidad.
Es necesario que el caudal de agua que llega a la unidad sea compatible con el del evaporador. También es necesario que el caudal de agua se mantenga uniforme mientras la unidad esté en funcionamiento. Para ello, sugerimos que se utilice siempre un sistema de bombas dedicado para la unidad y que sea independiente del resto de la planta.
Antes de detener las unidades con una temperatura cercana a los 0 °C, vacíe el intercambiador con aire comprimido para evitar roturas por el hielo.

Importante: Si las bombas están accionadas por un inverter (ya se trate de bombas integradas en la unidad o de bombas externas), la variación del caudal de agua debe ser lo más baja posible en todas las condiciones de funcionamiento. La variación debe ser inferior al 10% del caudal nominal por minuto.

8.1.1 Cálculo del contenido y de los caudales mínimos de agua

Para que la unidad funcione de manera óptima, necesita un contenido de agua conforme con las siguientes fórmulas:

ÓPTIMO *V=P/20DT*
MÍNIMO *V=P/35DT*

P = POTENCIA FRIGORÍFICA DE LA ENFRIADORA EN kW
DT = CONJUNTO DIFERENCIAL EN EL MICROPROCESADOR

V = CONTENIDO MÍNIMO DE AGUA EN CM

La tolerancia permitida para los caudales de agua es del 10% del caudal de agua nominal.

8.2 EQUIPO DE REGULACIÓN DE LOS CIRCUITOS DE AGUA

Bloque de la bomba centrífuga del motor
Asegura la descarga y la prevalencia necesarias para el suministro del conjunto de tubos del evaporador, el depósito y el suministro general de agua.

Unidad de llenado automático
Garantiza que la presión del agua en la planta se mantiene al menos a 1,5 bar y se restablece automáticamente si es necesario.

Válvula de seguridad
Se encarga de abrir la planta a la atmósfera si la presión supera el valor de 6 bar.

Depósito de expansión
Se encarga de compensar los pequeños golpes de ariete y las variaciones de volumen para diferentes temperaturas.

Válvulas de retención
Se encargan de cortar la bomba en caso de mantenimiento.

8.3 TRATAMIENTO DEL AGUA

Antes de poner la unidad en funcionamiento, limpie el circuito hidráulico. La suciedad, la oxidación y los residuos corrosivos, entre otros materiales extraños, pueden acumularse en el interior del intercambiador de calor y reducir su capacidad de intercambio de calor. También pueden incrementarse las pérdidas de presión, reduciendo el caudal de agua. Por ello, un tratamiento del agua adecuado reduce el riesgo de corrosión, erosión, oxidación, etc. El tratamiento del agua más adecuado debe determinarse localmente, en función del tipo de sistema y de las características específicas del agua de proceso.
Trane no es responsable de ningún daño en el equipo ni de su mal funcionamiento provocados por un agua no tratada o tratada incorrectamente.

Límites aceptables de la calidad del agua

PH (25 °C)	6,8÷8,0	Dureza total (mg CaCO3/l)	< 200
Conductividad térmica S/cm (25 °C)	< 800	Hierro (mg Fe/l)	< 1,0
Ión cloruro ☐ (mg Cl-/l)	< 200	Ión sulfuro (mg S2-/l)	Ninguno
Ión sulfato ☐ (mg SO24-/l)	< 200	Ión amonio (mg NH4+/l)	< 1,0
Alcalinidad☐ (mg CaCO3/l)	< 100	Sílice (mg SiO2/l)	< 50

8.4 PRECAUCIONES FRENTE AL RIESGO DE CONGELACIÓN DE LAS TUBERÍAS HIDRÁULICAS

Las tuberías de la planta deben aislarse para evitar una pérdida extrema de calor y protegerse de las condiciones meteorológicas adversas. Podría producirse un problema relacionado con la congelación de las tuberías de agua en dos situaciones diferentes:

1. Unidad en espera, con el modo activado, pero conectada eléctricamente: En este caso, la unidad cuenta con resistencias anticongelación, que protegen el agua contenida localmente en los intercambiadores y en las tuberías frente a la formación de hielo. Estas resistencias no garantizan la protección anticongelación en las tuberías de conexión externas, que debe prevenirse mediante sistemas de protección anticongelación. Trane recomienda introducir resistencias termostáticas anticongelación en todas las tuberías externas. En la siguiente tabla se indica la energía eléctrica indicativa por metro lineal de tubería.

dn	pulgadas	W / m
8	1/4"	5
10	3/8"	5
15	1/2"	5
20	3/4"	10
25	1"	13
40	1" 1/2	30
50	2"	50
65	2" 1/2	80
80	3"	120
100	4"	200
125	5"	300
150	6"	450

2. Unidades desconectadas eléctricamente: En este caso, las resistencias anticongelación de la unidad no pueden garantizar la protección. Es necesario añadir la cantidad correcta de glicol indicada en el capítulo: “Tabla de corrección del etilenglicol” (sección 12.1).
Consulte con el departamento de servicio de Trane el porcentaje de glicol necesario.

8.5 PRECAUCIONES FRENTE A UNAS TEMPERATURAS EXTERIORES MUY BAJAS

En caso de que la unidad se instale con una temperatura inferior:

Si dispone de almacenes, introduzca resistencias eléctricas que deberá calcular como sigue:
PrVatio = V x (10 - tmín) / 860

Donde: PrVatio es la potencia de la resistencia (W) y tmín es la temperatura inferior (°C).

Si no dispone de almacenes, mantenga la temperatura del agua por encima de 10 °C introduciendo resistencias termostáticas con una potencia que debe calcularse siguiendo las indicaciones del caso 1.

8.6 TUBERÍAS DE AGUA

Las tuberías deben diseñarse con el menor número de curvas y de cambios verticales de dirección posibles. De este modo, los costes de instalación se reducen considerablemente y el rendimiento del sistema se ve mejorado.

El sistema hidráulico debería contar con:

1. Soportes antivibración, con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a la estructura subyacente.
2. Válvulas de seccionamiento para aislar la unidad del sistema hidráulico durante el mantenimiento.
3. Un dispositivo de purga de aire manual o automático.
4. Un dispositivo que pueda mantener el sistema hidráulico bajo presión.
5. Un filtro o dispositivo que puedan eliminar las partículas extrañas del agua antes de que esta entre en
6. la bomba (consulte las recomendaciones del fabricante de la bomba para lograr un filtrado apropiado o evitar la cavitación). La utilización de un filtro prolonga la vida útil de la bomba y ayuda a mantener el sistema hidráulico en las mejores condiciones.
7. Debe instalarse otro filtro en las tuberías que conducen el agua que entra en la unidad, junto al evaporador. El filtro evita que las partículas sólidas entren en el intercambiador de calor, ya que esto podría dañarlo o reducir su capacidad de intercambio de calor.
8. Todas las demás tuberías hidráulicas del exterior de la unidad deben protegerse de forma adecuada contra la congelación.
9. Si la unidad se instala para sustituir a otra, debe vaciarse y limpiarse todo el sistema hidráulico antes de instalar la nueva unidad. Se recomienda realizar pruebas regulares y llevar a cabo un tratamiento químico del agua antes de poner en marcha la nueva unidad.
10. En caso de que se añada glicol al sistema hidráulico como protección anticongelación, tenga en cuenta que la presión de entrada será inferior, así como el rendimiento de la unidad, y que la pérdida de presión del agua será superior. Todos los métodos de protección de la unidad, como la anticongelación y la protección contra la baja presión, deberán restablecerse. Antes de aislar las tuberías de agua, compruebe que no existen fugas.

PRECAUCIÓN: Instale un filtro de agua mecánico en la entrada de agua de todos los intercambiadores de calor. De lo contrario, las partículas sólidas podrán entrar en ellos o podrá generarse escoria de soldadura en su interior. Recomendamos la instalación de un filtro que disponga de una red filtrante con orificios cuyo diámetro no supere los 0,5 mm.
Trane no podrá ser considerado responsable de ningún daño en los intercambiadores de calor debido a la ausencia de unos filtros de agua que posean la calidad adecuada.

8.7 PROTECCIÓN ANTICONGELACIÓN DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR

Deberían preverse dos o más métodos cuando se diseña el sistema como un todo:

1. Circulación continua del caudal de agua en el interior de las tuberías y el intercambiador.
2. Adición de una cantidad apropiada de glicol en el interior del circuito de agua.
3. Aislamiento de calor adicional y calefacción suficiente de las tuberías expuestas.
4. Vaciado y limpieza del intercambiador de calor durante la estación invernal.

Es responsabilidad del instalador o del personal de mantenimiento local garantizar la utilización de, como mínimo, dos de los métodos anticongelación descritos. Compruebe de forma continua, mediante controles rutinarios, que se mantiene la protección anticongelación adecuada.
De no seguir las instrucciones indicadas arriba, algunos componentes de la unidad podrían resultar dañados. Los daños derivados de la congelación no están cubiertos por la garantía.
PRECAUCIÓN: Las tuberías de agua de la unidad no están protegidas contra el riesgo de congelación del agua si la unidad no está recibiendo alimentación eléctrica y si la alimentación y el control de las bombas de agua externas no están gestionados por el controlador de la unidad FLEX HSE. El propietario o el personal de mantenimiento local deben proporcionar las soluciones adecuadas para evitar la congelación.

8.8 VERSIONES HIDRÁULICAS

Las unidades Flex se encuentran disponibles en seis versiones hidráulicas, caracterizadas por completos kits que incluyen todos los componentes hidráulicos principales para una instalación sencilla y con un tiempo, coste y espacio reducidos.

