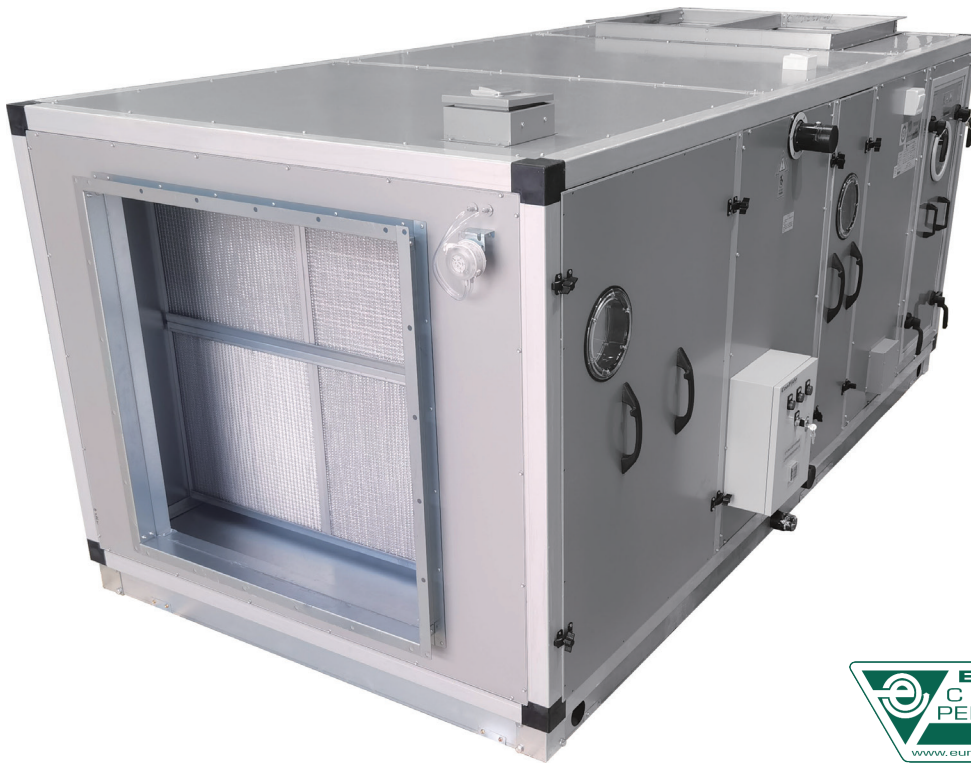




# Instalación, Operación y Mantenimiento

## CLCA

### Unidad Manejadora de Aire



1010-2359A-02E

#### **⚠ ADVERTENCIA DE SEGURIDAD**

El equipo debe ser instalado y revisado solo por personal calificado. La instalación, la puesta en marcha y las tareas de mantenimiento del equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado pueden ser peligrosos y requieren conocimiento y capacitación específicos. Un equipo instalado, ajustado o modificado de manera incorrecta por alguien no cualificado puede ocasionar daños personales, incluso la muerte. Al trabajar en el equipo, observe todas las precauciones de la documentación y que se incluyen en los folletos, etiquetas y autoadhesivos pegados al equipo.

Abril 2023

**CLCA-SVX01-EM**

**TRANE**  
TECHNOLOGIES

## Aviso

A partir de la evidencia que se dispone en la actualidad, los científicos ambientales del mundo han concluido que el ozono de la capa atmosférica superior se está reduciendo debido a la emisión de compuestos CFC totalmente halogenados.

Trane Company solicita con vehemencia a todos los proveedores de servicios de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) que trabajan con equipos de Trane o a los productos de cualquier fabricante, que hagan todo lo posible por eliminar, o reducir en gran medida, la emisión de refrigerantes CFC, HCFC y HFC a la atmósfera que se produzca debido a la instalación, operación, mantenimiento de rutina o reparaciones importantes de este equipo. Actúe siempre de manera responsable para conservar los refrigerantes para su uso continuo, aunque disponga de alternativas aceptables.

*El refrigerante utilizado en cualquier tipo de equipo de acondicionamiento de aire o refrigeración debe recuperarse para ser reutilizado, recuperarse y/o reciclarse para ser reutilizado, reprocesarse (recuperarse) o destruirse adecuadamente, cuando se quite del equipo.  
¡Nunca debe liberarse a la atmósfera!*

## Consideraciones de seguridad

El equipo que se describe en este manual está diseñado para su funcionamiento seguro y fiable, cuando se lo instala y opera dentro de los límites de las especificaciones de su diseño. Para evitar lesiones personales o daños en el equipo o la propiedad al instalar o poner en funcionamiento este equipo, es esencial que estas tareas sean realizadas por personal calificado y experimentado que utilice su buen juicio y prácticas seguras. Lea las siguientes precauciones.

## Advertencias y precauciones

Tenga en cuenta que los términos ADVERTENCIA y PRECAUCIÓN aparecen en lugares apropiados de este manual.

### **ADVERTENCIA**

El término ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que podría ocasionar una lesión personal o la muerte.

### **ADVERTENCIA**

El término PRECAUCIÓN tiene como fin alertarlo sobre condiciones que podrían ocasionar una lesión personal menor o daño en el equipo.

Información general . . . . .	7
Prólogo . . . . .	7
Garantía . . . . .	7
Descripción de la unidad . . . . .	7
Nomenclatura del modelo CLCA . . . . .	2
Receptor . . . . .	3
Placa de identificación . . . . .	3
Verificación de entrega . . . . .	3
Solución a los daños durante el envío . . . . .	3
Consideraciones de almacenamiento . . . . .	3
Almacenamiento en el exterior . . . . .	3
Montaje y manipulación . . . . .	4
Descarga . . . . .	4
Movimiento para posicionamiento en sitio . . . . .	4
Montacargas . . . . .	5
Movimiento con rodillos . . . . .	5
Instalación . . . . .	6
Base . . . . .	6
Levantamiento . . . . .	7
Ensamblaje e instalación CLCA (Conexión) . . . . .	8
Ensamblaje e instalación CLCA (Paneles CLCA) . . . . .	10
Ensamblaje e instalación . . . . .	11
Tuberías: conexiones de la bandeja de drenaje de condensado . . . . .	13
Unidades con más de una bandeja de drenaje . . . . .	13
Agua enfriada Tuberías: conexiones de la bobina . . . . .	14
Tuberías de bobinas de vapor tipo A, Tuberías de vapor AA . . . . .	15
Tuberías de la bobina de refrigerante . . . . .	16
Recomendaciones generales de tuberías refrigerantes . . . . .	16
Componentes de la línea del líquido . . . . .	16
Componentes de la línea de succión . . . . .	16
Tamaño de la línea del líquido . . . . .	16
Tamaño de la línea de succión . . . . .	16
Puesta en marcha . . . . .	18
Procedimientos de puesta en marcha . . . . .	18
Vibración excesiva . . . . .	19
Determinar las RPM del ventilador . . . . .	19
Alineación de poleas . . . . .	19
Mantenimiento . . . . .	20
Lista de verificación de mantenimiento periódico . . . . .	20
Plan de mantenimiento . . . . .	21
1. Ventilador . . . . .	22
2. Prueba de cojinetes . . . . .	22
3. Motores del ventilador . . . . .	22
4. Filtros de aire . . . . .	23
5. Bandejas de drenaje . . . . .	23
6. Limpieza de la bobina . . . . .	23
Bobinas de expansión directa . . . . .	24
7. Preparación para el invierno de la bobina . . . . .	24
8. Polea y correa . . . . .	24
Tensión de la correa del ventilador . . . . .	25
Análisis de problema . . . . .	27
General . . . . .	27
Apéndice A HDT: Peso de la unidad . . . . .	30
Apéndice A VDT: Peso de la unidad . . . . .	33
Apéndice B Ventiladores y disposiciones . . . . .	35
Apéndice C – Filtro y cantidad . . . . .	36
Típico: Diagrama de cableado de la unidad . . . . .	39
Recomendaciones de seguridad . . . . .	40
Contrato de mantenimiento . . . . .	40
Capacitación . . . . .	40
Lista de verificación previa a la puesta en marcha . . . . .	41

### ● Prólogo

Estas instrucciones de instalación, operación y mantenimiento se brindan como una guía para las buenas prácticas de instalación, puesta en funcionamiento, operación y mantenimiento periódico realizados por el usuario de la Unidad de tratamiento del aire de TRANE Quantum™. No cuentan con los procedimientos de servicio completos necesarios para el funcionamiento correcto y continuo de este equipo. Se debe recurrir a los servicios de un técnico calificado consultado a través de un contacto de mantenimiento de una empresa de servicios confiable.

### ● Garantía

El equipo está cubierto con la garantía estándar de Trane. Esta no cubre daños debido al uso indebido, la falta de mantenimiento, o la incapacidad para cumplir con las instrucciones o recomendaciones del fabricante.

### ● Descripción de la unidad

La Unidad de tratamiento del aire de TRANE Quantum™ son unidades manejadoras de aire de estación central diseñadas para una variedad de aplicaciones controladas de aire. La unidad básica consta de un ventilador, bobinas de calefacción y/o refrigeración, filtros y compuertas de aire. Consulte el catálogo de productos para acceder a un listado de los módulos y opciones disponibles.

La Unidad de tratamiento del aire de TRANE Quantum™ está diseñada para condiciones de carga de refrigeración de 1000-65000 CFM nominal. Los ventiladores son de doble ancho, doble entrada y de tipo centrífugos, con diseños de aspas curvadas hacia adelante, curvadas hacia atrás y aerodinámicas. Para asegurar la estabilidad del montaje del motor del ventilador, la unidad se envía con soportes de transporte ubicados entre el marco de soporte del ventilador. Estos espaciadores deben quitarse antes de poner en funcionamiento el ventilador para asegurar el aislamiento de vibración adecuado. Las unidades se envían como unidades completas, secciones o subensamblajes. Cada sección cuenta con una placa de identificación (etiqueta) que incluye el tipo de sección, el número de serie de la unidad, el número de etiqueta del cliente y el número de modelo de la unidad.



EG: C L C A 0 1 2  
1 2 3 4 5 6 7

DÍGITO	Descripción
1,2,3,4	CLCA = Categoría del producto
5,6,7	Tamaños de las carcasas: 003, 004, 006, 008, 010, 012, 014, 016, 020, 025, 030, 035, 040, 045, 050, 060, 070, 080, 085, 090, 095

## Receptor

### ● Placa de identificación

Todas las unidades de tratamiento del aire de TRANE Quantum™ están identificadas con un número de modelo de varios caracteres. Su uso permite a los propietarios/operadores, contratistas de instalación y técnicos de servicio definir el funcionamiento, los componentes y otras opciones para cualquier unidad específica. Asegúrese de consultar la información impresa en la placa de identificación de la unidad (figura 1) al pedir piezas de repuesto o solicitar servicio técnico.

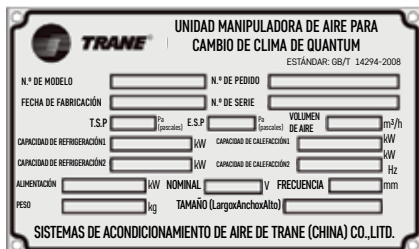


Figura 1

### ● Verificación de entrega

Todas las secciones de la unidad están sujetas de forma segura a las tarimas para fines de envío y manipulación.

Luego de recibir la/s unidad/es, inspeccione para comprobar si hay daños que puedan haberse producido durante el envío y cualquier artículo que se haya perdido, pero no haya llegado junto con la unidad. Realice las siguientes verificaciones:

1. Inspeccione la carcasa externa de la unidad y todos los accesorios para comprobar que no haya abolladuras, perforaciones ni daños ocasionados por el envío y la manipulación.
2. Corte todas las cintas (si corresponde) que estén sueltas de la tarima, pero no quite las tarimas.
3. Verifique todas las puertas de acceso para confirmar que estén aseguradas con los cerrojos.

4. Gire la rueda del ventilador manualmente para asegurar el libre movimiento del eje y los cojinetes. Inspeccione la carcasa del ventilador para comprobar que no haya objetos extraños.
5. Inspeccione la/s bobina/s para comprobar que las aletas no estén dañadas.

### ● Solución a los daños durante el envío

Si observa daños o faltan artículos:

1. Comuníquese todos los reclamos sobre daños durante el envío a la compañía repartidora (transportista) de inmediato y programe una inspección.
2. Tome notas específicas sobre el daño en la factura de flete.
3. Deje los materiales dañados en el lugar tal cual los recibió. El destinatario es responsable de proporcionar evidencia razonable de que el daño no se haya producido luego de la entrega.
4. Tome fotos de los daños si es posible.
5. No saque ni deseche los materiales de embalaje del flete dañados.
6. Notifique el daño al Representante de ventas de Trane y coordine la reparación. No intente programar una reparación. No intente reparar la unidad sin consultar con el representante de ventas. **TRANE NO SE HACE RESPONSABLE POR LOS DAÑOS DURANTE EL ENVÍO.**

### ● Consideraciones de almacenamiento

Si va a almacenar la unidad de tratamiento del aire de TRANE Quantum™ durante un tiempo antes de utilizarla, debe protegerla. **La garantía no cubre daños a la unidad ocasionados por la negligencia durante su almacenamiento.**

Lo ideal es almacenarla en el interior y se requieren pocas precauciones especiales.

Para proteger a la unidad del daño ocasionado por los elementos y evitar que se convierta en una posible fuente contaminante que genere problemas de calidad de aire interior (IAQ), la unidad debe almacenarse en el interior. En caso de que sea necesario almacenarla en el exterior, se deben tomar varias medidas para evitar que se dañe.

### ● Almacenamiento en el exterior

1. Elija un área con buen drenaje, preferentemente una base de hormigón o una superficie asfaltada.
2. Coloque la/s unidad/es sobre una superficie seca o elevada del suelo para asegurar la circulación adecuada de aire debajo de unidad y garantizar que ninguna parte de la misma entre en contacto con agua estancada en ningún momento.
3. Haga una limpieza adecuada en el lugar que rodea a la unidad para realizar inspección y mantenimiento periódicos del equipo almacenado.
4. Conserve el equipo en el contenedor de envío original para su protección y fácil manipulación.
5. Cubra la unidad de manera segura con una lona protectora.
6. Asegúrese de que la lona protectora sea segura.
7. No apile unidades.
8. No coloque materiales sobre las unidades.
9. Afloje la tensión de las correas de transmisión.

### Montaje y manipulación

Verifique que los soportes de fijación instalados de fábrica (si los hubiere) estén en su lugar y bien atornillados antes de realizar el montaje.

La unidad se enviará ensamblada o en secciones. Antes de preparar la unidad para elevarla, calcule el centro de gravedad aproximado para un levante seguro. Debido a la ubicación de los componentes internos, es posible que el peso de la unidad no esté distribuido de manera uniforme, y haya más peso en el área de la bobina y el ventilador. En el apéndice A y B encontrará los pesos de unidad aproximados. Siempre utilice procedimientos de montaje apropiados al levantar una unidad. Antes de elevar la unidad hacia su posición, asegúrese de que se utilice un método de montaje apropiado, con correas o eslingas y barras separadoras para protección y seguridad durante la elevación. Realice siempre una elevación de prueba de la unidad para determinar el equilibrio y la estabilidad exactos de la unidad antes de elevarla hacia la ubicación de instalación.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

NUNCA ENSAMBLE NI ATORNILLE SECCIONES O SUBENSAMBLAJES ENTRE SÍ ANTES DEL MONTAJE. MONTE SIEMPRE LAS SECCIONES O SUBENSAMBLAJES COMO LOS RECIBIÓ DE FÁBRICA.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

NO ELEVE LA UNIDAD SIN HABER REALIZADO UNA ELEVACIÓN DE PRUEBA PARA COMPROBAR EL EQUILIBRIO Y EL MONTAJE. NO ELEVE LA UNIDAD SI HAY PERSONAL DEBAJO. SI NO TIENE EN CUENTA ESTAS ADVERTENCIAS

EL PERSONAL PUEDE LESIONARSE O MORIR, O PUEDE DAÑARSE EL EQUIPO. (Consulte el Apéndice A y B para ver el peso de los componentes).

### Descarga

Se recomienda el siguiente método de elevación en particular para la descarga de las unidades (Ver figura 2):

1. El marco de base provisto con la unidad cuenta con agujeros de elevación de 75 mm u orejetas de elevación certificadas.
2. Se deben usar TODOS LOS PUNTOS DE ELEVACIÓN de la unidad al descargarla y moverla.
3. El responsable de instalación debe suministrarle las eslingas y las barras separadoras y estas deben acoplarse a TODOS LOS PUNTOS DE ELEVACIÓN.
4. La capacidad de elevación nominal mínima (vertical) de cada eslinga y barra separadora no debe ser inferior al peso de envío.
5. La unidad debe elevarse con cuidado, evitando la carga de impacto al elevar la unidad de manera lenta y uniforme.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

ASEGÚRESE DE QUE LAS ESLINGAS NO OBSTRUYAN LAS PROTUBERANCIAS DE LA UNIDAD.

