



Instalación Funcionamiento Mantenimiento

CMAC SE-HE

Unidades de 4 tubos de condensación por aire con
compresores scroll

Potencia frigorífica: 45-779 kW

Potencia calorífica (modo de bomba de calor): 49-881 kW

BALANCETM



CG-SVX042B-ES
Instrucciones originales

Índice

Información general.....	4
1.1 Finalidad del manual	4
1.2 Recepción de la unidad	4
1.3 Identificación de la unidad	4
1.4 Garantía	6
Instalación mecánica.....	7
2.1 Transporte	7
2.2 Responsabilidad	7
2.3 Seguridad	7
2.4 Límites de funcionamiento y mapas de funcionamiento.....	7
2.5 Manipulación e izado	10
2.6 Colocación.....	11
2.7 Requisitos mínimos de espacio	11
2.8 Instalación.....	12
2.9 Normativas de seguridad	13
2.10 Precauciones generales	14
2.11 Tuberías de agua	17
2.12 Tratamiento del agua	18
2.13 Protección anticongelación de los intercambiadores de calor	18
2.14 Instalación de un interruptor de flujo	19
2.15 Datos hidráulicos.....	21
2.16 Versiones hidráulicas.....	23
2.17 Válvulas de seguridad del circuito frigorífico	42
2.18 Pérdida de presión del intercambiador de calor.....	42
2.19 Calibración de seguridad y control	42
Instalación eléctrica.....	44
3.1 Componentes eléctricos	49
3.2 Conexiones eléctricas	49
3.3 Recomendaciones eléctricas	49
Funcionamiento de la unidad	50
4.1 Responsabilidades del operador.....	50
4.2 Descripción de la unidad	50
4.3 Modos de funcionamiento.....	52
4.4 Carga de aceite del compresor.....	53

Comprobaciones previas a la puesta en marcha	54
5.1 General.....	54
5.2 Suministro eléctrico	54
5.3 Procedimientos preliminares para la puesta en marcha.....	55
5.4 Lista de comprobación.....	56
5.5 Procedimiento de sustitución del refrigerante.....	60
5.6 Carga de refrigerante	61
Puesta en marcha	63
6.1 Puesta en marcha	63
6.2 Puesta en marcha de la planta por unidad.....	63
6.3 Procedimiento de puesta en marcha	63
Mantenimiento del sistema.....	65
7.1 General.....	65
7.2 Mantenimiento	67
7.3 Comprobación visual del estado de los recipientes bajo presión	67
7.4 Controles estándar	67
7.5 Hoja de prueba de la unidad	68
7.6 Piezas de repuesto recomendadas	69
7.7 Utilización inadecuada.....	69
7.8 Mantenimiento ordinario	70
7.9 Reposicionamiento del filtro deshidratador	71
7.10 Eliminación	71
Información importante con relación al refrigerante utilizado	72
Esquemas de planta	73
9.1 Versión estándar	73
9.2 Versión de bomba sencilla	74
9.3 Versión de bomba sencilla + bombas de reserva	75
9.4 Conexiones hidráulicas.....	76
Plano de las dimensiones y peso	77
Localización y solución de problemas	81

Información general

1.1 Finalidad del manual

Este manual tiene como finalidad permitir al instalador y al operador cualificado que lleven a cabo todas las operaciones necesarias para garantizar una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento adecuados de las unidades CMAC SE-HE de 4 tubos, sin riesgo de que ninguna persona, animal u objeto sufran daños.

Este manual constituye un importante documento de apoyo destinado al personal cualificado, pero nunca deberá sustituir a dicho personal. Todas las actividades deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas locales.

Esta publicación se ha preparado únicamente para servir de material de apoyo y no constituye ninguna oferta vinculante para Trane. Trane ha compilado el contenido según su leal saber y entender. No se ofrece ninguna garantía expresa ni implícita con respecto a la integridad, precisión o fiabilidad del contenido. Todos los datos y las especificaciones contenidos en el presente documento se encuentran sujetos a cambios sin previo aviso. Trane rechaza explícitamente toda responsabilidad por cualquier daño directo o indirecto, en el sentido más amplio del término, derivados de o relacionados con la utilización y/o interpretación de esta publicación. Todo el contenido es propiedad intelectual de Trane.

Se recomienda encarecidamente firmar un contrato de mantenimiento con un centro de servicio autorizado para garantizar un funcionamiento eficiente y libre de problemas.

Todas las unidades incluyen una etiqueta en el bastidor y en el cuadro eléctrico.

EL DIAGRAMA DEL CABLEADO, LA ETIQUETA Y EL DISEÑO GENERAL DE LA UNIDAD ESPECÍFICA DEBEN CONSIDERARSE PARTE INTEGRANTE DE ESTE MANUAL.

En caso de discrepancias entre este manual y los documentos citados, prevalecen el diagrama de cableado y el plano acotado.

1.2 Recepción de la unidad

Al recibir la unidad, revísela de inmediato antes de firmar el albarán de entrega y cumplimente la tarjeta de recepción incluida en el interior del cuadro eléctrico.

Especifique cualquier daño visible en el albarán de entrega y envíe una carta de reclamación certificada al último transportista de los productos en un plazo de 7 días desde la entrega. Resultará de utilidad tomar fotografías para poder realizar un análisis adecuado; dichas fotografías también pueden ser útiles para determinar las responsabilidades. Avise al mismo tiempo a la oficina de ventas de TRANE de su localidad.

El albarán de entrega y la tarjeta de recepción deben estar claramente firmados y contrafirmados por el conductor.

Todos los accesorios enviados por separado para la instalación local deben verificarse y comprobarse meticulosamente.

Cualquier daño no visible debe notificarse con una carta de reclamación certificada al último transportista de los productos en un plazo de 7 días desde la entrega. Avise al mismo tiempo a la oficina de ventas de TRANE de su localidad.

Aviso importante: Si no se sigue el proceso descrito anteriormente, TRANE no aceptará ninguna reclamación relativa al transporte.

Antes de realizar la conexión a masa, compruebe en la placa de identificación de la unidad que el modelo y el voltaje del suministro de alimentación son los solicitados. No se podrá atribuir a Trane la responsabilidad de ningún daño una vez aceptada la unidad.

Para obtener más información, consulte las condiciones generales de venta de la oficina de TRANE de su localidad. Realice las siguientes comprobaciones una vez recibida la unidad como medida de protección por si esta no está completa (ausencia de alguna pieza) o ha sufrido daños durante el transporte:

- a) En caso de que la unidad haya resultado dañada, no retire el material afectado. Resultará de utilidad realizar fotografías para determinar las responsabilidades.
- b) Informe inmediatamente del alcance del daño al transportista y solicite de inmediato que inspeccione la unidad.
- c) Informe inmediatamente del alcance del daño al representante de Trane, de forma que puedan adoptarse las medidas necesarias para la realización de las reparaciones requeridas. El daño no debe repararse en ningún caso antes de que el representante de la empresa de transporte haya inspeccionado la unidad.

1.3 Identificación de la unidad

La unidad puede identificarse a través de:

- La etiqueta de embalaje: los datos de identificación del producto.
- La etiqueta técnica: los datos técnicos del producto.

Información general

LA ETIQUETA TÉCNICA

Incluye el número de serie, el año de fabricación, los datos eléctricos, los datos técnicos principales, el logotipo y la dirección del fabricante.

La alteración y/o remanipulación de la etiqueta no permiten la identificación del producto y dificultan cualquier operación de instalación y mantenimiento.

En caso de discrepancias entre este manual y la etiqueta de la unidad con respecto a los datos eléctricos y la carga de refrigerante, los datos de la etiqueta prevalecen sobre los datos del manual.

NÚMERO DE SERIE

El número de serie identifica características específicas de la unidad y los componentes instalados. Asimismo, permite identificar las piezas de repuesto para las reparaciones.

Rendimiento térmico

Las unidades de Trane se prueban en la fábrica, en emplazamientos independientes, de conformidad con un procedimiento interno. Cada comprobación del rendimiento realizada en el sistema solo será posible si se reproducen y mantienen las mismas condiciones de la cámara de pruebas (carga constante, constancia de las temperaturas y los caudales de evaporación, condensación y recuperación, calidad y tolerancia de los instrumentos de medición, etc.).

Las condiciones de prueba son aquellas especificadas por el cliente cuando realiza el pedido; en ausencia de información precisa, debería consultar los valores nominales especificados en el boletín técnico en vigor en la fecha de la confirmación del pedido.

Información general

1.4 Garantía

- A. La garantía se basa 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 (tanto las que procedan de Trane como aquellas derivadas de la práctica actual), y si el "formulario de primera puesta en marcha" se ha 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 en caso de que la puesta en servicio y la puesta en marcha inicial de la unidad CMAC las lleve a cabo 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.

Instalación mecánica

2.1 Transporte

Debe garantizarse la estabilidad de la unidad durante el transporte. Si la unidad se envía con un tablón cruzado de madera en su base, este solo debe retirarse una vez que llegue a su destino final.

2.2 Responsabilidad

Trane rechaza toda responsabilidad presente y futura por cualquier daño producido a personas, animales u objetos a causa de una negligencia de los operadores al no seguir las instrucciones de instalación y mantenimiento incluidas en este manual.

Todos los equipos de seguridad deben comprobarse regular y periódicamente de conformidad con este manual y con las leyes y normativas locales en materia de seguridad y protección medioambiental.

2.3 Seguridad

La unidad debe fijarse al suelo de forma segura.

Resulta esencial seguir las siguientes instrucciones:

- La unidad solo puede izarse mediante los puntos de izado marcados en amarillo que se encuentran fijados a su base. Se trata de los únicos puntos que pueden soportar todo el peso de la unidad.
- No permita que personal no autorizado o no cualificado acceda a la unidad.
- Está prohibido acceder a los componentes eléctricos sin haber abierto el interruptor principal de la unidad y haber desconectado el suministro de alimentación.
- Está prohibido acceder a los componentes eléctricos sin utilizar una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos si hay agua o humedad.
- Todas las operaciones en el circuito frigorífico y en los componentes bajo presión deben confiarse exclusivamente a personal cualificado.
- El reposicionamiento de un compresor o la adición de aceite lubricante deben confiarse exclusivamente a personal cualificado.
- La superficie y los bordes afilados de la sección del condensador podrían causar heridas. Evite el contacto directo.
- Desconecte la alimentación eléctrica de la unidad, abriendo el interruptor principal, antes de realizar el mantenimiento de los compresores o los ventiladores de refrigeración. En caso de no seguir esta regla, podrían producirse lesiones personales graves.
- Evite introducir objetos sólidos en las tuberías de agua mientras la unidad se encuentre conectada al sistema.
- Es necesario colocar un filtro mecánico en la tubería de agua que se va a conectar a la entrada del intercambiador de calor.
- La unidad se suministra con válvulas de seguridad, que están instaladas en los lados de alta presión y de baja presión del circuito de gas refrigerante.

ADVERTENCIA

Debe evitarse instalar la unidad en cualquier lugar que pudiera considerarse peligroso durante los procedimientos de mantenimiento, como (aunque no solo) cubiertas sin parapetos o barandillas o sin los espacios de mantenimiento adecuados.

2.4 Límites de funcionamiento y mapas de funcionamiento

Almacenamiento

Las unidades pueden almacenarse en las siguientes condiciones ambientales:

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

ADVERTENCIA

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.

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.

El almacenamiento en un espacio con mucha humedad (con condensación) puede causar daños en los componentes electrónicos.

Funcionamiento

El funcionamiento de las unidades CMAC SE-HE se permite dentro de los límites indicados en los mapas de funcionamiento.

ADVERTENCIA

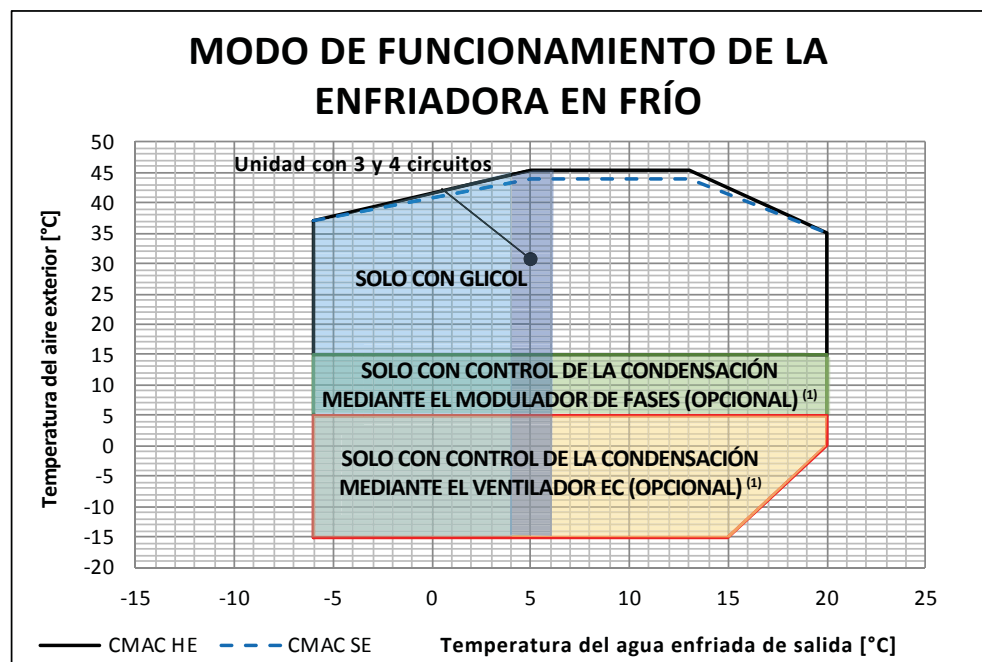
El funcionamiento fuera de los límites especificados puede causar la activación de las protecciones y perturbar el funcionamiento de la unidad y, en casos extremos, dañarla.

En caso de duda, consúltelo con el departamento de servicio local de Trane.

Estos límites de funcionamiento se aplican a la unidad funcionando a plena carga.

Instalación mecánica

Mapas de funcionamiento de la unidad CMAC



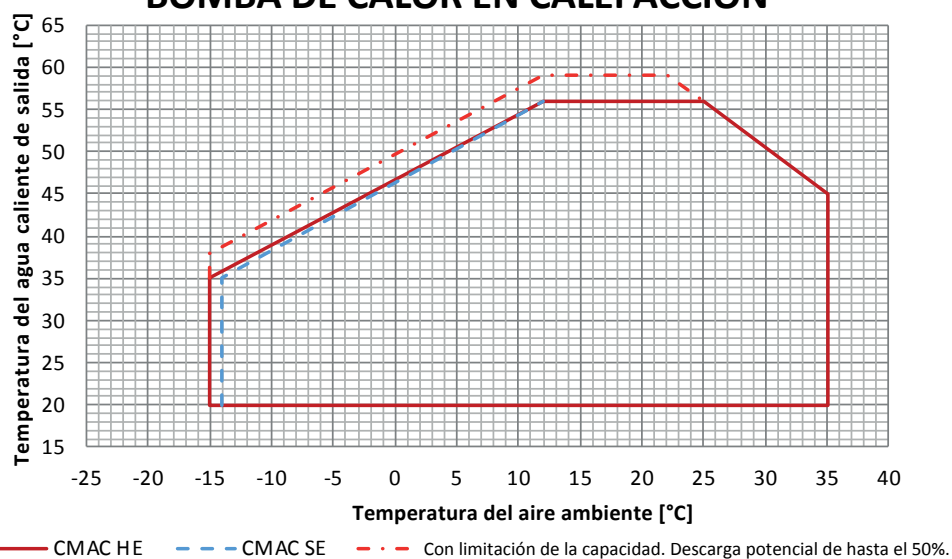
La temperatura mínima del aire exterior se basa en una baja velocidad del viento (viento no superior a los 15 km/h). El aumento de la velocidad del viento puede ocasionar una pérdida de la presión de descarga, aumentando así la temperatura mínima del aire exterior para la puesta en marcha y/o el funcionamiento.

En caso de que la velocidad del viento sea superior, puede ser necesario instalar barreras contra el viento para evitar limitaciones de funcionamiento.

(1) En esta zona, los ventiladores se modulan para controlar la temperatura de condensación/evaporación. Los resultados podrían ser diferentes a los indicados.

Nota: En la sección 2.20 se proporciona una tabla con los porcentajes de glicol necesarios.

MODO DE FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE CALOR EN CALEFACCIÓN



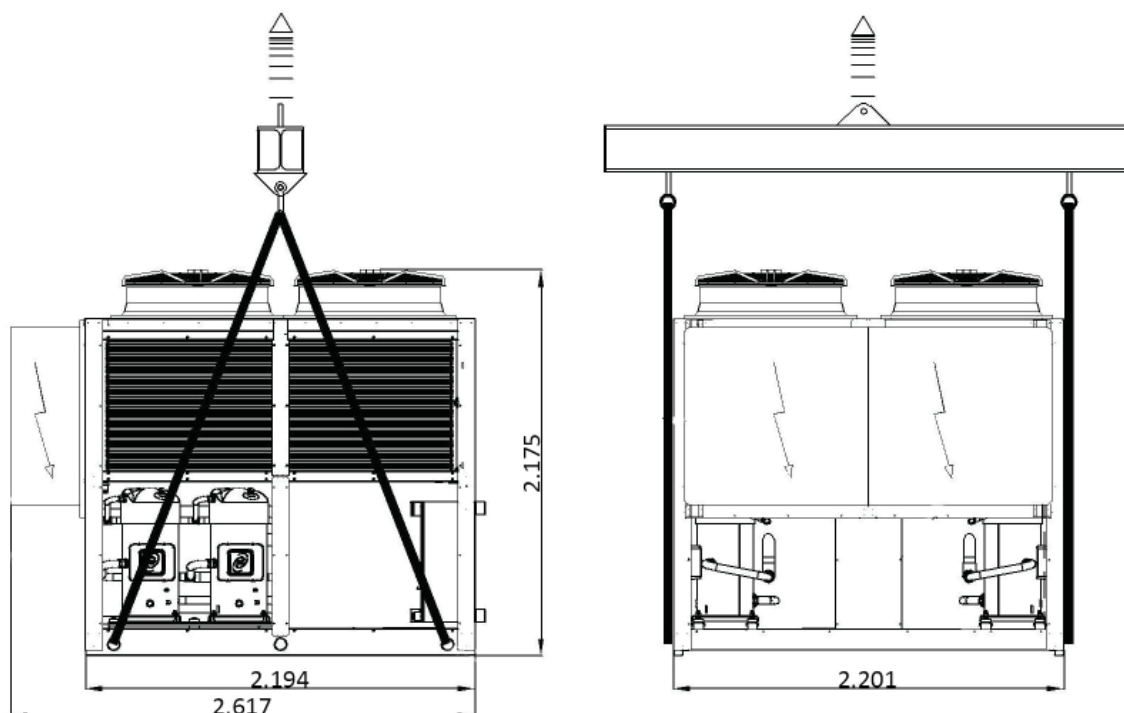
MODO DE FUNCIONAMIENTO EN RECUPERACIÓN DE CALOR



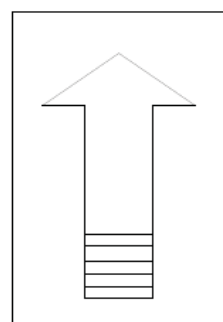
Instalación mecánica

2.5 Manipulación e izado

Compruebe el peso de la unidad y la capacidad de carga del dispositivo de izado. No empuje ni tire de la unidad desde ninguna parte que no sea el bastidor de la base. Preste atención cuando manipule los obstáculos que puedan dañar las unidades (baches, rampas, cuestas, etc.). Compruebe que la estabilidad sea perfecta durante las operaciones de manipulación de la unidad.



Asegúrese de que la unidad CMAC permanece SIEMPRE en la posición correcta durante el transporte. Por ejemplo, si la unidad se coloca en posición horizontal, pueden provocarse daños irreversibles en los compresores. Los daños producidos por un transporte incorrecto no se encontrarán cubiertos por la garantía del fabricante. **Informe inmediatamente de una recepción incorrecta de los productos.** Una flecha que señala hacia arriba indica la posición vertical de la unidad.



ADVERTENCIA

Tanto las cuerdas de izado como la barra separadora y las balanzas deben tener las dimensiones adecuadas para soportar el peso de la unidad con seguridad. Compruebe el peso de la unidad en su placa de identificación. Los pesos indicados en las tablas se refieren a las unidades estándar, sin componentes opcionales. Puede que la unidad cuente con accesorios específicos que incrementen el peso general (bombas, baterías de cobre/cobre, etc.).

Deben extremarse la atención y las precauciones al izar la unidad. Evite izarla con brusquedad.

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.

Instalación mecánica

2.6 Colocación

Todas las unidades CMAC SE-HE de 4 tubos se han diseñado para instalarse en exteriores, en balcones o en el suelo, siempre que no existan obstáculos en el área que pudieran obstaculizar el caudal de aire hacia las baterías del condensador.

La unidad debe instalarse sobre una base robusta y perfectamente nivelada; en caso de que la unidad se fuera a instalar en un balcón o en un ático, podría ser necesario utilizar barras de distribución del peso.

Para la instalación en el suelo, debe preverse una base de cemento de gran resistencia que sea, al menos, 250 mm más ancha y larga que la unidad. Asimismo, esta base debe ser capaz de soportar el peso de la unidad, según se indica en las especificaciones técnicas.

Si la unidad se instala en un lugar fácilmente accesible para las personas y los animales, se aconseja instalar verjas de protección en la sección del compresor y la batería.

Para garantizar el mejor rendimiento posible en el lugar de la instalación, deben seguirse las siguientes precauciones e instrucciones:

- Evite la recirculación del caudal de aire.
- Asegúrese de que no existan obstáculos que dificulten el caudal de aire.
- El aire debe circular libremente para garantizar una admisión y una expulsión adecuadas.
- Asegúrese de que el suelo es sólido y resistente para reducir al máximo el ruido y las vibraciones.
- Evite una instalación en entornos particularmente polvorientos para reducir la suciedad en las baterías del condensador.
- El agua de ambos circuitos de agua debe estar especialmente limpia y debe eliminarse cualquier traza de aceite y óxido. Es obligatorio instalar un filtro de agua mecánico para las tuberías de entrada de agua de la unidad.

2.7 Requisitos mínimos de espacio

Es necesario respetar el diagrama de las dimensiones para evitar provocar:

- Ruido
- Un intercambio de calor y una ventilación incorrectos
- Dificultades para el mantenimiento o imposibilidad de acceder a los componentes

Resulta fundamental respetar las distancias mínimas en todas las unidades CMAC SE-HE con el fin de garantizar una ventilación óptima para las baterías del condensador.

Todos los laterales de la unidad deben ser accesibles para facilitar las operaciones de mantenimiento.

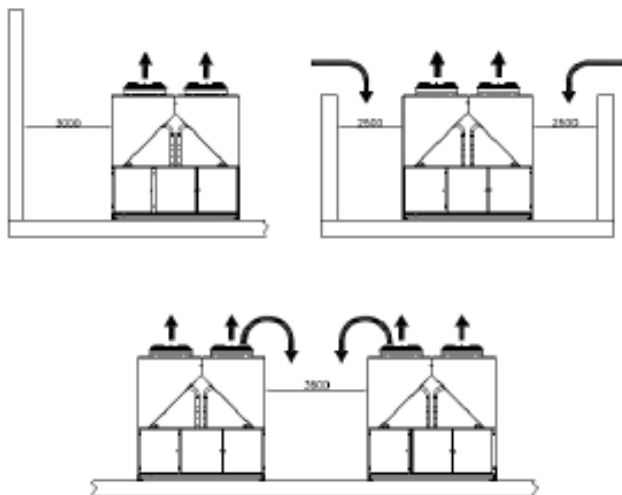
La expulsión vertical del aire no debe verse obstruida, ya que esto reduciría significativamente la capacidad y el rendimiento.

Si la unidad se coloca de forma que se encuentre rodeada de paredes o si existen obstáculos de la misma altura que ella, debe instalarse a una distancia mínima de 2.500 mm. Si estos obstáculos son más altos, la unidad debe instalarse a una distancia mínima de 3.000 mm.

Si se colocan dos o más unidades una junto a otra, se recomienda mantener una distancia mínima de 3.600 mm entre las baterías del condensador.

Instalación mecánica

En cualquier caso, el microprocesador permitirá que la unidad se adapte a las nuevas condiciones generando la potencia máxima disponible (que, no obstante, sería inferior a la potencia nominal de la unidad), incluso si la distancia lateral es inferior a la recomendada.