- 1 bomba con una presión de descarga baja
- 1 bomba con una presión de descarga media
- 1 bomba con una presión de descarga alta
- 2 bombas con una presión de descarga baja
- 2 bombas con una presión de descarga media
- 2 bombas con una presión de descarga alta

Kit hidrónico

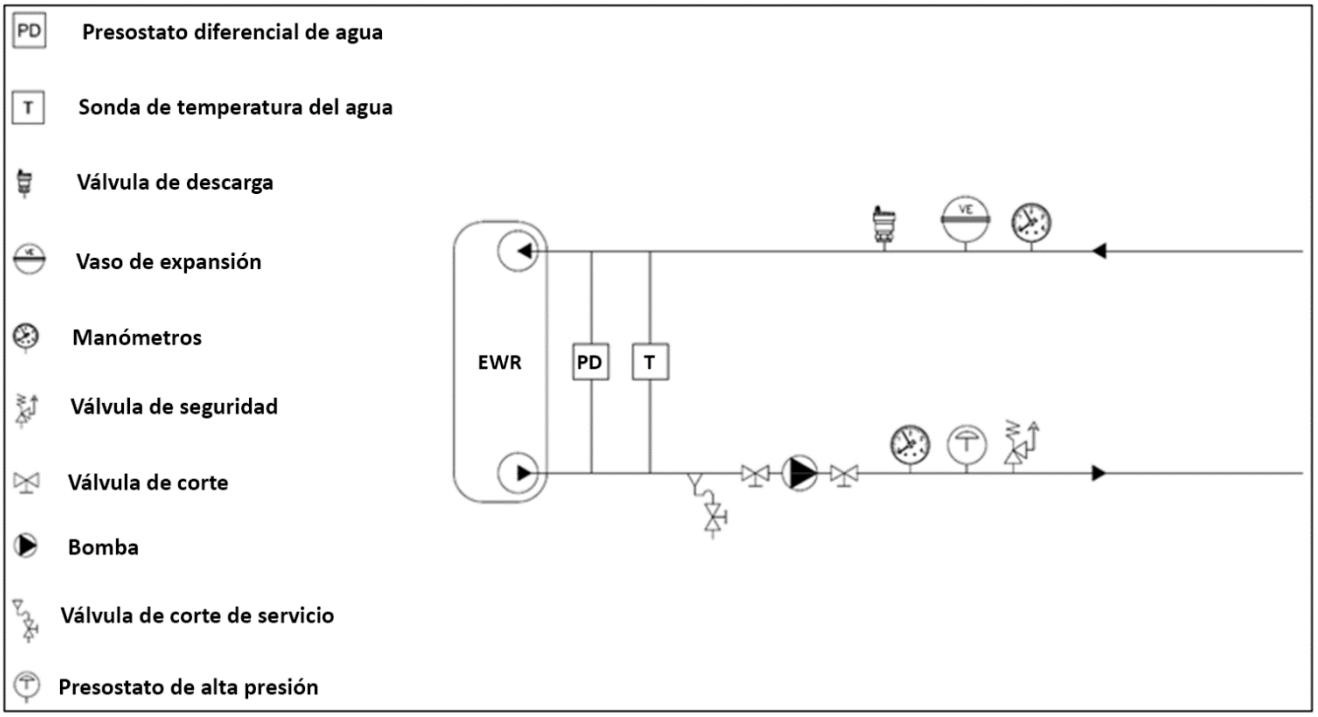
Bomba centrífuga con 2 polos, disponible con una presión de descarga baja, media o alta.
Bomba con cuerpo de hierro fundido e impulsor completamente soldado mediante la tecnología láser. Motor eléctrico trifásico con protección IP55 y aislamiento de clase F, adecuado para un servicio continuo.
Motores en serie con una tecnología IE3 de mayor eficiencia.
También se encuentran disponibles accesorios de la bomba de reserva, incluida una bomba adicional en modo de espera con respecto a la primera, equipada con la inversión automática de las bombas y que también incluye el presostato para la activación de la segunda bomba.
Las bombas funcionan con el equilibrio de las horas de funcionamiento relacionadas. En caso de fallo de una bomba, el controlador cambia automáticamente a la bomba adicional. El panel de control se encuentra equipado con fusibles y el contactor con protección térmica.

Accesorios hidrónicos bajo solicitud

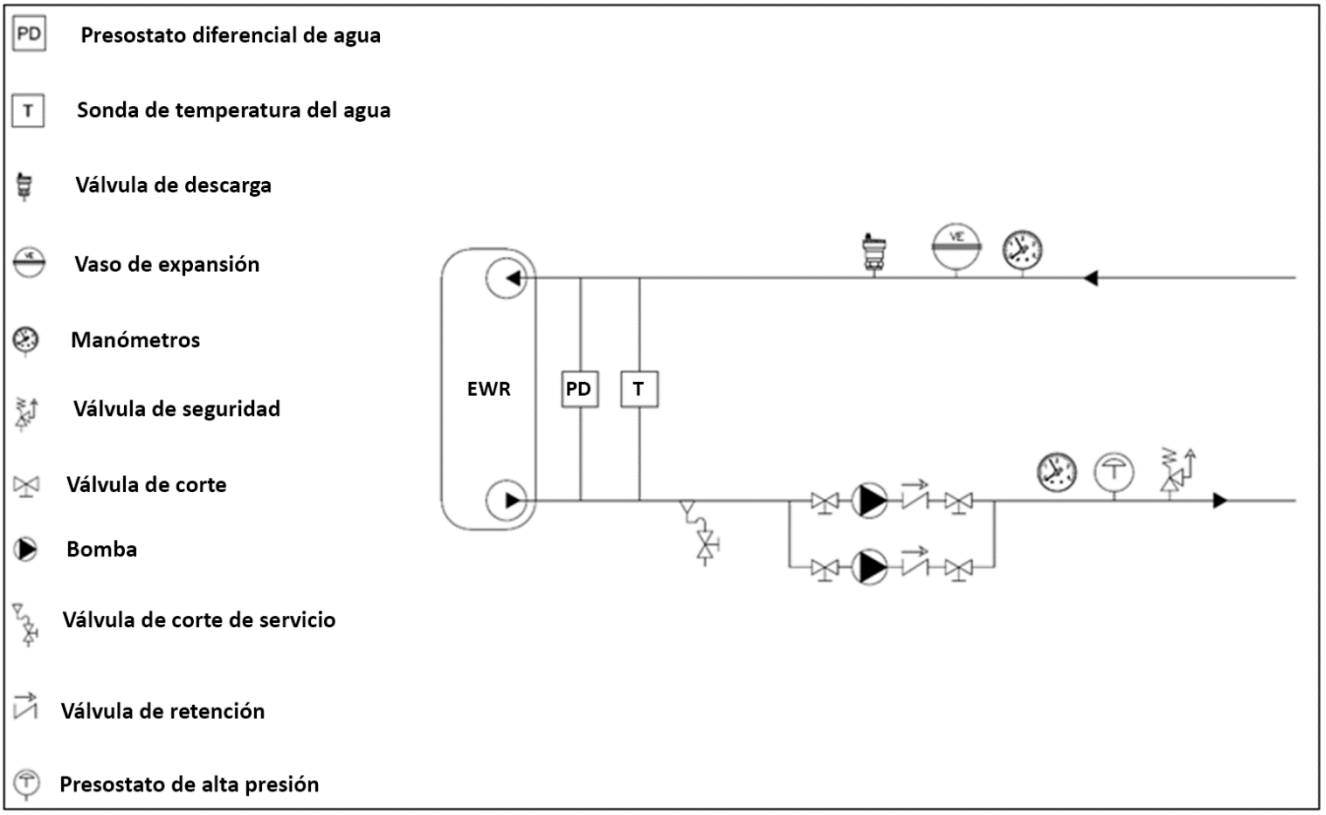
- Filtro de agua en "Y" (se vende por separado), consistente en el cuerpo y la malla en acero inoxidable, con un filtro sustituible a través de la tapa de inspección.
- Llenado de agua automático (se vende por separado).

IMPORTANTE: El filtro de agua es obligatorio para mantener en vigor la garantía y el contratista debe instalarlo cerca de la enfriadora en las tuberías de <u>entrada</u> de agua.

8.8.1 *Diagrama hidráulico para las unidades con bomba simple*

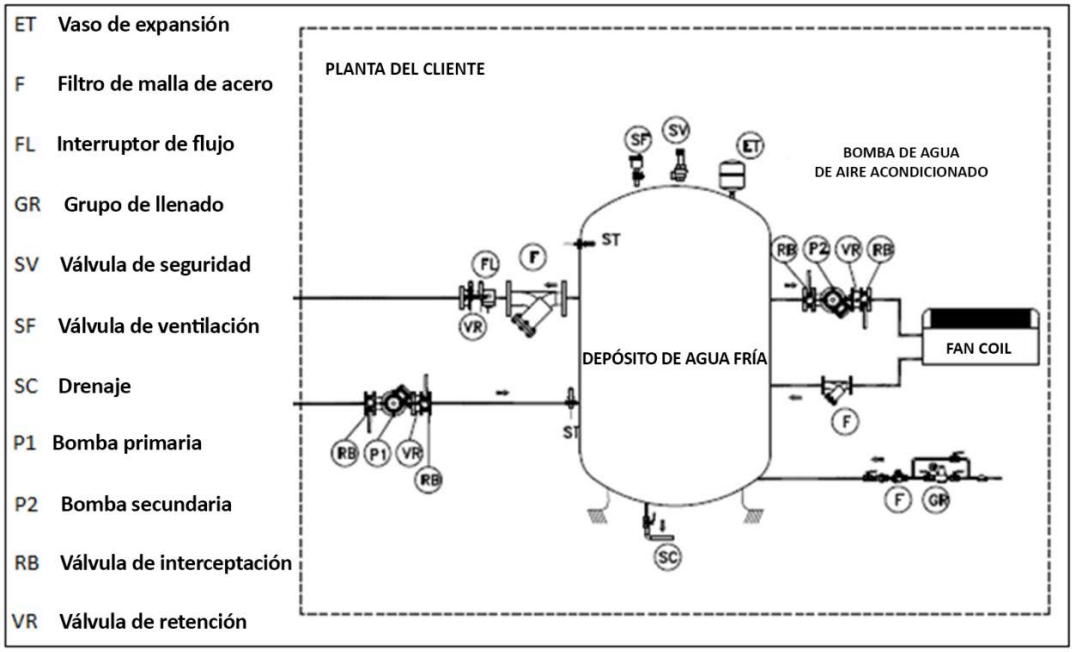


8.8.2 Diagrama hidráulico para las unidades con bomba doble



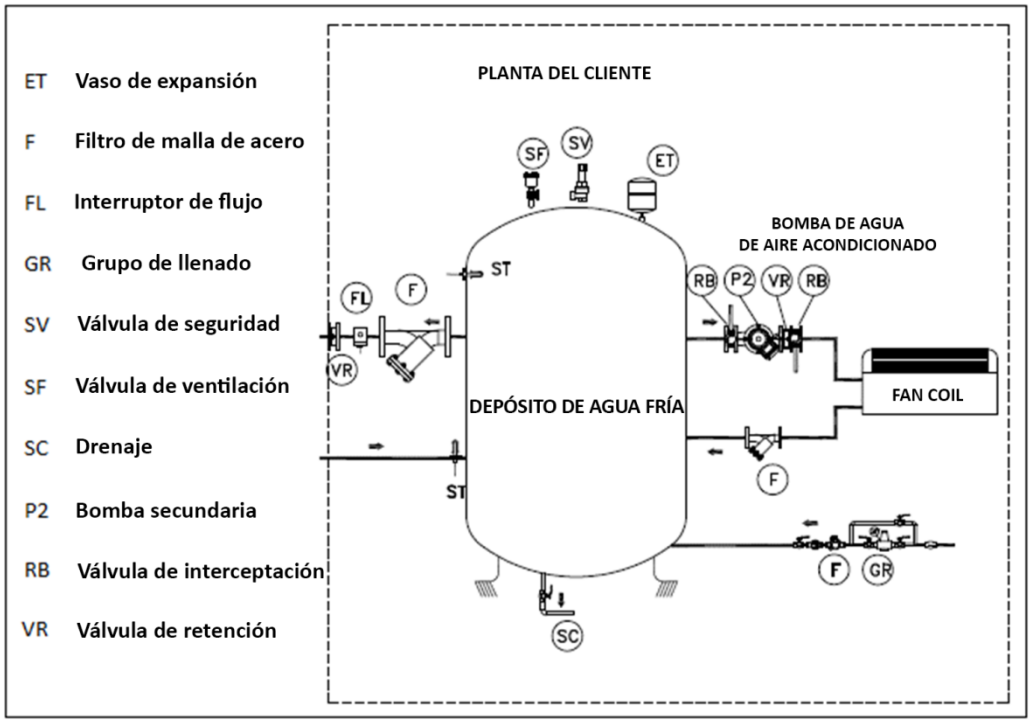
8.9 ESQUEMAS DE LA PLANTA DEL CLIENTE

8.9.1 Esquema de la planta del cliente con la bomba primaria



IMPORTANTE: El interruptor de flujo en la planta del cliente es obligatorio para mantener en vigor la garantía. Instale el interruptor de flujo de forma que quede un tramo recto y horizontal a cada lado equivalente a 5 veces el diámetro del tubo como mínimo. No instale el interruptor cerca de codos, orificios ni otras válvulas.