EL CENTRO DE GRAVEDAD VARIARÁ SEGÚN LA UNIDAD... COLOQUE LAS ESLINGAS Y LAS BARRAS SEPARADORAS CON CUIDADO PARA COMPENSAR ESTO.

### Movimiento para posicionamiento en sitio

La unidad de tratamiento del aire de TRANE Quantum™ viene en módulos con secciones, en embalaje plano o como unidad completa, según los gráficos de ensamblaje pertinentes. Cualquier tipo de fuerza necesaria para la descarga o el movimiento de las unidades debe aplicarse únicamente a través del marco de la base de la unidad o la tarima de envío.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

NUNCA ELEVE UNIDADES A TRAVÉS DE CONEXIONES DE BOBINA O CUALQUIER OTRA PROTUBERANCIA.

EL TECHO NO ESTÁ DISEÑADO PARA QUE LO PISEN, PERO SI ESTO FUERA INEVITABLE, ASEGÚRESE DE DISTRIBUIR EL PESO DE FORMA PAREJA A TRAVÉS DE TABLAS.

SI NO LO HACE, EL PERSONAL PUEDE PADECER

LESIONES SEVERAS O LA MUERTE.

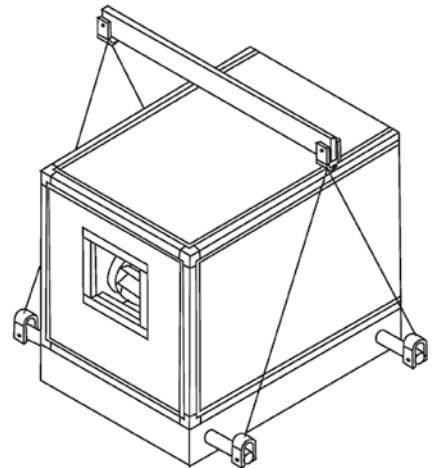


Figura 2

## Montaje y manipulación

### Montacargas

Las horquillas de elevación deben usarse únicamente debajo del marco de la base y no contra el marco de la base de la unidad. El punto de elevación debe ser lo más cercano posible al centro de gravedad (consultar las Figuras 3 y 4). En el caso de las unidades más grandes, es posible que se deban usar varios montacargas.

### Movimiento con rodillos

Las unidades que cuentan con marcos de base pueden moverse sobre un carro de rodillos o rodillos tubulares (vea la Figura 5).

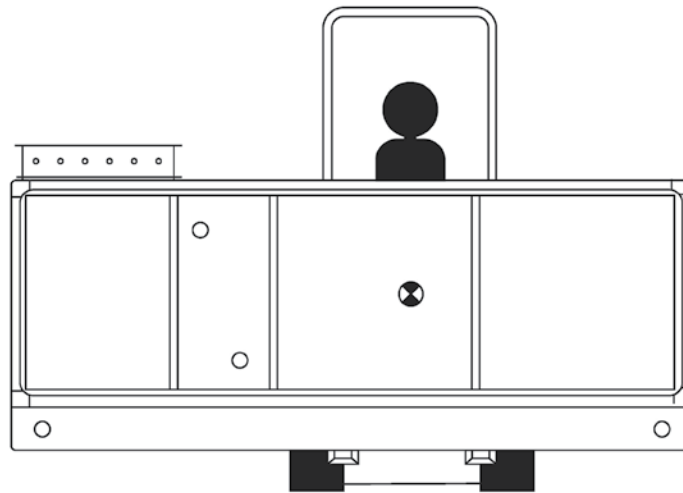


Figura 3

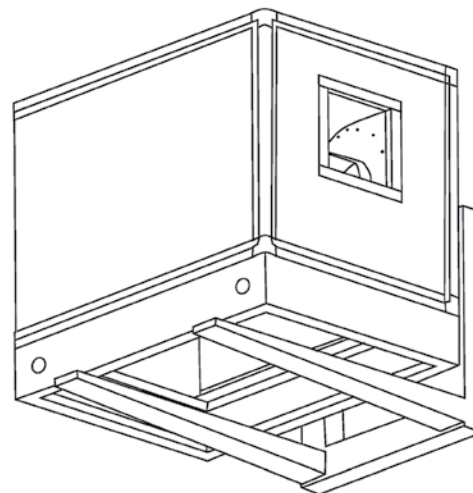


Figura 4

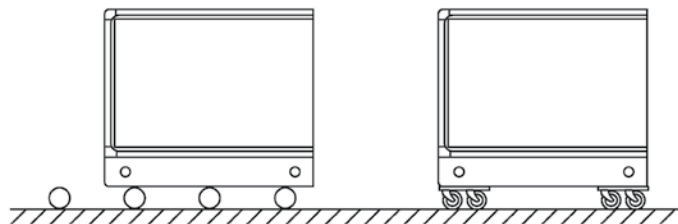


Figura 5



## Base

Al momento de elegir y preparar un sitio para la unidad, siga estas pautas:

1. Asegúrese de que el sitio puede soportar el peso total de la unidad. Las cifras de peso de las unidades solo proporcionan los pesos brutos y no incluyen el peso adicional del agua en cualquier tipo de bobina.
  2. Verifique que la base de la plataforma de montaje sea lo suficientemente grande como para que la unidad entre y haya espacio de sobra para realizar mantenimiento.
  3. El piso o la base debe estar nivelado para un correcto drenaje de bobinas y flujo de condensado.
  4. Suministre iluminación adecuada para que el personal de mantenimiento realice sus tareas.
  5. Cuando la unidad esté colocada en su sitio, debe haber espacio suficiente a su alrededor para asegurar que pueda funcionar correctamente y se le pueda realizar mantenimiento de forma correcta. La Figura 6 detalla los márgenes de espacios recomendados.
- Las áreas de trabajo deben tener un espacio mínimo de 1 m (P) del lateral del acceso designado de la unidad.
  - Los márgenes para las conexiones de la bobina, la dimensión "C" debe tener una dimensión de 200 mm + el ancho de la unidad.
  - Se requiere de un área despejada y sin obstrucciones antes y después de una entrada de aire o descarga para asegurar la circulación correcta del aire. El ancho del área debe ser  $\geq$  que el ancho de la unidad, y la profundidad (dimensión "L") debe ser  $\geq 0.5$  veces la altura total de la unidad.

Las bases de hormigón armado reforzadas son adecuadas, así como las bases de tiras (ver Figura 7).

En caso de que se usen bases de tiras, está permitido el uso de soportes de concreto o acero, pero se necesitan soportes debajo de los puntos de ruptura y cada 2 m en toda la base de la unidad.

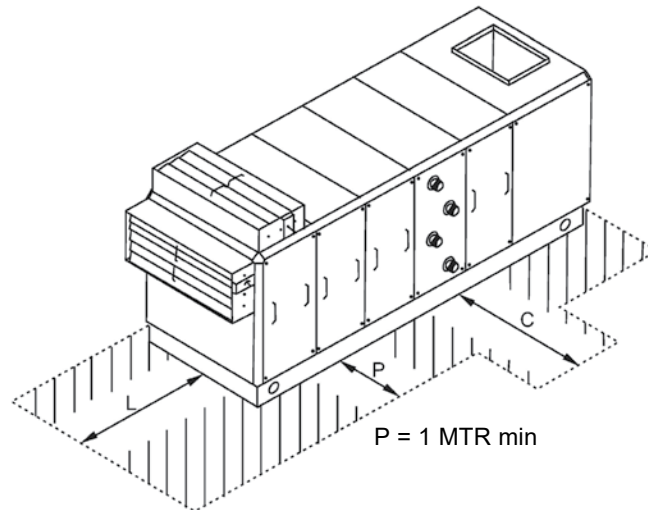


Figura 6

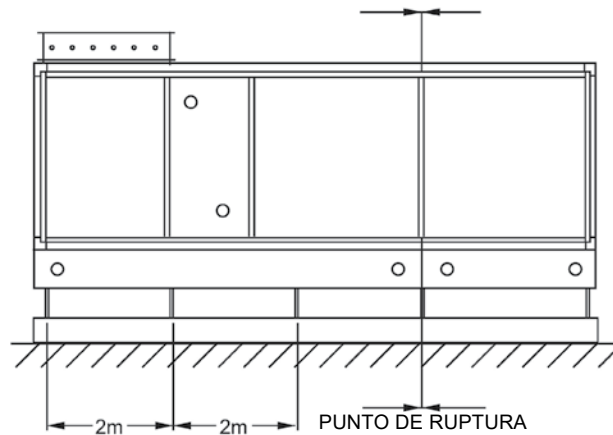


Figura 7 – Bases de acero de la unidad de control de aire

## Instalación

### **⚠ IMPORTANTE**

SI NO SE PROPORCIONA UN ZÓCALO O SOPORTE NIVELADO, LAS PUERTAS SE ATASCARÁN Y HABRÁ PÉRDIDAS DE AIRE DE LA CARCASA.

### **Levantamiento**

Para minimizar la transmisión de ruido, se puede colocar material aislante, como placas de corcho (almohadillas TICO) o almohadillas de caucho, entre la base de la unidad y el cemento (vea la Figura 8).

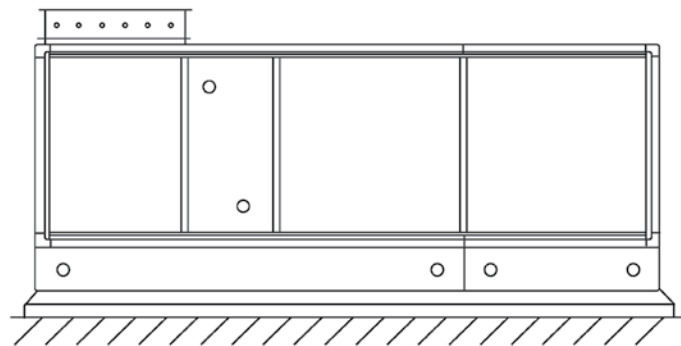
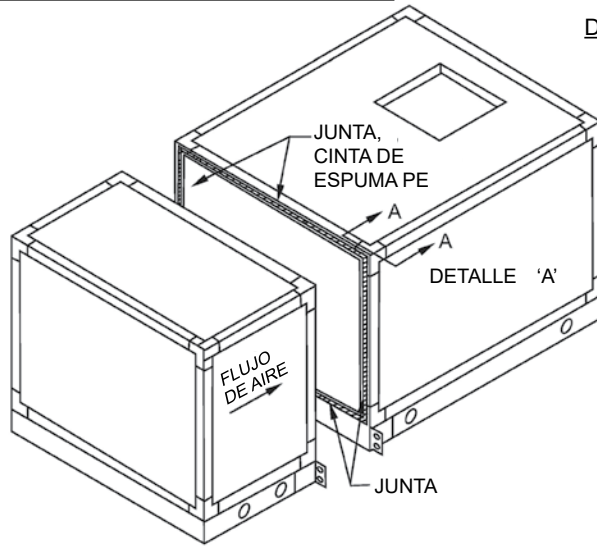


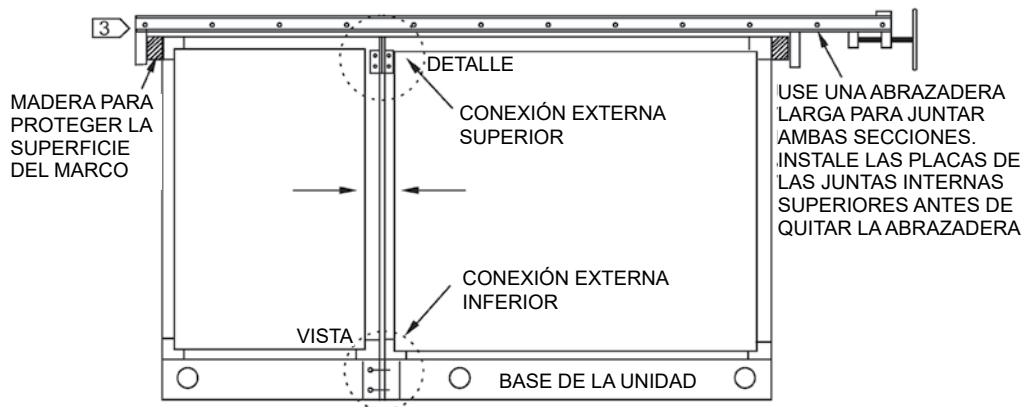
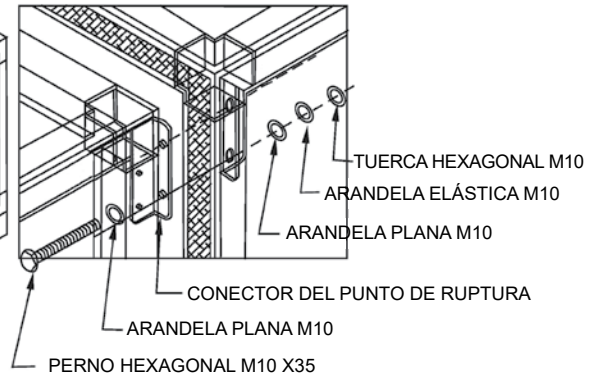
Figura 8: Base del zócalo de la unidad de control de aire.

**● Conexión externa**

**MÉTODO DE UNIÓN DE PUNTO DE RUPTURA**  
 UNIÓN EXTERNA DEL PUNTO DE RUPTURA DE MÓDULO A MÓDULO (A REALIZAR EN EL SITIO DE TRABAJO)

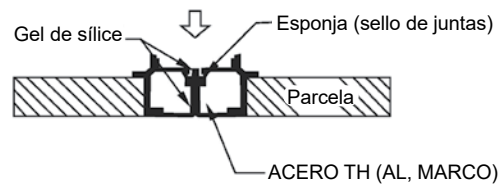


- ASEGÚRESE DE QUE LA JUNTA ESTÉ EN SU LUGAR Y EN BUENAS CONDICIONES EN EL MARCO.

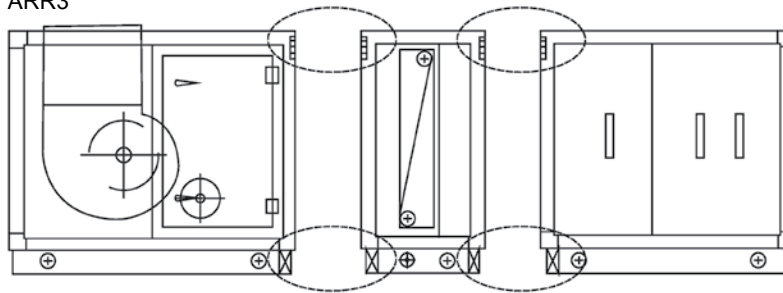
**DETALLE LA CONEXIÓN EXTERNA**
**SOPORTE DE JUNTA SUPERIOR**


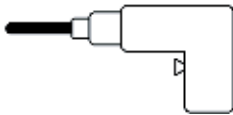
## Ensamblaje e instalación CLCA (Conexión)