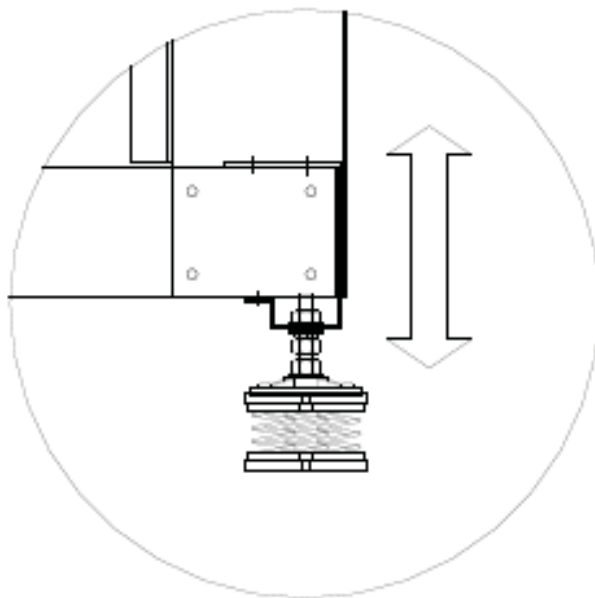
Condensados

Para que la unidad descargue con facilidad los condensados causados por el funcionamiento de la bomba de calor, en especial durante el ciclo de desescarche, se debe colocar correctamente. Evite ubicar el drenaje de condensados en un lugar por el que transiten las personas.

Antivibración

Con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a las estructuras de soporte, instale y monte 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.

Atornille la tuerca y bloquéela para ajustar la unidad al nivel adecuado. Si la unidad se coloca incorrectamente, pueden producirse daños en el compresor debido a una nivelación incorrecta del aceite.

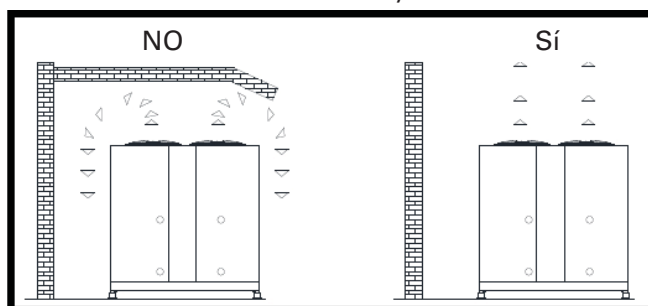


2.8 Instalación

Selección del lugar de instalación

Antes de instalar la unidad, acuerde con el cliente el lugar donde va a ubicarse, prestando atención a los siguientes puntos:

- La bancada debe ser capaz de soportar el peso de la unidad.
- Deben respetarse las distancias de seguridad entre la unidad y otros equipos o estructuras para garantizar la libre circulación del aire que sale de los ventiladores y entra en ellos.



Colocación

Antes de manipular la unidad, compruebe la capacidad de izado de los sistemas utilizados respetando la información incluida en el embalaje. Para manipular la unidad en la base horizontal, utilice una carretilla elevadora u otro medio de forma adecuada, prestando atención al peso de la unidad. En caso de izado, introduzca barras en los orificios correspondientes de la base de la unidad para permitir la colocación de las cuerdas de izado y del pasador de horquilla de seguridad.

Instalación mecánica

Con el fin de que las correas no dañen la estructura de la unidad, utilice protecciones adecuadas, colocándolas entre las correas y la unidad. Coloque la unidad en el lugar indicado por el cliente introduciendo entre la base y el soporte una colchoneta de goma (de un grosor mínimo de 10 mm) o unos pies antivibración (opcionales). Asegure la unidad comprobando que la base se encuentra plana y no presenta inclinaciones.

Compruebe que resulta sencillo acceder a las secciones hidráulica y eléctrica. En caso de que la unidad se instale en lugares donde pudiera haber viento fuerte, fíjela al soporte de forma adecuada utilizando un cable para vientos, de ser necesario.

Manipulación y colocación

La unidad se ha diseñado para poder izarse desde arriba mediante los pernos de anilla y los orificios situados en el bastidor de 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.

Precauciones para los vientos dominantes

Evite la presencia de obstáculos en los laterales de aspiración y descarga de las unidades. Respete los espacios para la realización del mantenimiento, 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.

En caso necesario, instale barreras cortavientos (para ello, póngase en contacto con nuestras oficinas).

Precauciones contra la luz directa del sol

La radiación directa del sol puede hacer que ascienda la temperatura de condensación, provocando que la unidad se detenga o no se ponga en funcionamiento debido a la intervención del presostato de alta presión.

Precauciones contra la descarga de aire caliente y las chimeneas

Evite la instalación del lateral de sotavento de la unidad junto a chimeneas y descargas de líquido y gas.

2.9 Normativas de seguridad

Preámbulo

Todas las unidades de Trane se han diseñado, fabricado e inspeccionado de conformidad con las siguientes directivas de la Comunidad Europea: la directiva n.º 98/37/CE sobre la fuente de alimentación trifásica, la directiva EN 60335 Parte 1 y 2, la directiva 73/23CEE sobre el bajo voltaje, la directiva 89/336CEE sobre la compatibilidad electromagnética (CEM) y la directiva 97/23/CEE sobre los equipos a presión. Antes de utilizar la unidad, lea atentamente las recomendaciones indicadas en el siguiente manual.

Definición

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 de la manipulación 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 operaciones de mantenimiento ordinario o extraordinario, así como las regulaciones, controles, reparaciones y reposicionamiento de piezas que puedan ser necesarios durante la vida útil de la unidad.

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.

La batería con aletas, para las unidades no equipadas con rejillas de protección de la batería, es totalmente accesible, con el riesgo de que se produzcan cortes y abrasiones.

Para todas las unidades que permitan acceder a las tuberías de refrigeración o a las baterías de condensación compactas con aletas, 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.

En presencia de válvulas de seguridad sin los dispositivos de control remoto relevantes, el área en funcionamiento debe ser de un tamaño que considere 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.

Instalación mecánica

2.10 Precauciones generales

El operador solo debe intervenir en los controles 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 o cuadro 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 remanipular 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.

Precauciones 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. Estos refrigerantes podrían 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 prendas húmedas produce 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 lavar 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 cardíaca 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 las técnicas de respiración artificial. En caso de parada cardíaca, debe aplicarse un masaje cardíaco. 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.
Desmontaje	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.

Instalación mecánica

Precauciones contra los riesgos residuales

Prevención de riesgos relacionados con el sistema de control

- 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.
- Ponga en marcha 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.

Prevención contra los riesgos mecánicos residuales

- Instale la unidad de conformidad con las disposiciones del presente manual.
- Realice todas 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 partes que vaya a manipular mientras la unidad se encuentre en funcionamiento.
- Antes de reiniciar la unidad, asegúrese de que las protecciones de las partes manipuladas se encuentran en la posición correcta.

Prevención contra 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 caso de emergencia.

Prevención contra los riesgos residuales de otra naturaleza

- Los riesgos residuales consecuencia de la presión se deben principalmente a la ausencia de funcionamiento de los dispositivos de seguridad. Para evitarlos, siga las comprobaciones y los reposicionamientos según se indica (§12.1 y 13).
- Evite que las válvulas de seguridad se descarguen; para ello, 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 al desgaste de las válvulas de seguridad, es necesario seguir las instrucciones indicadas anteriormente (§2.5).
- 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 cualquier 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 elimine el líquido refrigerante ni el aceite lubricante en el medio ambiente.
- Las soldaduras solo deberían llevarse a cabo en tubos vacíos; no acerque llamas ni otras fuentes de calor a los tubos que contengan líquido refrigerante.
- No doble ni golpee los tubos que contienen líquidos a presión.

Instalación mecánica

Precauciones que deben observarse durante las operaciones de mantenimiento

- 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 efectuarse mediciones o controles que requieren que la unidad esté en funcionamiento, debe tomar 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 medición 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 un EPROM o una 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.
- En las unidades de condensación por aire con un compartimento del compresor independiente, no abra el compartimento del ventilador sin haber aislado la unidad mediante el interruptor de cuchilla situado en el lateral del cuadro 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 particularmente 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.

Precauciones contra el follaje y los cuerpos externos

Evite instalar la unidad junto a plantas que pudieran obstaculizar la carga y descarga de aire correctas.

Instalación mecánica

Precauciones contra el 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:

- Con la 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
200	8"	750

- Unidades desconectadas eléctricamente: En este caso, las resistencias anticongelación de la unidad no pueden garantizar la protección. Por tanto, es absolutamente necesario descargar el contenido de la unidad para el ACS; por el contrario, para el aire acondicionado es necesario añadir la cantidad correcta de glicol indicada en el capítulo: "Tabla de corrección del etilenglicol".

Precauciones frente a temperaturas exteriores muy bajas

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

1. Si dispone de almacenes, introduzca resistencias eléctricas que deberá calcular como sigue:

$$Pr_{Vatio} = V \times (10 - t_{mín}) / 860$$

Donde: Pr_{Vatio} es la potencia de la resistencia (W) y $t_{mín}$ es la temperatura inferior (°C).

2. 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.

Control de la sujeción del compresor

Los compresores están equipados con amortiguadores. Tras recibir la unidad, compruebe si existen sistemas de bloqueo para sujetar los compresores durante el transporte. De existir, es necesario retirar los bloqueos utilizados para sujetar los pies de los compresores antes de la puesta en marcha; de lo contrario, la garantía no será válida.

Protecciones acústicas

Aíse correctamente la base de la unidad colocando los soportes antivibración (proporcionados de forma opcional). Instale juntas flexibles en las conexiones hidráulicas.

2.11 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 en el punto más alto del sistema. Un dispositivo de drenaje en el punto más bajo del sistema. Ni el evaporador ni el dispositivo de recuperación de calor deben colocarse en el punto más alto del sistema.
4. Un dispositivo que pueda mantener el sistema hidráulico bajo presión (depósito de expansión, etc.).
5. Indicadores de la presión y la temperatura del agua en la unidad para ayudar en las operaciones de mantenimiento y servicio.
6. Un filtro o dispositivo que puedan eliminar las partículas extrañas del agua antes de que entre en 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 y el intercambiador de recuperación de calor (si está instalado). 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.

Instalación mecánica

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.

ADVERTENCIA

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.

2.12 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 de calidad del agua recomendados

PH (25 °C)	6,8÷8,0	Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	< 200
Conductividad eléctrica: S/cm (25 °C)	< 800	Hierro (mg Fe/l)	< 1,0
Ión cloruro (mg Cl-/l)	< 200	Ión sulfuro (mg S ₂ -/l)	Ninguno
Ión sulfato (mg SO ₄ -/l)	< 200	Ión amonio (mg NH ₄ +/l)	< 1,0
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /l)	< 100	Sílice (mg SiO ₂ /L)	< 50

2.13 Protección anticongelación de los intercambiadores de calor

Protección anticongelación de los intercambiadores de calor y del evaporador

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 de agua y los intercambiadores.
2. Adición de una cantidad apropiada de glicol en el interior de los circuitos de agua.
3. Aislamiento de calor adicional y calefacción suficiente de las tuberías expuestas.
4. Vaciado y limpieza de los intercambiadores 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.

IMPORTANTE

Si la unidad puede funcionar en el modo de calefacción/ bomba de calor, es obligatorio mantener el caudal de agua en el evaporador en todo momento.

Si el controlador de la unidad está ajustado en Solo calefacción, el comando del relé de la bomba del evaporador cambia a la posición de apertura. Es obligatorio conectar el relé de protección anticongelación del evaporador para el funcionamiento de la bomba de este o mantener el evaporador en funcionamiento cuando la unidad funciona en el modo de calefacción (comando de interbloqueo de la bomba del evaporador además del comando de la bomba de recuperación de calor).

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 unidades CMAC. El propietario o el personal de mantenimiento local deben proporcionar las soluciones adecuadas para evitar la congelación.

El lateral del agua caliente del recuperador en las unidades de 6 tubos no está protegido de la congelación.

Instalación mecánica

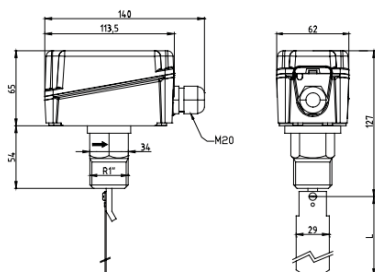
2.14 Instalación de un interruptor de flujo

Para garantizar un caudal de agua adecuado a través del evaporador, debe instalar un interruptor de flujo en el circuito de agua. Dicho interruptor puede instalarse tanto en la tubería de entrada como en la de salida del agua. El interruptor de flujo tiene como finalidad detener la unidad en caso de que se produzca una interrupción del caudal de agua, además de proteger el evaporador de la congelación. Instale un interruptor de flujo en el circuito de agua caliente para garantizar un caudal de agua correcto por el intercambiador de recuperación de calor. El interruptor de flujo del circuito de recuperación evita que la unidad se apague debido a la alta presión.

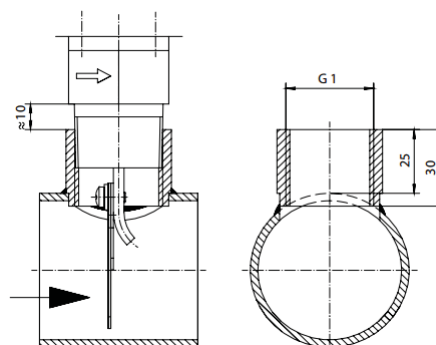
Los interruptores de flujo pueden instalarse en cualquier posición alejada de los codos o de los atascos, y con la flecha en la dirección del caudal. Para la instalación en tuberías verticales, es necesario calibrar el dispositivo para compensar el peso del cabezal. Si la unidad está montada hacia abajo, tenga en cuenta que pueden formarse depósitos. El dispositivo debe instalarse en una tubería recta sin filtros, válvulas etc. y tener, al menos, 5 veces su diámetro, tanto aguas arriba como aguas abajo.

Los interruptores de flujo de tipo cuchilla están disponibles como accesorios independientes y son adecuados para entornos adversos y para tuberías con diámetros de entre 2,54 y 20,32 cm (entre 1 y 8 pulg.). El interruptor de flujo dispone de un contacto que el contratista debe cablear en el lugar de instalación. Consulte el diagrama de cableado de la unidad para obtener más información. Consulte la hoja de instrucciones del interior de la caja del interruptor de flujo para obtener información sobre su colocación y sus ajustes.

Dimensiones (mm)



Instrucciones de montaje



Pala (modelo sin la pieza en "T")

Technical drawing of a stepped shaft with the following dimensions (in mm):

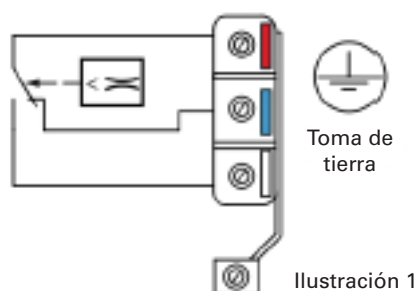
- Total length: 161,5
- Step 1 (top): 29 (width), 83,5 (height), 1 (radius)
- Step 2: 54,5 (height), 2 (radius)
- Step 3: 28,5 (height), 3 (radius)
- Step 4 (bottom): 29 (width), 4 (radius)

TUBERIA	PALA
1"	1
11/4"	1
1 1/2"	1
2"	1,2
2 1/2"	1,2
3"	1,2,3
4"	1,2,3
4" Z	1,2,3,4
5"	1,2,3
5" Z	1,2,3,4
6"	1,2,3
6" Z	1,2,3,4
8"	1,2,3
8" Z	1,2,3,4

Instalación mecánica

Conexiones eléctricas

Realice la conexión a los contactos blanco y rojo del microinterruptor (ilustración 1). El contacto rojo-blanco se abre cuando el caudal cae por debajo del valor establecido. En ausencia de caudal, el contacto rojo-azul se cierra y puede utilizarse como una señal de contacto o una alarma.



Tornillo para el control de la carga

El interruptor de flujo se encuentra disponible como un accesorio independiente y debe calibrarse de acuerdo con el diámetro de la tubería de agua del sistema.

El valor de desconexión debe ser igual o inferior al caudal mínimo necesario para garantizar la protección del sistema.

En caso de que la unidad se utilice como un controlador de caudal mínimo, debe instalarse aguas abajo en un dispositivo de control más alejado para activar la condición de alarma.

Instalación del filtro

Para garantizar el funcionamiento correcto del intercambiador de calor, es obligatorio instalar un filtro de agua en la entrada del evaporador, junto a la unidad (a una distancia máxima de 2 m). Este componente es obligatorio y debe montarse antes de que se haga circular el agua por la planta.

Instalación mecánica

2.15 Datos hidráulicos

CAUDAL DE AGUA MÁXIMO Y MÍNIMO Y CONTENIDO RECOMENDADO DE AGUA

CMAC SE	Intercambiador de calor del agua del lado frío de la planta				Intercambiador de calor del agua caliente de la planta			
	V [m ³]	K	Q mín. [m ³ /h]	Q máx. [m ³ /h]	V [m ³]	K	Q mín. [m ³ /h]	Q máx. [m ³ /h]
50	0,39	221,6	4,8	12,9	1,2	189,9	4,3	14,3
55	0,44	217,9	5,5	14,6	1,4	186,4	4,9	16,2
65	0,51	212,4	6,4	17,1	1,6	181,0	5,7	19,1
85	0,67	204,5	8,3	22,2	2,1	145,3	7,5	25,0
110	0,89	76,5	11,1	29,5	2,7	68,4	9,6	31,9
140	1,08	74,3	13,6	36,2	3,4	67,3	12,0	40,1
155	1,19	52,8	14,9	39,7	3,8	48,8	13,2	44,0
175	1,36	52,7	17,0	45,4	4,3	47,7	15,2	50,6
210	1,60	23,4	20,0	53,3	5,3	21,0	18,5	61,6
260	1,95	23,1	24,3	64,8	6,4	20,7	22,5	75,1
305	2,30	13,3	28,8	76,7	7,6	12,2	26,6	88,7
350	2,69	11,1	33,6	89,6	8,7	10,2	30,6	101,8
370	2,84	11,1	35,5	94,7	9,2	10,2	32,3	107,7
435	3,27	10,2	40,9	109,1	10,8	9,4	37,8	126,0
495	3,70	7,7	46,2	123,3	12,3	6,6	42,9	143,0
525	3,90	7,5	48,7	129,9	13,0	6,5	45,6	152,1
50 L	0,38	221,6	4,7	12,7	1,2	190,0	4,2	14,0
55 L	0,43	217,8	5,4	14,3	1,4	186,4	4,8	15,9
65 L	0,50	212,4	6,2	16,6	1,6	181,0	5,6	18,7
85 L	0,65	204,4	8,1	21,7	2,1	145,3	7,4	24,5
110 L	0,85	76,5	10,6	28,4	2,7	68,4	9,3	31,1
140 L	1,05	74,3	13,1	34,8	3,4	67,3	11,7	39,1
155 L	1,14	52,8	14,3	38,1	3,7	48,8	12,9	43,0
175 L	1,31	52,7	16,4	43,8	4,3	47,7	14,9	49,7
210 L	1,57	23,4	19,6	52,2	5,1	21,0	18,0	60,0
260 L	1,87	23,1	23,4	62,4	6,3	20,7	21,9	73,0
305 L	2,20	13,3	27,5	73,4	7,4	12,2	25,9	86,2
350 L	2,58	11,1	32,3	86,0	8,5	10,2	29,8	99,2
370 L	2,71	11,1	33,9	90,4	9,0	10,2	31,5	105,0
435 L	3,09	10,2	38,6	103,0	10,4	9,4	36,5	121,7
495 L	3,57	7,7	44,7	119,1	12,0	6,6	41,9	139,6
525 L	3,76	7,5	46,9	125,2	12,7	6,5	44,5	148,2
50 S	0,38	221,6	4,7	12,6	1,2	190,0	4,2	13,9
55 S	0,43	217,8	5,3	14,2	1,4	186,4	4,7	15,8
65 S	0,49	212,3	6,2	16,4	1,6	181,0	5,6	18,5
85 S	0,65	204,4	8,1	21,6	2,1	145,3	7,3	24,3
110 S	0,85	76,5	10,6	28,2	2,6	68,5	9,3	30,9
140 S	1,04	74,3	12,9	34,5	3,3	67,3	11,7	38,9
155 S	1,13	52,8	14,2	37,7	3,7	48,8	12,8	42,6
175 S	1,31	52,7	16,4	43,8	4,2	47,7	14,8	49,5
210 S	1,55	23,4	19,4	51,6	5,1	21,0	17,9	59,7
260 S	1,86	23,1	23,2	61,9	6,2	20,7	21,7	72,5
305 S	2,17	13,3	27,1	72,4	7,3	12,2	25,7	85,6
350 S	2,56	11,1	32,0	85,2	8,4	10,2	29,5	98,4
370 S	2,68	11,1	33,6	89,5	8,9	10,2	31,2	104,1
435 S	3,05	10,2	38,1	101,6	10,4	9,4	36,3	121,1
495 S	3,55	7,7	44,3	118,2	11,9	6,6	41,7	138,8
525 S	3,72	7,5	46,5	124,1	12,6	6,5	44,2	147,3

LEYENDA:

L: Versión con un bajo nivel sonoro.
S: Versión con un nivel sonoro ultrabajo.
V: Contenido recomendado de agua de la planta (lado frío y lado caliente) con dT de 5 °C en el intercambiador de calor.

Q mín.: Caudal de agua mínimo al intercambiador de calor.

Q máx.: Caudal de agua máximo al intercambiador de calor.

dpw = $K \cdot Q^2 / 1.000$

Q = 0,86 P/ΔT

P: Potencia calorífica o frigorífica [kW].

ΔT en el intercambiador de calor:

3 °C como mínimo.

8 °C como máximo para el evaporador.

10 °C como máximo para la recuperación de calor.

dpw: Pérdida de presión [kPa].

Instalación mecánica

CAUDAL DE AGUA MÁXIMO Y MÍNIMO Y CONTENIDO RECOMENDADO DE AGUA

CMAC HE	Intercambiador de calor del agua del lado frío de la planta				Intercambiador de calor del agua caliente de la planta			
	V [m ³]	K	Q mín. [m ³ /h]	Q máx. [m ³ /h]	V [m ³]	K	Q mín. [m ³ /h]	Q máx. [m ³ /h]
50	0,41	87,7	5,2	13,8	1,3	84,6	4,4	14,7
60	0,47	78,5	5,9	15,7	1,4	75,7	5,0	16,8
70	0,56	76,6	7,0	18,7	1,7	73,8	6,0	20,1
90	0,73	73,5	9,1	24,3	2,3	70,7	7,9	26,3
120	0,95	55,5	11,9	31,6	3,0	51,5	10,3	34,5
130	1,05	54,6	13,1	35,0	3,3	49,4	11,5	38,2
145	1,12	43,5	14,1	37,5	3,6	41,7	12,6	41,9
165	1,29	23,9	16,2	43,1	4,0	23,0	14,1	47,1
180	1,41	23,7	17,7	47,1	4,4	22,7	15,5	51,8
220	1,71	23,3	21,4	57,2	5,4	23,0	18,9	63,1
260	2,05	17,4	25,7	68,5	6,5	17,0	22,7	75,6
320	2,49	6,6	31,2	83,1	8,0	6,3	27,9	92,9
355	2,76	6,5	34,5	91,9	8,8	6,3	30,9	103,1
375	2,93	6,5	36,6	97,5	9,4	6,3	32,8	109,4
455	3,49	6,4	43,6	116,2	11,3	6,1	39,6	132,0
500	3,87	7,9	48,3	128,9	12,5	7,6	43,6	145,3
535	4,06	9,0	50,8	135,5	13,3	8,6	46,5	155,1
575	4,40	6,3	55,0	146,7	14,3	6,0	50,1	167,1
600	4,57	4,9	57,1	152,3	14,9	4,7	52,1	173,6
660	4,99	5,0	62,4	166,4	16,5	4,7	57,7	192,3
710	5,52	1,6	69,0	183,9	17,7	1,6	61,9	206,2
755	5,82	1,6	72,7	193,9	18,8	1,6	65,6	218,8
800	6,11	1,6	76,4	203,8	19,8	1,6	69,4	231,4
840	6,40	1,6	80,0	213,3	20,9	1,5	73,1	243,6
880	6,68	1,6	83,5	222,7	21,9	1,5	76,8	255,9
50 S	0,41	87,7	5,1	13,5	1,2	84,6	4,3	14,5
60 S	0,46	78,4	5,7	15,3	1,4	75,7	5,0	16,5
70 S	0,54	76,6	6,8	18,0	1,7	73,8	5,9	19,6
90 S	0,71	73,5	8,9	23,6	2,2	70,7	7,7	25,7
120 S	0,91	55,5	11,4	30,4	2,9	51,5	10,0	33,5
130 S	1,01	54,5	12,7	33,8	3,2	49,4	11,2	37,3
145 S	1,08	43,5	13,6	36,2	3,5	41,7	12,2	40,6
165 S	1,26	23,9	15,8	42,1	4,0	23,0	13,8	46,1
180 S	1,37	23,7	17,2	45,8	4,3	22,7	15,2	50,7
220 S	1,65	23,3	20,6	54,9	5,3	23,0	18,4	61,4
260 S	1,94	17,4	24,3	64,7	6,3	17,0	22,0	73,3
320 S	2,39	6,6	29,9	79,7	7,7	6,3	27,0	90,0
355 S	2,64	6,5	33,0	88,1	8,6	6,3	29,9	99,8
375 S	2,79	6,5	34,9	93,0	9,1	6,3	31,7	105,8
455 S	3,34	6,4	41,7	111,3	10,9	6,1	38,3	127,5
500 S	3,71	7,9	46,4	123,6	12,1	7,6	42,3	141,1
535 S	3,89	9,0	48,6	129,6	12,8	8,6	45,0	149,9
575 S	4,21	6,3	52,6	140,3	13,9	6,0	48,5	161,8
600 S	4,35	4,9	54,4	145,1	14,4	4,7	50,4	167,9
660 S	4,73	5,0	59,1	157,6	15,9	4,8	55,6	185,4
710 S	5,28	1,6	66,0	175,9	17,1	1,6	59,9	199,6
755 S	5,55	1,6	69,3	184,9	18,1	1,6	63,5	211,6
800 S	5,82	1,6	72,7	193,9	19,2	1,6	67,1	223,5
840 S	6,07	1,6	75,9	202,3	20,1	1,5	70,5	235,0
880 S	6,32	1,6	79,1	210,8	21,1	1,5	73,9	246,4

LEYENDA:

S: Versión con un nivel sonoro ultrabajo.