Esquema de la planta del cliente sin la bomba primaria (bomba/bombas integradas en la unidad)



IMPORTANTE: El interruptor de flujo en la planta del cliente es obligatorio para mantener en vigor la garantía. Instale el interruptor de flujo de forma que quede un tramo recto y horizontal a cada lado equivalente a 5 veces el diámetro del tubo como mínimo. No instale el interruptor cerca de codos, orificios ni otras válvulas.

9 CUADRO ELÉCTRICO

Cuando revise este manual, tenga en cuenta lo siguiente:

• Todo el cableado instalado en obra debe cumplir las normativas locales y las directrices y directivas de la CE. Asegúrese de que se cumplen las especificaciones de conexión a masa del equipo según lo estipulado por la CE.

• Los valores estandarizados de amperaje máximo y kW máximos se muestran en la placa de identificación de la unidad.

• Es preciso comprobar todos los sistemas de cableado instalados en obra para cerciorarse de que las terminaciones son correctas y de que no haya posibles cortocircuitos o cortocircuitos a tierra.

Deberá garantizarse una protección total contra una posible penetración de agua en el punto de conexión.

El cuadro eléctrico se encuentra dentro de una caja impermeable; en el sistema de apertura de la caja debe utilizarse una manilla retráctil o herramientas específicas; en cada caso, solo se permite abrir la caja una vez desconectada la fuente de alimentación a través del interruptor principal con la manilla de la puerta en posición de apagado.

Para reducir las interferencias electromagnéticas, la conexión entre los compresores VSD y el cuadro eléctrico se realiza mediante cables blindados. Todos los cables y los terminales están numerados de forma unívoca según el esquema eléctrico, con el fin de evitar posibles interpretaciones erróneas. El sistema de identificación de los cables conectados a los componentes también permite un reconocimiento sencillo e intuitivo de estos últimos. Cada componente del cuadro eléctrico se proporciona con una placa de identificación, según la información que se muestra en el esquema eléctrico. Todas las conexiones al cuadro eléctrico se han realizado desde la parte inferior y están equipadas con una cubierta que evita que se rompan. La fuente de alimentación del cuadro eléctrico es de 400 V/3 fases+n/50 Hz (sistema TN-S), no siendo necesaria ninguna otra fuente de alimentación. Disponible como opción se encuentra la fuente de alimentación eléctrica de 400 V/trifásica/50 Hz sin conductor neutro.

El circuito de control recibe alimentación de 24 V CA. Cada unidad se proporciona con un circuito de control del transformador auxiliar de 230/24 V, por lo que no se requiere ningún cable de alimentación adicional para el equipo de control.

Solo en los casos en que se requiera instalar un depósito de almacenamiento opcional adicional será necesario suministrar alimentación a la resistencia anticongelación de forma independiente.

La unidad cuenta con una resistencia anticongelación instalada directamente en el evaporador. Cada circuito también dispone de una resistencia eléctrica instalada en el compresor para mantener caliente el aceite y evitar así la transmigración de refrigerante en su interior. Obviamente, el funcionamiento de las resistencias eléctricas se encuentra garantizado siempre que la unidad reciba alimentación eléctrica.
La unidad se encuentra equipada con un relé de alarma, que cambia de estado cada vez que se produce una alarma en uno de los circuitos de refrigeración. Conecte los terminales según se indica en el diagrama del cableado de la unidad - terminal “X”: una alarma audible o visual o cualquier sistema de supervisión externo.

Se permite que el BMS supervise su funcionamiento. Consulte el cableado de la unidad para realizar la conexión.

La unidad cuenta con una entrada digital que permite su control remoto según se indica en el diagrama del cableado de la unidad: terminal “X”. Esta entrada puede conectarse a un reloj de arranque, a un interruptor o a un BMS. Una vez cerrada, el microprocesador inicia la secuencia de arranque antes de encender la bomba de agua y, a continuación, los compresores. Al abrir el contacto, el microprocesador inicia la secuencia de apagado de la unidad. El contacto debe estar limpio.

El valor de consigna de la unidad puede cambiarse mediante una señal analógica externa de 4-20 mA.

El cable de señal debería conectarse directamente a la regleta de terminales “X” (placa de terminales del usuario final), según se indica en el diagrama del cableado. El cable de señal debería blindarse y no situarse en las proximidades de los cables de alimentación que van al controlador electrónico.

Consulte el diagrama de cableado que se facilita con la unidad.

ADVERTENCIA: Voltaje peligroso con condensadores. Desconecte la alimentación eléctrica, incluidos todos los seccionadores remotos, y descargue todos los condensadores de arranque/funcionamiento y de otro tipo del motor antes de llevar a cabo tareas de reparación. Siga los procedimientos de bloqueo o etiquetado adecuados para garantizar que la alimentación no se reactive de forma inadvertida.

Con respecto a los variadores de frecuencia u otros componentes de almacenamiento de energía proporcionados por Trane u otros fabricantes, consulte la documentación adecuada del fabricante para conocer los periodos de espera necesarios para la descarga de los condensadores. Verifique que todos los condensadores se han descargado completamente con un voltímetro.

Tras la desconexión de la potencia absorbida, espere cinco (5) minutos para las unidades equipadas con ventiladores EC y veinte (20) minutos para las unidades equipadas con variadores de frecuencia (0 V CC) antes de tocar ningún componente interno. Si no se siguen estas instrucciones, podrían producirse lesiones graves o incluso mortales.

10 RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR

Es importante que el operador haya recibido la formación adecuada y que se encuentre familiarizado con el equipo antes de trabajar en la unidad. Además de leer este manual, el operador debe haber estudiado el manual técnico del microprocesador y el diagrama del cableado para comprender la secuencia de arranque, el funcionamiento, las secuencias de apagado y los métodos de funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad. Durante la puesta en marcha inicial de la unidad, se encontrará disponible un técnico autorizado que responderá a todas las preguntas e instruirá al operador sobre el funcionamiento adecuado. Recomendamos al operador que conserve un registro de los datos de funcionamiento de cada unidad instalada, así como de todas las actividades de mantenimiento y del servicio periódico. Si el operador observa condiciones de funcionamiento anómalo o inusual, debe consultarse a un técnico de servicio autorizado.

11 PROCEDIMIENTOS PRELIMINARES PARA LA PUESTA EN MARCHA

11.1 COMPROBACIÓN INICIAL

Antes de poner en marcha la unidad, incluso si se hace tan solo momentáneamente, es necesario comprobar todos los elementos que reciben agua enfriada, como las unidades de tratamiento de aire, las bombas, etc. El interruptor de flujo y los contactos auxiliares de la bomba deben conectarse al panel de control tal y como se indica en el diagrama eléctrico. Antes de llevar a cabo ninguna intervención en las regulaciones de la válvula, afloje el casquillo de la válvula correspondiente. Abra la válvula de descarga del compresor. Abra la válvula de corte de líquido situada en el tubo de líquido. Mida la presión de aspiración. Si es inferior a 0,42 MPa, conecte mediante un puente y apriete la válvula solenoide del tubo de líquido. Lleve la presión de aspiración a 0,45 MPa y, a continuación, retire el puente. Cargue todo el circuito de agua de forma progresiva. Ponga en marcha la bomba de agua del evaporador con la válvula de calibración cerrada y, a continuación, ábrala lentamente.

Descargue el aire de los puntos elevados del circuito de agua y compruebe la dirección del caudal de agua. Lleve a cabo la calibración del caudal mediante un medidor (si se encuentra presente o disponible) o mediante una combinación de las lecturas de los manómetros y los termómetros. En la fase de arranque, calibre la válvula según la lectura de la diferencia de presión de los manómetros, lleve a cabo el drenaje de los tubos y, a continuación, realice la correcta calibración de la diferencia de temperatura entre el agua de entrada y la de salida. La regulación se calibra en la fábrica para que el agua entre en el evaporador a 12 °C y para que salga de él a 7 °C. Con el interruptor general abierto, compruebe que las conexiones eléctricas se encuentran aseguradas firmemente. Compruebe si existe alguna fuga de refrigerante. Compruebe que los datos eléctricos de la etiqueta corresponden a aquellos del suministro eléctrico. Compruebe que la carga térmica disponible es apropiada para el arranque.

11.2 CONTROL DE LAS JUNTAS ESTANCAS DEL REFRIGERANTE

Las unidades de Trane se envían con una carga completa de refrigerante y con presión suficiente para comprobar las juntas estancas tras la instalación. Si el sistema no estaba bajo presión, inyecte refrigerantes (vapor) en él hasta que se alcance la presión requerida y compruebe si existen fugas.

Tras haber eliminado la fuga, el sistema debe deshidratarse con una bomba de vacío hasta, al menos, 1 mm Hg: presión absoluta (1 torr o 133,3 Pa). Se trata del valor mínimo recomendado para deshidratar la planta.

Peligro: No utilice el compresor para realizar el vacío en el sistema.

11.3 COMPROBACIÓN DE LA CARGA DE REFRIGERANTE

Las unidades de Trane se proporcionan con una carga completa de refrigerante. Si puede ver burbujas a través del visor con el compresor en funcionamiento con una carga completa y de forma constante, significa que la carga de refrigerante es insuficiente.