### JUNTA INTERNA (LATERAL Y SUPERIOR E INFERIOR)



ARR3

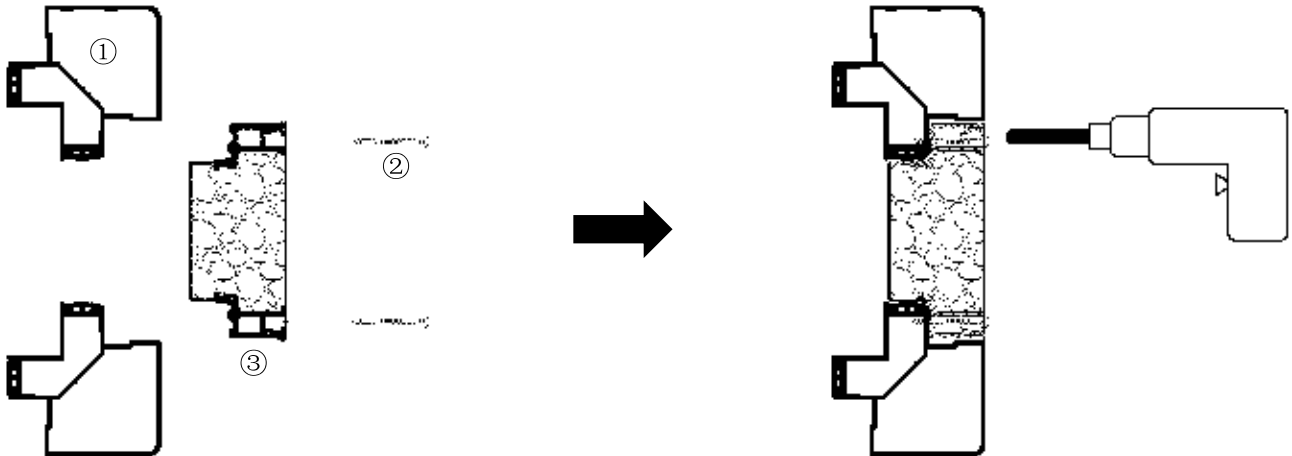


**EQUIPOS DE PROTECCIÓN DEL PERSONAL****ACCESORIOS PARA DESMONTAR Y ENSAMBLAR CLCA**

TALADRO DE AIRE  
COMPRIMIDO/ ELÉCTRICO

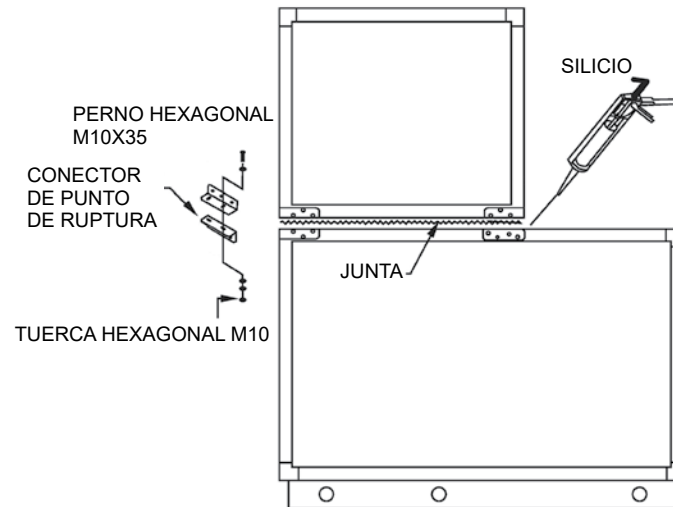


PLACA GALVANIZADA DE 2 mm  
(TAMAÑO: 100\*100)

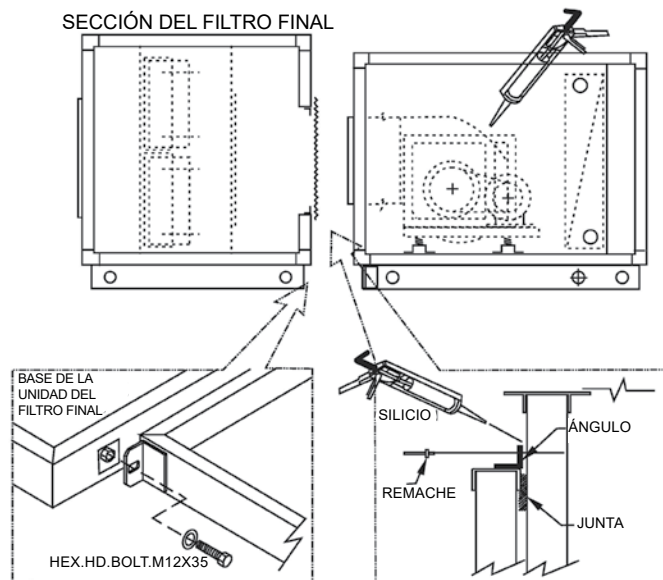
**PANELES CLCA**

1. Marco de la unidad CLCA
2. Panel CLCA
3. Tornillos para paneles

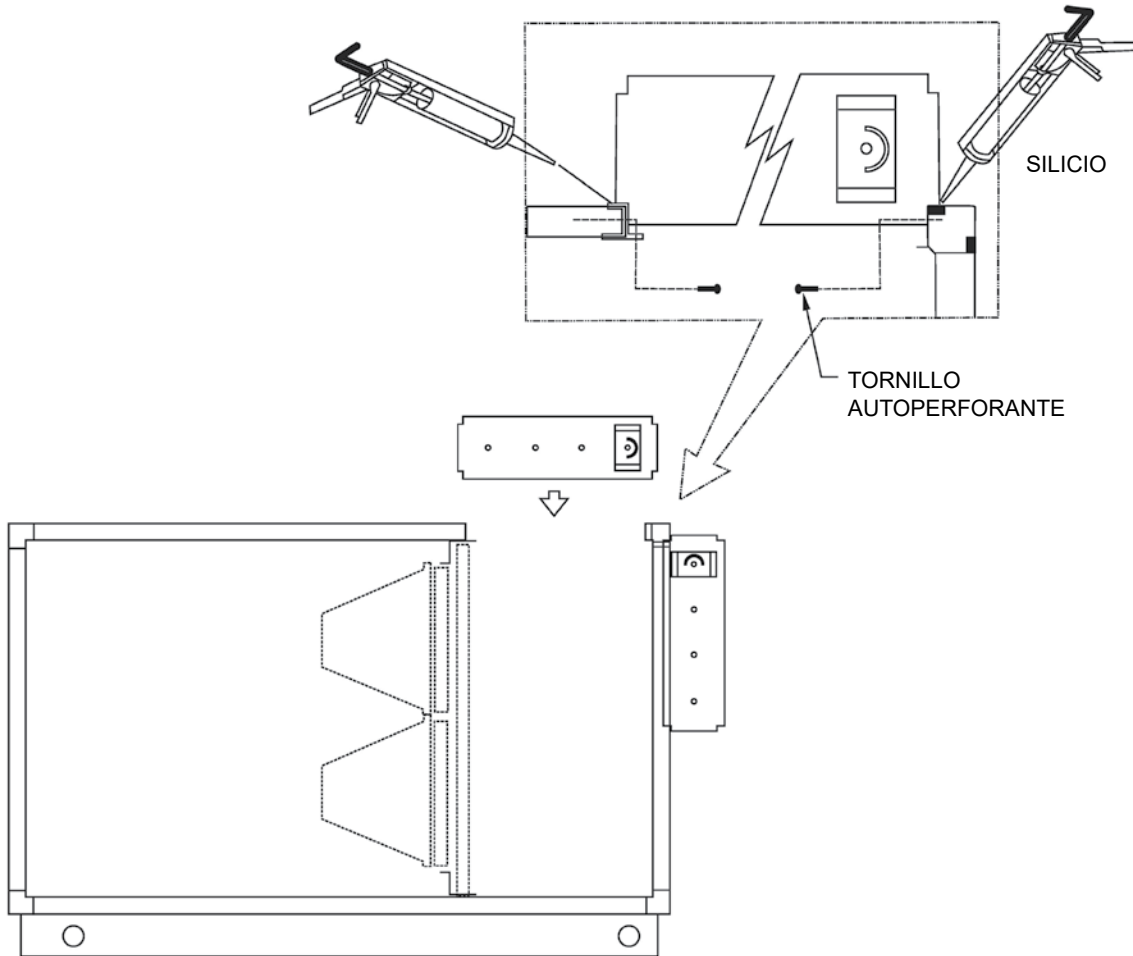
**MÉTODO DE UNIÓN DE UNIDAD VERTICAL**



**MÉTODO DE UNIÓN DE FILTRO FINAL**



**INSTALACIÓN DE COMPUERTA**



## Ensamblaje e instalación

### Tuberías: conexiones de la bandeja de drenaje de condensado

En las secciones de refrigeración, la bandeja de drenaje siempre debe conectarse directamente a una trampa para asegurar el drenaje adecuado de condensado.

#### ⚠ PRECAUCIÓN

Si no se proporcionan tuberías de condensado adecuadas el agua puede dañar el equipo o el edificio.

#### ⚠ IMPORTANTE

La "regla de oro" aplicable para la cantidad de condensado puede ser hasta 6 lb/hr/t para unidades que funcionan en áreas con calor latente elevado.

Se proporciona una conexión de drenaje de condensado de 1-1/2" BSPT roscado macho en uno de los laterales de la sección de la bobina. Las líneas de drenaje principales y la trampa deben ser del mismo tamaño que la conexión de drenaje. Incline la línea de conexión horizontalmente o hacia abajo hacia un drenaje abierto e instale una T tapada para facilitar la limpieza. Las líneas de condensado no deben estar conectadas a un drenaje cerrado. Esto se hace para evitar que ingresen gases del alcantarillado en la unidad. Las trampas de drenaje deben prepararse. Si no lo están, la trampa será prácticamente inexistente y la bandeja de drenaje probablemente se desbordará.

### Unidades con más de una bandeja de drenaje

Con la unidad de tratamiento del aire de Trane Quantum™,

cada módulo puede pedirse con o sin una bandeja de drenaje. Cuando hay más de un módulo con una bandeja de drenaje, debe conectar cada módulo de manera individual. Conectar todos los drenajes a una línea común con solo una trampa puede producir la retención de condensado y hacer que el agua posiblemente dañe la unidad de tratamiento del aire o el espacio adyacente.

Si un módulo tiene una bandeja de drenaje con fines de limpieza únicamente, no necesita una trampa; sin embargo, se debe instalar una tapa o una válvula de cierre en la conexión de drenaje. Únicamente los módulos que manipulan el condensado, como el módulo de la bobina de refrigeración o el módulo eliminador, necesitan de una trampa. La Figura 9 y la Figura 10 son ejemplos de instalaciones típicas.

Figura 9  
Captura de la bandeja de drenaje para el módulo bajo Presión negativa.

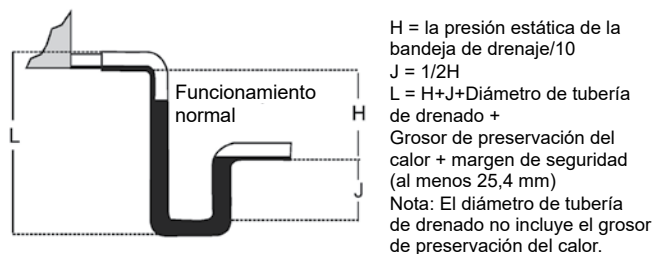
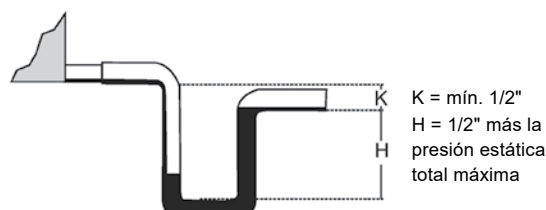


Figura 10  
Captura de la bandeja de drenaje para el módulo bajo Presión positiva.





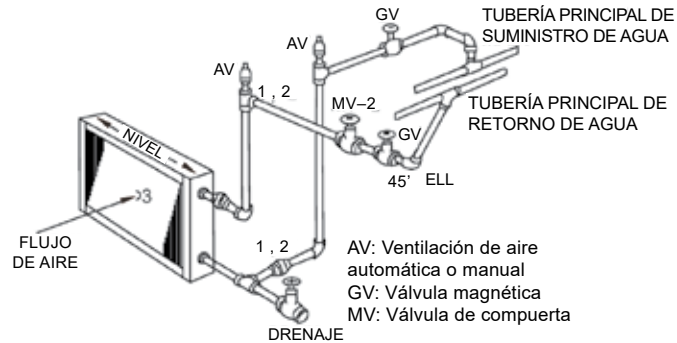
### Agua enfriada Tuberías: conexiones de la bobina

Recomendación general de tuberías de la bobina Consulte la Figura 11 para ver información sobre las tuberías de la bobina de refrigeración/calefacción y vapor.

Se necesita de una instalación, tuberías y retención adecuadas para asegurar el funcionamiento correcto de las bobinas y evitar el daño operativo. Las conexiones de la entrada y salida de agua sobresalen a través del panel lateral de la sección de la bobina. Siga las prácticas de tuberías estándares al conectar la tubería a la bobina. Tenga en cuenta lo siguiente:

1. Sostenga todas las tuberías de manera independiente de las bobinas.
2. Proporcione juntas articuladas o accesorios flexibles en todas las conexiones que estén contiguas a las bobinas de calefacción para absorber la expansión térmica y las tensiones de contracción.
3. Al conectar tuberías al cabezal de la bobina, ajuste la conexión solo lo suficiente como para evitar fugas, el par máximo recomendado es de 200 ft-lb.
4. No se debe utilizar cinta de teflón ni compuesto para tuberías de teflón debido a su alta lubricidad; el teflón facilita el ajuste de la tubería a la junta del cabezal más allá del punto donde se crea un sello efectivo, por lo que se podría dañar la bobina.
5. En su lugar, se recomienda el sellador de tuberías/compuesto de "zinc blanco" en todas las conexiones roscadas.

Figura 11  
Tuberías típicas para bobinas de agua



NOTA: SE PROPORCIONAN LAS CONEXIONES DE DRENAJE Y VENTILACIÓN ESTÁNDARES EN LOS CABEZALES DE BOBINA.

SI SE REQUIEREN MÁS DRENAJES Y VENTILACIONES, SE DEBEN PROPORCIONAR EN EL CAMPO.

#### ⚠ IMPORTANTE

Para evitar dañar las conexiones de la bobina, es fundamental sujetar la conexión de la tubería mientras se aplica contrapresión para apretar la junta (consulte la Figura 12). Utilice una "llave de retroceso" al conectar tuberías a bobinas, en conexiones roscadas.

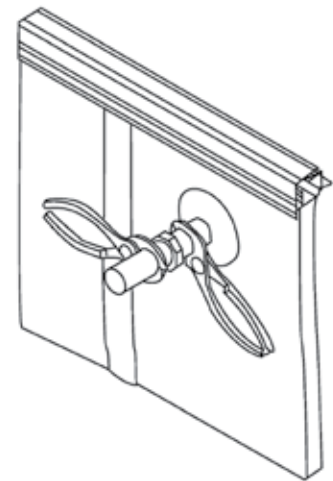


Figura 12

Las conexiones completamente libres de estrés son esenciales. Las tuberías de las bobinas deben disponerse para facilitar la extracción de la bobina para cualquier fin de mantenimiento necesario.

## Ensamblaje e instalación

### Tuberías de bobinas de vapor tipo A, Tuberías de vapor AA

Estas son para sistemas centrales, aplicaciones industriales y de procesos con conexiones de extremos opuestos de una fila. Límites máximos de funcionamiento estándar:  
Tubos de cobre: Las bobinas tipo AA de 100 psig y 400 °F alimentan tubos alternativos. Consulte la Figura 13 para ver las tuberías típicas de la bobina de vapor.

#### ⚠ PRECAUCIÓN

El condensado debe fluir libremente desde la bobina en todo momento para evitar daños físicos en esta debido a golpes de ariete, tensiones térmicas desiguales, congelamiento y/o corrosión.

Siga las siguientes recomendaciones para evitar daños en la bobina.

1. Instale un interruptor de vacío con retención de oscilación de 1/2 pulgada y 15 grados en la toma de retorno de condensado no utilizada, lo más cerca posible de la bobina.
2. Ventile la línea del interruptor de vacío a la atmósfera o conéctela a la tubería principal de retorno en el lateral de descarga del colector de vapor.

Nota: El alivio del interruptor de vacío es obligatorio cuando la bobina es controlada por un suministro de vapor modulante o una válvula de suministro de vapor automática de dos posiciones (ON-OFF).

3. Instale la tubería de retorno al tamaño completo de la conexión la trampa de vapor, excepto por la boquilla corta atornillada directamente a la conexión de condensado de la bobina. No forre ni reduzca el tamaño de la toma de retorno de la bobina.
4. Es necesaria una selección e instalación adecuadas de la trampa de vapor para lograr un rendimiento y una vida útil satisfactorios de la bobina. Para la instalación, realice los siguientes pasos:

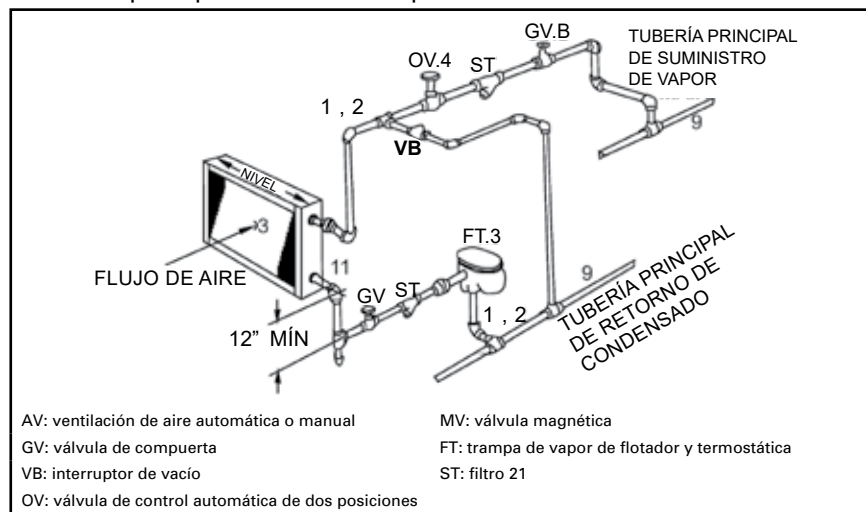
- Seleccione la trampa según la tasa máxima de condensado posible.
  - Ubique la descarga del colector de vapor al menos 12 pulgadas debajo de la toma de retorno de condensado, esto proporciona suficiente presión de cabeza hidrostática para superar las pérdidas de la trampa y asegurar la eliminación completa del condensado.
  - Se recomiendan trampas de flotador y termostáticas debido al drenaje por gravedad y la operación de descarga continua.
  - Se recomiendan trampas de flotador y termostáticas debido al drenaje por gravedad y la operación de descarga continua.
  - Utilice trampas de flotador y termostáticas con retorno de condensado por gravedad a presión atmosférica, con control automático o, de ser posible, de suministro de vapor a baja presión.
  - Utilice trampas de balde SOLO cuando el suministro de vapor no esté modulado y sea de 25 psig o más.
  - Instale siempre filtros lo más cerca posible del lateral de entrada de la trampa. No module las bobinas tipo A, AA. Utilice controles de suministro de vapor de dos posiciones (ON-OFF).
5. Utilice una válvula moduladora de puerto en V para obtener una acción de modulación gradual.