V: Contenido recomendado de agua de la planta (lado frío y lado caliente) con dT de 5 °C en el intercambiador de calor.

Q mín.: Caudal de agua mínimo al intercambiador de calor.

Q máx.: Caudal de agua máximo al intercambiador de calor.

dpw = K·Q²/1.000

Importante: En todas las condiciones de funcionamiento, el caudal de agua debe ser el mínimo posible. La variación debe ser inferior al 1% del caudal nominal por minuto (consulte las tablas y curvas en la sección 2.17).

Q = 0,86 P/ΔT

P: Potencia calorífica o frigorífica [kW].

ΔT en el intercambiador de calor:

3 °C como mínimo.

8 °C como máximo para el evaporador.

10 °C como máximo para la recuperación de calor.

dpw: Pérdida de presión [kPa].

Instalación mecánica

2.16 VERSIONES HIDRÁULICAS

Las unidades CMAC SE-HE también se encuentran disponibles en múltiples versiones hidráulicas, caracterizadas por kits completos que incluyen todos los componentes hidráulicos principales para una instalación más sencilla, con un tiempo, coste y espacio reducidos.

La amplia gama de versiones hidráulicas disponible hace que la unidad sea adecuada para cualquier tipo de instalación.

- 1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja.
- 1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga media.
- 1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta.
- 2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja.
- 2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga media.
- 2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta.

Kit hidráulico

Bombas centrífugas con 2 polos, disponibles con una presión de descarga baja, media o alta.

Bombas 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.

- Presostato diferencial del intercambiador.
- Válvula de corte y descarga de agua.
- Tomas en la aspiración o el suministro de las bombas que permiten la sustitución de una bomba dañada sin necesidad de apagar la planta, a diferencia de otros tipos de uso común.
- Válvula de retención (solo para las versiones de bomba doble).
- Válvula de descarga
- Válvula de seguridad (presión de funcionamiento de 6 bar para las versiones de la bomba con una presión de descarga baja/media y 9 bar para la versión de la bomba con una presión de descarga alta).
- Manómetros de agua.
- Vaso de expansión.

Las 2 bombas adicionales (una para el circuito frío y otra para el circuito caliente) en modo de espera con respecto a la primera se encuentran disponibles de forma opcional. El kit se encuentra equipado con la inversión automática de las bombas e incluye también 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 de acero inoxidable, con un filtro sustituible a través de la tapa de inspección.
- Llenado de agua automático (se vende por separado).

Instalación mecánica

CMAC SE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA BAJA

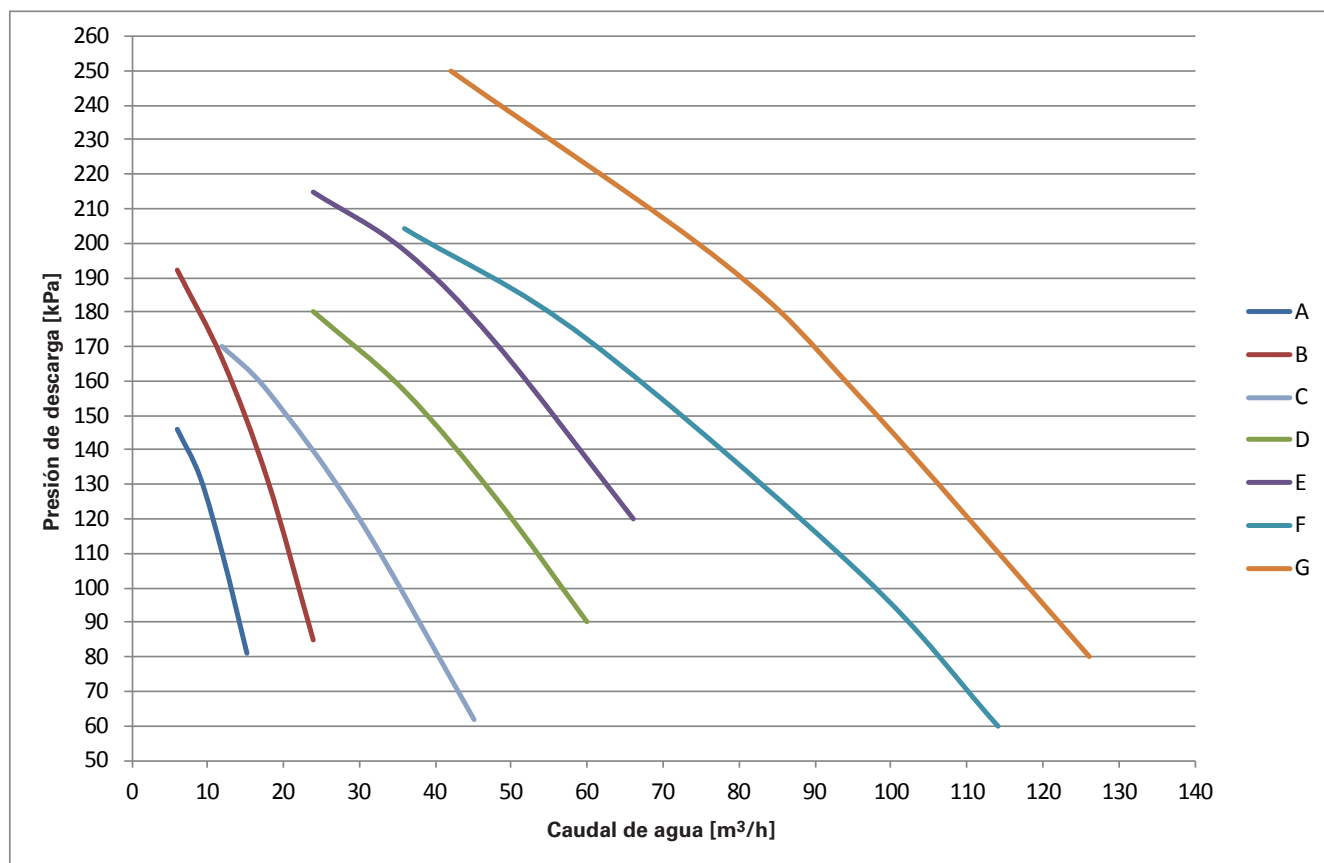
MODO DE REFRIGERACIÓN

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	45	8	13	A	24	0,95	1,7	139	126
55	51	9	17	A	24	0,95	1,7	133	117
65	60	10	22	A	24	0,95	1,7	123	101
85	78	13	36	B	24	1,77	3,3	159	123
110	103	18	24	B	24	1,77	3,3	133	109
140	126	22	35	C	24	1,72	3,8	147	112
155	139	24	30	C	24	1,72	3,8	141	111
175	159	27	39	C	24	1,72	3,8	130	91
210	187	32	24	D	2 x 24	2,55	4,7	166	142
260	227	39	35	D	2 x 24	2,55	4,7	151	116
305	268	46	28	E	2 x 24	3,44	6,4	180	151
350	313	54	32	F	2 x 24	4,52	8,7	182	150
370	331	57	36	F	2 x 24	4,52	8,7	177	142
435	382	65	44	F	2 x 24	4,52	8,7	164	120
495	431	74	42	G	2 x 24	6,09	10,6	201	159
525	454	78	46	G	2 x 24	6,09	10,6	193	147

MODO DE CALEFACCIÓN

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	49	8,6	13,9	A	24	0,95	1,7	135	121
55	56	9,7	17,6	A	24	0,95	1,7	127	109
65	66	11,4	23,7	A	24	0,95	1,7	114	90
85	86	15,0	32,8	B	24	1,77	3,3	150	117
110	110	19,1	25,0	B	24	1,77	3,3	124	99
140	138	24,1	39,0	C	24	1,72	3,8	140	101
155	152	26,4	34,0	C	24	1,72	3,8	133	99
175	174	30,4	44,0	C	24	1,72	3,8	120	76
210	212	36,9	28,7	D	2 x 24	2,55	4,7	155	127
260	259	45,0	41,9	D	2 x 24	2,55	4,7	135	93
305	306	53,2	34,5	E	2 x 24	3,44	6,4	163	128
350	351	61,1	38,1	F	2 x 24	4,52	8,7	171	133
370	371	64,6	42,5	F	2 x 24	4,52	8,7	166	123
435	434	75,6	53,9	F	2 x 24	4,52	8,7	147	93
495	493	85,8	48,7	G	2 x 24	6,09	10,6	176	128
525	524	91,2	54,1	G	2 x 24	6,09	10,6	164	110

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

CMAC SE
BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA BAJA


- A = Tamaño de la unidad 50-55-65
- B = Tamaño de la unidad 85-110
- C = Tamaño de la unidad 140-155-175
- D = Tamaño de la unidad 210-260
- E = Tamaño de la unidad 305
- F = Tamaño de la unidad 350-370-435
- G = Tamaño de la unidad 495-525

Instalación mecánica

CMAC SE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA MEDIA

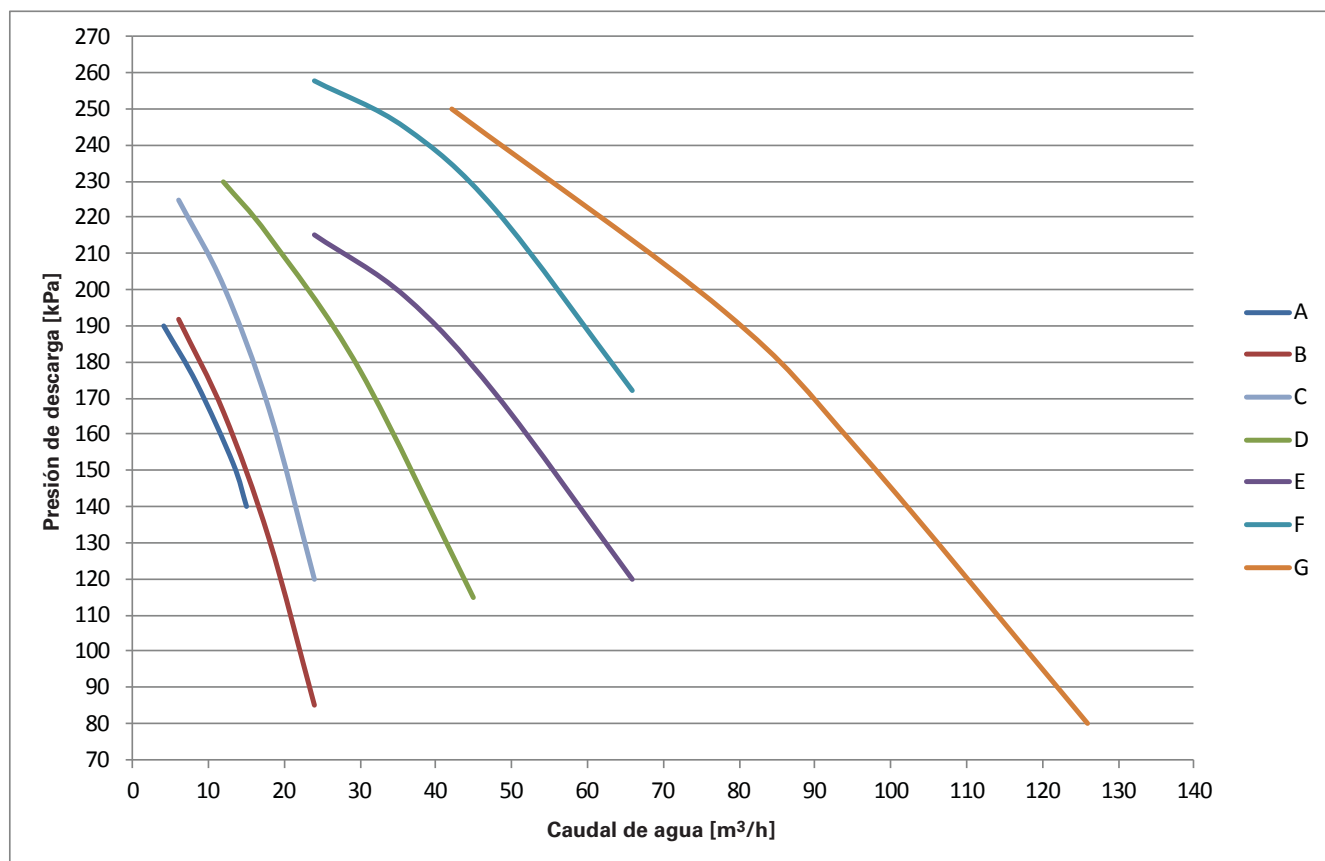
MODO DE REFRIGERACIÓN

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	45	8	13	A	24	1,28	2,3	176	163
55	51	9	17	A	24	1,28	2,3	173	156
65	60	10	22	B	24	1,77	3,3	174	152
85	78	13	36	C	24	1,72	3,8	194	158
110	103	18	24	D	24	2,55	4,7	216	192
140	126	22	35	D	24	2,55	4,7	204	169
155	139	24	30	D	24	2,55	4,7	198	168
175	159	27	39	D	24	2,55	4,7	187	148
210	187	32	24	E	2 x 24	3,44	6,4	206	182
260	227	39	35	E	2 x 24	3,44	6,4	194	159
305	268	46	28	F	2 x 24	4,52	8,7	222	194
350	313	54	32	G	2 x 24	6,09	10,6	235	203
370	331	57	36	G	2 x 24	6,09	10,6	231	195
435	382	65	44	G	2 x 24	6,09	10,6	217	173
495	431	74	42	G	2 x 24	6,09	10,6	201	159
525	454	78	46	G	2 x 24	6,09	10,6	193	147

MODO DE CALEFACCIÓN

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	49	9	14	A	24	1,28	2,3	173	160
55	56	10	18	A	24	1,28	2,3	169	151
65	66	11	24	B	24	1,77	3,3	169	145
85	86	15	33	C	24	1,72	3,8	185	153
110	110	19	25	D	24	2,55	4,7	212	187
140	138	24	39	D	24	2,55	4,7	197	158
155	152	26	34	D	24	2,55	4,7	190	156
175	174	30	44	D	24	2,55	4,7	176	132
210	212	37	29	E	2 x 24	3,44	6,4	198	169
260	259	45	42	E	2 x 24	3,44	6,4	182	140
305	306	53	35	F	2 x 24	4,52	8,7	203	168
350	351	61	38	G	2 x 24	6,09	10,6	224	186
370	371	65	43	G	2 x 24	6,09	10,6	218	175
435	434	76	54	G	2 x 24	6,09	10,6	198	144
495	493	86	49	G	2 x 24	6,09	10,6	176	128
525	524	91	54	G	2 x 24	6,09	10,6	164	110

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

CMAC SE
BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA MEDIA


A = Tamaño de la unidad 50-55

B = Tamaño de la unidad 65

C = Tamaño de la unidad 85

D = Tamaño de la unidad 110-140-155-175

E = Tamaño de la unidad 210-260

F = Tamaño de la unidad 305

G = Tamaño de la unidad 350-370-435-495-525

Instalación mecánica

CMAC SE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA ALTA

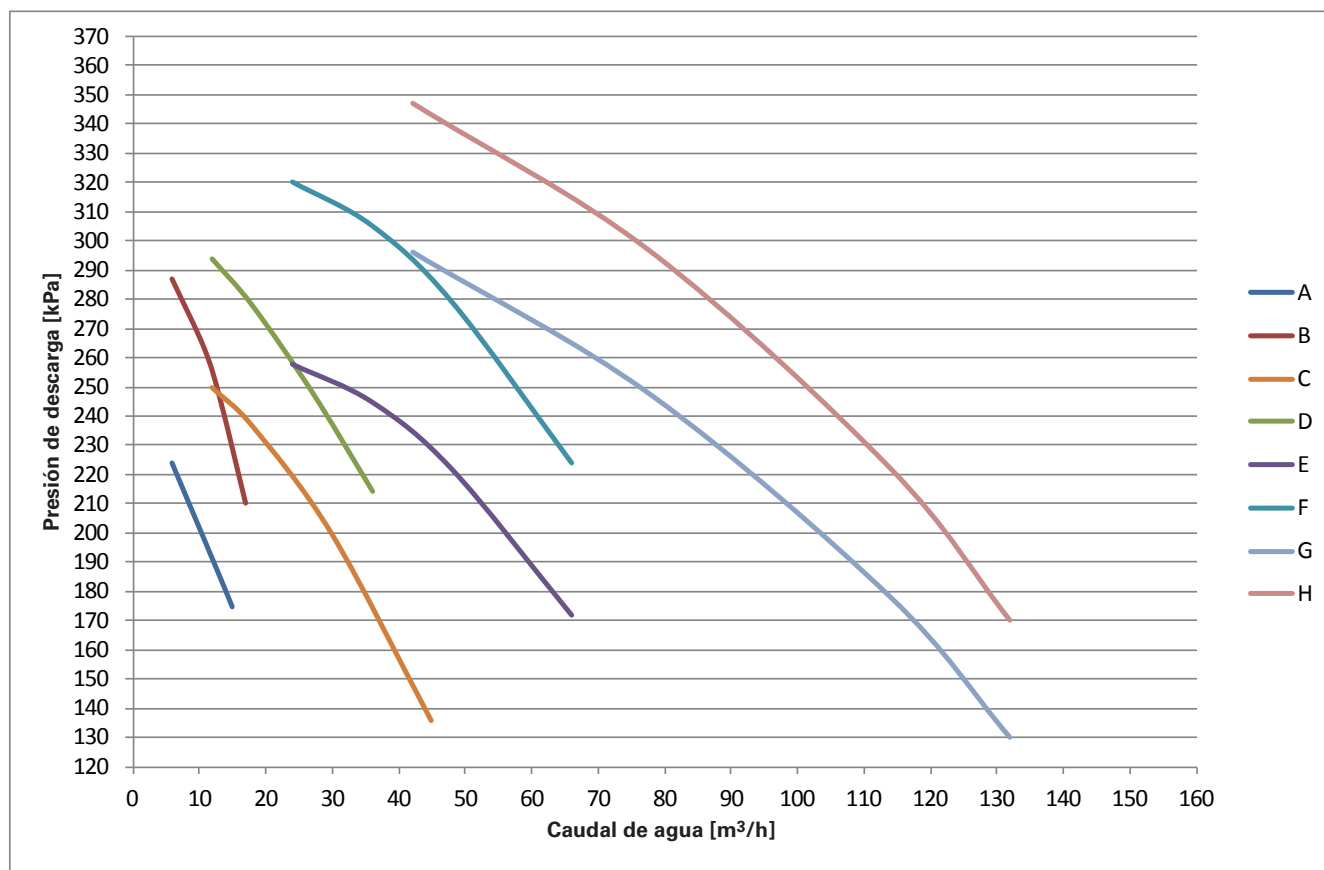
MODO DE REFRIGERACIÓN

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	45	8	13	A	24	1,73	3,2	215	201
55	51	9	17	B	24	2,2	4,3	275	258
65	60	10	22	B	24	2,2	4,3	266	244
85	78	13	36	B	24	2,2	4,3	244	208
110	103	18	24	C	24	3,44	6,4	238	214
140	126	22	35	C	24	3,44	6,4	227	192
155	139	24	30	C	24	3,44	6,4	221	191
175	159	27	39	D	24	3,44	6,4	247	208
210	187	32	24	D	2 x 24	3,44	6,4	229	205
260	227	39	35	E	2 x 24	4,52	8,7	238	203
305	268	46	28	F	2 x 24	6,09	10,6	284	255
350	313	54	32	F	2 x 24	6,09	10,6	263	230
370	331	57	36	F	2 x 24	6,09	10,6	253	218
435	382	65	44	G	2 x 24	8,26	13,6	265	221
495	431	74	42	H	2 x 24	10,12	17,2	304	261
525	454	78	46	H	2 x 24	10,12	17,2	298	252

MODO DE CALEFACCIÓN

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	49	9	14	A	24	1,73	3,2	210	196
55	56	10	18	B	24	2,2	4,3	270	252
65	66	11	24	B	24	2,2	4,3	259	235
85	86	15	33	B	24	2,2	4,3	229	196
110	110	19	25	C	24	3,44	6,4	234	209
140	138	24	39	C	24	3,44	6,4	220	181
155	152	26	34	C	24	3,44	6,4	212	178
175	174	30	44	D	24	3,44	6,4	235	191
210	212	37	29	D	2 x 24	3,44	6,4	209	180
260	259	45	42	E	2 x 24	4,52	8,7	225	183
305	306	53	35	F	2 x 24	6,09	10,6	264	230
350	351	61	38	F	2 x 24	6,09	10,6	240	202
370	371	65	43	F	2 x 24	6,09	10,6	228	185
435	434	76	54	G	2 x 24	8,26	13,6	250	196
495	493	86	49	H	2 x 24	10,12	17,2	285	236
525	524	91	54	H	2 x 24	10,12	17,2	275	221

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

CMAC SE
BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA ALTA


A = Tamaño de la unidad 50
 B = Tamaño de la unidad 55-65-85
 C = Tamaño de la unidad 110-140-155
 D = Tamaño de la unidad 175-210
 E = Tamaño de la unidad 260
 F = Tamaño de la unidad 305-350-370
 G = Tamaño de la unidad 435
 H = Tamaño de la unidad 495-525

Instalación mecánica

CMAC HE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA BAJA

MODO DE REFRIGERACIÓN

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	48	8	6	A	24	0,95	1,7	136	130
60	55	9	7	A	24	0,95	1,7	129	122
70	65	11	10	A	24	0,95	1,7	116	106
90	85	15	16	B	24	1,77	3,3	152	137
120	111	19	20	B	24	1,77	3,3	125	105
130	122	21	24	C	24	1,72	3,8	149	125
145	131	22	22	C	24	1,72	3,8	145	123
165	151	26	16	C	24	1,72	3,8	135	119
180	165	28	19	C	2 x 24	1,72	3,8	127	108
220	200	34	27	D	2 x 24	2,55	4,7	161	134
260	239	41	29	D	2 x 24	2,55	4,7	145	116
320	291	50	16	E	2 x 24	3,44	6,4	171	154
355	321	55	20	F	2 x 24	4,52	8,7	180	160
375	341	59	22	F	2 x 24	4,52	8,7	175	153
455	406	70	31	F	2 x 24	4,52	8,7	157	126
500	451	77	47	G	2 x 24	6,09	10,6	194	147
535	474	81	60	G	2 x 24	6,09	10,6	186	126
575	513	88	49	G	2 x 24	6,09	10,6	171	123
600	533	91	41	G	2 x 24	6,09	10,6	164	123
660	582	100	50	H	2 x 24	8,26	13,6	207	157
710	643	110	20	I	2 x 24	12,27	19,9	203	183
755	678	116	22	I	2 x 24	12,27	19,9	198	176
800	713	122	24	L	2 x 24	16,33	26,8	239	215
840	746	128	26	L	2 x 24	16,33	26,8	233	207
880	779	134	29	L	2 x 24	16,33	26,8	226	198