12 LISTA DE COMPROBACIÓN: CONTROL OBLIGATORIO DEL FUNCIONAMIENTO ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA INICIAL

FECHA		N.º	
UNIDAD			

CLIENTE:	EMPLAZAMIENTO: DIRECCIÓN: CÓDIGO POSTAL: PAÍS:

GENERAL

		CUMPLIMIENTO	
		SÍ	NO
1	EL CIRCUITO HIDRÁULICO ESTÁ COMPLETO Y LISTO PARA UTILIZARSE Y LA CARGA TÉRMICA SE ENCUENTRA DISPONIBLE. TENGA PRESENTE QUE **NO DEBERÁ REALIZARSE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA A MENOS QUE LA PLANTA SE ENCUENTRE LISTA Y LA CARGA ESTÉ DISPONIBLE**.		
2	LA UNIDAD MUESTRA ABOLLADURAS O DAÑOS EN LA CARCASA EXTERNA, PRODUCIDOS DURANTE EL TRANSPORTE O LA COLOCACIÓN. DE SER ASÍ, ESPECIFÍQUELOS A CONTINUACIÓN: **ADVERTENCIA:** TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.		
3	LA UNIDAD SE HA INSTALADO DE CONFORMIDAD CON LA DISTANCIA MÍNIMA PROPORCIONADA EN EL PLANO DE LAS DIMENSIONES Y EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADOS.		
4	LA UNIDAD SE HA INSTALADO JUNTO A: EL SISTEMA FOTOVOLTAICO, TRANSMISORES ELECTRÓNICOS, ANTENAS O DISPOSITIVOS SIMILARES.		
5	LA UNIDAD SE HA COLOCADO EN UNA SUPERFICIE PERFECTAMENTE PLANA (NO INCLINADA).		
6	SE HAN INSTALADO COMPUERTAS ANTIVIBRACIONES ENTRE LA UNIDAD Y EL SUELO.		
7	LA UNIDAD MUESTRA DEFECTOS O DAÑOS PRODUCIDOS POR MODIFICACIONES O CAMBIOS (ALTERACIONES EN LA UNIDAD/MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS EN EL CIRCUITO FRIGORÍFICO, EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO O EN EL CUADRO ELÉCTRICO O CAMBIOS EN LOS PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD) REALIZADOS POR TERCERAS PERSONAS SIN UNA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DE TRANE. LA UNIDAD DEBERÁ SEGUIR LOS DIAGRAMAS DEL CABLEADO Y LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE TRANE; EN CASO DE DIFERENCIAS RELEVANTES ENTRE LA UNIDAD Y LA CONFIGURACIÓN ESTÁNDAR DE TRANE, PÓNGASE EN CONTACTO CON ESTA EMPRESA. **ADVERTENCIA:** TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.		
8	LA UNIDAD SE HA INSTALADO MUY CERCA DE UN **ENTORNO MARINO** O UN **ENTORNO DE INSTALACIÓN AGRESIVO** (AGENTE QUÍMICO ALTAMENTE CORROSIVO). **ADVERTENCIA:** TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.		
9	SE DESCUBRIÓ LA PRESENCIA DE MOHO, HONGOS, BACTERIAS O MICROBIOS DE CUALQUIER TIPO.		
10	LA UNIDAD MUESTRA DAÑOS CAUSADOS POR: INUNDACIONES, RAYOS, INCENDIOS O CUALQUIER ACCIDENTE AJENO AL CONTROL DE TRANE.		

COMPONENTES ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

		CUMPLIMIENTO	
		SÍ	NO
11	LA UNIDAD RECIBE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y TODOS LOS CABLES ELÉCTRICOS RELEVANTES SE ENCUENTRAN CONECTADOS CORRECTAMENTE.		
12	EL SUMINISTRO ELÉCTRICO SE HA INSTALADO DE CONFORMIDAD CON LAS INSTRUCCIONES PROPORCIONADAS EN LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN Y EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA. (SUMINISTRO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: 230 V/400 V ±10% - "%" MÁXIMO DEL DESEQUILIBRIO DE FASES: +/- 2%). ES RECOMENDABLE COMPROBAR MEDIANTE UN MEDIDOR EL VALOR DEL VOLTAJE (ENTRE LAS FASES Y ENTRE LA FASE Y EL PUNTO NEUTRO).		
13	LAS FASES ESTÁN CONECTADAS SIGUIENDO LA SECUENCIA ADECUADA.		
14	EL TAMAÑO DE LOS CABLES ELÉCTRICOS SIGUE EL VALOR FLA MÁXIMO.		
15	LOS CABLES ELÉCTRICOS TANTO EXTERNOS COMO INTERNOS SE ENCUENTRAN BIEN SUJETOS.		
16	LAS RESISTENCIAS DEL CÁRTER DEL COMPRESOR SE HAN ACCIONADO Y CALENTADO DURANTE, AL MENOS, 8 HORAS ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA.		
17	SE HA INSTALADO UN SUPERVISOR ELECTRÓNICO (O CUALQUIER OTRO CONTROLADOR ADICIONAL).		
18	LOS CABLES DE CONEXIÓN SE ENCUENTRAN ARMADOS.		
19	LAS INTERFACES O LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL REMOTO ESTÁN CONECTADOS AL CUADRO ELÉCTRICO, DE CONFORMIDAD CON LOS DIAGRAMAS DEL CABLEADO DE TRANE.		
20	LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS ESTÁN INTACTOS Y NO MUESTRAN NINGÚN DAÑO.		
21	LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS ESTÁN INTACTOS Y NO MUESTRAN NINGÚN DAÑO.		
22	LAS BOMBAS DE AGUA ESTÁN CONECTADAS ELÉCTRICAMENTE AL CUADRO ELÉCTRICO, DE CONFORMIDAD CON LOS DIAGRAMAS ELÉCTRICOS PROPORCIONADOS POR TRANE.		
23	EL SOBRECALENTAMIENTO DE LAS BOMBAS DE AGUA Y LA ELECTROABSORCIÓN SON ESTÁNDAR.		

CIRCUITO FRIGORÍFICO

		CUMPLIMIENTO	
		SÍ	NO
24	TODAS LAS CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS SE ENCUENTRAN BIEN SUJETAS.		
25	EL DETECTOR DE FUGAS ELECTRÓNICAS O EL MANÓMETRO INSTALADOS EN EL CIRCUITO FRIGORÍFICO HAN DETECTADO ALGUNA FUGA. DE SER ASÍ, ESPECIFÍQUELAS A CONTINUACIÓN:		
26	EL INDICADOR LUMINOSO DEL ACEITE DEL COMPRESOR INDICA EL NIVEL MÁXIMO.		
27	EL INDICADOR LUMINOSO DEL FILTRO DEL TUBO DE LÍQUIDO ES DE COLOR VERDE. ADVERTENCIA: CUANDO EL INDICADOR LUMINOSO SE MUESTRA DE COLOR AMARILLO, INDICA LA PRESENCIA DE HUMEDAD EN EL CIRCUITO. EN ESTE CASO, PÓNGASE EN CONTACTO CON TRANE.		

CIRCUITO DE AGUA

		CUMPLIMIENTO	
		SÍ	NO
28	EL FILTRO SE HA INSTALADO EN LAS TUBERÍAS DE ENTRADA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 2 METROS DE LA UNIDAD. TENGA PRESENTE QUE LA INSTALACIÓN DEL FILTRO ES **OBLIGATORIA**. PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL EN RELACIÓN CON EL FILTRO, CONSULTE LOS DOCUMENTOS TÉCNICOS.		
29	SE HA INSTALADO UN INTERRUPTOR DE FLUJO Y SE HA CONECTADO ELÉCTRICAMENTE. TENGA PRESENTE QUE LA INSTALACIÓN DEL INTERRUPTOR DE FLUJO ES **OBLIGATORIA**.		
30	LAS VÁLVULAS DE LA PLANTA DE AGUA DEBEN ESTAR ABIERTAS. TENGA PRESENTE QUE, SI LA MÁQUINA SE ENCUENTRA ENCENDIDA (O EN MODO DE ESPERA), LAS BOMBAS SE PONDRÁN EN MARCHA SI LA TEMPERATURA DEL AGUA ES IGUAL O INFERIOR A 4 °C. POR TANTO, CERRAR LAS VÁLVULAS PODRÍA PROVOCAR GRAVES DAÑOS.		
31	SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE DRENAJE. LAS VÁLVULAS DE DRENAJE SE ENCUENTRAN INSTALADAS EN EL PUNTO MÁS BAJO. SE RECOMIENDA LA UTILIZACIÓN DE VÁLVULAS DE DRENAJE AUTOMÁTICAS.		
32	SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE PURGA MANUALES O AUTOMÁTICAS. LAS VÁLVULAS DE PURGA MANUALES O AUTOMÁTICAS SE ENCUENTRAN INSTALADAS EN EL PUNTO MÁS ALTO.		
33	EL CIRCUITO HIDRÁULICO SE HA LLENADO Y PURGADO. LA PLANTA DEBERÁ PURGARSE VARIAS VECES ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD. EL FILTRO INSTALADO JUNTO AL INTERCAMBIADOR DE CALOR DEBERÁ LIMPIARSE VARIAS VECES ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD, HASTA QUE QUEDE GARANTIZADA LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA CORRECTA Y LA PRESIÓN HIDRÁULICA SE ADECUE A LA PLANTA Y A LAS PÉRDIDAS DE PRESIÓN DEL AGUA. PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL, CONSULTE LOS DOCUMENTOS Y EL PROCEDIMIENTO DE TRANE RELATIVOS A LA PUESTA EN MARCHA INICIAL.		
34	LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS A LA UNIDAD SIGUEN LAS DIRECTRICES DE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN Y LOS PLANOS DE LAS DIMENSIONES DE LA UNIDAD (ENTRADA DE AGUA CALIENTE, SALIDA DE AGUA CALIENTE, ENTRADA DE AGUA FRÍA, SALIDA DE AGUA FRÍA, ETC.).		
35	SE HAN INSTALADO JUNTAS DE GOMA EN LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS PARA MINIMIZAR LAS VIBRACIONES ENTRE LA UNIDAD Y LAS TUBERÍAS DE AGUA.		
36	SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE CORTE EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO.		
37	SE HA INSTALADO EL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO. LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN COINCIDE CON LA CAPACIDAD DE LA PLANTA DE AGUA.		
38	SE HAN INSTALADO SONDAS DE TEMPERATURA Y MANÓMETROS EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO, TANTO EN LA ENTRADA COMO EN LA SALIDA.		
39	EL CIRCUITO HIDRÁULICO NO PRESENTA NINGUNA OBSTRUCCIÓN NI NINGUNA RESTRICCIÓN DE NINGÚN TIPO.		
40	EL CIRCUITO HIDRÁULICO CUENTA CON DEPÓSITOS DE INERCIA INSTALADOS. RESULTA MUY RECOMENDABLE INSTALAR DEPÓSITOS DE INERCIA CON EL FIN DE GARANTIZAR UN FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO DE LA UNIDAD. ESPECIFIQUE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE INERCIA CALIENTE: LITROS. ESPECIFIQUE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE INERCIA FRÍO: LITROS.		
41	LA VÁLVULA DE DESCARGA DE PRESIÓN SE ENCUENTRA INSTALADA ENTRE LAS TUBERÍAS DE SUMINISTRO Y RETORNO. **ADVERTENCIA:** CON EL FIN DE EVITAR LOS GOLPES DE ARIETE, LA VÁLVULA DE DESCARGA DE PRESIÓN DEBERÁ CONFIGURARSE DE CONFORMIDAD CON LA PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO ESTÁNDAR DEL CIRCUITO DE AGUA.		