#### ⚠ PRECAUCIÓN

Precaución: Siempre abra lentamente la válvula de control del suministro de vapor para evitar posibles daños a la bobina.

6. No module sistemas con retornos aéreos o presurizados a menos que el condensado se drene por gravedad a un receptor (ventilado a la atmósfera) y se devuelva a la tubería principal mediante una bomba de condensado.
7. Al poner en funcionamiento unidades con compuertas de aire fresco, encienda lentamente el vapor al máximo al menos 10 minutos antes de abrir el aire fresco.
8. Incline todas las tuberías de vapor de suministro y retorno hacia abajo un mínimo de 1 pulgada por 10 pies en la dirección del flujo.
9. No drene la tubería principal de vapor ni sacarlo a través de las bobinas. Drene la tubería principal delante de las bobinas a través de una trampa de vapor hasta la línea de retorno.
10. El retorno aéreo requiere de 1 psig de presión en la descarga del colector de vapor por cada 2 pies de elevación para asegurar la eliminación continua del condensado

Figura 13  
Tuberías típicas para bobinas de vapor



## **Tuberías de la bobina de refrigerante**

*LAS BOBINAS TIPO FD HAN SIDO DESHIDRATADAS Y LLENADAS CON UNA CARGA DE RETENCIÓN DE NITRÓGENO SECO. 10-20 PSIG PARA EVITAR FUGAS Y CONTAMINACIÓN DEL SISTEMA, NO ROMPA LOS SELLOS HASTA QUE LA BOBINA ESTÉ INSTALADA.*

1. Siga las prácticas aceptadas de tuberías de refrigeración y las precauciones de seguridad para las tuberías y componentes típicos de la bobina de refrigerante. Se proporcionan recomendaciones específicas con las unidades condensadoras, incluidas instrucciones para pruebas de presión, evacuación y carga del sistema. A continuación, se presentan recomendaciones generales para la selección de componentes y el tamaño de la línea.
2. Realice una prueba de fugas en todo el sistema de refrigeración después de completar todas las tuberías.
3. Cargue la unidad de acuerdo con los requisitos de peso aproximados, las presiones de funcionamiento y las mediciones de sobrecalentamiento/subenfriamiento.
4. Ajuste la configuración de válvula de expansión térmica si es necesario.

## **Recomendaciones generales de tuberías refrigerantes**

**IMPORTANTE:** CONSULTE LA NOTA EN LA PORTADA INTERIOR DE ESTE MANUAL SOBRE EL MANEJO DE REFRIGERANTES.

### **Componentes de la línea del líquido**

Trane recomienda el uso de un filtro secador de línea de líquido del tamaño adecuado instalado de manera ascendente de la válvula de expansión y lo más cerca posible de la bobina del evaporador. Base la selección del filtro secador en una caída de presión mínima de 2 psi en la condición de diseño.

1. Instale el indicador de humedad/mirilla entre la válvula de expansión y el filtro secador. El indicador de humedad/mirilla debe tener un tamaño que coincida con el tamaño de la línea de líquido en la válvula de expansión térmica.
2. Dimensione la válvula de cierre de la línea de líquido con un puerto de acceso utilizando el diámetro exterior de la línea de líquido seleccionado e instálela cerca del condensador.
3. Minimice el uso de otras válvulas, codos de tubo y reductores, ya que estos elementos tienden a aumentar la caída de presión y a reducir el subenfriamiento en la válvula de expansión.
4. La válvula de expansión térmica (TEV) debe seleccionarse según el tamaño y la capacidad adecuados. El tamaño de la TEV debe cubrir toda la gama de cargas. Verifique que la válvula funcione correctamente en la condición de carga más ligera. Seleccione válvulas de expansión con conexiones de ecualizador externo y aquellas diseñadas para operar contra una contrapresión de 20 libras por pulgada cuadrada más alta que la presión real del evaporador.
5. Instale la TEV directamente en la conexión de líquido de la bobina (distribuidor) proporcionada. El distribuidor de líquido debe estar en una verdadera posición vertical.

### **Componentes de la línea de succión**

Instale la toma de presión de la línea de succión en el lateral de salida de la bobina del evaporador cerca de la ubicación del bulbo sensor de la TEV. La medición precisa del sobrecalentamiento y el ajuste de la válvula de expansión térmica exigen la medición de la presión de succión cerca de la bobina del evaporador.

### **Tamaño de la línea del líquido**

Todos los compresores cuentan con un Límite de carga del refrigerante (RCL) que no debe excederse. Debido a que el RCL y la caída de presión están con conflicto directo entre sí, Trane recomienda que la línea del líquido sea del tamaño más pequeño posible, al mismo tiempo que se mantiene una caída de presión lo suficientemente baja como para asegurar 5 °F (3 °C) de subenfriamiento en la válvula de expansión.

### **Tamaño de la línea de succión**

Los tubos de la línea de succión deben tener un tamaño que permita mantener velocidades de vapor de refrigerante lo suficientemente altas como para garantizar la retención de aceite en todas las condiciones de operación. No es necesario inclinar las líneas de succión horizontales hacia el compresor cuando se usan bobinas de refrigerante con unidades condensadoras Trane que están diseñadas con una trampa de gas en la línea de succión justo antes del compresor.

## Ensamblaje e instalación

### ⚠ PRECAUCIÓN

Para evitar el mal funcionamiento del equipo, tenga cuidado al realizar soldadura blanda o fuerte para que el tubo distribuidor no quede restringido o bloqueado. Para soldar válvulas de expansión termostáticas (TXV), evite la llama directa (figura 15) al cuerpo de la válvula y evite el calor excesivo en el diafragma. Como precaución extra, es posible que haya un paño húmedo alrededor del cuerpo y del elemento durante la operación de soldadura fuerte.

Figura 14  
Tuberías típicas para bobinas de refrigerante

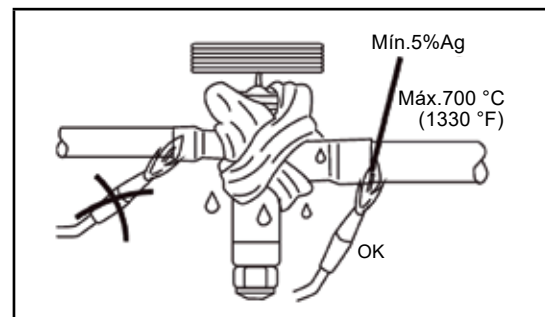
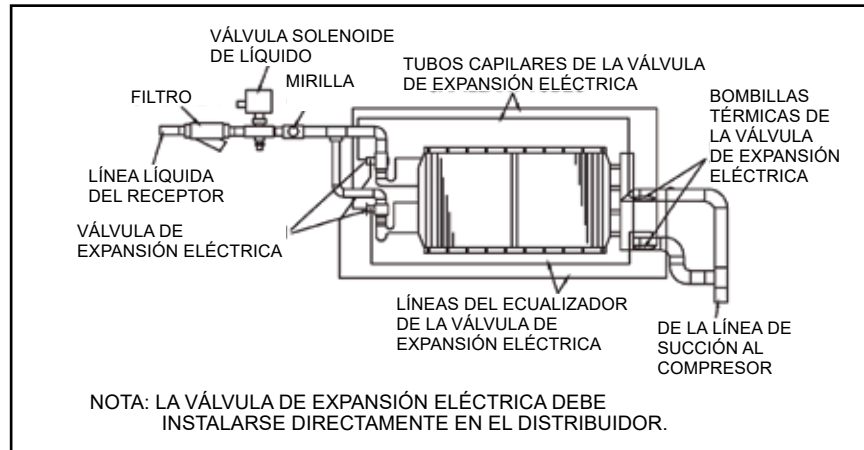
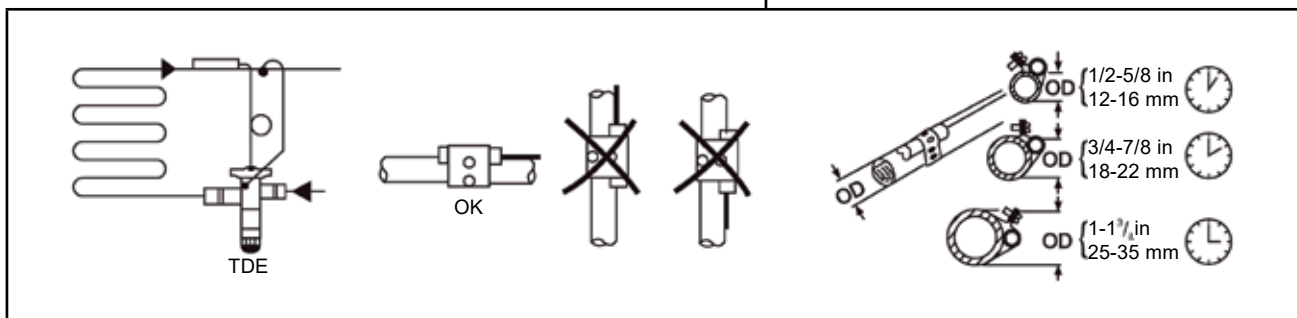


Figura 15  
Técnica de soldadura



Nota: El marco debe calentarse lejos del elemento de las TXV

Realice los siguientes pasos antes de encender la unidad.

1. Inspeccione las conexiones eléctricas. Deben estar limpias y seguras. Compare el cableado real con los diagramas específicos proporcionados en la unidad.
2. Revise las tuberías y válvulas para detectar fugas. Abra o cierre las válvulas para comprobar su correcto funcionamiento. Las líneas de drenaje deben estar abiertas.

### **⚠ PRECAUCIÓN**

El uso de agua sin tratar o tratada inadecuadamente en las bobinas de la unidad puede causar incrustaciones, erosión, corrosión, presencia de algas, roturas u otros daños al equipo. Consulte a un especialista calificado en tratamiento de agua para determinar si se requiere tratamiento de agua. Trane Company no asume ninguna responsabilidad por los daños al equipo causados por agua no tratada o tratada inadecuadamente.

3. Si está equipado con una bobina de refrigerante, cargue y pruebe la unidad para detectar fugas y prepárela para su funcionamiento de acuerdo con las instrucciones proporcionadas con el equipo del condensador.
4. Verifique que todos los filtros de aire estén en su lugar y colocados correctamente. En Mantenimiento periódico, consulte la sección titulada "Filtros de aire".
5. Cierre y asegure todas las puertas de acceso a la unidad. Verifique que los tornillos del pestillo estén apretados.
6. Retire todo el material extraño de la bandeja de drenaje y revise la abertura de drenaje y la línea de condensado en busca de obstrucciones.
7. Prepare la TRAMPA DEL DRENAJE.

### **Procedimientos de puesta en marcha**

Después de completar todas las comprobaciones y procedimientos de puesta en marcha, puede encender la unidad. Durante la puesta en marcha inicial se deben realizar las siguientes comprobaciones y ajustes:

### **⚠ ADVERTENCIA**

Desconecte la energía eléctrica antes de acceder a un ventilador o conducto. Incluso cuando están bloqueados eléctricamente, los ventiladores pueden causar lesiones o daños si el impulsor está sujeto a "molino de viento". El impulsor debe asegurarse para restringir físicamente el movimiento de rotación. No asegurar el impulsor podría producir lesiones graves o incluso la muerte. Desconecte la fuente de energía eléctrica al conectar o desconectar cables eléctricos para procedimientos de prueba. No abra las puertas de acceso de servicio mientras la unidad esté en funcionamiento. No tener precaución al inspeccionar el funcionamiento de la unidad, puede provocar lesiones o la muerte por descarga eléctrica, movimiento de aire o piezas giratorias.

Si la unidad estuvo almacenada por un período prolongado de tiempo, se deben verificar los siguientes elementos antes de encender la unidad.

1. Inspeccione los cojinetes del motor en busca de humedad y óxido. Reemplace los cojinetes si es necesario y vuelva a cubrirlos con grasa nueva.
2. **Comprobar el bobinado del motor. Una lectura aceptable de resistencia del bobinado es desde 6 megaohmios hasta el infinito. Si la lectura es inferior a 5 megaohmios, el bobinado debe secarse en un horno o con un soplador.**
3. Inspeccione todo el motor en busca de óxido y corrosión.
4. Lubrique el motor como se indica en la sección titulada "Mantenimiento periódico" o como lo indica la etiqueta de mantenimiento en el motor.
5. Arranque la unidad y observe que la rueda del ventilador gire correctamente, como lo indica la flecha de rotación ubicada en la carcasa del ventilador.
6. Mida el voltaje y el amperaje del motor en todas las fases para garantizar un funcionamiento adecuado. La lectura debe entrar dentro del rango estampado en la placa de identificación del motor.

El desequilibrio de voltaje máximo permitido es del dos por ciento. El desequilibrio de voltaje se define como 100 veces la suma de la desviación de los tres voltajes del promedio, dividida por el doble del voltaje promedio. Por ejemplo, si los tres voltajes medidos dan 221, 230 y 227, el promedio sería 226 voltios.

Luego se calcula el porcentaje de desequilibrio de voltaje:

$$\frac{100 \times \{[226-221] + [230-226] + [227-226]\}}{2 \times 226}$$

= 2,2 % (Inaceptable)

En este ejemplo, un desequilibrio del 2,2% no es aceptable y se debe notificar a la compañía eléctrica para que lo corrija.

7. Verifique la vibración de la unidad si la velocidad del ventilador cambia más del 5 % de las rpm diseñadas originalmente, o si se reemplazan piezas como ejes, ruedas del ventilador, cojinetes u otros componentes de transmisión. No exceda el máximo de rpm del ventilador.
8. Preste especial atención a cualquier vibración, ruido o sobrecalentamiento de los cojinetes del motor y del ventilador.  
(Los cojinetes pueden calentarse durante el rodaje).

### **Vibración excesiva**

LA VIBRACIÓN EXCESIVA DEBE CORREGIRSE PARA EVITAR DAÑOS EN EL COJINETE Y EL EJE. CONSULTE LA SECCIÓN TITULADA "SOLUCIÓN DE PROBLEMAS" PARA OBTENER DETALLES SOBRE LAS CAUSAS COMUNES DE VIBRACIÓN.

### **Determinar las RPM del ventilador**

Las rpm del ventilador se pueden determinar utilizando un tacómetro de tipo estroboscópico o un contador de revoluciones.

### **Alineación de poleas**

Alinee las poleas del ventilador y del motor usando una regla. La regla debe ser lo suficientemente larga para abarcar la distancia entre los bordes exteriores de las poleas. Para conocer más información, consulte la sección Mantenimiento.

### Lista de verificación de mantenimiento periódico

La siguiente lista de verificación describe el programa de mantenimiento sugerido para mantener el funcionamiento adecuado de la unidad. Después de esta lista de verificación se proporcionan procedimientos detallados para las verificaciones de mantenimiento del propietario-operador.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Desconecte la energía eléctrica y permita que las piezas giratorias se detengan antes de realizar mantenimiento a la unidad. Tenga cuidado si la unidad debe estar encendida para procedimientos de prueba o mantenimiento. No hacerlo puede provocar lesiones o la muerte causada por descargas eléctricas o movimiento de piezas

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Desconecte la energía eléctrica antes de acceder a un ventilador o conducto. Incluso cuando están bloqueados eléctricamente, los ventiladores pueden causar lesiones o daños si el impulsor está sujeto a "molino de viento". El impulsor debe asegurarse para restringir físicamente el movimiento de rotación, lo que puede causar lesiones personales graves o la muerte.