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

Instalación mecánica

CMAC HE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA BAJA

MODO DE CALEFACCIÓN

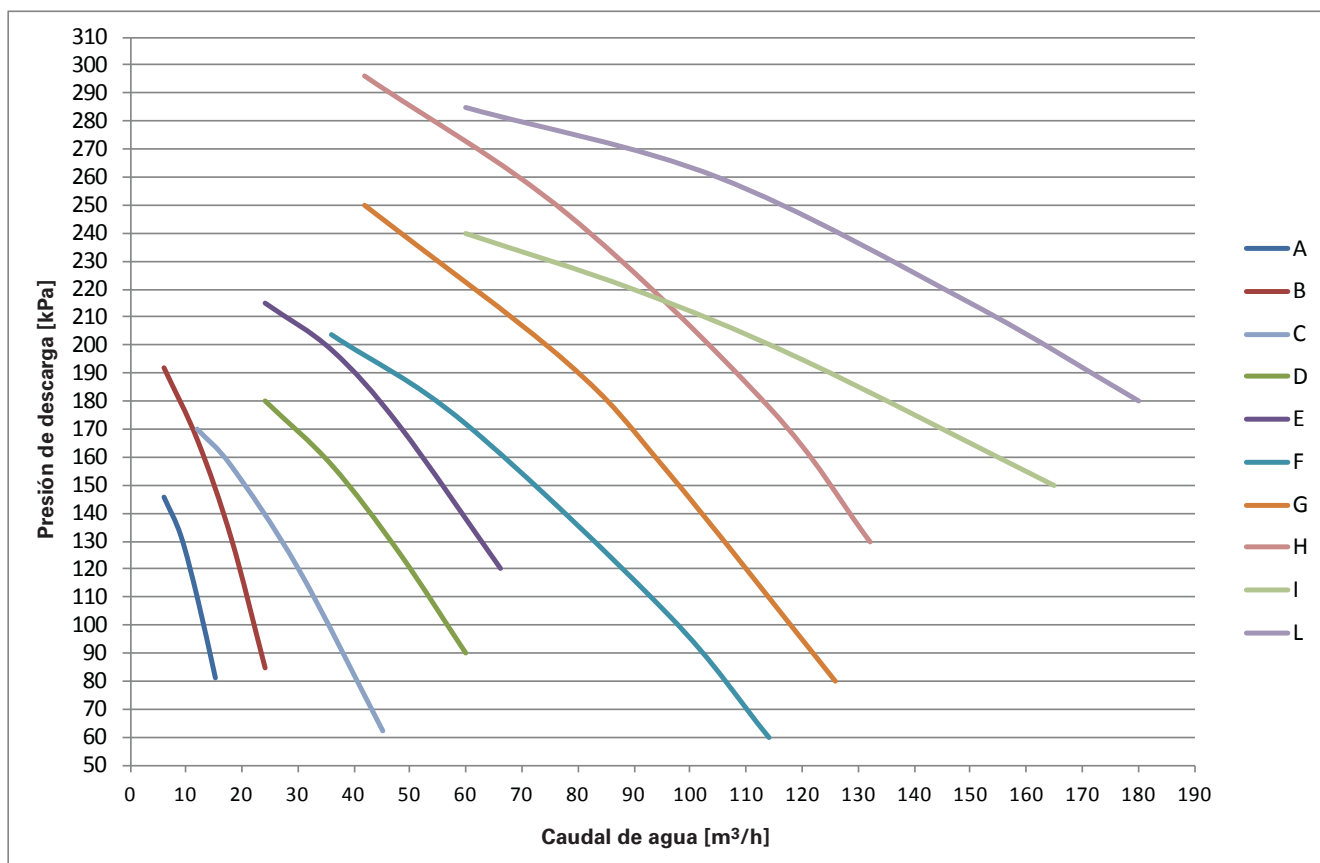
Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	51	9	7	A	24	0,95	1,7	133	127
60	58	10	8	A	24	0,95	1,7	124	117
70	69	12	11	A	24	0,95	1,7	108	98
90	91	16	18	B	24	1,77	3,3	145	128
120	119	21	22	B	24	1,77	3,3	112	90
130	132	23	26	C	24	1,72	3,8	144	118
145	144	25	26	C	24	1,72	3,8	137	111
165	162	28	18	C	24	1,72	3,8	127	109
180	178	31	22	C	2 x 24	1,72	3,8	117	95
220	217	38	33	D	2 x 24	2,55	4,7	153	120
260	260	45	35	D	2 x 24	2,55	4,7	134	100
320	320	56	20	E	2 x 24	3,44	6,4	156	137
355	355	62	24	F	2 x 24	4,52	8,7	170	146
375	377	66	27	F	2 x 24	4,52	8,7	164	137
455	455	79	38	F	2 x 24	4,52	8,7	141	102
500	501	87	57	G	2 x 24	6,09	10,6	173	116
535	534	93	74	G	2 x 24	6,09	10,6	160	85
575	576	100	60	G	2 x 24	6,09	10,6	142	82
600	598	104	51	G	2 x 24	6,09	10,6	133	82
660	662	115	63	H	2 x 24	8,26	13,6	172	109
710	710	124	24	I	2 x 24	12,27	19,9	191	167
755	754	131	27	I	2 x 24	12,27	19,9	184	157
800	797	139	30	L	2 x 24	16,33	26,8	220	190
840	839	146	33	L	2 x 24	16,33	26,8	210	177
880	881	154	36	L	2 x 24	16,33	26,8	201	165

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

Instalación mecánica

CMAC HE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA BAJA



- A = Tamaño de la unidad 50-60-70
- B = Tamaño de la unidad 90-120
- C = Tamaño de la unidad 130-145-165
- D = Tamaño de la unidad 220-260
- E = Tamaño de la unidad 320
- F = Tamaño de la unidad 355-375-455
- G = Tamaño de la unidad 500-535-575-600
- H = Tamaño de la unidad 660
- I = Tamaño de la unidad 710-755
- L = Tamaño de la unidad 840-880

Instalación mecánica

CMAC HE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA MEDIA

MODO DE REFRIGERACIÓN

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	48	8	6	A	24	1,28	2,3	174	168
60	55	9	7	A	24	1,28	2,3	170	163
70	65	11	10	B	24	1,77	3,3	170	160
90	85	15	16	C	24	1,72	3,8	188	172
120	111	19	20	D	24	2,55	4,7	212	192
130	122	21	24	D	24	2,55	4,7	207	183
145	131	22	22	D	24	2,55	4,7	202	180
165	151	26	16	D	24	2,55	4,7	191	175
180	165	28	19	D	2 x 24	2,55	4,7	183	164
220	200	34	27	E	2 x 24	3,44	6,4	203	175
260	239	41	29	E	2 x 24	3,44	6,4	190	161
320	291	50	16	F	2 x 24	4,52	8,7	212	196
355	321	55	20	G	2 x 24	6,09	10,6	233	213
375	341	59	22	G	2 x 24	6,09	10,6	228	206
455	406	70	31	G	2 x 24	6,09	10,6	209	178
500	451	77	47	G	2 x 24	6,09	10,6	194	147
535	474	81	60	G	2 x 24	6,09	10,6	186	126
575	513	88	49	H	2 x 24	8,26	13,6	229	181
600	533	91	41	H	2 x 24	8,26	13,6	223	182
660	582	100	50	I	2 x 24	12,27	19,9	212	162
710	643	110	20	I	2 x 24	12,27	19,9	203	183
755	678	116	22	I	2 x 24	12,27	19,9	198	176
800	713	122	24	L	2 x 24	16,33	26,8	239	215
840	746	128	26	L	2 x 24	16,33	26,8	233	207
880	779	134	29	L	2 x 24	16,33	26,8	226	198

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

Instalación mecánica

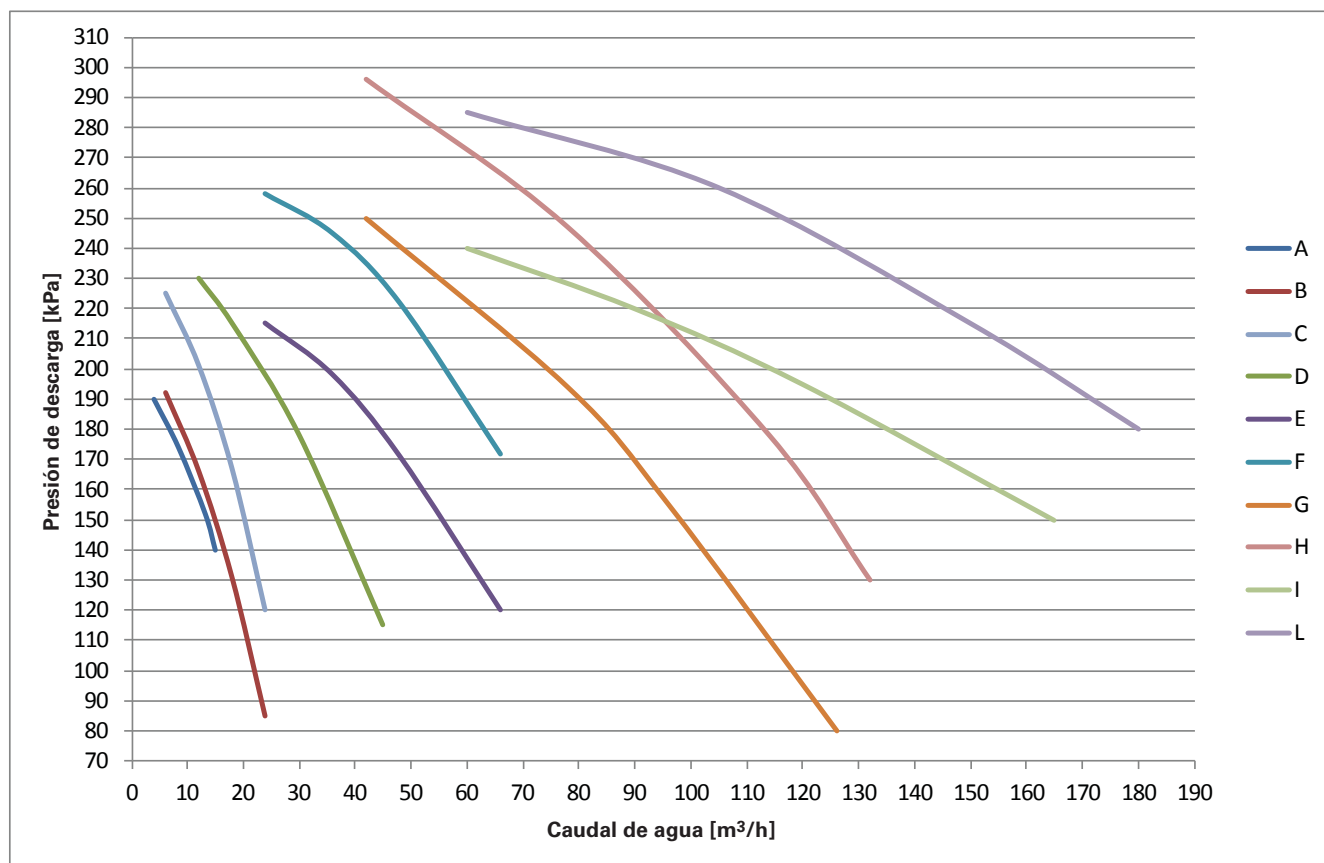
CMAC HE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA MEDIA

MODO DE CALEFACCIÓN

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	51	9	7	A	24	1,28	2,3	172	166
60	58	10	8	A	24	1,28	2,3	167	160
70	69	12	11	B	24	1,77	3,3	166	155
90	91	16	18	C	24	1,72	3,8	181	163
120	119	21	22	D	24	2,55	4,7	207	185
130	132	23	26	D	24	2,55	4,7	201	175
145	144	25	26	D	24	2,55	4,7	194	168
165	162	28	18	D	24	2,55	4,7	183	165
180	178	31	22	D	2 x 24	2,55	4,7	173	151
220	217	38	33	E	2 x 24	3,44	6,4	196	163
260	260	45	35	E	2 x 24	3,44	6,4	181	146
320	320	56	20	F	2 x 24	4,52	8,7	195	175
355	355	62	24	G	2 x 24	6,09	10,6	223	199
375	377	66	27	G	2 x 24	6,09	10,6	216	189
455	455	79	38	G	2 x 24	6,09	10,6	190	152
500	501	87	57	G	2 x 24	6,09	10,6	173	116
535	534	93	74	G	2 x 24	6,09	10,6	160	85
575	576	100	60	H	2 x 24	8,26	13,6	206	146
600	598	104	51	H	2 x 24	8,26	13,6	198	147
660	662	115	63	I	2 x 24	12,27	19,9	199	136
710	710	124	24	I	2 x 24	12,27	19,9	191	167
755	754	131	27	I	2 x 24	12,27	19,9	184	157
800	797	139	30	L	2 x 24	16,33	26,8	220	190
840	839	146	33	L	2 x 24	16,33	26,8	210	177
880	881	154	36	L	2 x 24	16,33	26,8	201	165

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

CMAC HE
BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA MEDIA


- A = Tamaño de la unidad 50-60
- B = Tamaño de la unidad 70
- C = Tamaño de la unidad 90
- D = Tamaño de la unidad 120-130-145-165-180
- E = Tamaño de la unidad 220-260
- F = Tamaño de la unidad 320
- G = Tamaño de la unidad 355-375-455-500-535
- H = Tamaño de la unidad 575-600
- I = Tamaño de la unidad 710-755
- L = Tamaño de la unidad 800-840-880

Instalación mecánica

CMAC HE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA ALTA

MODO DE REFRIGERACIÓN

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	48	8	6	A	24	1,73	3,2	212	206
60	55	9	7	B	24	2,2	4,3	271	264
70	65	11	10	B	24	2,2	4,3	260	251
90	85	15	16	B	24	2,2	4,3	233	218
120	111	19	20	C	24	3,44	6,4	234	214
130	122	21	24	C	24	3,44	6,4	229	205
145	131	22	22	C	24	3,44	6,4	225	203
165	151	26	16	D	24	3,44	6,4	252	236
180	165	28	19	D	2 x 24	3,44	6,4	243	224
220	200	34	27	D	2 x 24	3,44	6,4	220	192
260	239	41	29	E	2 x 24	4,52	8,7	233	204
320	291	50	16	F	2 x 24	6,09	10,6	274	257
355	321	55	20	F	2 x 24	6,09	10,6	259	239
375	341	59	22	F	2 x 24	6,09	10,6	248	226
455	406	70	31	G	2 x 24	8,26	13,6	259	228
500	451	77	47	H	2 x 24	10,12	17,2	299	251
535	474	81	60	H	2 x 24	10,12	17,2	292	233
575	513	88	49	H	2 x 24	10,12	17,2	281	232
600	533	91	41	I	2 x 24	16,33	26,8	268	227
660	582	100	50	I	2 x 24	16,33	26,8	261	212
710	643	110	20	I	2 x 24	16,33	26,8	252	232
755	678	116	22	I	2 x 24	16,33	26,8	245	224
800	713	122	24	L	2 x 24	16,33	26,8	302	277
840	746	128	26	L	2 x 24	16,33	26,8	296	270
880	779	134	29	L	2 x 24	16,33	26,8	290	262

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

Instalación mecánica

CMAC HE

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA ALTA

MODO DE CALEFACCIÓN

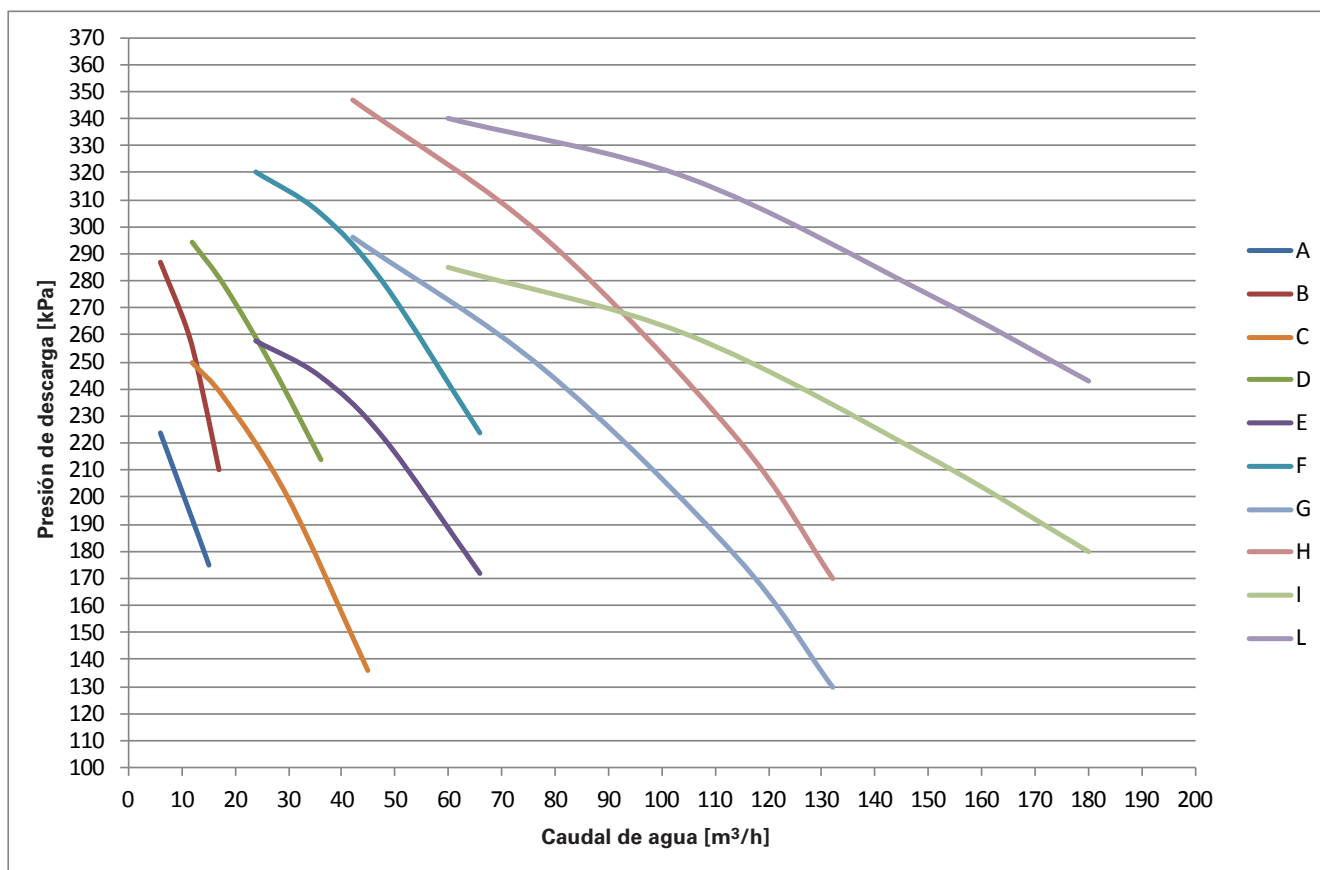
Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	expansión Vaso de [L]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
50	51	9	7	A	24	1,73	3,2	209	202
60	58	10	8	B	24	2,2	4,3	268	260
70	69	12	11	B	24	2,2	4,3	254	243
90	91	16	18	B	24	2,2	4,3	221	204
120	119	21	22	C	24	3,44	6,4	230	208
130	132	23	26	C	24	3,44	6,4	223	197
145	144	25	26	C	24	3,44	6,4	217	190
165	162	28	18	D	24	3,44	6,4	243	225
180	178	31	22	D	2 x 24	3,44	6,4	232	210
220	217	38	33	D	2 x 24	3,44	6,4	205	172
260	260	45	35	E	2 x 24	4,52	8,7	224	189
320	320	56	20	F	2 x 24	6,09	10,6	257	237
355	355	62	24	F	2 x 24	6,09	10,6	237	213
375	377	66	27	F	2 x 24	6,09	10,6	224	197
455	455	79	38	G	2 x 24	8,26	13,6	244	206
500	501	87	57	H	2 x 24	10,12	17,2	282	225
535	534	93	74	H	2 x 24	10,12	17,2	272	197
575	576	100	60	H	2 x 24	10,12	17,2	257	197
600	598	104	51	I	2 x 24	16,33	26,8	257	206
660	662	115	63	I	2 x 24	16,33	26,8	246	183
710	710	124	24	I	2 x 24	16,33	26,8	238	214
755	754	131	27	I	2 x 24	16,33	26,8	229	202
800	797	139	30	L	2 x 24	16,33	26,8	285	255
840	839	146	33	L	2 x 24	16,33	26,8	276	244
880	881	154	36	L	2 x 24	16,33	26,8	268	232

Pf	Potencia frigorífica (kW)
Pt	Potencia calorífica (kW)
qw	Caudal de agua (m ³ /h)
dpw	Pérdida de presión (kPa)
F.L.I.	Energía eléctrica a plena carga
F.L.A.	Corriente de funcionamiento a plena carga
Hp	Presión de descarga de la bomba
Hu	Presión disponible

Instalación mecánica

CMAC HE

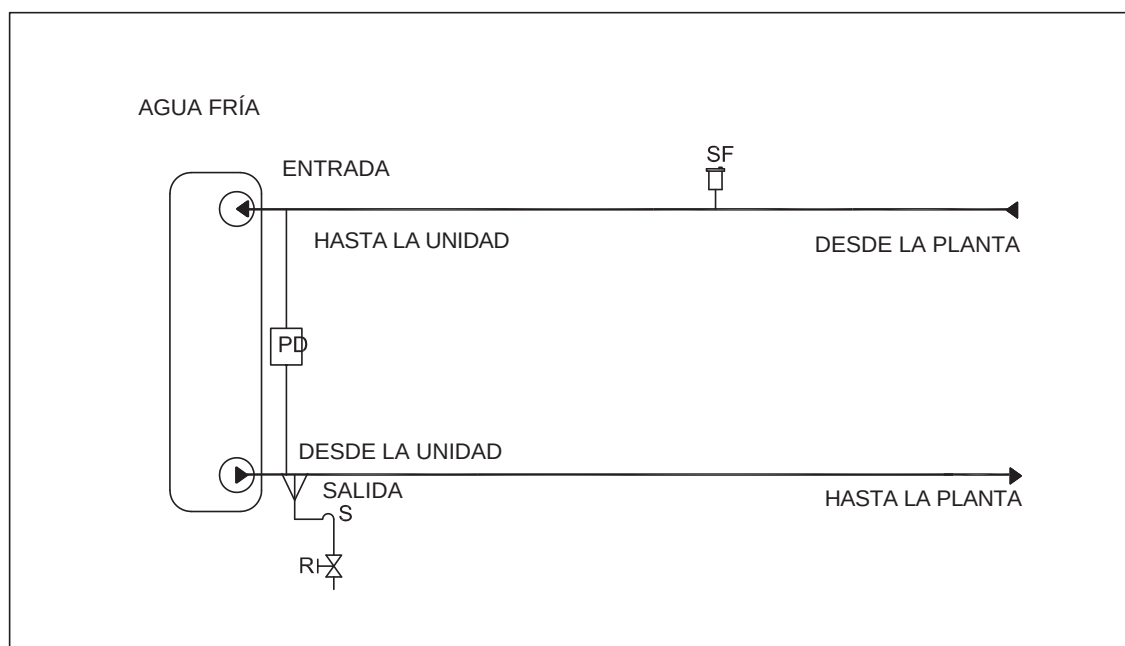
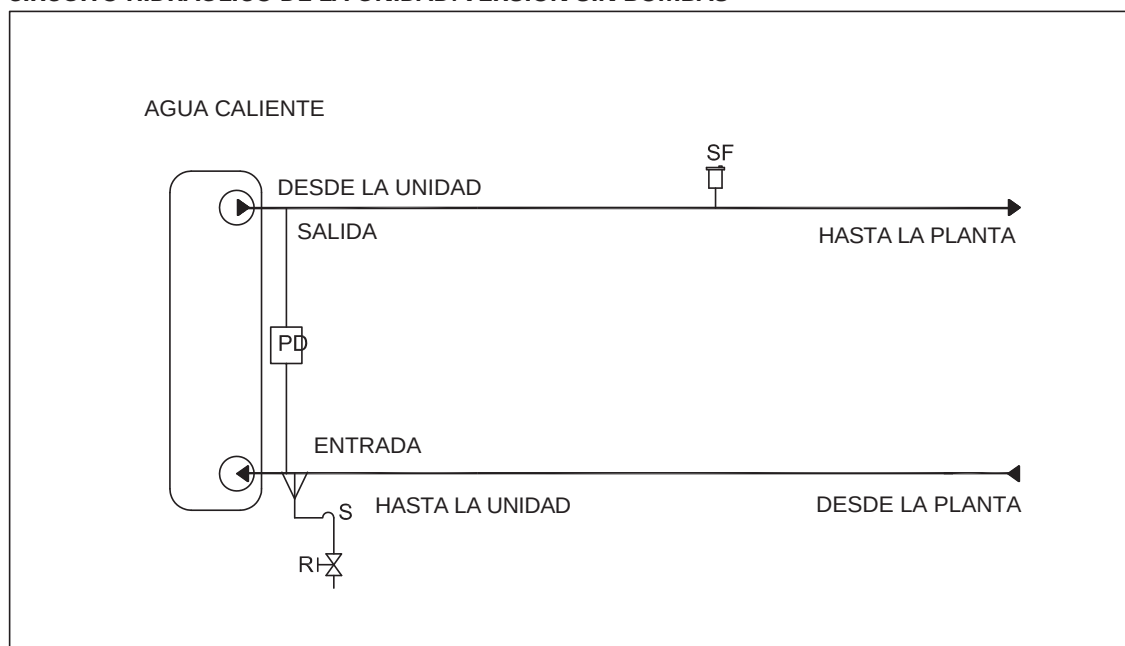
BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA ALTA