42	EL SISTEMA DE CALEFACCIÓN AUXILIAR SE HA INSTALADO EN EL CIRCUITO DE AGUA PARA IMPEDIR LA PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD CUANDO LA TEMPERATURA DEL AGUA ES INFERIOR A 18 °C. ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD, LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA DEBE SER IGUAL O SUPERIOR A 18 °C. **ADVERTENCIA:** LA UNIDAD NO DEBERÁ PONERSE NUNCA EN FUNCIONAMIENTO (NI SIQUIERA DURANTE BREVES PERIODOS DE TIEMPO) SI LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA ES INFERIOR A 18 °C.		
43	SE HAN INSTALADO PROTECCIONES ANTICONGELACIÓN EN EL CIRCUITO DE AGUA (SE HAN INSTALADO RESISTENCIAS ELÉCTRICAS EN LOS DEPÓSITOS Y EN LAS TUBERÍAS DE AGUA). PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL, CONSULTE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADA. TENGA PRESENTE QUE LAS PROTECCIONES ANTICONGELACIÓN SON **OBLIGATORIAS** CUANDO LA TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR ES INFERIOR A 3 °C.		
44	EL CIRCUITO DE AGUA ESTÁ LLENO DE ETILENGLICOL. EL PORCENTAJE DE ETILENGLICOL DEBERÁ AJUSTARSE A LOS DATOS PROPORCIONADOS EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.		
45	TODAS LAS TUBERÍAS DE AGUA ESTÁN CONECTADAS A TIERRA (CON EL FIN DE EVITAR VOLTAJES ANÓMALOS QUE PUEDAN CAUSAR CORROSIONES PELIGROSAS).		
46	EL CAUDAL DE AGUA DEL EVAPORADOR ES ACORDE A LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADA POR TRANE.		
47	LAS BOMBAS DE AGUA SE HAN CONFIGURADO CORRECTAMENTE, DE CONFORMIDAD CON EL CAUDAL DE AGUA DE LA PLANTA, LA PRESIÓN DE DESCARGA DISPONIBLE Y LA PÉRDIDA DE PRESIÓN.		
48	SE HAN RETIRADO LOS BLOQUEOS MECÁNICOS DE LOS IMPULSORES DE LA BOMBA Y SE HAN ELIMINADO LAS OBSTRUCCIONES EN ELLOS (NO PRESENTAN NINGÚN TIPO DE RESTRICCIÓN).		

FECHA:	**SERVICIO AUTORIZADO:** **NOMBRE Y FIRMA**	**CLIENTE:** **NOMBRE Y FIRMA**

12.1 CARGA DE REFRIGERANTE

12.1.1 Procedimiento de sustitución del refrigerante con la unidad detenida y en vacío (carga de refrigerante con este en estado líquido)

Abra la válvula de corte todo lo posible, de manera que cierre la conexión de servicio. Conecte el cilindro de refrigerante a la conexión de servicio sin apretarla. Cierre la válvula de corte de líquido hasta la mitad. Si el circuito se ha deshidratado y se encuentra en vacío, cargue el líquido girando el cilindro hacia abajo. Pese y cargue la cantidad apropiada. Abra la válvula por completo. Ponga en marcha la unidad y deje que funcione a plena carga durante algunos minutos. Compruebe que el indicador se muestre transparente y sin burbujas. Asegúrese de que el hecho de que el interruptor se muestre transparente y sin burbujas se deba al líquido y no al vapor. La unidad puede funcionar correctamente con un sobrecalentamiento de entre 4 y 7 °C y un subenfriamiento de entre 4 y 8 °C. Unos valores demasiado altos de sobrecalentamiento pueden deberse a una falta de refrigerante, mientras que unos valores elevados de subenfriamiento pueden indicar un exceso de carga. Tras cambiar la carga, es conveniente comprobar que la unidad funciona dentro de los valores establecidos. Para ello, con la unidad funcionando a plena carga, mida la temperatura del tubo de aspiración aguas abajo del bulbo de la válvula termostática, y lea la presión de equilibrio del evaporador en el manómetro de baja presión y la temperatura de saturación correspondiente.
El sobrecalentamiento equivale a la diferencia entre las temperaturas medidas de este modo. Seguidamente, mida la temperatura de la tubería de líquido que sale del condensador y lea la presión de equilibrio del condensador en el manómetro de alta presión y la temperatura de saturación correspondiente. El subenfriamiento es la diferencia entre estas temperaturas.

Peligro: Mientras añada refrigerante, no excluya ningún sistema de control y deje que el agua circule en el evaporador para evitar que se forme hielo.

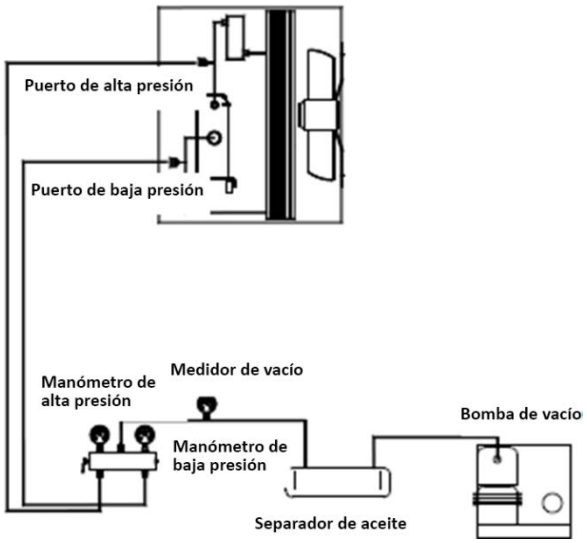
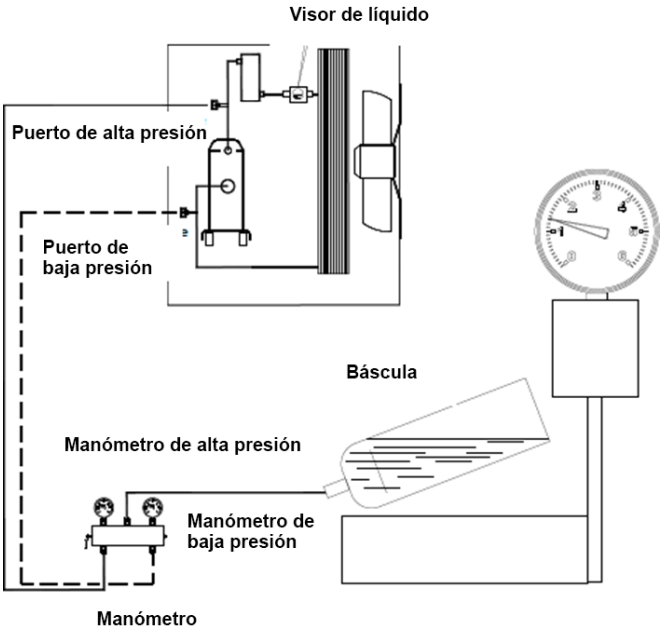


Diagrama del circuito de refrigeración con conexión a la bomba de vacío



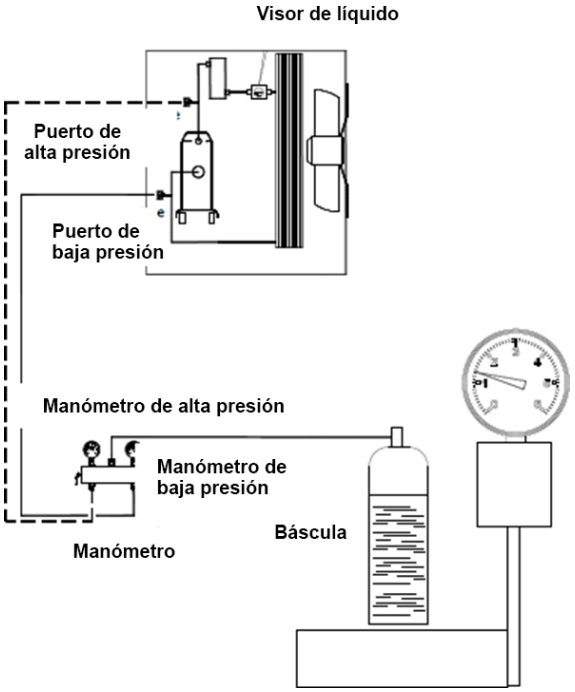
Carga de refrigerante con este en estado líquido

12.1.2 Procedimiento de sustitución del refrigerante con la unidad en funcionamiento (carga de vapor refrigerante)

Precaución: Realice la carga con vapor únicamente. No realice la carga con líquido, ya que esto puede dañar el compresor.

Conecte el cilindro de refrigerante a la válvula de servicio sin apretar el acoplamiento. Drene la tubería de conexión y apriete el acoplamiento. Cargue todos los circuitos hasta que el indicador muestre líquido sin burbujas. Ahora, la unidad cuenta con la carga requerida. Asegúrese de no sobrecargar el circuito. Una carga superior a la necesaria conllevará una presión de suministro más alta, un consumo de energía mayor y posibles daños en el compresor.

Los síntomas de una carga baja de refrigerante son:
Presión de evaporación baja.
Sobrecalentamiento alto en la admisión y la descarga (fuera de los límites anteriores).
Valor de subenfriamiento bajo.
En este caso, añada refrigerante R410A. El sistema cuenta con un puerto de carga entre la válvula de expansión y el evaporador. Realice la carga de refrigerante hasta que el funcionamiento regrese a las condiciones normales. Recuerde volver a colocar la tapa que cierra la válvula al final.
IMPORTANTE
Si la unidad no se ha suministrado con una bomba integrada, no apague la bomba externa si no han transcurrido 3 minutos tras el apagado del último compresor. Un cierre anticipado de la bomba causa una alarma de fallo del caudal de agua.



Carga de refrigerante con este en estado líquido

13 PUESTA EN MARCHA INICIAL

13.1 CONTROLES PRELIMINARES

Antes de poner en marcha el equipo, es muy importante comprobar que todas las operaciones descritas en la sección "LISTA DE COMPROBACIÓN: CONTROL OBLIGATORIO DEL FUNCIONAMIENTO ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA INICIAL" se han llevado a cabo correctamente.