#### Después de 48 horas de funcionamiento

- Las correas han adquirido su estiramiento permanente. Reajústelas, pero no las apriete demasiado.

#### Semanalmente

- Observe la unidad semanalmente para detectar cualquier cambio en las condiciones de funcionamiento y cualquier ruido inusual.

#### Todos los meses o semanalmente

- Observe los filtros de aire. Límpielos o reemplácelos si están obstruidos o sucios. Cambie los filtros de bolsa cuando la caída de presión sea de 1 pulgada W.G.

#### Cada tres a seis meses

- Verifique el engrase del ventilador y del motor.
- Alinee las poleas del ventilador y del motor (rondana). Apriete los tornillos de fijación de las poleas al par adecuado.
- Verifique y ajuste la tensión de la correa del ventilador.
- Apriete las conexiones eléctricas.
- Inspeccione las bobinas en busca de acumulación de suciedad o congelamiento de estas.

#### Todos los años

- Inspeccione la carcasa de la unidad en busca de corrosión.
- Si encuentra daños, limpie y vuelva a pintar la superficie con una imprimación resistente a la oxidación y laca vinílica clorada.
- Limpie las ruedas y el eje del ventilador. Retire el óxido con lija y aplique una capa de LPS n.º 3 o equivalente.
- Inspeccione la bandeja de drenaje de condensado y la línea de drenaje, y elimine el lodo o materiales extraños que puedan obstruir el drenaje adecuado. Eliminar obstáculos.
- Verifique las conexiones de la compuerta, los tornillos de fijación y el ajuste de las aspas para verificar el funcionamiento adecuado de la compuerta.
- Inspeccione el cableado de la caja de control y alimentación para verificar que las conexiones y el aislamiento sean seguros.
- Gire la rueda del ventilador y verifique que no haya obstrucciones en la carcasa del ventilador. La rueda no debe rozar la carcasa del ventilador. Ajuste el centro si es necesario y apriete los tornillos de fijación de las ruedas al par adecuado.
- Verifique el estado de las juntas y el aislamiento alrededor de la unidad, la puerta y la compuerta.
- Examine las conexiones flexibles en busca de grietas o fugas. Repare o reemplace el material dañado.

#### **⚠ IMPORTANTE**

Los ventiladores de tamaño pequeño y mediano cuentan con cojinetes blindados. Los rodamientos están lubricados de por vida y no requieren de mantenimiento. Si es necesaria una relubricación, en ventiladores más grandes se recomienda utilizar una grasa a base de litio adecuada para todas las temperaturas dentro de los límites operativos.

## Mantenimiento

### Plan de mantenimiento

La siguiente tabla (consulte la Tabla 1) proporciona los intervalos de mantenimiento recomendados para la unidad CLCP. Los intervalos se basan en condiciones normales de funcionamiento, en un clima moderado y asumiendo un funcionamiento de 24 horas.

Las unidades que funcionan fuera de estas pautas pueden requerir intervalos de mantenimiento más cortos o más largos.

**Tabla 1: Intervalos de mantenimiento recomendados**

Componente	Verifique lo siguiente	Semanalmente	Mensualmente	Cada 3 a 6 meses	Anualmente
Ventilador/motor	Ventilador en general	Sí			
	En busca de corrosión		Sí		
	Conexión flexible		Sí		
	Monturas antivibración			Sí	
	Drenaje		Sí		
	Cojinetes de ventilador			Sí	
	Motores en general		Sí		
	Cojinetes del motor			Sí	
	Correa de transmisión en general			Sí	
	Panel o filtros de bolsa		Sí		
Filtro	Filtros en rollo			Sí	
	Bloque de aletas/Paquete de aletas				Sí
Bobinas	Protección contra heladas			Sí	
	Drenaje	Sí			Sí
	Eliminador de goteo			Sí	
	Bobinas de vapor		Sí		
	Incrustaciones		Sí		
Humidificadores	Drenaje de condensado		Sí		
	Compuertas			Sí	
Atenuadores	Silenciadores				Sí
	Rejillas y extractores		Sí		
Componentes de recuperación de energía	Termocambidores de placas				Sí
	Rueda térmica			Sí	
Controles	Caja de control y cableado				Sí



Los períodos de intervalo de mantenimiento se indican a modo de guía. Cualquier desviación importante en el patrón de uso puede requerir mayor atención de mantenimiento.

### ⚠ IMPORTANTE

Durante la operación de mantenimiento, la unidad debe estar completamente aislada y se deben tomar precauciones para evitar un reinicio prematuro.

## 1. Ventilador

Si el conjunto de ventilador/motor se va a almacenar durante dos semanas antes de su uso, se debe girar el ventilador manualmente a intervalos semanales para evitar daños en los cojinetes.

Si el almacenamiento va a durar más de un mes, se recomienda aflojar también las correas.

Compruebe si hay suciedad, daños, corrosión y cualquier tendencia a aglutinarse. Limpia según sea necesario.

Compruebe que las conexiones flexibles estén bien fijadas.

Compruebe el funcionamiento de todos los soportes antivibraciones. Compruebe si hay obstrucciones o bloqueos en las entradas y descargas de aire.

Revise las trampas en busca de fugas u obstrucciones y realice las tareas necesarias.

## 2. Prueba de cojinetes

Compruebe que el cojinete del ventilador esté apretado y no haga demasiado ruido, puede hacerlo sonar con una barra metálica como conductora. Cuando se haya suministrado un protector de correa, verifique que esté instalado correctamente.

Si hay algún ruido irregular o golpeteo, reemplace ambos cojinetes. Los cojinetes del ventilador están engrasados de por vida, pero las unidades más grandes con cojinetes estándares requieren lubricación anual. Estos tienen engrasador. En el caso de condiciones extremas de funcionamiento, lubrique de acuerdo con las siguientes recomendaciones: Lubricantes recomendados;

ALVANIA  
GRASA 3 (CASCARA)  
MOBILUX 3 (MÓVIL)

BALIZA 3 (ESSO)  
SKF 28 (GRASA PARA  
RODAMIENTOS DE BOLAS)

### ⚠ IMPORTANTE

No lubrique demasiado los cojinetes. La presión excesiva causada por la sobrelubricación puede desplazar los sellos de grasa del cojinete o hacer que la grasa lo sobrecaliente, lo que ocasiona una falla prematura del cojinete.

## 3. Motores del ventilador

Inspeccione periódicamente para comprobar si hay vibración o temperatura excesivas.

Las condiciones de operación variarán la frecuencia de inspección y lubricación. Comuníquese con el fabricante del motor o con Trane para obtener instrucciones sobre lubricación. La mayoría de los motores de estructura más pequeña vienen sin engrasador donde los cojinetes están sellados permanentemente.

Los motores con cojinetes de doble blindaje están lubricados de por vida y no pueden relubricarse.

Los motores W.E con un marco de hasta 132 y los motores TECO y Brook Hansen con un marco de hasta 180 vienen con cojinetes sellados de por vida, mientras que los motores por encima de este rango tienen cojinetes abiertos con instalaciones de reengrase "de enjuague".

### ⚠ IMPORTANTE

DESCONECTE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA LUBRICAR EL MOTOR. NO HACERLO PUEDE PROVOCAR LESIONES O LA MUERTA DEBIDO A UNA DESCARGA ELÉCTRICA O AL MOVIMIENTO DE LAS PIEZAS.

Para volver a lubricar el motor, realice lo siguiente:

1. Apague el motor. Asegúrese de que no pueda reiniciarse accidentalmente.
2. Retire el tapón de alivio y limpie la grasa endurecida.
3. Agregue grasa nueva a través del conector con una pistola de engrase de baja presión.

4. Haga funcionar el motor durante unos minutos para expulsar el exceso de grasa a través del respiradero de alivio.

5. Detenga el motor y reemplace el tapón de alivio.

Tabla 2  
Intervalos de engrase del motor

Potencia nominal en kW	Polos	Período de relubricación	
		Condición estándar	Condición severa
0-30	4ascendentes	7años	3años
37-75	4ascendentes	210días	70días
90-110	4ascendentes	90días	30días

Condición estándar: Operación de 8 horas por día con carga nominal o liviana en un ambiente limpio y de baja vibración. Condición severa: Funcionamiento las 24 horas del día con carga nominal/liviana o en un entorno sucio/polvoriento o donde el motor está sujeto a vibraciones/cargas de impacto ligero.

Tipo de grasa:

Motor TECO/Brook Hansen: utilice grasa Esso Unirex Lithium N3.  
Motor W.E: utilice Shell Alvania R3.

## Mantenimiento

### 4. Filtros de aire

Sugerimos que la resistencia máxima permitida del filtro de panel sea de aproximadamente 130 Pa, la resistencia máxima permitida del filtro de bolsa sea de aproximadamente 260 Pa, y la resistencia máxima permitida del filtro altamente eficiente sea de aproximadamente 500 Pa. Cuando la resistencia está cerca del máximo permitido, el filtro debe limpiarse o reemplazarse, y de acuerdo con el uso real de la unidad, cuando el filtro necesite limpieza muchas veces, elija un filtro de malla de aluminio. Además, después de la limpieza, el filtro de fibra química debe remojar en agua para un lavado suave y secarse por completo. Cuando la eficiencia del filtro es inferior a la eficiencia original del 85 %, debe reemplazarse de acuerdo con el tamaño, el tipo y la eficiencia de filtración.

### 5. Bandejas de drenaje

Inspección de limpieza. Se deben revisar la bandeja de drenaje de condensado y la línea de drenaje para garantizar que el condensado drene según lo diseñado. Esta inspección debe realizarse como mínimo cada seis meses o con mayor frecuencia según lo dicte la experiencia operativa.

Para unidades con bandejas de drenaje inclinadas: Si existe evidencia de agua estancada o desbordamiento de condensado, se deben tomar medidas para identificar y remediar la causa inmediatamente. Consulte la sección de resolución de problemas de este manual para conocer las posibles causas y soluciones. Si se observa crecimiento microbiano en la bandeja de drenaje, se debe limpiar y retirar inmediatamente. Las bandejas de drenaje deben limpiarse mediante el siguiente procedimiento:

1. Desconecte la alimentación eléctrica de la unidad.
2. Póngase el equipo de protección personal (EPP) adecuado.
3. Retire toda el agua estancada.
4. Utilice un raspador u otras herramientas para eliminar cualquier materia sólida. Elimine la materia sólida con un dispositivo de vacío que utiliza filtros recogedores de partículas de alta eficiencia (HEPA) con una eficiencia mínima del 99,97 % con un tamaño de partícula de 0,3 micrones.
5. Limpie a fondo las áreas contaminadas con una solución suave de lejía y agua o un desinfectante aprobado por la EPA diseñado específicamente para uso en HVAC. Siga cuidadosamente las instrucciones del fabricante del desinfectante con respecto al uso del producto.
6. Enjuague inmediatamente toda la bandeja de drenaje con agua dulce para evitar la posible corrosión de la solución de limpieza de la bandeja de drenaje y los componentes de la línea de drenaje.
7. Deje que la unidad se seque completamente antes de volver a poner el sistema en servicio.
8. Determina y corrige la causa de la contaminación microbiana.
9. Tenga cuidado de que el material contaminado no entre en contacto con otras áreas de la unidad o del edificio. Deseche adecuadamente todos los materiales contaminados y la solución de limpieza.

### 6. Limpieza de la bobina

Las bobinas de vapor, agua caliente y agua fría deben mantenerse limpias para mantener el máximo rendimiento. Si las aletas se ensucian, límpielas con vapor y detergente, agua caliente y detergente o uno de los limpiadores químicos de bobinas disponibles comercialmente. Enjuague bien las bobinas después de limpiarlas.

### ADVERTENCIA

Siga todas las instrucciones proporcionadas con los limpiadores químicos para evitar lesiones personales y/o daños en la bobina. Los limpiadores químicos disponibles comercialmente pueden contener agentes cáusticos o peligrosos.

En el caso de que las bobinas estén fuera de servicio durante algún tiempo, es recomendable vaciarlas completamente. Cada vez que se realice una recarga, compruebe que la bobina esté efectivamente ventilada. Se requiere una limpieza periódica de las bobinas.

Las bobinas sucias tienen mayores caídas de presión en el lado del aire y reducen la transferencia de calor, desequilibrando así el sistema de refrigeración o calefacción. Limpieza

En el caso de que los bordes de las aletas se hayan doblado, se pueden enderezar con la ayuda de un peine en espiral.

La limpieza se realiza con el aparato intacto utilizando un aspirador potente en el lado contaminado con polvo. Si la unidad está muy sucia, será necesario retirarla y limpiarla en húmedo.

Si es necesario, se pueden utilizar cepillos de limpieza suaves para garantizar que las aletas del intercambiador de calor no se dañen. Protección contra heladas Compruebe que la protección contra heladas esté funcionando antes del comienzo de cada período invernal. Asegúrese de que el sensor de heladas esté correctamente instalado y ajustado y que funcione dentro del rango de temperatura correcto. Eliminador de goteo

Compruebe anualmente la limpieza de la sección separadora de gotas y de las aspas. Si las aspas están sucias, retírelas y límpielas. La contaminación puede provocar daños por gotas de agua en el rendimiento del sistema. Asegúrese de que las aspas estén correctamente reposicionadas y que no estén deformadas.

## Bobinas de expansión directa

Nunca utilice agua caliente o vapor para limpiar estas bobinas. Durante el funcionamiento normal, el bloque de aletas no debe congelarse. Si esto ocurre, verifique el sistema de refrigeración.

Las bobinas de refrigerante deben mantenerse limpias para conservar el máximo rendimiento. Si las aletas se ensucian, límpielas con agua fría y detergente o uno de los limpiadores químicos de bobinas disponibles comercialmente. Enjuague bien las bobinas después de limpiarlas.

### ⚠️ ADVERTENCIA

Nunca utilice vapor o agua caliente para limpiar una bobina de refrigerante. Se pueden acumular presiones peligrosas por la aplicación inadecuada de calor, lo que puede provocar daños al equipo o lesiones personales.

## 7. Preparación para el invierno de la bobina

Se deben tomar medidas para drenar aquellas bobinas que no estén en uso cuando se las someta a temperaturas bajo cero.

### ⚠️ PRECAUCIÓN

No drenar y ventilar adecuadamente las bobinas cuando no están en uso durante temperaturas bajo cero puede provocar daños por congelamiento en esta. Hardware de drenaje y ventilación proporcionado por el contratista instalador.

Para drenar estas bobinas, sopletee las bobinas con aire comprimido, llene y drene los tubos con etilenglicol sin diluir varias veces y luego drene la bobina lo más completamente posible.

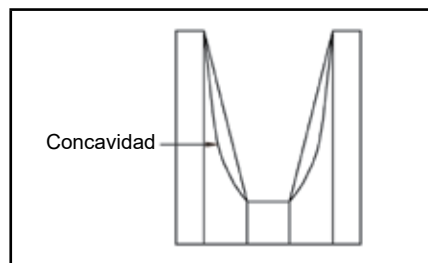
## 8. Polea y correa

Las técnicas de instalación adecuadas garantizarán una vida útil completa y un tiempo de inactividad mínimo para sus transmisiones por correa.

1. Apague la máquina y bloquee la fuente de alimentación.
2. Retire la protección de la correa, afloje los soportes del motor y acorte la distancia central entre las poleas. Retire las correas viejas.
3. Inspeccione. Repare o reemplace los componentes de las unidades.

Limpie el aceite, la grasa y los residuos de las poleas; elimine el óxido con un cepillo de alambre.

Inspeccione y reemplace las poleas dañadas. Haga valer su dinero con un nuevo juego de correas al revisar y reemplazar las poleas desgastadas o dañadas. A la larga,



el costo de reemplazo de la polea se recuperará con creces mediante una mayor vida útil de la correa, una reducción del tiempo de inactividad y menores gastos de mantenimiento.

Compruebe lo siguiente:

- a) Paredes laterales de ranura desgastadas, la "concavidad" no debe exceder las 1/32" (0,8 mm) para correas individuales. En una correa con banda, la concavidad no debe exceder las 1/64" (0,4 mm). Cuando una correa con banda pasa demasiado baja en las ranuras de la polea desgastadas, las bridas entre las ranuras pueden cortar la banda de unión.
- b) Fondos de ranura de polea brillosos. Esta es una señal segura de que la correa llegó al fin de su vida útil. El deslizamiento resultante acorta la vida útil de la correa.

- c) Poleas tambaleantes y/o dañadas. Generalmente causado por una instalación inadecuada de polea o buje, el tambaleo y/o daño en las poleas pueden desequilibrar una transmisión, desgastar la correa rápidamente, dañar los cojinetes y doblar los ejes.