- A = Tamaño de la unidad 50
- B = Tamaño de la unidad 60-70-90
- C = Tamaño de la unidad 120-130-145
- D = Tamaño de la unidad 165-180-220
- E = Tamaño de la unidad 260
- F = Tamaño de la unidad 320-355-375
- G = Tamaño de la unidad 455
- H = Tamaño de la unidad 500-535-575
- I = Tamaño de la unidad 600-660-710-755
- L = Tamaño de la unidad 800-840-880

Instalación mecánica

CIRCUITO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD: VERSIÓN SIN BOMBAS

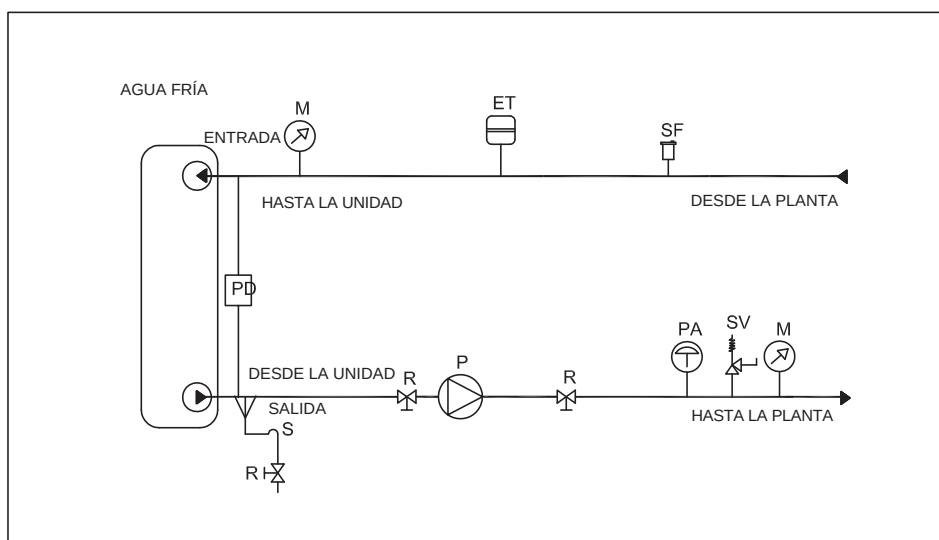
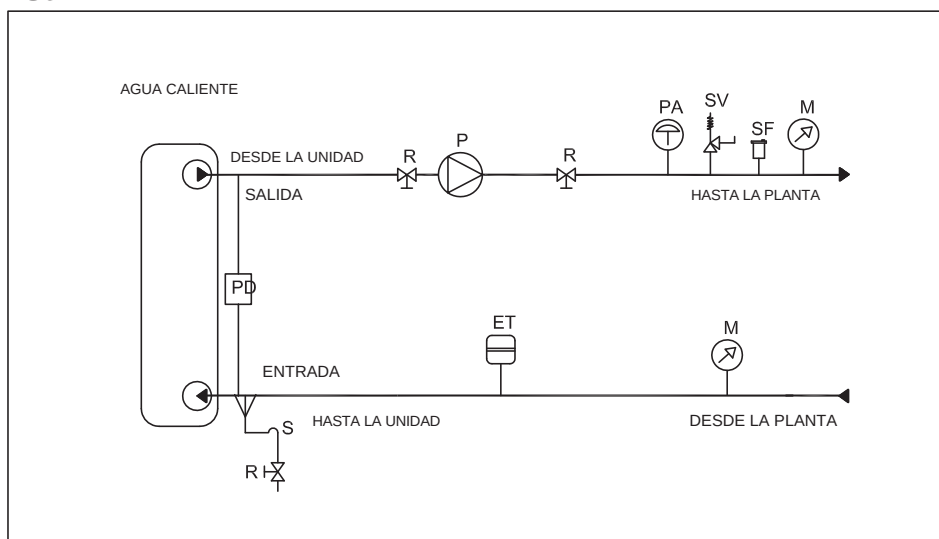


- S Descarga de agua
- SF Válvula de descarga
- PD Presostato diferencial de agua
- R Válvula de corte

ADVERTENCIA: Consulte los esquemas de instalación disponibles en este manual, donde se muestran los accesorios hidráulicos obligatorios que deben instalarse en el sistema HVAC y que son responsabilidad del cliente.

Instalación mecánica

CIRCUITO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD: 1 BOMBA EN EL LADO DEL AGUA CALIENTE + 1 BOMBA EN EL LADO DEL AGUA FRÍA

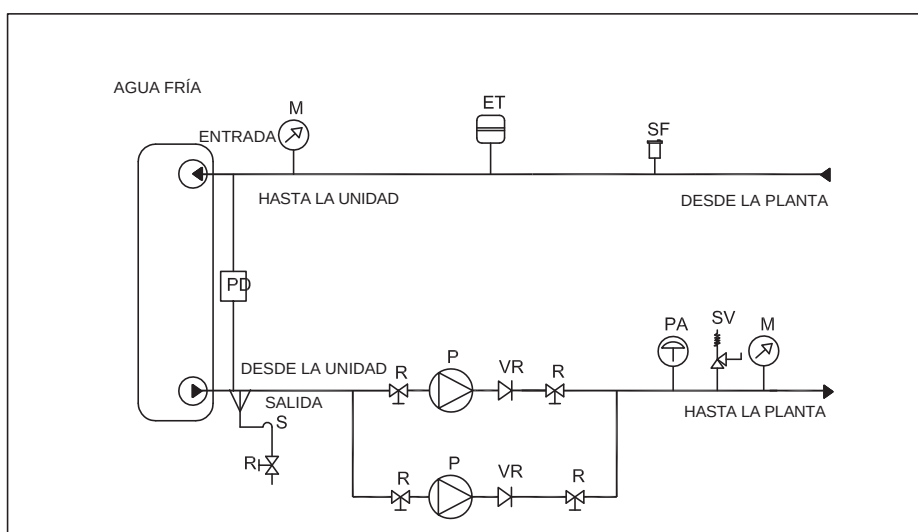
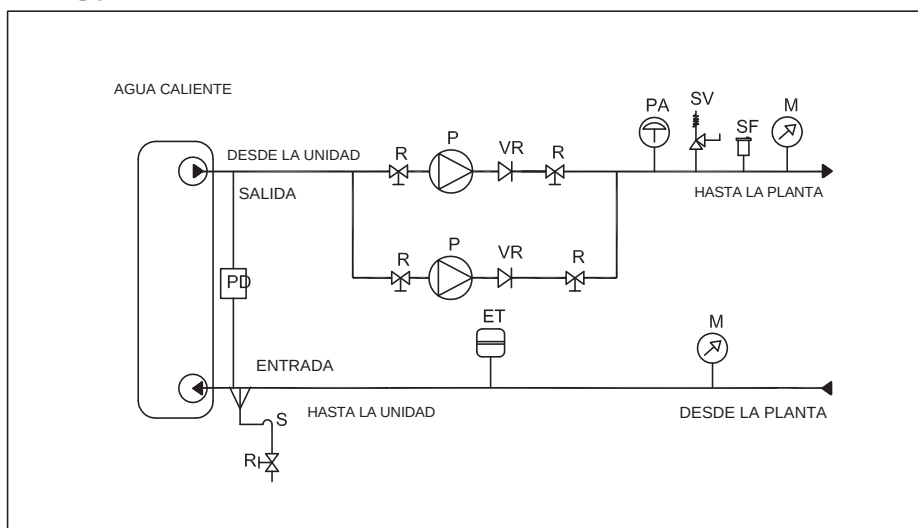


- | | |
|----|--|
| M | Manómetros |
| S | Descarga de agua |
| P | Bomba |
| SV | Válvula de seguridad |
| SF | Válvula de descarga |
| ET | Vaso de expansión |
| PD | Presostato diferencial de agua |
| R | Válvula de corte |
| PA | Presostato de alta presión (opcional)* |
| | * 4,6 bares: presión de descarga baja |
| | * 5,4 bares: presión de descarga media |
| | * 5,4 bares: presión de descarga alta |

ADVERTENCIA: Consulte los esquemas de instalación disponibles en este manual, donde se muestran los accesorios hidráulicos obligatorios que deben instalarse en el sistema HVAC y que son responsabilidad del cliente.

Instalación mecánica

CIRCUITO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD: 2 BOMBAS EN EL LADO DEL AGUA CALIENTE + 2 BOMBAS EN EL LADO DEL AGUA FRÍA



- | | |
|----|--|
| M | Manómetros |
| S | Descarga de agua |
| P | Bomba |
| SV | Válvula de seguridad |
| SF | Válvula de descarga |
| ET | Vaso de expansión |
| PD | Presostato diferencial de agua |
| R | Válvula de corte |
| VR | Válvula de retención |
| PA | Presostato de alta presión (opcional)* |
| | * 4,6 bares: presión de descarga baja |
| | * 5,4 bares: presión de descarga media |
| | * 5,4 bares: presión de descarga alta |

ADVERTENCIA: Consulte los esquemas de instalación disponibles en este manual, donde se muestran los accesorios hidráulicos obligatorios que deben instalarse en el sistema HVAC y que son responsabilidad del cliente.

Instalación mecánica

2.17 Válvulas de seguridad del circuito frigorífico

Todos los sistemas incluyen válvulas de seguridad que se encuentran instaladas en todos los circuitos, tanto de las tuberías de alta presión como de las de baja presión. La finalidad de estas válvulas es la de descargar el refrigerante en el interior del circuito frigorífico en caso de que se produzca alguna avería.

ADVERTENCIA

Esta unidad se ha diseñado para instalarse en exteriores. No obstante, compruebe que existe una circulación de aire suficiente en torno a la unidad.

Si la unidad se instala en áreas cerradas o cubiertas parcialmente, deben evitarse posibles lesiones derivadas de la inhalación de gases refrigerantes. Evite liberar el refrigerante en el medio ambiente.

Las válvulas de seguridad deben conectarse externamente. El instalador es responsable de la conexión de las válvulas de seguridad a las tuberías de descarga y de determinar su tamaño.

2.18 Pérdida de presión del intercambiador de calor

Pueden utilizarse unidades con caudales diferentes de los nominales y, en consecuencia, con temperaturas diferentes a las nominales. No se recomienda utilizar la unidad con saltos térmicos demasiado elevados, ya que un caudal de agua muy bajo puede provocar que el intercambiador de calor se congele, con la consecuente invalidación de la garantía. Por su parte, un caudal de agua muy alto se traduce en una velocidad excesiva del agua y en una posible erosión o corrosión. En el primer caso, una velocidad baja puede derivar en problemas de limpieza y en un rendimiento deficiente y, en el segundo, deben instalarse bombas con una presión de descarga alta, lo que conllevará un aumento del consumo energético.

2.19 Calibración de seguridad y control

PROGRAMAS DE CORRECCIÓN DE FORMACIÓN DE INCRUSTACIONES

En la siguiente tabla se incluye información sobre los dispositivos de seguridad de la unidad. Compruebe siempre que la unidad se encuentra dentro de los límites impuestos por los presostatos o los transductores de presión y compruebe periódicamente su calibración.

	UM	Abierto	Cerrado	Valor
Presostato de alta presión	barg	41	33	-
Presostato de baja presión	barg	1,8	2,8	-
Configuración anticongelación	barg	-	-	1
Válvula de seguridad de baja presión	barg	-	-	24,5
Válvula de seguridad de alta presión	barg			45
Número máximo de arranques del compresor por hora	N			10

UM = Unidad de medida

PROGRAMA 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
Coefficiente de la potencia frigorífica	-	0,995	0,99	0,985	0,981	0,977	0,974	0,971	0,968
Coefficiente de la potencia absorbida	-	0,997	0,993	0,99	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981
Coefficiente del caudal	-	1,003	1,01	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124
Coefficiente 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.

Instalación mecánica

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%
Coefficiente 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.

TABLA DE CORRECCIÓN DEL FACTOR DE SUCIEDAD

Factor de suciedad F.F. [m ² °C*W]	Intercambiador de calor del lado frío de la planta			Intercambiador de calor del lado caliente de la planta		
	A1	B1	Tmín.	A2	B2	Tmáx.
0	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
1,80E-05	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
4,40E-05	1,00	1,00	0,00	0,99	1,03	1,00
8,80E-05	0,96	0,99	0,70	0,98	1,04	1,50
1,32E-04	0,94	0,99	1,00	0,96	1,05	2,30
1,72E-04	0,93	0,98	1,50	0,95	1,06	3,00

Factor A Factor de corrección de la potencia

Factor B Factor de corrección de la potencia absorbida por el compresor

Tmín. Incremento mínimo de la temperatura del agua de salida del evaporador

Tmáx. Descenso máximo de la temperatura del agua de salida del condensador

Instalación eléctrica

ADVERTENCIA

Todas las conexiones eléctricas a la unidad deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas en vigor.

Todas las actividades de instalación, gestión y mantenimiento deben correr a cargo de personal cualificado.

Consulte el diagrama de cableado específico para la unidad que haya adquirido y que ha recibido junto con esta. En caso de que el diagrama de cableado no se incluya con la unidad o de que lo haya perdido, póngase en contacto con su oficina de Trane más cercana, que le enviará una copia.

ADVERTENCIA

Utilice únicamente conductores de cobre. En caso de no utilizar conductores de cobre, podrían producirse un sobrecalentamiento o corrosión en los puntos de conexión que podrían dañar la unidad.

Para evitar interferencias, todos los cables de control deben conectarse independientemente de los cables de alimentación. Utilice conductos eléctricos diferentes para este fin.

ADVERTENCIA

Antes de realizar ninguna tarea de mantenimiento en la unidad, abra el seccionador general situado en su suministro de alimentación principal.

Cuando la unidad está apagada, pero con el seccionador general en posición cerrada, los circuitos no utilizados también reciben corriente eléctrica.

No abra nunca la caja del cuadro de terminales de los compresores antes de haber abierto el seccionador general de la unidad.

Instalación eléctrica

CMAC SE

Modelo	VALORES NOMINALES Temperatura del aire exterior de 35 °C, temperatura del agua de entrada/salida del evaporador de 12/7 °C									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Compresores (2)			Ventiladores		TOTAL				TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. con arrancador progresivo	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. con arrancador progresivo
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A
50	14	24	142	3	6	17	30	159	60	30	53	170	71
55	16	29	147	3	6	19	35	164	61	33	58	175	72
65	20	35	147	3	6	23	41	171	68	37	66	183	80
85	25	43	197	5	9	30	52	228	90	46	81	242	104
110	37	61	215	5	9	41	70	255	104	63	111	275	125
140	44	69	260	6	12	50	81	307	125	77	136	334	152
155	51	80	320	6	12	57	92	368	144	87	153	394	170
175	54	83	320	9	18	63	101	379	155	99	176	417	193
210	69	115	215	9	18	78	133	318	167	118	209	373	223
260	82	132	320	9	18	91	150	428	204	142	250	491	267
305	106	159	320	9	18	115	177	453	229	170	300	541	317
350	109	169	320	12	24	121	193	471	247	193	340	581	357
370	118	182	413	12	24	130	206	565	276	199	351	674	385
435	148	223	413	12	24	160	247	605	316	218	384	707	418
495	150	232	320	18	36	168	268	546	322	269	476	717	493
525	163	251	320	18	36	181	287	565	341	289	510	751	527

CMAC SE con un nivel sonoro bajo

Modelo	VALORES NOMINALES Temperatura del aire exterior de 35 °C, temperatura del agua de entrada/salida del evaporador de 12/7 °C									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Compresores (2)			Ventiladores		TOTAL				TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. con arrancador progresivo	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. con arrancador progresivo
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A
50	14	25	142	2	5	17	29	158	59	30	53	170	71
55	17	29	147	2	5	19	34	163	60	33	58	175	72
65	21	36	147	2	5	23	41	170	67	37	66	183	80
85	26	44	197	3	7	29	51	226	88	46	81	242	104
110	39	63	215	3	7	42	70	253	103	63	111	275	125
140	46	71	260	5	9	50	80	305	123	77	136	334	152
155	54	82	320	5	9	58	91	366	142	87	153	394	170
175	55	85	320	7	14	62	98	376	152	99	176	417	193
210	73	118	215	7	14	80	132	316	165	118	209	373	223
260	87	136	320	7	14	94	150	426	202	142	250	491	267
305	112	164	320	7	14	119	178	452	228	170	300	541	317
350	115	174	320	9	18	124	192	469	245	193	340	581	357
370	125	188	413	9	18	134	206	563	274	199	351	674	385
435	157	230	413	9	18	166	248	604	315	218	384	707	418
495	157	238	320	14	27	170	265	543	319	269	476	717	493
525	170	258	320	14	27	184	285	562	338	289	510	751	527

Instalación eléctrica

CMAC SE con un nivel sonoro ultrabajo

Modelo	VALORES NOMINALES Temperatura del aire exterior de 35 °C, temperatura del agua de entrada/salida del evaporador de 12/7 °C									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Compresores (2)			Ventiladores		TOTAL			S.A. con arrancador progresivo	TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.		F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. con arrancador progresivo
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A		kW	A	A	A
50	15	24	142	2	4	17	29	157	58	30	53	170	71
55	17	29	147	2	4	19	33	163	60	33	58	175	72
65	21	36	147	2	4	23	40	169	66	37	66	183	80
85	26	44	197	3	6	29	50	225	87	46	81	242	104
110	39	62	215	3	6	42	68	252	102	63	111	275	125
140	46	70	260	4	8	50	78	303	121	77	136	334	152
155	54	80	320	4	8	58	89	364	140	87	153	394	170
175	56	83	320	6	13	62	96	374	150	99	176	417	193
210	73	116	215	6	13	80	128	313	162	118	209	373	223
260	88	134	320	6	13	94	146	423	199	142	250	491	267
305	113	161	320	6	13	119	173	449	225	170	300	541	317
350	116	171	320	8	17	124	187	465	241	193	340	581	357
370	126	184	413	8	17	134	201	559	270	199	351	674	385
435	158	225	413	8	17	166	242	599	310	218	384	707	418
495	157	233	320	13	25	170	259	537	313	269	476	717	493
525	171	253	320	13	25	184	278	556	332	289	510	751	527

Datos eléctricos referidos a 400 V/3 F+N/50 Hz

Condiciones máximas de funcionamiento admitidas: 10%

Descompensación de fases máxima: 3%

F.L.I. Energía eléctrica a plena carga

F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

L.R.A. Corriente del rotor bloqueado del motor del compresor (arranque directo)

S.A. Suma de la LRA del compresor más potente y la FLA de los compresores restantes y la corriente de los ventiladores

E.P. Energía eléctrica

O.C. Corriente de funcionamiento

(1) Condiciones máximas de funcionamiento admitidas por el fabricante de los compresores

(2) Datos referidos al compresor más grande para unidades con diferentes compresores

Instalación eléctrica

CMAC HE

Modelo	VALORES NOMINALES Temperatura del aire exterior de 35 °C, temperatura del agua de entrada/salida del evaporador de 12/7 °C									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Compresores (2)			Ventiladores		TOTAL			S.A. con arrancador progresivo	TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.		F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. con arrancador progresivo
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A		kW	A	A	A
50	13	24	142	3	6	16	30	159	60	30	53	170	71
60	15	28	147	3	6	18	34	164	61	33	58	175	72
70	19	34	147	3	6	22	40	170	67	37	66	183	80
90	24	42	197	5	9	28	51	227	89	46	81	242	104
120	33	57	215	5	9	38	66	253	102	63	111	275	125
130	37	61	260	6	12	43	73	301	119	71	125	323	141
145	42	66	260	6	12	48	78	305	123	77	136	334	152
165	45	72	320	9	18	54	90	370	146	90	159	400	176
180	51	80	320	9	18	60	98	378	154	99	176	417	193
220	65	110	215	9	18	74	128	314	164	118	209	373	223
260	80	129	320	9	18	89	147	425	201	142	250	491	267
320	96	150	320	12	24	108	174	453	229	173	306	547	323
355	106	165	320	12	24	118	189	468	244	193	340	581	357
375	114	177	413	12	24	126	201	562	273	199	351	674	385
455	133	213	413	15	30	148	243	603	314	221	390	713	424
500	147	227	320	18	36	165	263	543	319	269	476	717	493
535	159	244	320	18	36	177	280	560	336	289	510	751	527
575	176	270	413	18	36	194	306	667	378	301	532	855	566
600	185	287	413	18	36	203	323	682	393	308	543	866	577
660	213	327	413	18	36	231	363	721	432	327	576	899	610
710	211	340	320	24	48	235	388	666	442	385	680	921	697
755	229	367	413	24	48	253	415	773	484	398	702	1.025	736
800	247	394	413	24	48	271	442	800	511	410	724	1.047	758
840	265	422	413	24	48	289	470	827	538	423	746	1.069	780
880	284	450	413	24	48	308	498	855	566	435	768	1.091	802

Instalación eléctrica

CMAC HE con un nivel sonoro ultrabajo

Modelo	VALORES NOMINALES									VALORES MÁXIMOS (1)			
	Temperatura del aire exterior de 35 °C, temperatura del agua de entrada/salida del evaporador de 12/7 °C												
	Compresores (2)			Ventiladores		TOTAL			S.A. con arrancador progresivo	TOTAL			
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.		F.L.I.	F.L.A.	S.A.	S.A. con arrancador progresivo
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A		kW	A	A	A
50	14	24	142	2	4	16	28	157	58	30	53	170	71
60	16	28	147	2	4	18	32	162	59	33	58	175	72
70	20	34	147	2	4	22	39	168	65	37	66	183	80
90	25	43	197	3	6	28	49	225	87	46	81	242	104
120	35	57	215	3	6	39	64	250	100	63	111	275	125
130	39	62	260	4	8	43	70	297	115	71	125	323	141
145	44	67	260	4	8	48	75	302	120	77	136	334	152
165	47	72	320	6	13	53	85	365	141	90	159	400	176
180	53	81	320	6	13	60	93	373	149	99	176	417	193
220	69	111	215	6	13	75	124	310	159	118	209	373	223
260	85	130	320	6	13	92	142	421	197	142	250	491	267
320	102	151	320	8	17	110	168	446	222	173	306	547	323
355	112	166	320	8	17	120	183	461	237	193	340	581	357
375	122	179	413	8	17	131	196	556	267	199	351	674	385
455	142	215	413	11	21	152	236	595	306	221	390	713	424
500	155	229	320	13	25	168	254	533	309	269	476	717	493
535	168	246	320	13	25	181	271	550	326	289	510	751	527
575	188	272	413	13	25	201	298	658	369	301	532	855	566
600	198	289	413	13	25	211	314	673	384	308	543	866	577
660	229	329	413	13	25	242	354	713	424	327	576	899	610
710	225	343	320	17	34	242	376	654	430	385	680	921	697
755	245	370	413	17	34	262	403	762	472	398	702	1.025	736
800	265	397	413	17	34	282	431	788	499	410	724	1.047	758
840	286	425	413	17	34	303	459	816	527	423	746	1.069	780
880	307	454	413	17	34	323	487	844	555	435	768	1.091	802

Datos eléctricos referidos a 400 V/3 F+N/50 Hz

Condiciones máximas de funcionamiento admitidas: 10%

Descompensación de fases máxima: 3%

F.L.I. Energía eléctrica a plena carga

F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

L.R.A. Corriente del rotor bloqueado del motor del compresor (arranque directo)

S.A. Suma de la LRA del compresor más potente y la FLA de los compresores restantes y la corriente de los ventiladores

E.P. Energía eléctrica

O.C. Corriente de funcionamiento

(1) Condiciones máximas de funcionamiento admitidas por el fabricante de los compresores

(2) Datos referidos al compresor más grande para unidades con diferentes compresores

Instalación eléctrica

3.1 Componentes eléctricos

Todas las conexiones eléctricas de la alimentación y la interfaz se encuentran especificadas en el diagrama de cableado que se envía con la unidad.

El instalador debe proporcionar los siguientes componentes:

- Cables del suministro de alimentación (conducto específico).
- Cables de interconexión y de la interfaz (conducto específico).
- Un disyuntor termomagnético del tamaño adecuado (utilice los datos eléctricos).

3.2 Conexiones eléctricas

Circuito de alimentación

Conecte los cables del suministro de alimentación directamente a los terminales de toda la estructura de la unidad. Puede que sea necesario perforar el panel de acceso dependiendo de la sección del cable utilizada y de su casquillo para el paso. También puede utilizarse una tubería flexible que contenga las tres fases de suministro eléctrico y la toma de tierra.

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

Circuito de control

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.

Resistencias eléctricas

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 migración de refrigerante en su interior. Obviamente, el funcionamiento de las resistencias eléctricas se encuentra garantizado únicamente si existe un suministro de alimentación constante. Si no puede dejar encendida la unidad cuando se encuentra inactiva durante el invierno, utilice, al menos, dos de los procedimientos descritos en la sección "Instalación mecánica" del capítulo "Protección anticongelación".