Compruebe también que todos los equipos mecánicos y eléctricos estén apretados perfectamente. Se debe prestar especial atención a los componentes principales (compresor, intercambiadores, ventiladores, motores eléctricos y bomba). En caso de que se encuentren tornillos de sujeción sueltos, apriételos bien antes de poner en marcha la unidad.

Las resistencias del cárter de aceite se deben insertar al menos 8 horas antes de la puesta en marcha. Asegúrese de que el cárter del compresor esté caliente. Abra la válvula del compresor y el circuito de refrigeración, que pueden haberse cerrado para la carga. Compruebe todos los equipos conectados a la unidad.

13.2 PUESTA EN MARCHA

Ponga en marcha la unidad pulsando el botón de encendido/apagado. Desde el momento en el que se envía la solicitud de puesta en marcha a la unidad hasta el momento en el que se pone en marcha el primer compresor transcurren aproximadamente 20 segundos. Desde que se apaga un compresor hasta que este se vuelve a poner en marcha transcurren 360 segundos.
Compruebe la dirección de rotación de los ventiladores y los compresores rotativos. Si no es correcta, invierta las dos fases de suministro. Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad y de control funcionan correctamente.
Compruebe la temperatura del agua que sale del evaporador y regule el ajuste de control si es necesario. Compruebe el nivel de aceite.

13.3 CALENTAMIENTO DE LA PLANTA

Con el fin de mantener todos los componentes de la unidad en buen estado y optimizar su uso, durante el calentamiento es necesario que el circuito alcance la temperatura adecuada antes de que suministre la refrigeración.
Para ello, deben seguirse los siguientes pasos:
* Ponga en marcha la unidad.
* Espere a que la temperatura del agua alcance la temperatura de funcionamiento.
* Ponga en marcha los suministros.

Siga el procedimiento anterior cada vez que se detenga la planta durante un intervalo de tiempo suficiente para que aumente la temperatura del agua que contiene.

13.4 CONTROL DE LA CARGA DE ACEITE

Todos los compresores instalados en las unidades de Trane se encuentran cargados de fábrica con un aceite que posee unas características químicas muy buenas con respecto a la estabilidad, por lo que no es necesario cambiar el aceite lubricante con frecuencia.
Los compresores scroll se encuentran equipados con un visor de aceite desde el que puede controlar el nivel. En el rendimiento de los compresores en tándem o en trío, preste especial atención al nivel de aceite. Se considera normal que los visores no estén perfectamente nivelados en los compresores en paralelo, siempre que el nivel se encuentre entre los límites superior e inferior.
Junto a la bombilla, existe una conexión en todos los compresores para drenar el aceite y otra para el llenado.
Para realizar el llenado de aceite, se encuentra disponible una conexión Schrader de ¼ pulg.
Para realizar el llenado de aceite, es necesario descargar el refrigerante de la unidad, recuperándolo en cilindros apropiados. A continuación, realice el vacío hasta que alcance una presión de, aproximadamente, 6 Pa para eliminar cualquier traza de humedad del circuito. Seguidamente, cargue la unidad con una pequeña cantidad de refrigerante y llénela de aceite a través de la conexión correspondiente para el llenado.
Añada aceite hasta que el visor se encuentre plano entre los límites superior e inferior, indicados por las muescas correspondientes.
Llegado a este punto, vuelva a llenar la unidad con la misma cantidad de refrigerante vaciada anteriormente, según se indica arriba. Reinicie el compresor. Hágalo funcionar durante 20 minutos a plena carga para comprobar el nivel de aceite.

En caso de que se queme el motor eléctrico o falle el compresor, es necesario realizar una prueba para comprobar la acidez del aceite lubricante y, finalmente, limpiar el circuito para reducir dicha acidez a los valores correctos, por ejemplo, instalando un filtro antiacidez y cambiando el aceite del circuito.

13.5 PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA INICIAL

1) Con el interruptor cerrado, abra el cuadro eléctrico y excluya el compresor (consulte el diagrama de cableado de la unidad). Cierre el cuadro y coloque el interruptor en la posición de encendido (para proporcionar alimentación a la unidad).

2) Espere hasta que se pongan en marcha el microprocesador y el control. Asegúrese de que la temperatura del aceite es lo suficientemente caliente. La temperatura del aceite debe ser al menos 5 °C superior a la temperatura de saturación del refrigerante del interior del compresor.

3) Coloque la unidad en la posición de encendido y espere hasta que aparezca como encendida en la pantalla.

4) Asegúrese de que la pérdida de carga del evaporador corresponde a la presión de diseño, y corríjala si fuera necesario. La pérdida de la carga debe medirse en las juntas de presión suministradas de serie situadas en las tuberías del evaporador. No mida las pérdidas de presión en puntos que incluyan válvulas y/o filtros.

5) Compruebe si hay aire en los filtros de limpieza y, a continuación, drene el sistema.

6) Desconecte la alimentación (pase a modo de espera) y asegúrese de que la bomba se detiene después de unos dos minutos.

7) Compruebe que el valor de consigna de la temperatura local esté ajustado según el valor requerido pulsando el botón de Ajuste.

8) Coloque el interruptor principal en la posición de apagado. Abra la caja. Vuelva a activar los compresores. Cierre la caja. Coloque el interruptor principal en la posición de encendido (para proporcionar alimentación a la unidad).

9) Espere hasta que se pongan en marcha el microprocesador y el control.

10) Cuando el compresor esté en marcha, espere alrededor de un minuto hasta que el sistema comience a estabilizarse.

11) Compruebe la presión de evaporación y condensación del refrigerante.

12) Compruebe que, transcurrido un periodo de tiempo necesario para la estabilización del circuito frigorífico, el indicador de líquido ubicado en la tubería de entrada hacia la válvula de expansión esté completamente lleno (sin burbujas) y que el indicador de humedad indique “Seco”. La entrada de burbujas en el indicador de líquido puede ser señal de una cantidad baja de refrigerante, de una pérdida excesiva de presión a través del filtro deshidratador o de que una válvula de expansión se encuentra bloqueada en la posición de apertura máxima.

13) Además de comprobar el visor, verifique los parámetros de funcionamiento del circuito que controla:
a) El sobrecalentamiento del compresor.
b) El sobrecalentamiento de la descarga del compresor.
c) El subenfriamiento del líquido que sale de la batería del condensador.
d) La presión de evaporación.
e) La presión de condensación.

14) Mida los valores de la temperatura y la presión en los puntos indicados con los instrumentos adecuados y compare los resultados directamente con los valores correspondientes en la pantalla del microprocesador integrado.

15) Para apagar temporalmente la unidad (apagado diario o de fin de semana), coloque la llave de la unidad en modo de espera, abra el contacto remoto (terminales mostrados en el diagrama del cableado proporcionado con la unidad) del terminal X (instalación de un interruptor remoto por parte del cliente) o establezca intervalos de funcionamiento. El microprocesador activará el procedimiento de desconexión, que llevará unos cuantos segundos. Dos minutos después de desconectar el compresor, el microprocesador apagará la bomba. No retire la alimentación principal para no desconectar las resistencias eléctricas del compresor y el evaporador.

14 MANTENIMIENTO

Las operaciones de mantenimiento son fundamentales para mantener las unidades en un estado operativo óptimo, tanto desde el punto de vista de su funcionamiento como desde el punto de vista del consumo energético.
Todas las unidades de Trane se entregan con un libro de registro en el que el usuario, o la persona encargada de su mantenimiento, deberá anotar todos los datos necesarios para mantener un seguimiento histórico de la unidad de Trane.
La falta de anotaciones en el libro de registro se considerará una prueba de un mantenimiento deficiente.

14.1 GENERAL

IMPORTANTE
Además de las revisiones que este procedimiento recomienda efectuar regularmente, para que la unidad ofrezca unos niveles óptimos de rendimiento y eficiencia, y para evitar fallos incipientes, el personal cualificado debería realizar visitas periódicas para inspeccionarla y controlarla.
Recomendaciones específicas:
Cuatro visitas anuales para las unidades que funcionan durante, aproximadamente, 365 días al año (una por trimestre).
Dos visitas anuales para las unidades que funcionan de manera estacional durante, aproximadamente, 180 días al año (una al comienzo y otra a mediados de la temporada).
Una visita anual para las unidades que funcionan de manera estacional durante, aproximadamente, 90 días al año (al comienzo de la temporada).
Es importante que, durante la puesta en marcha inicial y de manera periódica durante el funcionamiento, se lleven a cabo las comprobaciones y revisiones rutinarias. Aprovechando estos controles, se deben revisar también la aspiración y la condensación, así como el visor situado en el tubo de líquido. Emplee el microprocesador instalado en la unidad para comprobar que esta funciona dentro de los parámetros normales de sobrecalentamiento y subenfriamiento. Al final de este capítulo se muestra un programa de mantenimiento rutinario recomendado, mientras que una recopilación de tarjetas con datos de funcionamiento aparece en las últimas páginas de este manual. Se recomienda registrar de forma semanal todos los parámetros de funcionamiento de la unidad. La recopilación de estos datos resultará muy útil para los técnicos en caso de que sea necesario solicitar asistencia técnica.

Mantenimiento del compresor: IMPORTANTE
La inspección debe correr a cargo de personal cualificado y debidamente formado.
El análisis de vibración constituye una excelente herramienta para verificar las condiciones mecánicas del compresor.
Se recomienda revisar el valor de vibración inmediatamente después de la puesta en marcha y periódicamente cada año.

Conexiones eléctricas del compresor
Es muy importante que todos los compresores estén correctamente cableados para que la rotación sea adecuada. Estos compresores son compatibles con un giro en sentido inverso. Compruebe que la rotación/fase de alimentación sea correcta por medio de un medidor de rotación.
Si el cableado es incorrecto, el compresor hará un ruido excesivo, no bombeará y extraerá aproximadamente la mitad de la corriente normal. Asimismo, se calentará demasiado si se deja en funcionamiento durante un periodo de tiempo prolongado.

AVISO: No "sacuda" el compresor para comprobar la rotación, ya que una rotación incorrecta podría ocasionar una avería en el motor del compresor en tan solo 4 o 5 segundos.
La rotación incorrecta del compresor estará indicada por una desconexión del módulo del compresor, un funcionamiento ruidoso, la ausencia de diferencia de presión en los manómetros del colector y un consumo de corriente bajo.
Reductores de aspiración de los compresores en tándem y triples

Puesto que la mayoría de sets de compresores en tándem y triples utilizan compresores de tamaño desigual, estas combinaciones precisan la utilización de un reductor en la tubería de aspiración de uno o más compresores para garantizar el equilibrio correcto de nivel de aceite entre los compresores cuando estén en funcionamiento.