Revise y repare cojinetes desgastados y ejes doblados.

4. Elija correas de repuesto. Reemplace todas las correas de una transmisión con un nuevo juego compatible.

- a) No mezcle correas viejas y nuevas en una transmisión. Una correa nueva se desplazará más arriba en la ranura de la polea y funcionará con una tensión más alta que una correa vieja. Pasarlos juntos dañará la nueva correa ya que no puede soportar su parte de la carga.

- b) No combine correas de diferentes marcas, ya que las dimensiones y construcciones variarán, ya que dichas correas "no coincidentes" no brindarán una vida útil completa.

- c) Reemplace con una correa del tipo y sección transversal correctos. Correa sección SPA a juego con poleas sección SPA. No coloque una sección de correa SPA en una sección de polea SPB. Además, las correas con dimensiones similares pueden tener una potencia nominal muy diferente.

5. Instalar nuevas correas

Afloje el tensor de transmisión y coloque las correas nuevas en la polea. Presione las correas con la mano para colocar la holgura de cada correa en el mismo lado de la transmisión. Si la holgura está en lados diferentes, las cargas iniciales pueden romper los cables de tracción de la correa.

No haga palanca ni fuerce las correas en las poleas. Esto puede romper la carga. Los cables de tracción de la correa se romperán o girarán poco después de la instalación.

Levante la holgura hasta que las correas queden bien ajustadas.

## Mantenimiento

6. Verifique la alineación de la polea.

- Coloque una regla sobre las caras de las poleas para corregir la alineación.
- Verifique la posición paralela de los ejes y la alineación o ranuras correctas.
- Nota: Monte las poleas lo más cerca posible del cojinete.

**Nota:** Guarde las correas en un lugar fresco y seco, alejado de la luz solar directa.

Tipos de desalineación de poleas y ejes



Angulares horizontales



Angulares verticales

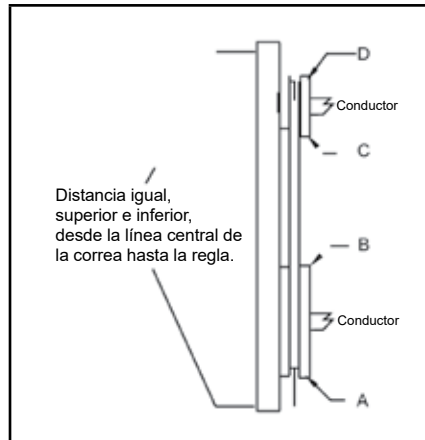


Paralelo



Alinear con regla a lo largo de las caras de la polea

Figura 16  
Alineación de poleas



### Tensión de la correa del ventilador

Nota: La tensión de la correa del ventilador se debe verificar al menos dos veces durante el primer día de operación, ya que hay una rápida disminución de la tensión hasta que las correas se enrollan. Se requiere una tensión adecuada de la correa para garantizar la máxima vida útil de los cojinetes y componentes de transmisión y se basa en los requisitos de potencia del freno del ventilador.

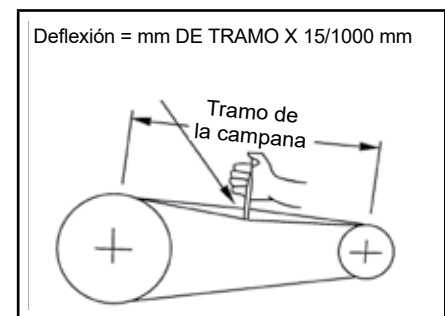
#### Medición de la tensión de la correa

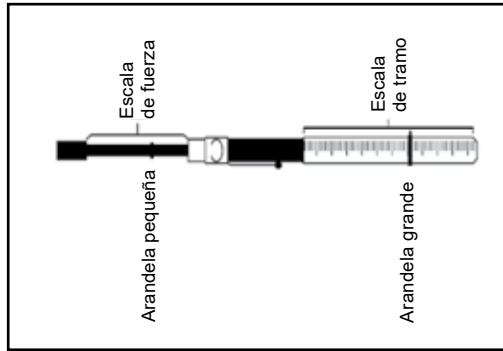
Verifique la tensión de la correa de la siguiente manera: Mida la longitud del tramo en mm de la transmisión. Con tensor de correa en el centro del tramo, aplique una fuerza K (perpendicular al tramo) lo suficientemente grande como para desviar la correa 15 mm por 1 metro de tramo. Consulte la figura 17.

$$\text{DEFLEXIÓN} = \text{mm DE TRAMO} \times 15/1000 \text{ mm}$$

La fuerza de deflexión de la correa debe estar dentro de la fuerza mínima y máxima que se muestran en la Tabla 3. Cuando la tensión caiga al valor mínimo, reajústela al valor máximo. Para medir la tensión de la correa, utilice un tensor de correa como se muestra en la Figura 18. Determine la deflexión real presionando una correa con el tensor de correa y midiendo la deflexión en relación con las otras correas o con la línea de la correa. Ajuste la tensión de la correa a la fuerza correcta (Newton) y apriete todos los tornillos de fijación con los pares adecuados.

Figura 17  
Indicador de tensión de la correa

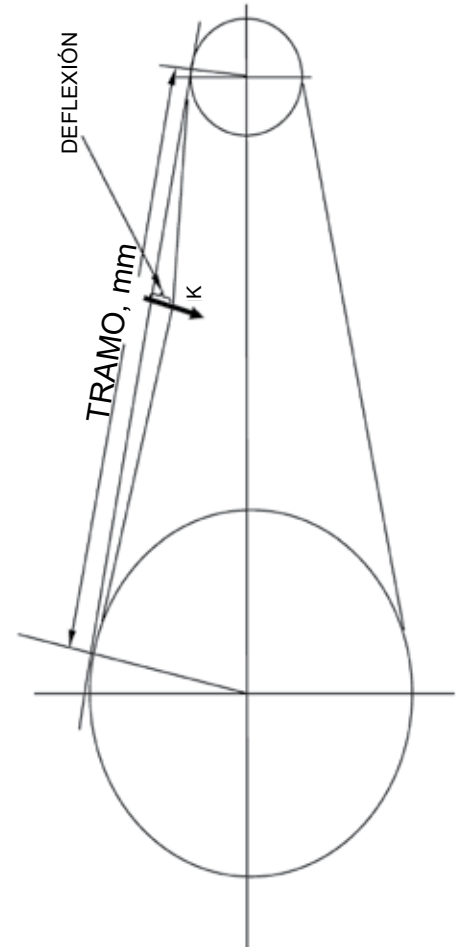


**Figura 18**  
**Indicador de tensión**  
**de la correa**

**Tabla 3. Fuerza de deflexión, K**

Sección transversal	Fuerza de deflexión, K								
	Fuerza	SPZ	SPA	SPB	SPC	SPZ	SPA	SPB	SPC
		Min. Máx.	Min. Máx.	Min. Máx.	Min. Máx.	Min. Máx.	Min. Máx.	Min. Máx.	Min. Máx.
63-80 mm	kgF	1,2 1,9	1,5 2,3						
	N	12 19	14 23						
81-112 mm	kgF	1,6 2,4	1,9 3,0	2,5 3,7					
	N	16 24	19 29	24 36					
113-160 mm	kgF	1,9 2,9	2,7 4,1	3,4 5,1	4,5 6,9				
	N	19 28	26 40	33 50	45 68				
161-224 mm	kgF	1,9 3,0	3,1 4,7	4,4 6,5	5,9 8,9				
	N	19 29	30 46	43 64	58 87				
225-355 mm	kgF	--	3,3 4,9	5,2 7,9	8,1 12,1				
	N	--	32 48	51 77	79 119				
356-630 mm	kgF	--	--	5,6 8,4	10,5 15,7				
	N	--	--	55 82	103 154				

N= Newton

kgF=kilogramo Fuerza= 9,80665 N



## Análisis de problema

### General

Utilice las tablas de esta sección para ayudar a identificar la causa o causas de un mal funcionamiento en el funcionamiento de la unidad de tratamiento del aire. El encabezado de la columna ACCIÓN RECOMENDADA sugerirá procedimientos de reparación.

Nota: Estas tablas están destinadas únicamente a servir de ayuda para el diagnóstico. Para conocer los procedimientos de reparación detallados, comuníquese con su empresa Trane Service Company local.

Síntoma	Causa probable	Acción sugerida
Ruido en el cojinete	Mala alineación	Afloje los tornillos de fijación del cojinete y vuelva a alinear
	Lubricación inadecuada	Engrase el/los Cojinete/s (chumacera)
El cojinete está demasiado caliente	Correas sobretensadas No hay lubricante (tipo chumacera) Sobrelubricación Cojinete desalineado	Correas de retención Aplique grasa Limpie la superficie de grasa y purgue Corrija la alineación y verifique que el eje esté nivelado
El motor se atasca	Bajo voltaje de línea Cortocircuito, fase a tierra (fase abierta) Motor sobrecargado	Verifique a través de la línea de CA. Corrija el voltaje si es posible Verifique las fases de la línea y la conexión del bloque de terminales. Reduzca la carga del sistema, la velocidad impulsada por el ventilador o aumente la capacidad del motor
El motor se sobrecalienta	El ventilador del motor está obstruido con suciedad que impide una ventilación adecuada Motor sobrecargado Ventilador del motor dañado	Retire la cubierta del ventilador, límpielo y vuelva a colocar la cubierta Reduzca la carga o reemplace con un motor más grande Reemplace el ventilador del motor/limpie
Vibración excesiva	Mala alineación de la polea Soportes de transporte no retirados Correas sobretensadas Aislador de vibraciones del ventilador/unidad colapsado	Verifique la alineación de la polea Retire los artículos utilizados únicamente para el transporte Correas de retención Reemplace el aislador de vibraciones
Vibrador excesivo	Unidad desalineada	Alinee unidad
Ruido excesivo del motor	Pernos de montaje del motor flojos Cojinetes de motor desgastados El ventilador roza la tapa del ventilador	Apriete los pernos de montaje del motor Reemplace los cojinetes y sellos Elimine las interferencias en la carcasa del ventilador del motor
Ruido excesivo del ventilador	El ventilador roza el cono de entrada o la protección Cojinetes de ventilador desgastado Impulsor flojo	Quite el artículo y repare Reemplace los cojinetes y sellos Vuelva a apretar el cubo
Desgaste prematuro de la correa	Tensión o alineación incorrecta Suciedad o grasa en las correas Roce de las correas Se colocan correas extrañas	Vuelva a tensar y alinear Limpie las correas y poleas; compruebe si hay fugas de grasa Elimine la obstrucción Reemplace con juego completo
Filtro colapsando	Bloqueado con tierra Velocidad del aire demasiado alta Tamaño incorrecto del filtro	Cambie a condiciones de suciedad recomendadas Verifique las condiciones de funcionamiento de la unidad Reemplace son tamaños de filtro compatibles de Trane

Síntoma	Causa probable	Acción sugerida
Bloqueo de la compuerta	Aspa doblada Husillo o mecanismo flojo Actuador flojo	Repare o reemplace el aspa Apriete las fijaciones de la palanca Vuelva a montar el actuador correctamente
Baja capacidad de la bobina (agua refrigerada)	El aire pasa por la bobina. Los tubos de la bobina están bloqueados Flujo de aire incorrecto (CFM) Tasa de flujo de agua incorrecta (GPM) Temperatura del agua incorrecta	Evite la derivación con bloqueo Limpie y desbloquee los tubos Revise las bombas de agua, válvulas y líneas en busca de obstrucciones Proporcione la temperatura adecuada del agua
Baja capacidad de la bobina (Refrigerante)	El aire pasa por la bobina. Los tubos de la bobina están bloqueados Flujo de aire incorrecto La válvula de expansión no funciona Mala distribución de refrigerante	Evite la derivación con bloqueo Limpie y desbloquee los tubos Verifique las condiciones de funcionamiento del ventilador Verifique la ubicación del bulbo sensor y el funcionamiento de la TXV Verifique si hay obstrucciones en el distribuidor y el tubo
Bobina con fugas	Daños en el cabezal/tubería expuesta Grietas en las juntas debido a la tensión de las tuberías en lo cabezales Hinchazón de las juntas debido a heladas (Bobinas de vapor con golpe de ariete)	Repare la pieza dañada Verifique el soporte y la alineación de las tuberías y rectifique Verifique el método de protección contra heladas, corrijalo y mejórela Atrapamiento del suministro de vapor
Desbordamiento de la bandeja de drenaje	Atrapamiento hidráulico incorrecto Bloqueo en trampa Línea de drenaje obstruida Unidad no nivelada	Cambie el tamaño/adapte la trampa y verifique la disposición de los frenos de aire Limpie la trampa y vuelva a colocarla Limpie la línea de drenaje Nivele la unidad
Agua estancada en la bandeja de drenaje	Diseño inadecuado de trampa	Instrucciones de instalación de trampa de diseño por unidad
Aislamiento interior húmedo	Velocidad de la cara de la bobina demasiado alta Diseño inadecuado de trampa Desbordamientos/ fugas de la bandeja de drenaje Condensación en superficies	Reduzca la velocidad del ventilador Instrucciones de instalación de trampa de diseño por unidad Repare las fugas Aísle las superficies
Exceso de suciedad en la unidad	Filtros faltantes Derivación de filtro	Reemplace los filtros Reduzca la derivación de filtros
Crecimiento microbiano (moho) dentro de la unidad de tratamiento del aire	Agua estancada en la bandeja de drenaje Problemas de humedad	Consultar síntoma de "agua estancada" Consulte la sección "Aislamiento interior húmedo"
Correa de ventilador floja	El motor está mal colocado Correa desgastada o dañada Poleas desgastadas	Ajuste la tensión Reemplace la correa o el juego de correas Verifique la alineación de la polea Reemplace las poleas
Corta vida de la correa	Poleas desgastadas Correa desalineada Grasa o aceite en correas Deslizamiento de la correa Roce de las correas	Reemplace las poleas Vuelva a alinear la transmisión con la polea MVP ajustada al diámetro de paso medio Compruebe si hay cojinetes con fugas Limpie las correas y poleas Ajuste la tensión Retire la obstrucción o vuelva a alinear la transmisión para dejar espacio libre
Desgaste rápido de los cojinetes del motor	Carga excesiva en torsión debido a transmisión sobretensada	Compruebe la tensión de la correa y la carga de torsión
	Carga excesiva en torsión debido a un pequeño	Reemplace la polea por una más grande

## Análisis de problema

### Polea y correa

SÍNTOMAS Coucs	La correa hace palanca o la hoigura está mal colocada	Las correas rozan la protección	Las poleas están desalineadas	Las poleas están gastadas o dañadas	Las poleas están demasiado alejadas de las poleas	Malas condiciones del cojinete o del eje	Tensión insuficiente	Tensión excesiva	Instalación incorrecta de la polea	Correa desgastada (vida útil normal)	Sección transversal o tipo de correa incorrecto	Las correas no coinciden o están mezcladas	Impulso o tipo inducido por máquina	Almacenamiento inadecuado o prolongado	Calor excesivo	Exceso de aceite o grasa	Uso de cobertura en la correa	Ambiente abrasivo	Objetos extraños en las ranuras	Humedad excesiva	Transmisión sobrecargada: desprendimiento	Transmisión con correa demasiado grande	Polea demasiado pequeña	Envoltura insuficiente en polea pequeña	Rueda trasera loca
Desgaste rápido de las paredes laterales	@	@	@	√		√	@		@					@	@	@	@	@		@					
Cubierta desgastada en la parte trasera		√																				@		@	
La campana se da vuelta o se sale de la polea	@						@		@				√						@						
Correa suave, hinchada																√	@								
La correa se desliza, chirría (agotamiento de giro)				√		√	√		√							@			@	@			@		
La cubierta de la correa partida	@																	@							
Parte inferior agrietada				@		@						@	@	√									√		
Cinta de sujeción dañada		@	@	√		√			@										√						
Rotura reiterada	@						@						e						@		√				
Las correas suben demasiado																@	@								
Las correas tocan fondo				√		√			@												√				
Es necesario repetir la operación				@		@	@															@			
La correa vibra en exceso o parece no ser la correcta				@		@			@	@		@	√									@	@		
Los cojinetes están calientes				@		@	@	@		√												@	@		
Los ejes se chocan o se doblan				@	@	@	@	@		√															
Bujes agrietados				@		@					√														
Tambaleo de la polea				@		@		@		√															