Relé de alarma: conexiones eléctricas

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.

El BMS debe supervisar su funcionamiento. Consulte el cableado de la unidad para realizar la conexión.

Encendido/apagado remoto de la unidad: conexión eléctrica.

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.

Restablecimiento externo del valor de consigna del agua: conexión eléctrica (opcional)

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", 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.

Conexión del cuadro eléctrico del usuario final: "X"

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

3.3 Recomendaciones eléctricas

ADVERTENCIA: Voltaje peligroso con condensadores

Desconecte la alimentación eléctrica, incluida la de los dispositivos remotos. Desconecte y descargue todos los condensadores de arranque/funcionamiento y de otro tipo del motor antes de cualquier tarea de mantenimiento. 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.

Los condensadores de bus de CC retienen los voltajes peligrosos tras la desconexión de la potencia de entrada. Siga los procedimientos de bloqueo o etiquetado adecuados para garantizar que la alimentación no se reactive de forma inadvertida.

Tras la desconexión de la potencia absorbida, espere 5 minutos para las unidades equipadas con ventiladores EC y 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.

Funcionamiento de la unidad

LA APLICACIÓN PREVISTA DE LAS UNIDADES DE 4 TUBOS ES ÚNICAMENTE LA REFRIGERACIÓN Y LA CALEFACCIÓN DE CONFORT.

SITIE NE CUALQUIER OTRA NECESIDAD, PÓNGASE EN CONTACTO CON EL SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA DE TRANE.

4.1 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 de funcionamiento del microprocesador Tracer UC800 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.

4.2 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 condiciones ambientales adversas. Su diseño permite que estos equipos se puedan fabricar en unidades modulares, al mismo tiempo que garantiza un caudal de aire continuo a través de las aletas y facilita el mantenimiento y el servicio.

COMPRESORES

El compresor es hermético de tipo scroll. Estos compresores ofrecen un alto rendimiento, con unos bajos niveles sonoros y vibraciones. Los altos valores del COP se obtienen:

- Mediante un elevado rendimiento volumétrico en toda la gama de funcionamiento, obtenido a través de un contacto continuo entre las espirales fijas y rotativas, que evita la presencia de un espacio incorrecto y la expansión del refrigerante.
- Mediante bajas pérdidas de presión, debido a la ausencia de las válvulas de aspiración y descarga y a la compresión continua.
- Mediante la reducción del intercambio de calor entre el refrigerante de aspiración y de descarga, gracias a la total separación de los recorridos del refrigerante.

Las características acústicas se obtienen:

- Por la ausencia de válvulas de aspiración y descarga.
- Por el proceso de compresión continuo y progresivo.
- Por la ausencia de pistones, lo cual garantiza el bajo nivel de vibraciones y la pulsación del refrigerante.

El motor eléctrico está refrigerado por aspiración y equipado con una resistencia eléctrica y una protección térmica de restablecimiento automático para evitar que el refrigerante se diluya en el aceite durante los periodos en los que la unidad permanece parada. Los terminales están incluidos en una caja con el grado de protección IP54.

VENTILADORES

Con paletas equilibradas estática y dinámicamente, accionados directamente por los motores eléctricos, de tipo cerrado, con 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. Estos ventiladores se caracterizan por la baja velocidad y el perfil "owlet" 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. Todas las unidades están equipadas con un control de la presión de condensación y evaporación mediante una regulación del caudal de aire por etapas. De este modo, la unidad se ajusta de inmediato a las condiciones exteriores maximizando la eficiencia del ciclo del refrigerante.

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS: LADO FRÍO

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

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS DE ALTO RENDIMIENTO: LADO CALIENTE

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

INTERCAMBIADOR DE CALOR TERRESTRE

Los intercambiadores de condensación/evaporación están equipados con tubos de cobre y baterías con aletas de aluminio corrugado. Las resistencias eléctricas termostáticas se encuentran instaladas en la base de las baterías para evitar la formación de hielo en estas, reducir el tiempo de desescarche y favorecer el drenaje de condensados. Las baterías también se han diseñado para garantizar la velocidad adecuada en el interior de los tubos y el caudal de aceite correcto en todas las condiciones de carga.

Funcionamiento de la unidad

CIRCUITO FRIGORÍFICO

El circuito frigorífico es específico y se ha optimizado para la utilización de un número reducido de válvulas de solenoide y la tecnología de intercambio cruzado, que permite evitar la detención de las unidades durante el invierno en caso de que exista una demanda de agua caliente solo cuando se haya satisfecho la de refrigeración. En consecuencia, la temperatura del agua del depósito frío no alcanza la temperatura del hielo del evaporador.

El circuito frigorífico, fabricado en su totalidad con tubos de cobre, incluye los siguientes elementos:

- Carga refrigerante R410A.
- Válvula de expansión electrónica.
- Filtro deshidratador con cartucho intercambiable adecuado para la utilización de fluidos ecológicos y aceites de poliéster.
- Indicador luminoso del caudal de líquido y la presencia de humedad.
- Válvula de corte en el tubo de líquido que incluye un sistema de equilibrado de la presión, que facilita las operaciones de apertura y cierre.
- Presostato de alta presión.
- Presostato de baja presión.
- Válvula de seguridad en el tubo de descarga.
- Válvula de seguridad en el tubo de aspiración.
- Transductores de alta presión.
- Transductores de baja presión.
- Colector de líquidos.
- Acumulador de líquido en el tubo de aspiración.
- Una válvula de inversión de 4 vías.
- Válvula de configuración del ciclo.

CUADRO ELÉCTRICO

El cuadro eléctrico se fabricó de conformidad con las normas CEI-EN 60204-1 (CEI44-5; CEI EN 62061) y 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.

El cuadro eléctrico incluye:

- Fusibles de protección para el tubo de suministro de cada compresor.
- Fusibles de protección para el tubo de suministro de los ventiladores de cada circuito frigorífico.
- Fusibles de protección del circuito auxiliar.
- Contactores de arranque para los compresores dimensionados de acuerdo con el voltaje máximo.
- Contactores de arranque para los ventiladores.
- Disyuntor termomagnético ajustable para la protección de la bomba (solo en el caso de las unidades equipadas con el kit hidráulico).
- Contactores de arranque para la bomba (solo en el caso de las unidades equipadas con el kit hidráulico).
- Transformador monofásico para la fuente de alimentación de los circuitos auxiliares.
- Cables numerados (opcionales).
- Control por microprocesador.

El suministro de alimentación eléctrica sin conductor neutro debe ser de 400 V/3 fases/50 Hz.

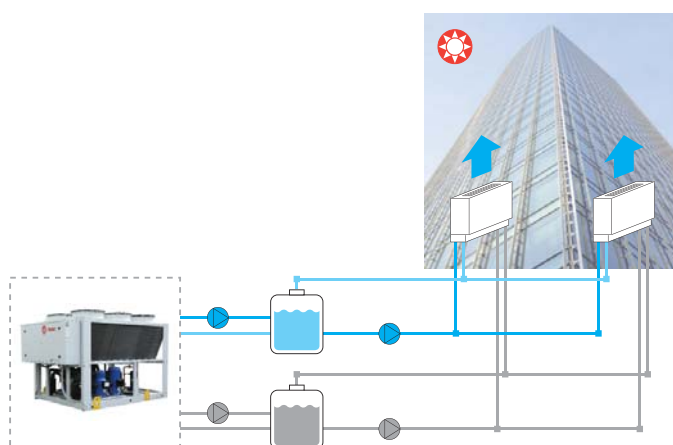
ADVERTENCIA: Voltaje peligroso con condensadores

Funcionamiento de la unidad

4.3 Modos de funcionamiento

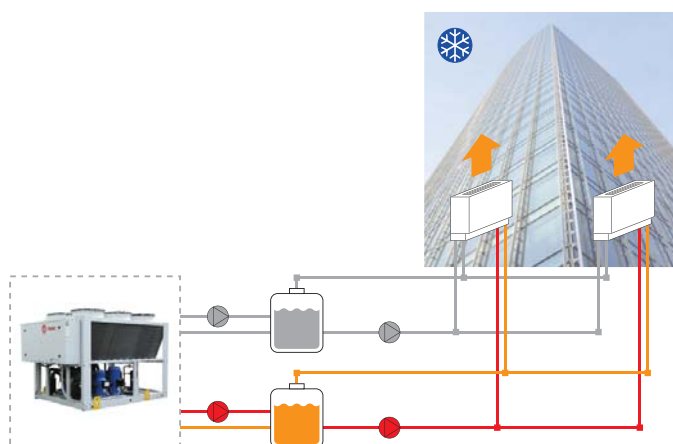
Las unidades de 4 tubos están formadas por dos secciones distintas: una para la calefacción (el lado del condensador) y otra para la refrigeración (el lado del evaporador). La producción simultánea de agua caliente y enfriada permite a la unidad adaptar su funcionamiento a cualquier requisito del sistema HVAC de forma totalmente autónoma y gestionada automáticamente.

Las unidades de 4 tubos alternan automáticamente su ciclo de funcionamiento según las demandas de carga durante todo el año, sin realizar el cambio manual del modo de verano al de invierno necesario para las bombas de calor tradicionales. Existen tres modos de funcionamiento básicos que se seleccionan automáticamente para minimizar la potencia absorbida y satisfacer la carga térmica de la planta.



MODO FRÍO ÚNICAMENTE

La unidad funciona en el modo frío disipando el calor de condensación a través de un intercambiador de calor de la batería con aletas (condensador). El agua se enfría en un intercambiador de calor de placas de agua-refrigerante (evaporador).



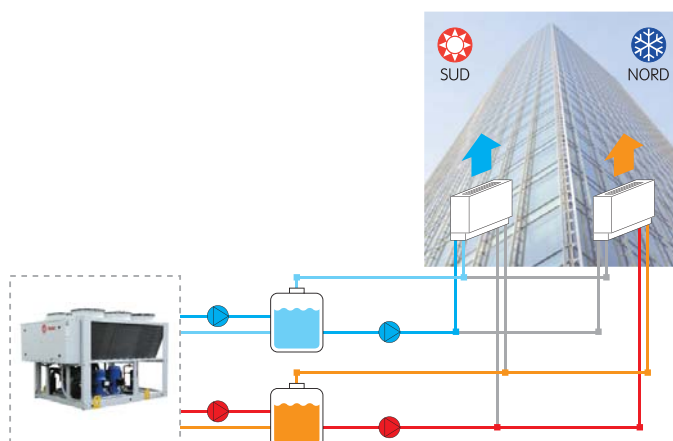
MODO BOMBA DE CALOR ÚNICAMENTE

La unidad funciona en el modo bomba de calor únicamente, explotando la energía del aire exterior para calentar el agua a través de un intercambiador de calor de placas de agua-refrigerante (condensador).

A diferencia de las bombas de calor reversibles tradicionales, el agua caliente se produce en un intercambiador de calor diferente al utilizado para producir el agua enfriada.

Por tanto, según el modo de funcionamiento, es decir, si la unidad funciona en el modo bomba de calor o en el modo frío, existen intercambiadores de calor dedicados para la producción de agua enfriada o caliente (el evaporador o el condensador).

Este requisito es necesario para poder mantener separados los lados de refrigeración y de calefacción, tal y como se requiere en un sistema de 4 tubos.



MODO DE RECUPERACIÓN TOTAL O PARCIAL + FRÍO

La unidad funciona como una bomba de calor agua/agua si existe una demanda simultánea de agua caliente y enfriada, controlando la condensación y la evaporación a través de dos intercambiadores de calor de placas diferentes, cada uno para su propio circuito hidráulico de la planta de 4 tubos.

Funcionamiento de la unidad

4.4 Carga de aceite del compresor

Comprobación de la carga de aceite

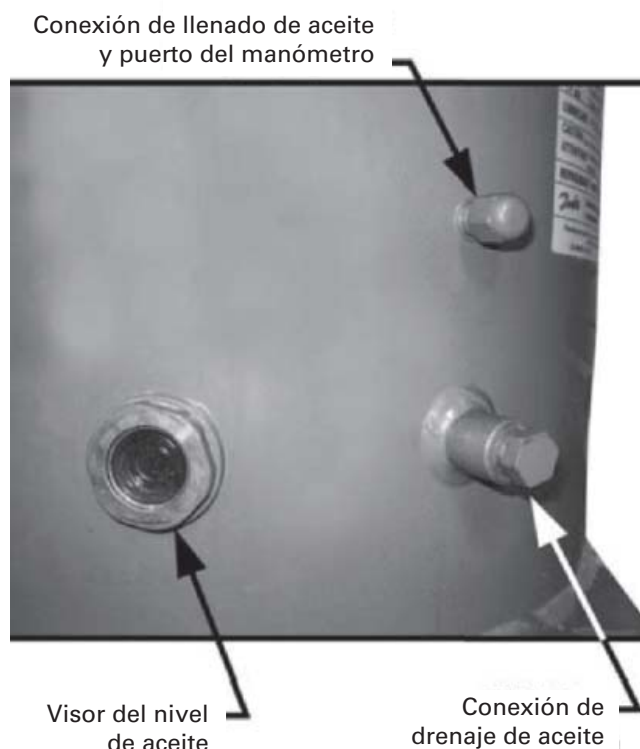
Para todas las unidades de Trane, los compresores se cargan con aceite en la fábrica. Los compresores scroll se encuentran equipados con un visor de aceite desde el que puede controlar el nivel. En el rendimiento de los compresores en tándem o en trío, preste especial atención al nivel de aceite. Se 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 1/4 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.



Comprobaciones previas a la puesta en marcha

5.1 General

Una vez instalada la unidad, utilice el siguiente procedimiento para comprobar que la instalación se ha realizado correctamente.

ADVERTENCIA

Retire el suministro de alimentación de la unidad antes de realizar cualquier comprobación.

De no abrir los interruptores de alimentación en esta fase, el operador podría sufrir lesiones graves o, incluso, mortales.

Revise todas las conexiones eléctricas a los circuitos de alimentación y a los compresores, incluidos los contactores, los portafusibles y los terminales eléctricos, y compruebe que están limpias y aseguradas correctamente. A pesar de que esta tarea se realiza en la fábrica en todas las unidades enviadas, las vibraciones durante el transporte podrían haber aflojado algunas conexiones eléctricas.

ADVERTENCIA

Compruebe que los terminales eléctricos de los cables se encuentran bien apretados. Un cable suelto podría sobrecalentarse y derivar en problemas con los compresores.

Abra las tomas de descarga, líquido, inyección de líquido y admisión (si se encuentran instaladas).

ADVERTENCIA

No ponga en marcha los compresores si las tomas de descarga, líquido, inyección de líquido y admisión se encuentran cerradas. De no abrir estas tomas/válvulas, podrían producirse graves daños en el compresor.

Encienda todos los interruptores termomagnéticos de los ventiladores.

IMPORTANTE

Si los interruptores termomagnéticos de los ventiladores se dejan abiertos, ambos compresores se bloquearán debido a la alta presión cuando la unidad se ponga en marcha por primera vez. Para poder restablecer la alarma de alta presión, es necesario abrir el compartimento del compresor y restablecer el presostato mecánico de alta presión.

La unidad se proporciona con un monitor de fases suministrado de fábrica que evita que los compresores se pongan en marcha en caso de una secuencia de fases errónea. Conecte de forma adecuada los terminales eléctricos al seccionador general para garantizar un funcionamiento libre de alarmas. Si una vez encendida la unidad, el monitor de fases genera una alarma, invierta únicamente dos fases en la entrada del seccionador general (entrada de la unidad). No invierta nunca el cableado eléctrico del monitor.

ADVERTENCIA

Si la unidad se pone en marcha con una secuencia de fases incorrecta, el funcionamiento del compresor se verá comprometido de forma irreparable. Asegúrese de que las fases L1, L2 y L3 se corresponden en la secuencia con R, S y T.

Llene el circuito de agua, elimine el aire del punto más alto del sistema y abra la válvula de aire situada encima del lateral del evaporador.

Recuerde cerrarla de nuevo una vez realizado el llenado. La presión de diseño del lateral de agua del evaporador es de 10,0 bar. No supere nunca esta presión durante la vida útil de la unidad.

IMPORTANTE

Antes de poner la unidad en funcionamiento, limpie el circuito hidráulico. La suciedad, las incrustaciones y los residuos corrosivos, entre otros materiales extraños, pueden acumularse en el intercambiador de calor y reducir su capacidad de intercambio térmico. En consecuencia, la pérdida de presión también puede verse incrementada, 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 instalación 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.

Cierre el interruptor principal de bloqueo de la puerta del cuadro eléctrico principal y coloque el interruptor en la posición de encendido. En esa posición, asegúrese de que la pantalla muestra: "Unit in stand-by" (Unidad en modo de espera).

ADVERTENCIA

Desde este momento, la unidad recibirá alimentación eléctrica. Extrema las precauciones en las operaciones posteriores.

5.2 Suministro eléctrico

El voltaje de suministro de la unidad debe ser igual al especificado en la placa de identificación $\pm 10\%$, mientras que el desequilibrio de voltaje entre las fases no debe superar el $\pm 3\%$. Mida el diferencial de voltaje entre las tres fases.

En caso de que las válvulas medidas no se encuentren dentro de los límites, asegúrese de corregir el desequilibrio antes de la puesta en marcha inicial de la unidad CMAC.

NO LA PONGA EN MARCHA en caso de que se mantenga el desequilibrio de voltaje.

ADVERTENCIA

Proporcione un voltaje de suministro adecuado. Un voltaje de suministro inadecuado puede provocar un mal funcionamiento de los componentes de control e intervenciones no deseadas de la protección térmica, así como una reducción sustancial de la vida útil de los contactores y de los motores eléctricos.

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

Desequilibrio en el voltaje del suministro de alimentación

En un sistema trifásico, un desequilibrio excesivo entre las fases es la causa de que se sobrecaliente el motor. El desequilibrio de voltaje máximo permitido es del 3%, calculado como sigue:

$$\% \text{ Phase unbalance} = \frac{V_{\text{max}} - V_{\text{average}}}{V_{\text{average}}} * 100$$

Desequilibrio entre las fases del suministro de alimentación

No ponga en funcionamiento los motores eléctricos cuando el desequilibrio de voltaje entre las fases sea superior al 3%.

Utilice la siguiente fórmula para el control:

$$\% \text{ Phase unbalance} = \frac{\text{Max deviation from the average voltage}}{\text{Average voltage}} * 100$$

Importante

Si el voltaje de rejilla presenta un desequilibrio superior al 3%, póngase en contacto con la empresa responsable del suministro de electricidad. Si la unidad se pone en funcionamiento con un voltaje de polarización entre fases superior al 3%, la garantía se verá cancelada.

Suministro de alimentación de las resistencias eléctricas

Cada compresor cuenta con una resistencia eléctrica situada en el área inferior del mismo. Su finalidad consiste en calentar el aceite lubricante para evitar así la transmigración de líquido refrigerante en el interior.

Por ello, es necesario garantizar que las resistencias se encuentran activadas, al menos, 24 horas antes de la hora de puesta en marcha programada.

Para garantizarlo, basta con mantener la unidad encendida cerrando el seccionador general Q10.

No obstante, el microprocesador cuenta con una serie de sensores que impiden que se ponga en marcha el compresor cuando la temperatura del aceite no es, al menos, 5 °C superior a la temperatura de saturación equivalente de la presión de admisión.

Mantenga los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 apagados (posición 0) hasta que la unidad se vaya a poner en marcha.

5.3 Procedimientos preliminares para la puesta en marcha

Controles iniciales

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.

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.

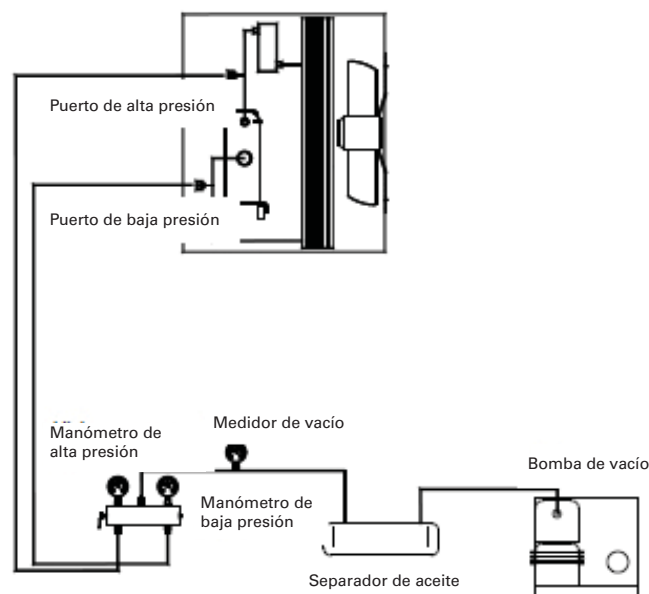
Tras haber eliminado la fuga, el sistema debe deshidratarse con una bomba de vacío hasta, al menos, 1 mm Hg: presión absoluta (1 torr o 133,3 Pa). Se trata del valor mínimo recomendado para deshidratar la planta.

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

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.

Mientras añada refrigerante, no olvide ningún sistema de control y permita que el agua circule por el evaporador para evitar la formación de hielo.



Comprobaciones previas a la puesta en marcha

5.4 Lista de comprobación: control obligatorio del funcionamiento antes de la puesta en marcha

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, ESPECIFIQUELOS 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.		

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

COMPONENTES ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

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 $\pm 10\%$ - “%” MÁXIMO DEL DESEQUILIBRIO DE FASES: $\pm 3\%$). ES RECOMENDABLE COMPROBAR MEDIANTE UN MEDIDOR EL VALOR DEL VOLTAJE (ENTRE LAS FASES).		
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

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, ESPECIFIQUELAS 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.		

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

CIRCUITO DE AGUA

28	EL FILTRO SE HA INSTALADO EN LAS TUBERÍAS DE ENTRADA DE AMBOS INTERCAMBIADORES 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 ADECUA 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 (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: LT ESPECIFIQUE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE INERCIA FRÍO: LT		
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.		

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

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
---------------	--	--

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

5.5 Procedimiento de sustitución del refrigerante

1. Si la unidad se ha quedado sin refrigerante, en primer lugar es necesario determinar las causas, antes de realizar ninguna operación de rellenado. Debe buscarse la fuga y repararse. Las manchas de aceite constituyen un buen indicador, ya que pueden aparecer cerca de una fuga. No obstante, este no siempre constituye necesariamente un buen criterio de búsqueda. La búsqueda con agua y jabón puede constituir un buen método para las fugas de medio y gran tamaño, mientras que se necesita un dispositivo electrónico de búsqueda de fugas para localizar las fugas pequeñas.
2. Añada refrigerante al sistema a través de la válvula de servicio situada en la tubería de admisión o a través de la válvula Schrader situada en la tubería de entrada del evaporador.
3. Es posible añadir refrigerante en cualquier condición de carga entre el 25 y el 100% del circuito. El sobrecalentamiento de admisión debe ser de entre 4 y 6 °C.
4. Añada suficiente refrigerante para llenar por completo la lámpara indicadora de líquido, hasta que se detenga la circulación de burbujas en el interior. Añada 2 ÷ 3 kg adicionales de refrigerante como reserva para llenar el subenfriador si el compresor está funcionando con el 50-100% de la carga.
5. Compruebe el valor del subenfriamiento tomando la presión y la temperatura del líquido junto a la válvula de expansión. El valor del subenfriamiento debe estar entre 4 y 8 °C y entre 10 y 15 °C en el caso de unidades equipadas con un economizador. El valor del subenfriamiento será inferior a entre el 75 y el 100% de la carga térmica y superior al 50% de esta.
6. Con una temperatura ambiente superior a 16 °C, deberían estar encendidos todos los ventiladores.
7. Una sobrecarga del sistema conllevará un incremento de la presión de descarga del compresor, debido a un llenado excesivo de las tuberías de la sección del condensador.

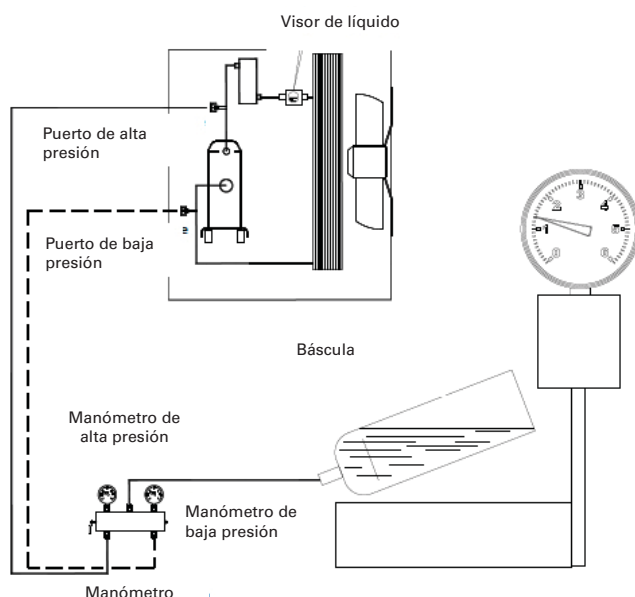
Carga de refrigerante

Carga con la unidad detenida y en vacío (carga de refrigerante con este en estado líquido)

Abra por completo la válvula para 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 se ha deshidratado y realizado el vacío en el circuito, introduzca el líquido con el cilindro boca abajo. Pese e introduzca 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. Para un funcionamiento correcto de la unidad, el sobrecalentamiento debe ser de entre 4 y 7 °C y el subenfriamiento de entre 4 y 8 °C. Unos valores demasiado altos con respecto al sobrecalentamiento pueden deberse a una falta de refrigerante, mientras que unos valores elevados con respecto al subenfriamiento pueden indicar un exceso de carga.