Sustitución del compresor
Si el compresor de la enfriadora es defectuoso, siga el procedimiento que se detalla a continuación para su sustitución.
Cada compresor cuenta con anillas de izado. Ambas anillas de izado deben utilizarse para elevar el compresor averiado.
Tras un fallo mecánico de un compresor, será necesario cambiar el aceite restante así como el filtro deshidratador de la tubería de líquido. Tras un fallo eléctrico del compresor también será necesario cambiar el aceite del compresor restante, sustituir los filtros deshidratadores y añadir un filtro deshidratador de aspiración con núcleos de limpieza.
Asegúrese de que en el compresor se instale correctamente una resistencia. La resistencia contribuye a evitar arranques en seco.
Nota: No modifique bajo ningún concepto las tuberías de refrigerante, ya que esto podría afectar a la lubricación del compresor.

Tiempo de apertura del sistema de refrigerante
Las enfriadoras utilizan aceite POE y, por tanto, el tiempo de apertura del sistema de refrigerante debe ser mínimo. Se recomienda llevar a cabo el siguiente procedimiento:
Deje un nuevo compresor sellado hasta que esté listo para instalarlo en la unidad. El tiempo de apertura máximo del sistema dependerá de las condiciones de temperatura ambiente pero no superará una hora de duración.
Tapone la tubería de refrigerante abierta para minimizar la absorción de humedad. Sustituya siempre el filtro deshidratador de la tubería de líquido.
No deje los contenedores de aceite POE abiertos y expuestos a la atmósfera. Manténgalos sellados en todo momento.

Fallo eléctrico del compresor
Sustituya el compresor averiado y cambie el aceite del resto de compresores. Añada asimismo un filtro de aspiración con núcleos de limpieza y cambie el filtro deshidratador.
Cambie los filtros y el aceite hasta que el resultado de la prueba determine que el aceite no es ácido. Consulte el apartado “Pruebas de aceite”.

14.2 COMPROBACIÓN VISUAL DEL COLECTOR DE LÍQUIDO

Los riesgos debidos a la presión que existe en el interior del circuito se han eliminado o, si no ha sido posible, se han reducido mediante dispositivos de seguridad. Es importante comprobar periódicamente el estado de estos dispositivos y llevar a cabo inspecciones de los componentes y sustituirlos como se indica a continuación.
Compruebe el estado de los colectores de líquido al menos una vez al año.
Es importante comprobar que la superficie no se ha oxidado y que no hay corrosión ni deformaciones visibles.
Si no se controlan adecuadamente la oxidación y la corrosión visibles y no se detienen a tiempo, puede producirse una reducción del grosor y, como consecuencia, una pérdida de la resistencia mecánica de los colectores.
Utilice pintura o productos antioxidantes para favorecer su protección.

14.3 CONTROLES ESTÁNDAR

Es obligatorio limpiar con regularidad las baterías para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad. Eliminar la contaminación y otros residuos ayuda a ampliar la vida útil de las baterías y de toda la unidad.

Descripción de la acción	Frecuencia recomendada
Revisión del nivel de aceite de los compresores	Mensual
Revisión de la temperatura de entrada (sobrecalentamiento)	Mensual
Revisión del nivel de los circuitos de agua	Mensual
Revisión del rendimiento eléctrico de los motores de los compresores y los ventiladores	Mensual
Revisión del voltaje de alimentación auxiliar y del suministro de alimentación	Mensual
Revisión de la carga de refrigerante a través del visor	Mensual
Revisión del funcionamiento de la resistencia del cárter de los compresores	Mensual
Apriete de todas las conexiones eléctricas	Mensual
Grado de limpieza de las baterías	Mensual
Revisión de la válvula de solenoide del circuito de líquido y los compresores	Semestral
Ajuste y revisión de la calibración del termostato de seguridad	Trimestral
Revisión del estado de los contactores de los compresores y los ventiladores	Trimestral
Revisión del funcionamiento de la resistencia del evaporador	Trimestral
Revisión del ruido del cojinete del ventilador y del motor	Semestral
Revisión del estado de los recipientes bajo presión	Anual

Sondas de presión y temperatura: La unidad viene equipada de fábrica con todos los sensores enumerados más abajo. Revise periódicamente que todas sus mediciones son correctas por medio de instrumentos de muestra (manómetros, termómetros, etc.); corrija las lecturas si fuera necesario utilizando el teclado del microprocesador. Unos sensores correctamente calibrados garantizan un rendimiento superior para la unidad y una vida útil más prolongada.

Nota: Consulte el manual de mantenimiento y uso del microprocesador para obtener una descripción completa de las aplicaciones, configuraciones y ajustes.

Todos los sensores se han instalado previamente y conectado al microprocesador. Las descripciones de cada sensor se enumeran a continuación:

Sensor de la temperatura del agua de salida: Este sensor está ubicado en la conexión hidráulica que sale del evaporador y se utiliza para la protección anticongelación.

Sensor de la temperatura del agua de entrada: Este sensor está ubicado en la conexión hidráulica que entra en el evaporador y se utiliza para supervisar la temperatura del agua de retorno.
Asimismo, el microprocesador lo emplea para controlar la carga de la unidad de acuerdo con la carga térmica del sistema.

Sensor de la temperatura del aire exterior: Este sensor permite supervisar la temperatura del aire exterior en la pantalla del microprocesador.

Transductor de alta presión: Este dispositivo se instala en cada circuito y permite supervisar la presión de suministro y controlar los ventiladores. Si se produce un aumento de la presión de condensación, el microprocesador controlará la carga del circuito para permitir que funcione. Contribuye a complementar la lógica de control del aceite.

Transductor de baja presión: Se instala en cada circuito y permite supervisar la presión de aspiración del compresor junto con las alarmas de baja presión. Contribuye a complementar la lógica de control del aceite.

14.4 BATERÍA DEL CONDENSADOR DE MICROCANAL: PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA

Es obligatorio limpiar con regularidad las baterías para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad. Eliminar la contaminación y otros residuos ayuda a ampliar la vida útil de las baterías y de la unidad.
PRECAUCIÓN: Pueden producirse daños en el equipo. No utilice productos de limpieza para limpiar las baterías sin revestimiento de la enfriadora FLEX HSE. Utilice únicamente agua limpia. Si se utilizan productos de limpieza en las baterías sin revestimiento de la enfriadora FLEX HSE, estas podrían resultar dañadas.
• El mantenimiento regular de las baterías, incluida la limpieza anual, mejora la eficiencia de funcionamiento de la unidad al minimizar la presión de descarga del compresor y el consumo del amperaje. La batería del condensador debería limpiarse al menos una vez al trimestre, o con mayor frecuencia si la unidad está instalada en un entorno "sucio" o corrosivo. Se desaconseja totalmente realizar la limpieza con limpiadores o detergentes distintos al limpiador de Trane con el código de referencia CHM014E debido a que la estructura es íntegramente de aluminio; debería bastar con utilizar agua corriente. Cualquier grieta en los tubos puede provocar fugas de refrigerante.
IMPORTANTE: *Solo debería utilizarse en casos extremos cualquier tipo de detergente o limpiador químico en las baterías de microcanal. En caso de que resulte absolutamente necesario porque no haya sido posible limpiar la batería solo con agua, escoja un limpiador que:*
• Sea un limpiador con un pH neutro.
• Sea un limpiador alcalino con un valor no superior a 8 en la escala de pH.
• Sea un limpiador ácido con un valor no inferior a 6 en la escala de pH.
• No contenga ningún ácido fluorhídrico.
Asegúrese de seguir las instrucciones proporcionadas con el limpiador seleccionado. Tenga en cuenta que sigue siendo OBLIGATORIO aclarar cuidadosamente las baterías con agua tras la aplicación del limpiador, incluso si en las instrucciones se indica que se trata de un limpiador que no necesita aclarado. Si quedan restos de los limpiadores o los detergentes en la batería a causa de un aclarado inadecuado, se incrementará significativamente la posibilidad de que se produzcan daños en la batería de microcanal a causa de la corrosión.
Nota: La limpieza trimestral es fundamental para ampliar la duración de una batería con electrorrevestimiento y es un requisito para conservar la cobertura de la garantía. Si una batería con electrorrevestimiento no se limpia, la garantía quedará anulada y puede producirse una disminución de su eficiencia y su duración en el entorno.
ADVERTENCIA: Alta tensión
Antes de iniciar el mantenimiento o la reparación, desconecte toda la alimentación eléctrica, incluidos los dispositivos de desconexión remotos. Siga los procedimientos de bloqueo o etiquetado adecuados para garantizar que la alimentación no se reactive de forma inadvertida. Si no se desconecta la alimentación antes de realizar las operaciones de mantenimiento, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.
1. Desconecte la alimentación de la unidad.
2. Lleve el equipo de protección personal adecuado, como una máscara, guates y prendas impermeables.
3. Retire de la unidad los paneles que sea necesario para obtener un acceso seguro a la batería de microcanal.

14.5 MANTENIMIENTO ORDINARIO

Lista de actividades	Semanal	Mensual (nota 1)	Anual (nota 2)
General:			
Operación de recopilación de datos (3)	X		
Inspección visual de la unidad en busca de daños y/o piezas sueltas		X	
Revisión de la integridad del aislamiento térmico			X
Limpieza y mano de pintura si es necesario			X
Análisis del agua (6)			X
Componentes eléctricos:			
Comprobación del funcionamiento correcto del equipo de la unidad			X
Comprobación del desgaste de los contactores (sustituir si es necesario)			X
Comprobación del apriete de todos los terminales eléctricos (apretar si es necesario)			X
Limpieza del interior del cuadro eléctrico			X
Inspección visual de los componentes en busca de signos de sobrecalentamiento		X	
Comprobación del funcionamiento del compresor y la resistencia eléctrica		X	
Medición por medio de un megóhmetro del aislamiento del motor del compresor			X
Circuito frigorífico:			
Prueba de fugas del refrigerante		X	
Comprobación a través del visor del caudal de refrigerante (indicador de llenado)	X		
Comprobación de la pérdida de presión del filtro deshidratador		X	
Comprobación de la pérdida de presión del filtro de aceite (5)		X	
Análisis de las vibraciones del compresor			X
Análisis de la acidez del aceite del compresor (7)			X
Sección de condensación:			
Limpieza de las baterías del condensador (4)			X
Comprobación del apriete de los ventiladores			X
Comprobación de las aletas de las baterías (utilizar un peine de aletas si fuera necesario)			X

Notas:

1) Las actividades mensuales incluyen también todas las semanales.

2) Las actividades anuales (o realizadas previamente durante la temporada) incluyen también todas las semanales y las mensuales.

3) Los valores de la unidad deben registrarse todos los días para lograr un mayor grado de observación.

4) Es posible que se requiera la limpieza de la batería con mayor frecuencia en zonas con un alto porcentaje de partículas en el aire.

5) Sustituya el filtro de aire cuando su pérdida de presión alcance los 2,0 bar.

6) Revise los metales disueltos.