√ Indica las causas más comunes

@ Indica otras posibles causas



**HDT Peso de la unidad (Kg) Secciones del ventilador y la bobina (sin peso del motor) 50 mm Carcasa**

Tamaño del modelo	Peso de la sección del ventilador (kg)		Peso de la sección de la bobina (kg)						
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas						
	Frontal superior Frontal inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	8	10	12
003	68	68	52	55	69	83	101	112	123
004	82	82	67	71	91	112	136	153	171
006	111	111	82	87	116	140	171	193	217
008	128	128	97	103	134	170	208	236	263
010	140	140	109	117	152	192	235	269	304
012	178	190	131	141	183	234	288	332	377
014	196	209	150	162	212	273	337	390	444
016	238	251	165	178	234	300	371	429	488
020	282	297	187	203	288	348	431	502	573
025	364	379	217	237	315	410	510	596	684
030	406	407	268	292	384	500	622	729	840
035	466	483	302	330	436	571	712	838	965
040	567	585	335	368	487	644	803	949	1093
045	592	611	376	413	549	726	907	1074	1238
050	740	782	409	451	601	798	999	1181	1369
060	765	809	465	515	694	926	1163	1379	1603
065	930	923	539	594	790	1051	1317	1560	1808
070	930	954	577	637	852	1134	1424	1689	1958
080	1067	1092	620	685	912	1219	1530	1817	2107
085	1099	1125	676	747	994	1328	1668	1984	2300
090	1137	1164	716	791	1056	1414	1775	2111	2447
095	1168	1196	754	835	1116	1497	1882	2239	2595

**25 mm carcasa**

Tamaño del modelo	Peso de la sección del ventilador (kg)		Peso de la sección de la bobina (kg)						
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas						
	Frontal superior Frontal inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	8	10	12
003	51	51	50	52	66	80	97	108	119
004	62	62	62	65	83	104	126	142	160
006	81	81	75	80	102	130	159	181	204
008	96	96	90	96	124	159	194	222	249
010	105	105	102	110	141	181	221	255	290
012	135	144	123	133	171	222	272	316	361
014	149	159	141	153	199	260	319	372	426
016	179	188	156	169	221	287	353	412	471
020	212	222	177	193	254	333	411	482	554
025	277	288	206	227	299	394	489	575	663
030	319	319	256	281	387	483	599	707	817
035	354	360	289	318	418	553	688	814	940
040	439	452	321	355	468	624	777	922	1067
045	458	472	361	399	528	705	880	1046	1210
050	582	613	394	436	579	776	970	1151	1339

Nota:

1. El peso de la bobina es el peso en funcionamiento

## Apéndice A HDT: Peso de la unidad

### Secciones de ventilador + bobina + filtros (sin el peso del motor) 50mm carcasa

Tamaño del modelo	Peso de la sección del ventilador (kg)		Peso de la sección de la bobina (kg)							Peso de la sección de filtros (kg)			
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas							Filtro plano de 2"	Filtro de alta capacidad de 2"	Filtro plano de 2" + Filtro de bolsa de 15"	Filtro plano de 2" + Filtro de cartucho de 4"
	Frontal superior y frontal inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	8	10	12				
003	68	68	52	55	69	83	101	112	123	21	47	36	41
004	82	82	67	71	91	112	136	153	171	25	57	38	48
006	111	111	82	87	116	140	171	193	217	32	67	44	58
008	128	128	97	103	134	170	208	236	263	38	81	50	67
010	140	140	109	117	152	192	235	269	304	35	84	54	71
012	178	190	131	141	183	234	288	332	377	41	102	62	81
014	196	209	150	162	212	273	337	390	444	48	111	70	94
016	238	251	165	176	234	300	371	429	488	44	117	67	100
020	282	297	187	203	268	348	431	502	573	50	128	74	112
025	364	379	217	237	315	410	510	596	684	54	149	83	129
030	406	407	268	292	384	500	622	729	840	56	165	96	142
035	466	483	302	330	436	571	712	838	965	68	193	106	161
040	567	585	335	368	487	644	803	949	1093	75	205	116	175
045	592	611	376	413	549	726	907	1074	1238	82	232	125	194
050	740	782	409	451	601	798	999	1181	1369	75	230	142	219
060	765	809	465	515	694	926	1163	1379	1603	02	251	157	249
065	930	923	539	594	790	1051	1317	1560	1808	88	279	169	269
070	930	954	577	637	852	1134	1424	1689	1958	95	290	180	288
080	1067	1092	620	685	912	1219	1530	1817	2107	101	319	187	315
085	1099	1125	676	747	994	1328	1668	1984	2300	108	330	198	328
090	1137	1164	716	791	1056	1414	1775	2111	2447	114	359	209	349
095	1168	1196	754	835	1116	1497	1882	2239	2595	119	365	220	362

### 25 mm carcasa

Tamaño del modelo	Peso de la sección del ventilador (kg)		Peso de la sección de la bobina (kg)							Peso de la sección de relleno (kg)			
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas							Filtro plano de 2"	Filtro de alta capacidad de 2"	Filtro plano de 2" + Filtro de bolsa de 15"	Filtro plano de 2" + Filtro de cartucho de 4"
	Frontal superior y frontal inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	a	10	12				
003	51	51	50	52	66	80	97	108	119	19	42	31	36
004	62	62	62	65	83	104	126	142	160	23	48	29	39
006	81	81	75	80	102	130	159	181	204	31	58	34	48
008	96	96	90	96	124	159	194	222	249	37	70	39	56
010	105	105	102	110	141	181	221	255	290	33	72	43	59
012	135	144	123	133	171	222	272	316	361	39	88	49	68
014	149	159	141	153	199	260	319	372	426	46	97	55	80
016	179	188	156	169	221	287	353	412	471	42	103	52	85
020	212	222	177	193	254	333	411	482	554	48	112	58	96
025	277	288	206	227	299	394	489	575	663	51	131	66	112
030	319	319	256	281	367	483	599	707	817	53	146	77	123
035	354	360	289	318	418	553	688	814	940	65	172	85	140
040	439	452	321	355	468	624	777	922	1067	72	183	94	153
045	458	472	361	399	528	705	880	1046	1210	80	209	102	171
050	582	613	394	436	579	776	970	1151	1339	73	206	118	195

Nota:

1. El peso de la bobina es el peso en funcionamiento.
2. El peso del filtro incluye el medio de filtración

**Ventilador + bobina + filtro y secciones combinadas (sin peso del motor) 50 mm Carcasa**

Tamaño del modelo	Peso de la sección del ventilador (kg)		Peso de la sección de la bobina (kg)							Peso de la sección de filtros (kg)				Peso de la caja de mezcla/sección de entrada trasera o superior
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas							Filtro plano de 2"	Filtro de alta capacidad de 2"	Filtro plano de 2" + Filtro de bolsa de 15"	Filtro plano de 2" + Filtro de cartucho de 4"	
	Frontal superior y frontal inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	a	10	12					
003	51	51	50	52	66	80	97	108	119	0	47	36	29	38
004	62	62	62	65	83	104	126	143	160	0	57	38	34	45
006	81	81	75	80	102	130	159	181	205	0	68	44	43	54
008	96	96	90	96	124	159	194	222	249	0	81	50	50	64
010	105	105	102	110	141	181	221	255	290	0	84	55	54	66
012	135	144	123	133	171	222	273	316	361	0	101	62	63	76
014	149	159	141	153	199	260	320	372	426	0	111	70	74	81
016	179	188	156	169	221	287	353	412	471	0	117	71	80	104
020	212	222	177	193	254	333	411	482	554	0	128	74	90	111
025	277	288	206	227	299	394	483	575	663	a	149	83	105	115
030	319	319	266	281	367	483	600	707	817	0	165	96	116	134
035	354	360	289	318	418	553	688	814	940	0	193	106	134	148
040	439	452	321	355	468	624	777	922	1067	0	205	115	146	161
045	456	472	361	399	528	705	880	1046	1210	0	232	142	163	211
050	582	613	394	436	579	776	970	1151	1339	0	230	157	187	215
060	765	609	465	515	694	926	1163	1379	1603	0	251	157	214	241
065	900	923	539	594	790	1051	1317	1560	1808	0	279	169	233	279
070	930	954	577	637	852	1134	1424	1689	1958	0	290	180	251	324
080	1068	1092	619	685	912	1219	1530	1817	2107	0	319	187	276	332
085	1099	1120	676	747	994	1328	1668	1984	2300	0	330	198	287	379
090	1137	1164	715	791	1056	1414	1775	2111	2447	0	359	209	307	388
095	1166	1196	754	834	1116	1497	1882	2239	2595	0	365	220	317	397

**25 mm carcasa**

Tamaño del modelo	Peso de la sección del ventilador (kg)		Peso de la sección de la bobina (kg)							Peso de la sección de relleno (kg)				Peso de la caja de mezcla/sección de entrada trasera o superior
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas							Filtro plano de 2"	Filtro de alta capacidad de 2"	Filtro plano de 2" + Filtro de bolsa de 15"	Filtro plano de 2" + Relleno de cartucho de 4"	
	Frontal superior y frontal inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	8	10	12					
003	51	51	50	52	66	80	97	108	119	0	42	31	26	35
004	62	62	62	65	83	104	126	143	160	0	48	31	31	42
006	81	81	75	80	102	130	159	181	205	0	58	34	39	51
008	96	96	90	96	124	159	194	222	249	0	70	39	46	60
010	105	105	102	110	141	181	221	255	290	0	72	43	49	58
012	135	144	123	133	171	222	273	316	361	0	88	49	57	68
014	149	159	141	153	199	260	320	372	426	0	97	55	68	71
016	179	188	156	169	221	287	353	412	471	0	103	55	74	89
020	212	222	177	193	254	333	411	482	554	0	112	58	83	95
025	277	288	206	227	299	394	483	575	663	0	131	66	98	98
030	319	319	256	281	367	483	600	707	817	0	146	77	108	114
035	354	360	289	318	418	553	688	814	940	0	172	85	125	127
040	439	452	321	355	468	624	777	922	1067	0	183	94	137	140
045	458	472	361	399	528	705	880	1046	1210	0	209	102	154	181
050	582	613	394	436	579	776	970	1151	1339	0	209	118	177	181

Nota:

1. El peso de la bobina es el peso en funcionamiento
2. El peso del filtro incluye el medio de filtración

## Apéndice A VDT: Peso de la unidad

### Secciones del ventilador y la bobina (sin peso del motor)

#### 50 mm Carcasa

Tamaño del modelo	Peso de la sección del ventilador (kg)		Peso de la sección de la bobina (kg)						
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas						
	Frontal superior Frontal inferior Posterior-superior y posterior inferior	Superior frontal y superior posterior	t	2	4	6	6	10	12
003	107	107	76	76	87	100	113	123	134
004	121	121	94	96	111	132	150	167	184
006	175	175	112	117	135	162	186	209	232
006	205	205	139	146	168	204	233	262	288
010	228	228	151	159	186	226	261	295	330
012	254	267	167	197	230	261	326	370	414
014	272	286	211	223	263	324	378	431	484
016	355	370	246	260	306	372	432	490	550
020	471	486	264	281	335	414	466	557	629
025	582	599	336	357	423	518	606	692	780
030	609	627	396	420	500	616	725	833	942
035	773	792	433	463	560	695	822	948	1074

#### 25 mm carcasa

Tamaño del modelo	Peso de la sección del ventilador (kg)		Peso de la sección de la bobina (kg)						
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas						
	Frontal superior Frontal inferior Posterior-superior y posterior inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	8	10	12
003	88	88	70	72	81	95	107	118	129
004	99	99	79	82	96	116	134	151	168
006	146	146	94	99	116	144	168	190	213
006	169	167	115	121	144	179	209	237	264
010	189	189	127	135	162	201	237	270	305
012	211	220	156	166	199	249	295	338	383
014	224	235	177	189	228	290	344	396	460
016	296	307	203	217	262	328	389	447	507
020	400	412	221	238	292	371	443	514	586
025	491	504	274	295	361	456	544	630	717
030	520	534	328	353	432	548	657	765	875
035	657	671	366	395	487	622	749	875	1001

Nota:

1. El peso de la bobina es el peso en funcionamiento.

Ventilador + bobina + filtro y secciones combinadas (sin peso del motor) 50 mm Carcasa

Tamaño del modelo	Sección del ventilador	Peso (Kg)	Peso de la sección de la bobina (kg)							Peso de la sección de filtros (kg)			
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas							Filtro plano de 2"	Filtro de alta capacidad de 2"	Filtro plano de 2" + Filtro de bolsa de 15"	Filtro plano de 2" + Filtro de cartucho de 4"
	Frontal superior, frontal inferior, posterior superior y posterior inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	8	10	12				
003	107	107	76	78	87	100	113	123	134	0	47	36	29
004	121	121	94	98	111	132	150	167	184	0	57	38	34
006	175	175	112	117	135	162	186	209	232	0	68	44	43
008	205	205	139	146	168	204	233	262	288	0	81	50	50
101	228	228	151	159	186	226	261	295	330	0	84	55	54
012	254	267	187	197	230	281	326	370	414	0	101	62	63
014	272	286	211	223	263	324	378	431	484	0	111	70	74
016	355	370	246	260	306	372	432	490	550	0	117	71	80
020	471	486	264	281	335	414	486	557	629	0	128	74	90
025	582	599	336	357	423	518	606	692	780	0	149	83	105
030	609	627	396	420	500	616	725	833	942	0	165	96	116
035	773	792	438	468	560	695	822	948	1074	0	193	106	134

25 mm carcasa

Tamaño del modelo	Sección del ventilador	Peso (Kg)	Peso de la sección de la bobina (kg)							Peso de la sección de filtros (kg)			
	Disposición del ventilador		Hilera de bobinas							Filtro plano de 2"	Filtro de alta capacidad de 2"	Filtro plano de 2" + Filtro de bolsa de 15"	Filtro plano de 2" + Filtro de cartucho de 4"
	Frontal superior, frontal inferior, posterior superior y posterior inferior	Superior frontal y superior posterior	1	2	4	6	8	10	12				
003	88	88	70	72	81	95	107	118	129	0	42	31	26
004	99	99	79	82	96	116	134	151	168	0	48	31	31
006	146	146	94	99	116	144	168	190	213	0	58	34	39
008	169	167	115	121	144	179	209	237	264	0	70	39	46
101	189	189	127	135	162	201	237	270	305	0	72	43	49
012	211	220	158	166	199	249	295	338	383	0	88	49	57
014	224	235	177	189	228	290	344	396	450	0	97	55	68
016	296	307	203	217	262	328	389	447	507	0	103	55	74
020	400	412	221	238	292	371	443	514	586	0	112	58	83
025	491	504	274	295	361	456	544	630	717	0	131	66	98
030	520	534	328	353	432	548	657	765	875	0	146	77	108
035	657	671	366	395	487	622	749	875	1001	0	172	85	125

Nota:

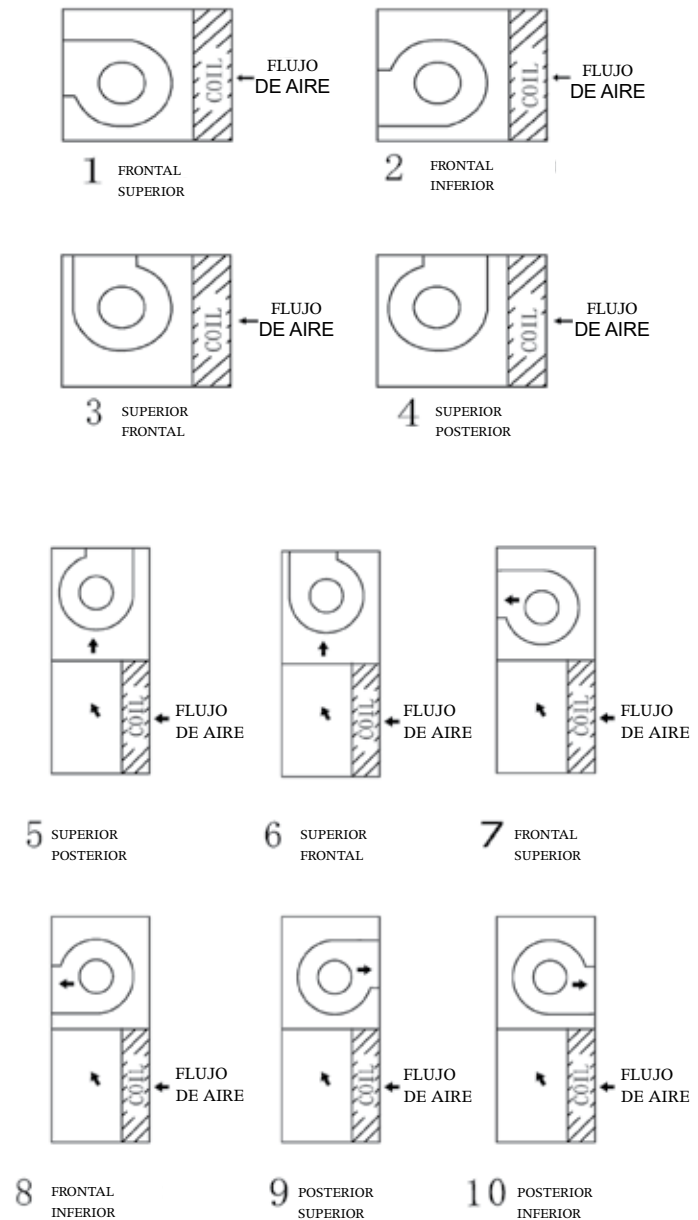
1. El peso de la bobina es el peso en funcionamiento
2. El peso del filtro incluye el medio de filtración