Tras cambiar la carga, es necesario comprobar que la unidad funciona dentro de los valores establecidos en el funcionamiento a plena carga, midiendo la temperatura aguas abajo de la tubería de admisión del bulbo de la válvula termostática; lea la presión de equilibrio del evaporador en el manómetro de baja presión y la temperatura de saturación correspondiente.

El sobrecalentamiento es igual a la diferencia entre las temperaturas medidas. Seguidamente, mida la temperatura de la tubería de líquido que sale del condensador y detecte en el manómetro de alta presión la presión de equilibrio del condensador y la temperatura de saturación correspondiente. El subenfriamiento corresponde a la diferencia entre estas temperaturas. La carga se realiza con líquido.



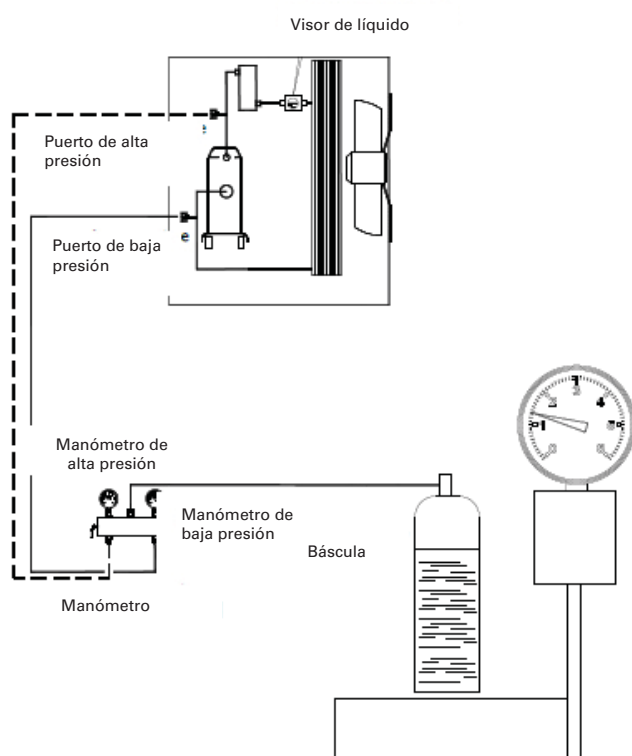
Comprobaciones previas a la puesta en marcha

Adición de la carga de 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 a la conexión de servicio sin apretarla. Drene la tubería de conexión y apriete la conexión. Cargue todos los circuitos hasta que el indicador muestre líquido sin burbujas. Ahora, la unidad cuenta con la carga adecuada. Tenga cuidado de no sobrecargar el circuito. Una carga superior a la necesaria conllevará una presión de salida superior, un consumo de energía superior y posibles daños en el compresor.

La carga se realiza con vapor.



IMPORTANTE

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 en el circuito correspondiente. El puerto de carga del sistema se encuentra 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.

5.6 Carga de refrigerante

ADVERTENCIA

Las unidades se han diseñado para funcionar con el refrigerante R410A. Por tanto, NO UTILICE refrigerantes diferentes al R410A.

ADVERTENCIA

La adición o la extracción del gas refrigerante deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas vigentes.

ADVERTENCIA

Cuando añada refrigerante al sistema o lo extraiga de él, asegúrese de que se mantiene un caudal de agua adecuado a través del evaporador durante todo el periodo de carga/descarga. La interrupción del caudal de agua durante este procedimiento resultaría en la congelación del evaporador, lo cual provocaría la rotura de las tuberías internas.

Los daños producidos por la congelación invalidarán la garantía.

ADVERTENCIA

La extracción de refrigerante y la carga de la batería deberían correr a cargo de técnicos cualificados que utilicen el material apropiado para la unidad. Un mantenimiento inadecuado puede derivar en una pérdida de presión y líquido incontrolados. No deseche el refrigerante ni el aceite lubricante en el medio ambiente. Lleve siempre un equipo de protección especial.

Las unidades se envían con la carga total de refrigerante, pero pueden darse casos en los que sea necesario recargar el vehículo sobre el terreno.

ADVERTENCIA

Compruebe siempre las causas que han provocado la pérdida de refrigerante. De ser necesario, repare el sistema y, seguidamente, proceda con la carga del mismo.

La carga de la unidad puede realizarse en cualquier condición de carga estable (preferiblemente entre el 70% y el 100%) y en cualquier condición de temperatura (preferiblemente superior a 20 °C). La unidad debería mantenerse encendida durante al menos 5 minutos para permitir la estabilización de los pasos de los ventiladores y, a continuación, la presión de condensación.

Aproximadamente el 15% de las baterías de condensación de las unidades están destinadas al refrigerante líquido subenfriado. El valor del subenfriamiento es de, aproximadamente, entre 5 y 6 °C (de 10 a 15 °C en el caso de unidades equipadas con un economizador).

Una vez que la sección de subenfriamiento se haya llenado por completo, una cantidad adicional de refrigerante no incrementará el rendimiento del sistema. No obstante, una pequeña cantidad de refrigerante adicional (1 ÷ 2 kg) hace que el sistema sea más sensible.

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

Nota: Variando la carga y el número de ventiladores activos, el subenfriamiento también varía y requiere algún tiempo para volver a estabilizarse. Sin embargo, nunca debería descender por debajo de 3 °C en ninguna condición. Además, el valor del subenfriamiento puede variar ligeramente con los cambios en la temperatura del agua y el sobrecalentamiento de la aspiración.

Si se ha descargado el refrigerante de una unidad, puede producirse una de estas dos situaciones:

1. Si la unidad ha sufrido una descarga de refrigerante pequeña, a través del visor podrá ver que pasan burbujas. El circuito se ha descrito en el proceso de carga.
2. Si la unidad ha sufrido una descarga de gas moderada, el circuito correspondiente podría registrar una alarma debida a la baja presión. Cebe el circuito según se ha descrito en el procedimiento de carga correspondiente. 6.1 Puesta en marcha

Antes de poner en marcha el dispositivo, es de vital importancia que se asegure de que ha llevado a cabo correctamente todos los pasos descritos en el apartado "PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA".

Compruebe también que todos los equipos mecánicos y eléctricos estén apretados correctamente.

ADVERTENCIA: Se debe prestar especial atención a los componentes básicos (compresor, intercambiadores de calor, ventiladores, motores eléctricos, bombas, bloques de terminales, etc.). En caso de que los tornillos de sujeción estén sueltos, apriételos antes de la puesta en marcha inicial de la unidad.

Las resistencias del cárter de aceite se deben colocar al menos ocho horas antes de la puesta en marcha.

Asegúrese de que el cárter del compresor esté caliente. Compruebe que todas las válvulas del circuito frigorífico están abiertas. Verifique todos los equipos conectados a la unidad.

Puesta en marcha

6.1 Puesta en marcha

Ponga en marcha la unidad pulsando el botón de ENCENDIDO/APAGADO. En cuanto solicite la puesta en marcha de la unidad, en el momento de poner en funcionamiento el (primer) compresor, transcurrirá un intervalo de tiempo fijo. Después de la desconexión, en el momento de volver a poner en funcionamiento el mismo compresor, transcurrirá un tiempo configurado por el controlador de la unidad.

Compruebe la dirección de rotación de los ventiladores y los compresores. Si no es correcta, invierta el sentido de dos fases de alimentación. Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente, así como los de control. Compruebe la temperatura del agua que sale del evaporador y ajuste la configuración de control. Compruebe el nivel de aceite.

6.2 Puesta en marcha de la planta por unidad

Mientras el sistema está en funcionamiento, a fin de preservar cada componente de la unidad y optimizar el uso de esta, debe calentar el circuito antes de proporcionar energía de refrigeración a los suministros generales.

Para ello, la secuencia debe ser la siguiente:

- Ponga en marcha la unidad.
- Espere hasta que la temperatura del agua de entrada a la unidad sea la de régimen.
- Active los suministros generales.

Siga este procedimiento cada vez que se detenga la planta, durante un intervalo de tiempo que permita elevar la temperatura del agua que contiene.

6.3 Procedimiento de puesta en marcha

Puesta en marcha de la unidad (solo personal autorizado)

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 dispositivo de 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. Gire las bombas (si incluyen un inversor) a máxima velocidad.
5. Asegúrese de que la pérdida de carga del evaporador corresponde a la de diseño, y corríjala si fuera necesario. La pérdida de carga debe medirse en las juntas de presión suministradas de serie situadas en las tuberías del evaporador. No mida las pérdidas de carga en puntos que incluyan válvulas y/o filtros.
6. Compruebe si hay aire en los filtros de limpieza y, a continuación, drene el sistema.
7. Vuelva a colocar la bomba en la configuración de fábrica.
8. Desconecte la alimentación (pase a modo de espera) y asegúrese de que las bombas se detienen después de unos dos minutos.
9. Compruebe que el valor de consigna de la temperatura local esté ajustado según el valor requerido pulsando el botón de ajuste.
10. 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).
11. Espere hasta que se pongan en marcha el microprocesador y el dispositivo de control. Coloque el circuito n.º 1 en la posición de encendido.
12. Cuando el compresor se ponga en marcha, espere alrededor de un minuto hasta que el sistema comience a estabilizarse.
13. Compruebe la presión de evaporación y condensación del refrigerante.
14. Compruebe la puesta en marcha de los ventiladores en función del aumento de la presión de condensación en el modo frío y de la disminución de la presión de evaporación en el modo de recuperación. Los ventiladores se detienen en el modo frío + de recuperación.

Puesta en marcha

15. 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 un descenso excesivo de la presión a través del filtro deshidratador o de que una válvula de expansión se encuentra bloqueada en la posición de apertura máxima.
16. Además de comprobar el visor, verifique los parámetros de funcionamiento del circuito que controla:
 - a. El sobrecalentamiento de la aspiración del compresor.
 - b. El sobrecalentamiento de la descarga del compresor.
 - c. El subenfriamiento del líquido que sale de las baterías del condensador.
 - d. La presión de evaporación.
 - e. La presión de condensación.

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

17. Repita los pasos del 11 al 16 para el segundo circuito.
18. 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 las bombas. No retire la alimentación principal para no desconectar las resistencias eléctricas del compresor y el evaporador.

Condiciones de funcionamiento habituales con los compresores funcionando a pleno rendimiento.

CICLO ECONOMIZADOR	SOBRECALENTAMIENTO DE LA ASPIRACIÓN	SOBRECALENTAMIENTO DE LA DESCARGA	SUBENFRIAMIENTO DEL LÍQUIDO
NO	5-7 °C	20-25 °C	5-6 °C
SÍ	5-7 °C	18-23 °C	15-20 °C

Mantenimiento del sistema

ADVERTENCIA

Todas las labores de mantenimiento ordinario y extraordinario realizadas en la unidad deben correr a cargo de personal cualificado y formado.

ADVERTENCIA

Se deben investigar y corregir los motivos de los apagones constantes debidos a la intervención de los dispositivos de seguridad.

El simple restablecimiento de las alarmas puede acarrear daños graves a la unidad.

ADVERTENCIA

Resulta esencial cambiar correctamente el refrigerante y el aceite tanto para que la unidad funcione de manera óptima como para proteger el medio ambiente.

La recuperación del aceite y el refrigerante vaciados de la unidad se debe realizar de acuerdo con las normativas vigentes.

7.1 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.

Mantenimiento del sistema

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.

Mantenimiento del sistema

7.2 Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento resultan fundamentales para mantener la eficiencia de la unidad de refrigeración, tanto desde un punto de vista del consumo energético como puramente funcional. Cada unidad está equipada con un folleto sobre ella que el usuario, o la persona autorizada en su nombre para realizar su mantenimiento, deberá completar con todos los registros necesarios para llevar un seguimiento histórico de su funcionamiento. La falta de registros en el folleto servirá como prueba de un mantenimiento deficiente.

7.3 Comprobación visual de los colectores de líquidos

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 líquidos 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.

7.4 Controles estándar

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 (si los hay)	Trimestral
Revisión del funcionamiento de la resistencia del evaporador	Trimestral
Revisión del ruido del cojinete del ventilador (si lo hay) 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 desde 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 incluso si se obstruye. 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.

Sensor de la temperatura de admisión: Se instala como opción (si se ha solicitado la válvula de expansión electrónica) en cada circuito y permite supervisar la temperatura de admisión. El microprocesador gestiona el control de la válvula de expansión electrónica por medio de este sensor.

Sensor de la temperatura de descarga del compresor: Se instala en cada circuito y permite supervisar la temperatura de descarga del compresor y la temperatura del aceite. El microprocesador apaga el compresor en caso de alarma si la temperatura de descarga alcanza los 120 °C.

CG-SVX042B-ES

Mantenimiento del sistema

7.6 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, incluida la referencia del equipo.

1 AÑO		2 AÑOS		5 AÑOS	
COMPONENTES	CANTIDAD	COMPONENTES	CANTIDAD	COMPONENTES	CANTIDAD
Fusibles	Todos	Fusibles	Todos	Fusibles	Todos
Filtros deshidratadores	Todos	Filtros deshidratadores	Todos	Filtros deshidratadores	Todos
Válvulas solenoide	1 por tipo	Válvulas solenoide	Todas	Válvulas solenoide	Todas
Válvulas electrónicas o termostáticas	1 por tipo	Válvulas electrónicas o termostáticas	Todas	Válvulas electrónicas o termostáticas	Todas
Presostatos	1 por tipo	Presostatos	Todos	Presostatos	Todos
Manómetros de gas	1 por tipo	Manómetros de gas	Todos	Manómetros de gas	Todos
Contactores y relés	1 por tipo	Contactores y relés	Todos	Contactores y relés	Todos
Protectores térmicos	1 por tipo	Protectores térmicos	Todos	Protectores térmicos	Todos
Resistencias del cárter	1 por tipo	Resistencias del cárter	Todas	Resistencias del cárter	Todas
Válvulas reversibles	1 por tipo	Válvulas reversibles	1 por tipo	Válvulas reversibles	Todas
Válvulas de retención	1 por tipo	Válvulas de retención	1 por tipo	Válvulas de retención	Todas
Válvulas de seguridad	1 por tipo	Válvulas de seguridad	1 por tipo	Válvulas de seguridad	Todas
Visores	1 por tipo	Visores	1 por tipo	Visores	Todos
Ventiladores	1 por tipo	Ventiladores y motores	1 por tipo	Ventiladores y motores	Todos
		Componentes electrónicos	Todos	Componentes electrónicos	Todos
		Compresores	1 por tipo	Compresores	Todos
				Intercambiadores de calor	1 por tipo

7.7 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



PELIGRO:
Peligro general



PELIGRO:
Temperatura



PELIGRO:
Manipulación de piezas



PELIGRO:
Corte de voltaje

Mantenimiento del sistema

7.8 Mantenimiento ordinario

Mantenimiento programado

Lista de actividades	Semanal	Mensual (1)	Anual (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	
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:

- Las actividades mensuales incluyen también las semanales.
- Las actividades anuales (o realizadas previamente durante la temporada) incluyen también las semanales y las mensuales.
- Los valores de la unidad se deben registrar todos los días para lograr un mayor grado de observación.
- Es posible que se requiera la limpieza de la batería con mayor frecuencia en zonas con un alto porcentaje de partículas en el aire.
- Revise los metales disueltos.
- TAN (Total Acid Number, índice de acidez):

$\leq 0,10$:	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).

Mantenimiento del sistema

7.9 Reposicionamiento del filtro deshidratador

Se recomienda el reposicionamiento de los cartuchos del filtro deshidratador en caso de una pérdida alta de presión en el propio filtro o si, con el valor de subenfriamiento dentro de los límites aceptables, se produce la entrada de burbujas a través del visor.

Es recomendable reposicionar los cartuchos cuando la pérdida de presión en el filtro alcanza los 50 kPa con el compresor a plena carga.

Los cartuchos también se deben sustituir cuando el indicador de humedad situado dentro del visor cambia de color y señala un exceso de humedad, o si el análisis periódico del aceite indica la presencia de acidez (TAN excesivo).

Procedimiento de reposicionamiento

ADVERTENCIA

Cerchiórese de que se mantiene un caudal de agua adecuado a través del evaporador durante todo el periodo de intervención. La interrupción del caudal de agua durante este procedimiento resultaría en la congelación del evaporador, lo cual provocaría la rotura de las tuberías internas.

1. Desconecte el compresor colocando el interruptor correspondiente en la posición de apagado.
2. Espere hasta que el compresor se haya detenido y cierre la válvula situada en el tubo de líquido.
3. Ponga en marcha el compresor colocando el interruptor correspondiente en la posición de encendido.
4. Compruebe en la pantalla del microprocesador la presión de evaporación correspondiente.
5. Cuando la presión del vapor alcance los 100 kPa, vuelva a girar el interruptor para apagar el compresor.
6. Cuando el compresor se haya detenido, colóquese una etiqueta antes de iniciar en él las labores de mantenimiento para evitar encendidos accidentales.
7. Cierre la válvula de aspiración del compresor (si existe).
8. Utilice una unidad de recuperación para eliminar el refrigerante restante del filtro del líquido hasta que se alcance la presión atmosférica. El refrigerante se debe conservar en un recipiente adecuado y limpio.

ADVERTENCIA

Para proteger el medio ambiente, evite las fugas de refrigerante a la atmósfera. Utilice siempre un lugar de almacenamiento y recuperación del dispositivo.

9. Iguale la presión interna a la externa pulsando la válvula de vacío instalada en la cubierta del filtro.
10. Retire la cubierta del filtro deshidratador.
11. Extraiga los elementos del filtro.
12. Monte los nuevos elementos del filtro en el filtro.
13. Sustituya la junta de la cubierta. No aplique aceite mineral a la junta del filtro para no contaminar el circuito. Utilice solo aceite compatible (POE).
14. Cierre la cubierta del filtro.
15. Conecte la bomba de vacío al filtro y realice la evacuación hasta 230 Pa.
16. Cierre la válvula de la bomba de vacío.
17. Recargue el refrigerante recuperado en el filtro durante el vaciado.
18. Abra la válvula del tubo de líquido.
19. Abra la válvula de aspiración (si existe).
20. Ponga en marcha el compresor encendiendo el interruptor.

7.10 Eliminación

La eliminación de la unidad debe correr a cargo de personal cualificado.

Preste atención para no esparcir gases o líquidos nocivos.

Recupere tanto gas refrigerante como sea posible de la unidad y cualquier solución anticongelante de los circuitos de agua.

Durante la eliminación, existe la posibilidad de recuperar los intercambiadores de calor, las baterías con aletas, los ventiladores y los motores si todavía funcionan.

Los materiales no recuperables se deben desechar de acuerdo con los estándares y los requisitos normativos actuales.

Información importante con relación al refrigerante utilizado

Este producto contiene gases fluorados de efecto invernadero contemplados en el Protocolo de Kioto.

Tipo de refrigerante: R410A

PCA (1): 2.088

(1) PCA = Potencial de calentamiento atmosférico

Los valores relativos a la carga de refrigerante no son vinculantes. Consulte la cantidad de refrigerante que se muestra en la placa de identificación de la unidad.

CMAC SE	Carga de refrigerante (kg)
50	13
55	13
65	13
85	19
110	19
140	25
155	25
175	38
210	40
260	58
305	60
350	79
370	79
435	80
495	123
525	123

CMAC HE	Carga de refrigerante (kg)
50	26
60	26
70	26
90	38
120	38
130	39
145	38
165	58
180	58
220	58
260	77
320	80
355	105
375	105
455	131
500	165
535	165
575	166
600	166
660	166
710	211
755	211
800	211
840	211
880	211

Las inspecciones obligatorias de fugas de refrigerante se aplican a los equipos fijos (equipos de refrigeración, aire acondicionado y con bomba de calor), de conformidad con la Normativa de la UE sobre gases fluorados (UE) N 517/2014.

Esta normativa no impide a los Estados miembro que introduzcan medidas más estrictas a escala nacional. Dichas medidas también pueden ser de aplicación.

La frecuencia de las inspecciones de fugas depende de la cantidad de toneladas de CO₂ equivalente contenidas en el circuito frigorífico.

Dicha cantidad se calcula multiplicando la carga de refrigerante (en kg) y el valor del PCA del refrigerante utilizado.

Para obtener más información, póngase en contacto con su concesionario local.

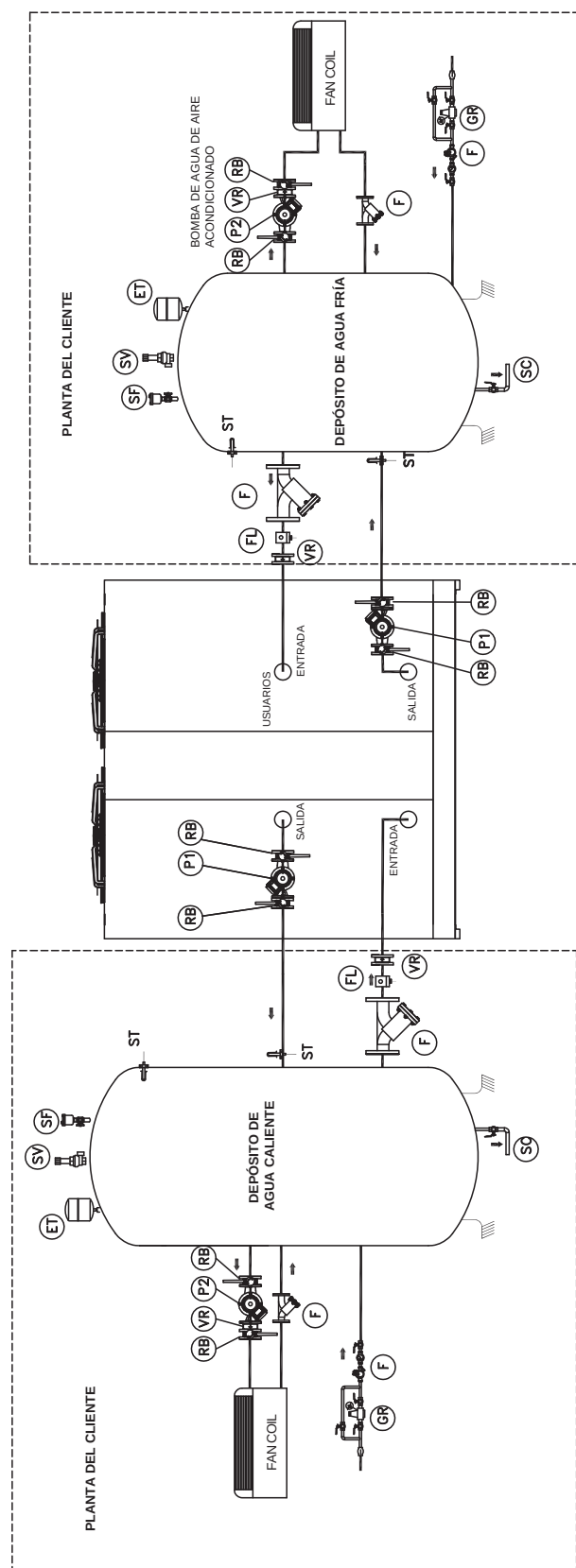
Control adicional de las emisiones de refrigerante

Es posible conservar el refrigerante y reducir las emisiones si se siguen los procedimientos de funcionamiento, mantenimiento y servicio recomendados por Trane, prestando especial atención a los siguientes puntos:

1. El refrigerante utilizado en cualquier tipo de unidad de aire acondicionado o de 4 tubos debe recuperarse y/o reciclarse para su reutilización o procesarse (regenerarse). **No expulse nunca el refrigerante a la atmósfera.**
2. Determine siempre los posibles requisitos de reciclaje o regeneración del refrigerante recuperado antes de comenzar la recuperación por cualquier método.
3. Utilice bombonas aprobadas y observe las normas de seguridad correspondientes. Se deben observar todas las normas relativas al transporte de bombonas de refrigerante.
4. Para reducir al mínimo las emisiones de refrigerante durante el procedimiento de recuperación, utilice equipos de reciclaje. Intente siempre utilizar métodos que hagan el menor vacío posible durante la recuperación y la condensación del refrigerante en las bombonas.