7) TAN (Total Acid Number, índice de acidez):

≤ 0,10:	No se requiere ninguna acción.
De 0,10 a 0,19:	El reposicionamiento de los filtros antiácido se produce tras 1.000 horas de funcionamiento. Continúe sustituyendo los filtros hasta que el TAN no baje de 0,10.
> 0,19:	Cambio del aceite, el filtro de aceite y el filtro deshidratador (consulte los intervalos periódicos).

15 PIEZAS DE REPUESTO RECOMENDADAS

A continuación, se muestra una lista de las piezas de repuesto recomendadas para garantizar un funcionamiento correcto a lo largo de varios años. Trane está a su disposición para recomendarle una lista personalizada de accesorios para cada pedido, incluido el número de pieza del equipo.

PRIMER AÑO	
COMPONENTES	CANTIDAD
Fusibles	(Todos)
Filtros deshidratadores	(Todos)
Válvulas de solenoide	(1 por tipo)
Válvulas de expansión electrónicas	(1 por tipo)
Presostatos	(1 por tipo)
Manómetros de gas	(1 por tipo)
Contactores y relés	(1 por tipo)
Protectores térmicos	(1 por tipo)
Resistencias eléctricas del cárter	(1 por tipo)
Inversores	(1 por tipo)
Válvula de retención	(1 por tipo)
Válvula de seguridad	(1 por tipo)
Mirilla	(1 por tipo)
Ventiladores y motores	(1 por tipo)

SEGUNDO AÑO	
COMPONENTES	CANTIDAD
Fusibles	(Todos)
Filtros deshidratadores	(Todos)
Válvulas de solenoide	(Todos)
Válvulas de expansión electrónicas	(Todos)
Presostatos	(Todos)
Manómetros de gas	(Todos)
Contactores y relés	(Todos)
Protectores térmicos	(Todos)
Resistencias eléctricas del cárter	(Todos)
Inversores	(1 por tipo)
Válvula de retención	(1 por tipo)
Válvula de seguridad	(1 por tipo)
Mirilla	(1 por tipo)
Ventiladores y motores	(1 por tipo)
Componentes eléctricos	(Todos)
Compresores	(1 por tipo)

QUINTO AÑO	
COMPONENTES	CANTIDAD
Fusibles	(Todos)
Filtros deshidratadores	(Todos)
Válvulas de solenoide	(Todos)
Válvulas de expansión electrónicas	(Todos)
Presostatos	(Todos)
Manómetros de gas	(Todos)
Contactores y relés	(Todos)
Protectores térmicos	(Todos)
Resistencias eléctricas del cárter	(Todos)
Inversores	(Todos)
Válvula de retención	(Todos)
Válvula de seguridad	(Todos)
Mirilla	(Todos)
Ventiladores y motores	(Todos)
Componentes eléctricos	(Todos)
Compresores	(Todos)
Un intercambiador de calor.	(1 por tipo)

16 LOCALIZACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Síntoma	Refrigeración	Calefacción	Encargado de las medidas correctivas U = usuario P = personal especializado	Causa probable	Posible solución
A. La unidad no se pone en marcha.	X	X	P	Conexión fallida o contactos abiertos	Comprobar el voltaje y cerrar los contactos.
	X	X	P	Ausencia de contacto seco externo	Comprobar el funcionamiento de la bomba de agua y el presostato; ventilar el sistema.
	X	X	U	Temporizador antirreciclaje activo	Esperar cinco minutos para que el temporizador dé su consentimiento.
	X	X	P	Servicio defectuoso de la sonda	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	U	Ausencia de contacto seco externo en el termostato de servicio	Planta en temperatura, sin demanda; comprobar la calibración.
	X	X	U	Ausencia de contacto seco externo en el termostato de protección anticongelación	Comprobar la temperatura del agua
	X	X	P	Sensor anticongelación defectuoso	Comprobar el funcionamiento.
				Disyuntor general desconectado	Disyuntor general desconectado Comprobar la existencia de cortocircuitos en el cableado o en los devanados del compresor o el transformador.
	X	X	P	Ausencia de contacto seco externo de la alta o baja presión	Consultar los puntos D-E.
	X	X	P	Compresor defectuoso	Consultar el punto B.
B. El compresor no se pone en marcha.	X	X	P	Compresor quemado o bloqueado	Sustituir el compresor.
	X	X	P	Contactor del compresor desactivado	Comprobar el voltaje en la batería del contactor del compresor y la continuidad de la batería.
	X	X	P	Circuito de alimentación abierto	Investigar el motivo de la protección y comprobar la existencia de cortocircuitos en el cableado o en los devanados de los motores de la bomba, el ventilador, el compresor y el transformador.
		X	P	Protección térmica del motor abierta	Funcionamiento del compresor en condiciones críticas o ausencia de carga en el circuito: Asegurarse de que las condiciones operativas se encuentran dentro de los límites de funcionamiento. Pérdida de refrigerante: Consultar el punto G.
C. El compresor se pone en marcha y se detiene repetidamente.	X	X	P	Intervención del valor de consigna mínimo	Consultar el punto E.
	X	X	P	Contactor del compresor defectuoso	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	U	Valores de calibración del valor de consigna o el diferencial	Modificarlos siguiendo las tablas.
	X	X	P	Déficit de refrigerante	Consultar el punto G.

Síntoma	Refrigeración	Calefacción	Encargado de las medidas correctivas ☐ U = usuario☐ P = personal especializado	Causa probable	Posible solución
D. El compresor no se pone en marcha porque el presostato de presión máxima se ha desconectado.	X	X	P	El presostato no funciona	Comprobarlo y sustituirlo.
	X	X	P	Sobrecarga de refrigerante	Descargar el exceso de gas.
	X		U	Batería con aletas obstruida; caudal de aire demasiado bajo	Eliminar la suciedad de la batería y los elementos que obstruyen el caudal de aire.
	X		P	El ventilador no funciona	Consultar el punto F.
		X	U	Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.
		X	P	Bomba de circulación del agua defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.
	X	X	P	Presencia de gases no condensables en el circuito frigorífico	Cebar el circuito una vez finalizada la descarga y proceder al vacío.
	X	X	P	Filtro del refrigerante obstruido	Revisar y sustituir.
	X	X	P	El presostato no funciona	Comprobarlo y sustituirlo.
E. El compresor no se pone en marcha porque el presostato de presión mínima se ha desconectado.	X	X	P	Descarga completa de la unidad	Consultar el punto G.
		X	U	Batería con aletas obstruida; caudal de aire demasiado bajo	Eliminar la suciedad de la batería.
	X		U	Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.
	X		U	Bomba de circulación del agua bloqueada y defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.
		X	P	Presencia de hielo en la batería del evaporador	Consultar el punto O.
		X	P	El ventilador del evaporador no funciona	Consultar el punto F.
		X	P	Filtro del refrigerante obstruido	Revisar y sustituir.
	X	X	P	Funcionamiento deficiente del dispositivo de expansión	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	P	Presencia de humedad en el circuito frigorífico	Sustituir el filtro, secarlo y recargarlo.
F. Los ventiladores no se ponen en marcha.	X	X	P	Contactor del ventilador desactivado	Comprobar el voltaje en la batería del contactor y la continuidad de la batería.
	X	X	P	Déficit de voltaje de salida desde el ventilador	Comprobar los contactos y sustituirlos si es necesario.
	X	X	P	Protección térmica en el interior del ventilador	Comprobar el estado del ventilador y la temperatura del aire mientras la unidad está en funcionamiento.
	X	X	P	Motor del ventilador defectuoso	Comprobarlo y sustituirlo.
	X	X	P	Conexiones eléctricas sueltas	Comprobarlas y apretarlas.
G. Falta de gas.	X	X	P	Pérdida en el circuito frigorífico	Revisar el circuito frigorífico utilizando un detector de fugas después de presurizarlo a aproximadamente 4 bar. Repararlo, vaciarlo y rellenarlo.
I. Congelación en el tubo de líquido aguas abajo desde un filtro.	X	X	P	Filtro de líquido obstruido	Sustituir el filtro.

Síntoma solución	Refrigeración	Calefacción	Encargado de las medidas correctivas P = personal especializado	U = usuario	Causa probable	Posible
L. La unidad funciona constantemente sin detenerse.	X	X	P	Falta de gas refrigerante	Consultar el punto G.	
	X	X	U	Ajuste incorrecto del termostato de funcionamiento	Comprobar la configuración.	
	X	X	P	Carga térmica excesiva	Reducir la carga térmica.	
	X	X	P	El compresor no ofrece la información térmica	Comprobar, sustituir o revisar.	
	X	X	P	Filtro de líquido obstruido	Sustituirlo.	
M. La unidad funciona.	X	X	P	Carga baja de refrigerante	Consultar el punto G.	
N. Congelación en la tubería de admisión del compresor.	X	X	P	Funcionamiento deficiente del dispositivo de expansión	Verificar y sustituir.	
	X		P	Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.	
	X	X	P	Bomba de circulación del agua defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.	
	X	X	P	Carga baja de refrigerante	Consultar el punto G.	
	X	X	P	Filtro de líquido obstruido	Sustituirlo.	
O. Ruidos anómalos detectados en el sistema.	X	X	P	Ruidos procedentes del compresor	Comprobar y sustituir si es necesario.	
	X	X	P	Vibración en los paneles	Apretar correctamente.	
P. LA UNIDAD NO SE PONE EN MARCHA.	X	X	P	Fases de la red de suministro invertidas	Invertir las fases.	

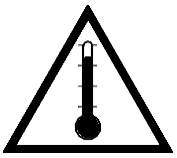
17 UTILIZACIÓN INADECUADA

La unidad se ha diseñado y desarrollado para ofrecer la máxima seguridad en sus inmediaciones, así como para resistir a unas condiciones climatológicas adversas. Los ventiladores se encuentran protegidos mediante rejillas.

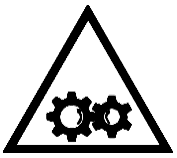
Los riesgos residuales se indican mediante etiquetas de advertencia.

SÍMBOLOS DE SEGURIDAD

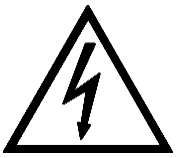
DANGER:
General danger



DANGER:
Temperature



DANGER:
Moving parts



DANGER:
Cutoff voltage

Trane optimiza el rendimiento de hogares y edificios de todo el mundo. Trane, una empresa de Ingersoll Rand (líder en la creación y el mantenimiento de entornos seguros, confortables y eficientes energéticamente), ofrece una amplia gama de dispositivos de control y sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) avanzados, servicios de mantenimiento integral de edificios y piezas de repuesto.
Si desea obtener más información, visite www.Trane.com.

Debido a la política de mejora continua de sus productos y de los datos relacionados con estos, Trane se reserva el derecho de modificar las especificaciones y el diseño sin previo aviso.

© 2018 Trane Reservados todos los derechos CG-SVX041A-ES Mayo de 2018
Nuevo