## Apéndice B Ventiladores y disposiciones








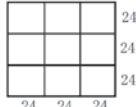
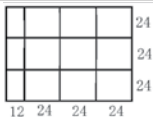

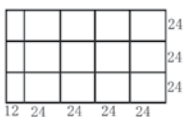
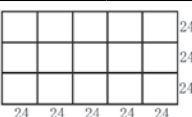
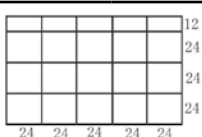
### Tamaño y diámetro del ventilador

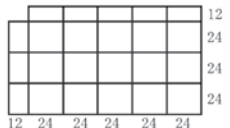
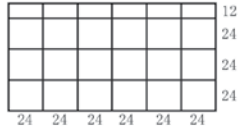



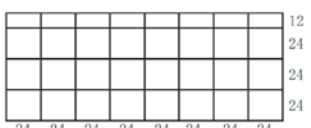
Tamaño del modelo	Tamaño del ventilador	Diámetro del tamaño del ventilador (mm)
003	KAT9/7	229
	BC 180	180
004	KAT10/8	250
	KAT9/7	225
006	FC 250	250
	BC 250	
008	FC 280	280
	BC 280	
010	FC 315	315
	BC 315	
012	FC 400	400
	BC 400	
014	FC 400	400
	BC 400	
016	FC 450	450
	BC 450	
020	FC 500	500
	BC 500	
025	FC 560	560
	BC 560	
030	FC 560	560
	BC 560	
035	FC 630	630
	BC 630	
040	FC 710	710
	BC 710	
045	FC 710	710
	BC 710	
050	FC 800	800
	BC 800	
060	FC 800	800
	BC 800	
065	FC 900	900
	BC 900	
070	FC 900	900
	BC 900	
080	FC 1000	1000
	BC 1000	
085	FC 1000	1000
	BC 1000	
090	FC 1000	1000
	BC 1000	
095	FC 1000	1000
	BC 1000	

### Disposiciones de descarga del ventilador














Dimensiones del filtro (nominal) y disposición  
 Filtro plano, filtro de bolsa y filtro de cartucho



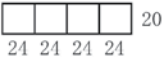








MODELO	DISPOSICIÓN	(Tamaño nominal en pulgadas)
003 004		20 24
006 008		20 24 24
010 012		12 20 24 24
014		12 20 24 24 24
016		24 24 12 24 24
020		24 24 24 24 24
025		12 24 24 24 24 24
030		24 24 24 24 24 24
035		24 24 24 12 24 24 24
040		24 24 24 24 24 24 24
045		24 24 24 12 24 24 24 24
050		24 24 24 24 24 24 24 24
060		12 24 24 24 24 24 24 24

MODELO	DISPOSICIÓN	(Tamaño nominal en pulgadas)
065		12 24 24 24 12 24 24 24 24 24
070		12 24 24 24 24 24 24 24 24
080		12 24 24 24 12 24 24 24 24 24 24
085		12 24 24 24 24 24 24 24 24 24
090		12 24 24 24 12 24 24 24 24 24 24 24
095		12 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24

## Apéndice C – Filtro y cantidad



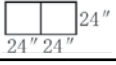
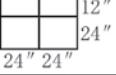
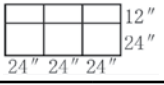
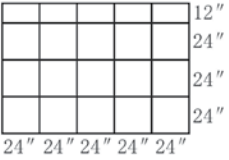

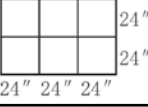

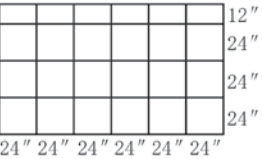
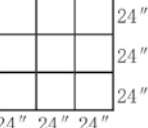
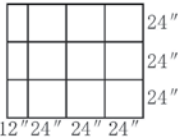
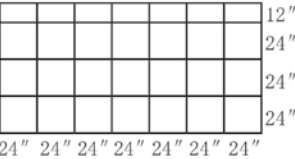
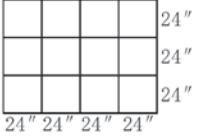

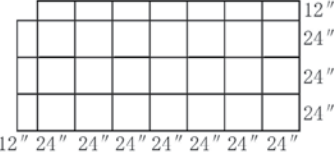
Dimensiones del filtro y disposición  
Filtro de alta capacidad - CLCP

PLAN DEL FILTRO		
Modelo	Dimensión	Disposición del filtro
003	2ROWS-24" X20"	
004	2ROWS-24" X20"	
006	2ROWS-48" X20"	
008	2ROWS-48" X20"	
010	4ROWS-48" X20"	
012	4ROWS-48" X20"	
014	4ROWS-72" X20"	
016	5ROWS-48" X20"	
020	5ROWS-72" X20"	
025	7ROWS-72" X20"	
030	8ROWS-72" X20"	

PLAN DEL FILTRO		
Modelo	Dimensión	Disposición del filtro
035	8ROWS-72" X20"	
040	8ROWS-96" X20"	
045	8ROWS-96" X20"	
050	8ROWS-120" X20"	
060	9ROWS-120" X20"	
065	9ROWS-120" X20"	
070	9ROWS-144" X20"	
080	9ROWS-144" X20"	
085	9ROWS-168" X20"	
090	9ROWS-168" X20"	
095	9ROWS-168" X20"	

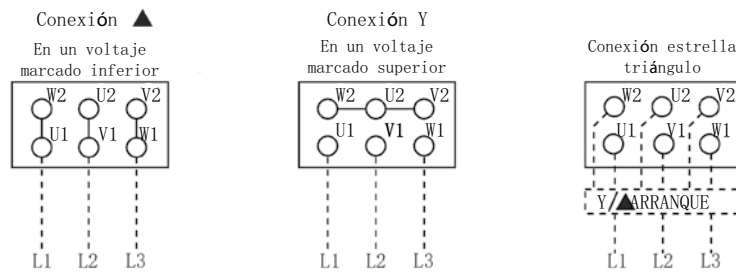


Dimensiones del filtro y disposición  
Filtro final (HEPA)

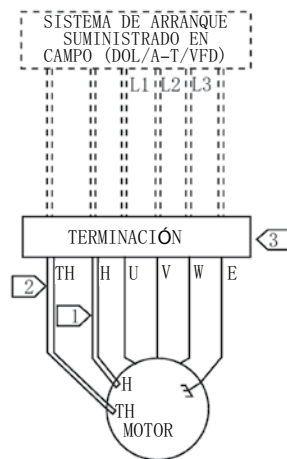
PLAN DEL FILTRO					
MODELO	DISPOSICIÓN	(TAMAÑOS NOMINALES EN PULGADAS)	MODELO	DISPOSICIÓN	(TAMAÑOS NOMINALES EN PULGADAS)
003 y 004		24" 24"	050		24" 24" 24" 24" 24"
006 y 008		24" 24" 24"			
010 y 012		12" 24" 24"			
014		12" 24" 24"	060 y 065		12" 24" 24" 24" 24"
016		12" 24" 24"			
020		24" 24" 24"			
025		12" 24" 24"	070 y 080		12" 24" 24" 24" 24"
030		24" 24" 24"			
035		12" 24" 24" 24"	085 y 090		12" 24" 24" 24" 24"
040		24" 24" 24" 24"			
045		12" 24" 24" 24" 24"	095		12" 24" 24" 24" 24" 24" 24" 24"

## Típico: Diagrama de cableado de la unidad

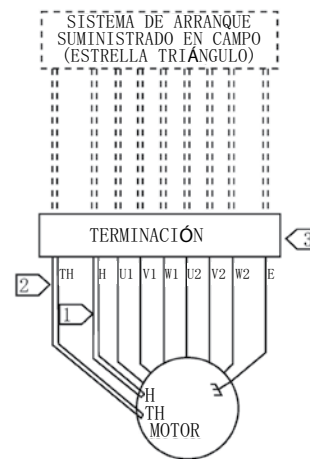
### DIBUJO DE CONEXIÓN PARA MOTOR DESNUDO



### DIBUJO DE CONEXIÓN PARA TERMINACIÓN: 3 POLOS



### DIBUJO DE CONEXIÓN PARA TERMINACIÓN: 6 POLOS



LEYENDAS	
DS	INTERRUPTOR DE DESCONEXIÓN / INTERRUPTOR AISLADOR
H	CALENTADORES ANTICONDENSACIÓN
MCB	DISYUNTOR
TH	PROTECCIÓN POR TERMISTOR
TBP	ENERGÍA DEL BLOQUE DE TERMINALES
TB	BLOQUE DE TERMINALES

- NOTAS:
- 1 DISPONIBLE ÚNICAMENTE CUANDO SE SELECCIONA LA OPCIÓN CALENTADOR EN EL MOTOR
  - 2 DISPONIBLE ÚNICAMENTE CUANDO SE SELECCIONA LA OPCIÓN TERMISTOR EN EL MOTOR
  - 3 CONSULTE EL TIPO DE TERMINACIÓN

## Recomendaciones de seguridad

Para evitar accidentes y daños, se deben seguir las siguientes recomendaciones durante las visitas de mantenimiento y reparación:

1. Desconecte el suministro de energía principal antes de realizar cualquier reparación en la unidad.
2. Los trabajos de servicio en el sistema de refrigeración y el sistema eléctrico deben ser realizados únicamente por personal calificado y experimentado.

## Contrato de mantenimiento

Se recomienda encarecidamente que firme un contrato de mantenimiento con su agencia de servicio local. Este contrato proporciona un mantenimiento periódico de su instalación por parte de un especialista en nuestros equipos. El mantenimiento regular garantiza que cualquier mal funcionamiento se detecte y corrija a tiempo, y minimiza la posibilidad de que se produzcan daños graves. Finalmente, el mantenimiento regular garantiza la máxima vida útil de su equipo. Le recordamos que el incumplimiento de estas instrucciones de instalación y mantenimiento puede dar lugar a la anulación inmediata de la garantía.

El fabricante tiene una política de mejora continua de los productos y se reserva el derecho de modificar cualquier detalle de los productos en cualquier momento sin previo aviso.

Esta publicación es una guía general para instalar, usar y mantener adecuadamente nuestros productos. La información proporcionada puede ser diferente de la especificación para un país en particular o para un pedido específico. En este caso. Por favor, consulte su oficina más cercana.

En ningún caso Trane será responsable de ningún daño incidental o consecuente que resulte del uso, mal uso o imposibilidad de usar el producto.

## Capacitación

El equipo descrito en este manual es el resultado de muchos años de investigación y desarrollo continuo. Para ayudarle a hacer el mejor uso del mismo y mantenerlo en perfecto estado de funcionamiento durante un largo período de tiempo, el fabricante tiene a su disposición una escuela de servicio de refrigeración y aire acondicionado. El objetivo principal de esto es brindar a los operadores y técnicos un mejor conocimiento de los equipos que están utilizando o que están a su cargo. Se enfatiza particularmente la importancia de los controles periódicos de los parámetros operativos de la unidad, así como del mantenimiento preventivo, lo que reduce el costo de propiedad de la unidad al evitar averías graves y costosas.

Para obtener información adicional, comuníquese con: resulDistributor / Sello instalador



## Lista de verificación previa a la puesta en marcha

### Lista de verificación previa al inicio de TRANE AHU

#### Información general

Fecha \_\_\_\_\_  
 Nombre del proyecto: \_\_\_\_\_  
 N.º de orden de ventas de Trane \_\_\_\_\_  
 Modelo de Trane AHU \_\_\_\_\_  
 N.º de serie de la unidad: \_\_\_\_\_  
 N.º de ETIQUETA de la unidad \_\_\_\_\_  
 Capacidad de diseño (CFM) @ Design ESP \_\_\_\_\_  
 Ubicación de AHU \_\_\_\_\_  
 Área reservada \_\_\_\_\_  
 Contratista de puesta en marcha \_\_\_\_\_  
 Técnico/ ingeniero de T & C \_\_\_\_\_

#### Verificación de la instalación de la carcasa

Carcasa exterior en buenas condiciones  \_\_\_\_\_  
 Carcasa interior en buenas condiciones  \_\_\_\_\_  
 ¿La instalación de la unidad está nivelada?  \_\_\_\_\_  
 ¿Los espacios libres de la unidad son apropiados para realizar mantenimiento y para su funcionamiento?  \_\_\_\_\_  
 ¿Todas las puertas de acceso se abren libremente y las manijas están operativas?  \_\_\_\_\_

#### Verificaciones de instalación del motor del ventilador

¿Se han eliminado todos los soportes o abrazaderas de envío?  \_\_\_\_\_  
 La alineación del ventilador y el motor es correcta  \_\_\_\_\_  
 Tensión de la correa y buenas condiciones  \_\_\_\_\_  
 Protección de la correa en su lugar y segura.  \_\_\_\_\_  
 ¿El ventilador gira libremente?  \_\_\_\_\_

#### Ventilador de suministro

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### Ventilador de retorno/extracción

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### Verificaciones de la instalación eléctrica

La entrada del cable eléctrico en la pared de la unidad y la caja del terminal del motor está sellada.  \_\_\_\_\_  
 ¿Se ha probado el apriete de todas las conexiones eléctricas?  \_\_\_\_\_  
 Se realizó la prueba de aislamiento en el bobinado del motor.  \_\_\_\_\_  
 ¿Se ha instalado protección contra sobrecorriente para que coincida con los requisitos de la placa de identificación de la unidad?  \_\_\_\_\_  
 ¿El suministro eléctrico corresponde a la placa de identificación de la unidad?  \_\_\_\_\_  
 Desconexiones de energía externa en su lugar y etiquetadas.  \_\_\_\_\_  
 Conexión a tierra adecuada instalada para el motor y la unidad.  \_\_\_\_\_

Ohmios

Ohmios

Nombre de la placa del motor FLA \_\_\_\_\_  
 kW del motor instalado \_\_\_\_\_  
 Fuente de alimentación eléctrica \_\_\_\_\_  
 Desequilibrio de voltaje \_\_\_\_\_

Amperios

kW

Vac/Ph/Hz

%

Amperios

kW

Vac/Ph/Hz

%

## Lista de verificación previa a la puesta en marcha

---

### Verificaciones de la instalación de las bobinas y las tuberías

Tuberías de ingreso/ salida del agua de las bobinas conectadas correctamente.  
 Drenajes de condensado y Trampa P instalados/preparados correctamente  
 Accesorios de tubería externa completos y tuberías con soportes correctos  
 Cabezales de bobina del material especificado  
 Válvulas instaladas en la dirección correcta

<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____

### Verificaciones de instalación del filtro

¿Están instalados los filtros de aire con la orientación adecuada?  
 ¿Funcionamiento del interruptor de presión diferencial del filtro?

<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____

### Caja de mezcla / Compuertas economizadoras

Verificación del funcionamiento de la compuerta de aire exterior  
 Verificación del funcionamiento de la compuerta de aire de retorno  
 Verificación del funcionamiento de la compuerta de aire de salida  
 ¿Se han inspeccionado las compuertas de aire?

<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____

### Verificaciones de instalación de conductos de suministro

Requisito 3D  
 Conducto visiblemente sano, limpio, sellado y en buenas condiciones.  
 Los conductos no tienen restricción de flujo aparente.  
 Los conductos tienen paletas giratorias en codos cuadrados

<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____

### Notas:

Coloque una tilde o una "X" en el recuadro si el elemento indicado está "BIEN"  
 Coloque "NA" en el recuadro si el elemento no aplica.  
 Coloque "BO" en el recuadro si el trabajo fue realizado por Otros  
 (incluya una explicación pertinente)

Trane – de Trane Technologies (NYSE:TT), una empresa mundial de tecnología climática, ambientes interiores cómodos y energéticamente eficientes para aplicaciones comerciales y residenciales. Para obtener más información, visite [trane.com](http://trane.com) o [tranetechnologies.com](http://tranetechnologies.com).

Trane tiene una política de mejora continua de producto y de datos de producto, y se reserva el derecho a modificar el diseño y las especificaciones sin previo aviso. Estamos comprometidos en utilizar prácticas de impresión respetuosas con el medio ambiente.