Esquemas de planta

9.2 Versión de bomba sencilla



Los interruptores de flujo y los filtros de agua son accesorios independientes y obligatorios que debe instalar el contratista o el propietario del edificio cerca de la unidad en los tubos del agua caliente y enfriada de entrada.

La señal del interruptor de flujo prevalece sobre la señal del interruptor integrado de la diferencia de presión para evitar un fallo de la unidad en caso de que falte caudal de agua.

Información importante para los interruptores de flujo:

Instale el interruptor en posición vertical, de forma que quede un tramo recto y horizontal a cada lado equivalente a 5 diámetros de tubo como mínimo.

No instale el interruptor cerca de codos, orificios ni otras válvulas.

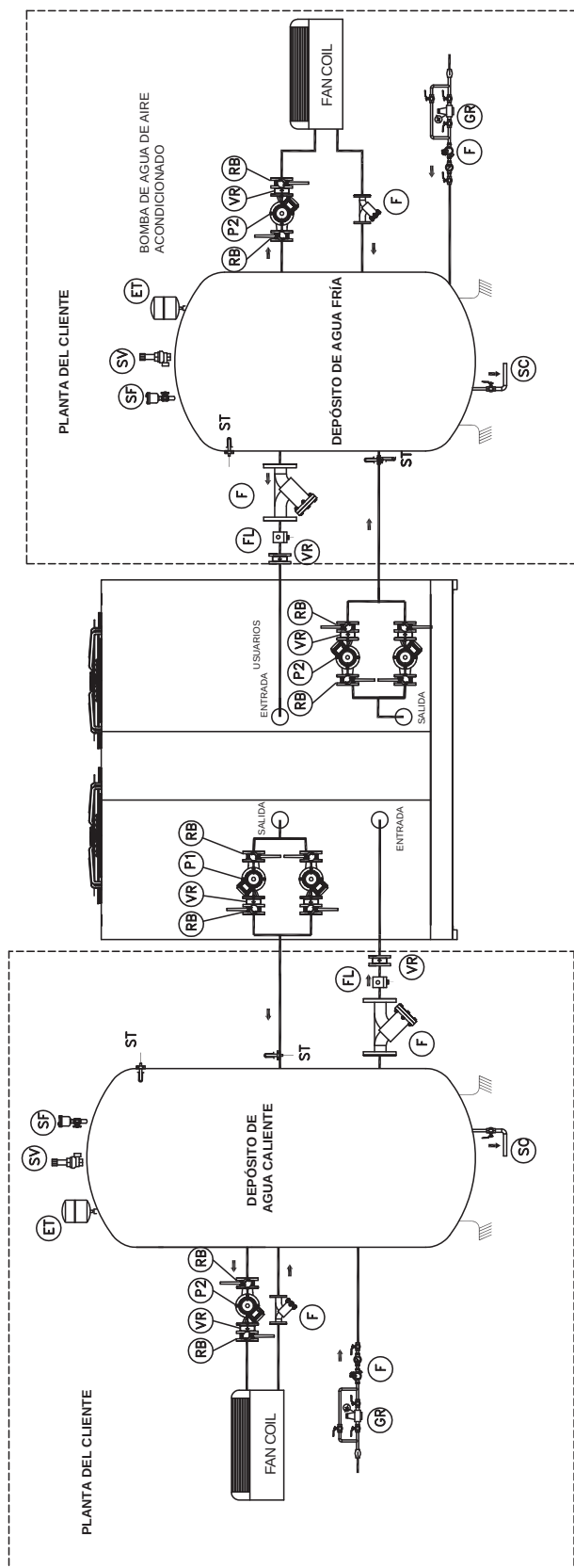
Información importante para los filtros de agua:

Instale el filtro de agua en los tubos de entrada del agua. De lo contrario, el tubo del intercambiador de calor puede sufrir daños.

P1	BOMBA PRIMARIA	- PRIMARY PUMP
P2	BOMBA SECUNDARIA	- SECONDARY PUMP
ST	SONDA DE TEMPERATURA	- TEMPERATURE PROBE
FL	INTERRUPTOR DE FLUJO	- FLOW SWITCH
SC	DRENAJE	- DRAINAGE
SF	VÁLVULA DE VENTILACIÓN	- VENT VALVE
ET	VASO DE EXPANSIÓN	- EXPANSION VESSEL
GR	GRUPO DE LLENADO	- FILLING GROUP
F	FILTRO DE MALLA DE ACERO	- STEEL MESH STRAINER
VR	VÁLVULA DE RETENCIÓN	- CHECK VALVE
SV	VÁLVULA DE SEGURIDAD	- SAFETY VALVE
RB	VÁLVULA DE INTERCEPTACIÓN	- INTERCEPTION VALVE

Esquemas de planta

9.3 Versión de bomba sencilla + bombas de reserva



Los interruptores de flujo y los filtros de agua son accesorios independientes y obligatorios que debe instalar el contratista o el propietario del edificio cerca de la unidad en los tubos del agua caliente y enfriada de entrada.

La señal del interruptor de flujo prevalece sobre la señal del interruptor integrado de la diferencia de presión para evitar un fallo de la unidad en caso de que falte caudal de agua.

Información importante para los interruptores de flujo:

Instale el interruptor en posición vertical, de forma que quede un tramo recto y horizontal a cada lado equivalente a 5 diámetros de tubo como mínimo.

No instale el interruptor cerca de codos, orificios ni otras válvulas.

Información importante para los filtros de agua:

Instale el filtro de agua en los tubos de entrada del agua.

De lo contrario, el tubo del intercambiador de calor puede sufrir daños.

P1	BOMBA PRIMARIA	- PRIMARY PUMP
P2	BOMBA SECUNDARIA	- SECONDARY PUMP
ST	SONDA DE TEMPERATURA	- TEMPERATURE PROBE
FL	INTERRUPTOR DE FLUJO	- FLOW SWITCH
SC	DRENAJE	- DRAINAGE
SF	VÁLVULA DE VENTILACIÓN	- VENT VALVE
ET	VASO DE EXPANSIÓN	- EXPANSION VESSEL
GR	GRUPO DE LLENADO	- FILLING GROUP
F	FILTRO DE MALLA DE ACERO	- STEEL MESH STRAINER
VR	VÁLVULA DE RETENCIÓN	- CHECK VALVE
SV	VÁLVULA DE SEGURIDAD	- SAFETY VALVE
RB	VÁLVULA DE INTERCEPTACIÓN	- INTERCEPTION VALVE

Esquemas de planta

Compruebe la acumulación de calor y frío y la instalación correcta de acuerdo con los diagramas que se muestran más arriba

Antes de detener una unidad fija con temperaturas cercanas a los 0 °C, utilice aire comprimido para evacuar el contenido del intercambiador para evitar averías provocadas por la formación de hielo.

9.4 Conexiones hidráulicas

Las tuberías de conexión se deben fijar correctamente para que no carguen su propio peso en el sistema.

Las instrucciones de instalación incluidas en los procedimientos que se indican más adelante constituyen una condición básica para la validez de la garantía.

Trane está a su disposición para examinar cualquier necesidad discrepante, que deberá aprobarse antes de poner en marcha la unidad.

También es necesario que el caudal de agua del grupo sea compatible con el del evaporador. Además, el caudal de agua se debe mantener constante durante el funcionamiento.

Dimensiones mínimas del caudal y el contenido del agua

Para funcionar correctamente, la unidad necesita el contenido de agua suficiente para evitar los cambios de ciclo constantes o tener que apagar y reiniciar el compresor con demasiada frecuencia (consulte la información incluida en la página 20 de este manual). Consulte el capítulo general sobre datos técnicos. El contenido puede verse reducido por la cantidad contenida en el sistema de distribución de tuberías con respecto al sistema de aire acondicionado únicamente. Las acumulaciones reducen la vida útil del diseño de la unidad.

Para un funcionamiento correcto de la unidad, es absolutamente necesario garantizar un caudal de agua constante a la unidad, en particular en el caso de que no se encuentren instalados depósitos de almacenamiento. Es recomendable instalar una válvula de by-pass automática o manual entre la ramificación de entrega y la bomba de retorno y configurarla durante la puesta en servicio de la unidad.

ADVERTENCIA: Es recomendable instalar válvulas de caudal excesivo en el lateral del agua para evitar un golpe de ariete o una sobrepresión que puedan resultar peligrosos.

Dispositivo para ajustar el circuito de agua

Bomba eléctrica centrífuga de un solo bloque

Garantiza el caudal de agua necesario para suministrar alimentación a la carcasa del evaporador y a los tubos o las placas.

Llenado de agua automático

Permite mantener la presión del agua en el sistema a al menos 1,5 bar.

Válvula de seguridad.

La válvula de seguridad se abre cuando la presión del circuito eléctrico llega a 6 bar.

Vaso de expansión

Compensa los pequeños golpes de ariete y los cambios de volumen para diferentes temperaturas.

Válvulas de corte

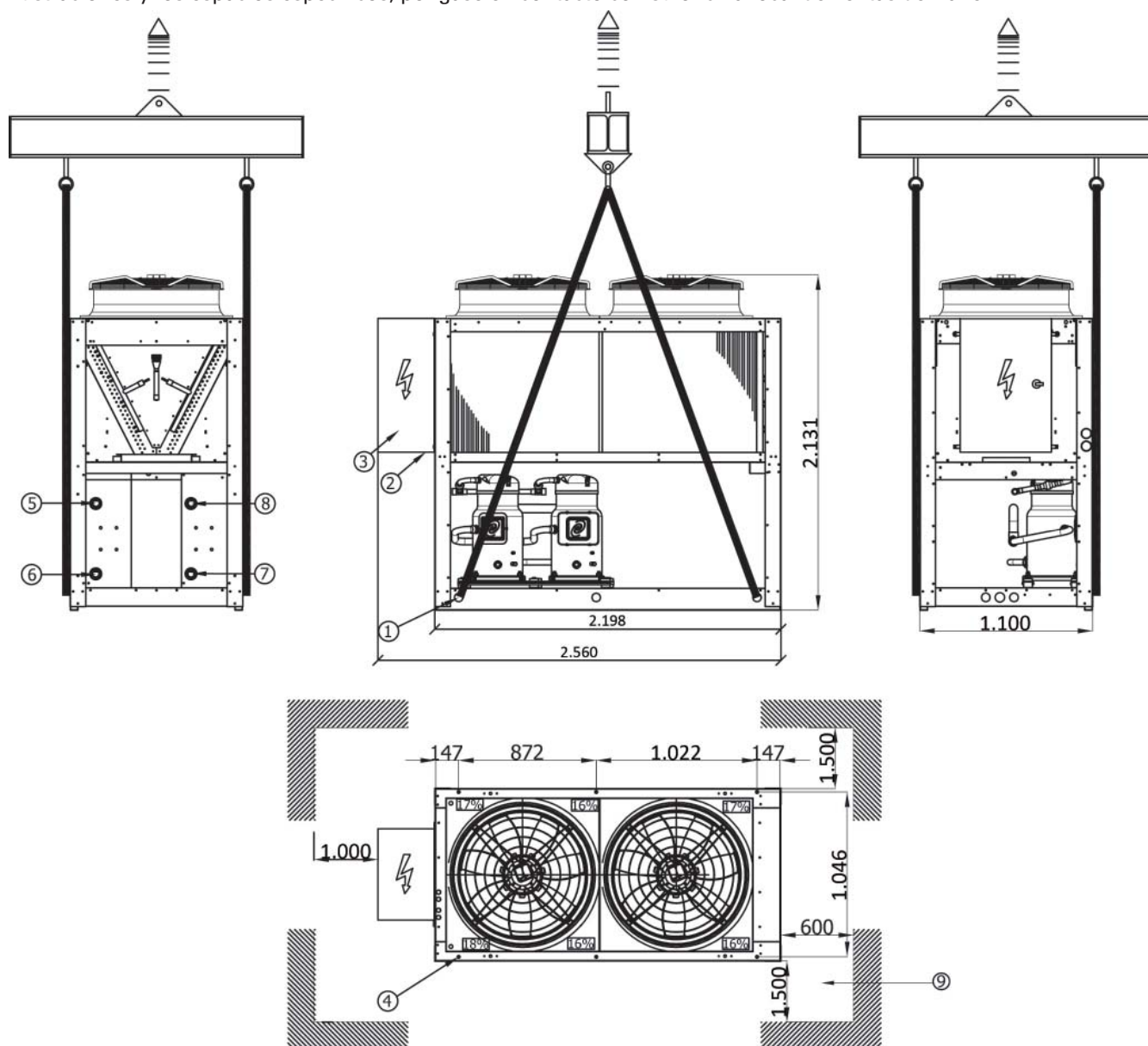
Su función es interceptar la bomba u otros componentes para el mantenimiento.

Válvulas antirretorno

Toman medidas para garantizar la dirección del caudal del agua y evitar la propagación del calor aguas abajo de la planta cuando se apaga la bomba. La siguiente ilustración representa un ejemplo de un esquema para el izado y la instalación de una unidad. Para obtener las ilustraciones y los espacios específicos, póngase en contacto con su oficina local de ventas de Trane.

Plano de las dimensiones y peso

La siguiente ilustración representa un ejemplo para el izado y la instalación de una unidad. Para obtener las ilustraciones y los espacios específicos, póngase en contacto con su oficina local de ventas de Trane.



- 1 = Orificios de izado
- 2 = Suministro de alimentación eléctrica
- 3 = Caja eléctrica
- 4 = Posición de montaje antivibración
- 5 = Entrada de agua enfriada
- 6 = Salida de agua enfriada
- 7 = Entrada de agua caliente
- 8 = Salida de agua caliente
- 9 = Espacio/distancia mínimos

Plano de las dimensiones y peso

Pesos

CMAC SE																	
Pesos en funcionamiento		50	55	65	85	110	140	155	175	210	260	305	350	370	435	495	525
Versión estándar	kg	909	913	922	1.117	1.199	1.470	1.563	2.038	2.241	2.415	2.556	3.136	3.153	3.227	4.357	4.379
Nivel sonoro bajo	kg	933	937	946	1.141	1.223	1.494	1.587	2.062	2.289	2.463	2.604	3.184	3.201	3.275	4.429	4.451
Nivel sonoro ultrabajo	kg	986	990	999	1.207	1.289	1.560	1.653	2.128	2.421	2.595	2.736	3.316	3.333	3.407	4.628	4.650
Peso adicional para la versión hidráulica																	
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	74	74	74	42	42	48	48	48	98	98	104	138	138	170	170	170
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	78	78	84	44	54	54	54	54	104	104	126	170	170	170	170	170
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	96	102	102	60	58	58	58	102	102	126	158	158	158	190	222	222
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	106	106	106	84	84	96	96	96	196	196	208	276	276	340	340	340
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	114	114	126	88	108	108	108	108	208	208	252	340	340	340	340	340
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	150	162	162	120	116	116	116	204	204	252	316	316	316	380	444	444
Pesos de transporte		50	55	65	85	110	140	155	175	210	260	305	350	370	435	495	525
Versión estándar	kg	899	903	912	1.107	1.191	1.462	1.553	2.028	2.205	2.379	2.504	3.076	3.093	3.163	4.299	4.321
Nivel sonoro bajo	kg	923	927	936	1.131	1.215	1.486	1.577	2.052	2.253	2.427	2.552	3.124	3.141	3.211	4.371	4.393
Nivel sonoro ultrabajo	kg	976	980	989	1.197	1.281	1.552	1.643	2.118	2.385	2.559	2.684	3.256	3.273	3.343	4.570	4.592
Peso adicional para la versión hidráulica																	
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	74	74	74	42	42	48	48	48	98	98	104	138	138	170	170	170
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	78	78	84	44	54	54	54	54	104	104	126	170	170	170	170	170
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	96	102	102	60	58	58	58	102	102	126	158	158	158	190	222	222
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	106	106	106	84	84	96	96	96	196	196	208	276	276	340	340	340
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	114	114	126	88	108	108	108	108	208	208	252	340	340	340	340	340
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	150	162	162	120	116	116	116	204	204	252	316	316	316	380	444	444
Diámetro de los tubos		50	55	65	85	110	140	155	175	210	260	305	350	370	435	495	525
Versión estándar																	
⑤ - ⑥	Ø	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	5"	5"
		GM														VICTAULIC	
⑦ - ⑧	Ø	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	5"	5"
		GM														VICTAULIC	
Versión hidráulica																	
⑤ - ⑥	Ø	2"	2"	2"	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	4"	4"	4"	4"	5"	5"
		VICTAULIC															
⑦ - ⑧	Ø	2"	2"	2"	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	4"	4"	4"	4"	5"	5"
		VICTAULIC															

Plano de las dimensiones y peso

Pesos

CMAC HE														
Pesos en funcionamiento		50	60	70	90	120	130	145	165	180	220	260	320	355
Versión estándar	kg	1.030	1.034	1.043	1.289	1.381	1.466	1.608	2.202	2.255	2.401	2.709	3.144	3.382
Nivel sonoro bajo	kg	1.054	1.058	1.067	1.313	1.405	1.490	1.632	2.226	2.279	2.449	2.757	3.192	3.430
Nivel sonoro ultrabajo	kg	1.107	1.111	1.120	1.379	1.471	1.556	1.698	2.292	2.435	2.581	2.889	3.324	3.562
Peso adicional para la versión hidráulica														
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	74	74	74	42	42	48	48	48	48	98	98	104	138
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	78	78	84	44	54	54	54	54	54	104	104	126	170
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	96	102	102	60	58	58	58	102	102	102	126	158	158
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	106	106	106	84	84	96	96	96	96	196	196	208	276
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	114	114	126	88	108	108	108	108	108	208	208	252	340
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	150	162	162	120	116	116	116	204	204	204	252	316	316
Pesos de transporte		50	60	70	90	120	130	145	165	180	220	260	320	355
Versión estándar	kg	1.012	1.016	1.025	1.271	1.381	1.466	1.582	2.166	2.219	2.365	2.657	3.088	3.326
Nivel sonoro bajo	kg	1.036	1.040	1.049	1.295	1.405	1.490	1.606	2.190	2.243	2.413	2.705	3.136	3.374
Nivel sonoro ultrabajo	kg	1.089	1.093	1.102	1.361	1.471	1.556	1.672	2.256	2.399	2.545	2.837	3.268	3.506
Peso adicional para la versión hidráulica														
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	74	74	74	42	42	48	48	48	48	98	98	104	138
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	78	78	84	44	54	54	54	54	54	104	104	126	170
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	96	102	102	60	58	58	58	102	102	102	126	158	158
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	106	106	106	84	84	96	96	96	96	196	196	208	276
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	114	114	126	88	108	108	108	108	108	208	208	252	340
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	150	162	162	120	116	116	116	204	204	204	252	316	316
Diámetro de los tubos		50	60	70	90	120	130	145	165	180	220	260	320	355
Versión estándar														
⑤ - ⑥	Ø	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	3"	3"	4"	4"
		GM										VICTAULIC		
⑦ - ⑧	Ø	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	3"	3"	4"	4"
		GM										VICTAULIC		
Versión hidráulica														
⑤ - ⑥	Ø	2"	2"	2"	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	3"	4"	4"
		VICTAULIC												
⑦ - ⑧	Ø	2"	2"	2"	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	3"	4"	4"
		VICTAULIC												

Plano de las dimensiones y peso

Pesos

CMAC HE														
Pesos en funcionamiento			375	455	500	535	575	600	660	710	755	800	840	880
Versión estándar	kg	3.401	3.836	4.572	4.678	4.845	4.882	4.935	6.157	6.193	6.228	6.263	6.298	
Nivel sonoro bajo	kg	3.449	3.884	4.644	4.750	4.917	4.954	5.007	6.253	6.289	6.324	6.359	6.394	
Nivel sonoro ultrabajo	kg	3.581	4.016	4.843	4.949	5.116	5.153	5.206	6.518	6.554	6.589	6.624	6.659	
Peso adicional para la versión hidráulica														
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	138	138	170	170	170	170	190	228	228	236	236	236	
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	170	170	170	170	190	190	228	228	228	236	236	236	
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	158	190	222	222	222	236	236	236	236	236	236	236	
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	276	276	340	340	340	340	380	456	456	472	472	472	
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	340	340	340	340	380	380	456	456	456	472	472	472	
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	316	380	444	444	444	472	472	472	472	472	472	472	
Pesos de transporte			375	455	500	535	575	600	660	710	755	800	840	880
Versión estándar	kg	3.345	3.780	4.506	4.612	4.769	4.802	4.855	6.045	6.081	6.116	6.151	6.186	
Nivel sonoro bajo	kg	3.393	3.828	4.578	4.684	4.841	4.874	4.927	6.141	6.177	6.212	6.247	6.282	
Nivel sonoro ultrabajo	kg	3.525	3.960	4.777	4.883	5.040	5.073	5.126	6.406	6.442	6.477	6.512	6.547	
Peso adicional para la versión hidráulica														
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	138	138	170	170	170	170	190	228	228	236	236	236	
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	170	170	170	170	190	190	228	228	228	236	236	236	
1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	158	190	222	222	222	236	236	236	236	236	236	236	
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja	kg	276	276	340	340	340	340	380	456	456	472	472	472	
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga media	kg	340	340	340	340	380	380	456	456	456	472	472	472	
2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta	kg	316	380	444	444	444	472	472	472	472	472	472	472	
Diámetro de los tubos			375	455	500	535	575	600	660	710	755	800	840	880
Versión estándar														
⑤ - ⑥	Ø	4"	4"	5"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"	6"	6"	
		VICTAULIC												
⑦ - ⑧	Ø	4"	4"	5"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"	6"	6"	
		VICTAULIC												
Versión hidráulica														
⑤ - ⑥	Ø	4"	4"	5"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"	6"	6"	
		VICTAULIC												
⑦ - ⑧	Ø	4"	4"	5"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"	6"	6"	
		VICTAULIC												

Localización y solución de problemas

En este apartado encontrará una lista de los problemas más habituales que provocan que la enfriadora se detenga o funcione de una manera defectuosa. Las posibles soluciones se muestran junto con una descripción de soluciones fácilmente identificables.

Advertencia: Es necesario extremar las precauciones a la hora de utilizar o reparar la unidad: una confianza excesiva puede resultar en lesiones de moderadas a graves en el personal inexperto. Las operaciones marcadas con la letra "U" puede realizarlas directamente el usuario, si bien debe seguir con precaución las instrucciones facilitadas en este manual. Las operaciones marcadas con la letra "P" deben correr a cargo de personal especializado exclusivamente.

Una vez se ha identificado la causa, se recomienda ponerse en contacto con un centro de servicio autorizado o con un técnico cualificado para solicitar ayuda.

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; revisar la calibración de la alarma del anticongelante.
	X	X	P	Sensor anticongelación defectuoso	Comprobar el funcionamiento.
	X	X	P	Disyuntor general desconectado	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	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	Contactador del compresor desactivado	Comprobar el voltaje en la batería del contactador 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	Contactador 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.

Localización y solución de problemas

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	Cebiar el circuito una vez finalizada la descarga y proceder al vacío.
	X	X	P	Filtro del refrigerante obstruido	Comprobarlo y sustituirlo.
E. El compresor no se pone en marcha porque el presostato de presión mínima se ha desconectado.	X	X	P	El presostato no funciona	Comprobarlo y sustituirlo.
	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		P	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	X	P	Filtro del refrigerante obstruido	Comprobarlo y sustituirlo.
	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, secar y recargar.
F. Los ventiladores no se ponen en marcha.	X	X	P	Contactador 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	Revisar y apretar.
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.

Localización y solución de problemas

Síntoma	Refrigeración	Calefacción	Encargado de las medidas correctivas U = usuario P = personal especializado	Causa probable	Posible solución
I. Congelación en el tubo de líquido aguas abajo desde un filtro.	X	X	P	Filtro de líquido obstruido	Sustituir el filtro.
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	Sustituir.
M. La unidad funciona con regularidad pero con una capacidad insuficiente.	X	X	P	Carga baja de refrigerante	Consultar el punto G.
	X	X	P	Válvula de inversión de 4 vías defectuosa	Comprobar el suministro de alimentación y las baterías de la válvula, y sustituir la válvula.
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	Sustituir.
O. El ciclo de desescarche nunca se activa.		X	P	Válvula de inversión de 4 vías defectuosa	Comprobar el suministro de alimentación y la batería de la válvula, y sustituir la válvula.
		X	P	Termostato anticongelación defectuoso o con valores de calibración incorrectos	Revisar y sustituir si está defectuoso o cambiar los valores de calibración.
P. 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.
Q. LA UNIDAD NO SE PONE EN MARCHA.	X	X	P	Fases de la red de suministro invertidas	Invertir las fases.



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.

Ingersoll-Rand International Limited - 170/175 Lakeview Drive, Airside Business Park, Swords, Co. Dublín, Irlanda

© 2018 Trane Reservados todos los derechos

CG-SVX042B-ES Agosto de 2018

Sustituye a la versión CG-SVX042A-ES Mayo de 2018

Nos comprometemos a utilizar
prácticas de impresión ecológicas
para generar menos residuos.

