Liebert® CRV 12 kW

Unidad de aire acondicionado de precisión

Manual de usuario

Copyright Vertiv Tech Co., Ltd.

El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso. Reservados todos los derechos, incluidos los de traducción y reproducción mediante impresión, copia o métodos parecidos, incluso de algunas partes. Se podrá exigir una indemnización por daños y perjuicios a quienes infrinjan lo anteriormente mencionado. Quedan reservados todos los derechos, incluidos los derivados de una licencia de patente o el registro de un modelo de utilidad o un diseño. No puede reproducirse ni transmitirse ninguna parte de este documento de ningún modo ni forma sin el consentimiento previo por escrito de Vertiv Tech Co., Ltd.

Atención

Los productos adquiridos, los servicios y las características se estipulan mediante el contracto firmado por Vertiv Tech Co., Ltd. y el cliente. La totalidad o parte de los productos, servicios y características que se describen en este documento pueden no estar disponibles para su adquisición o utilización. Salvo que se especifique lo contrario en el contrato, todas las declaraciones, informaciones y recomendaciones que figuran en este documento se proporcionan "TAL CUAL" sin garantías, manifestaciones ni imágenes de ningún tipo, ya sean implícitas o explícitas. El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso. Se han hecho todos los esfuerzos posibles por elaborar este documento de manera que se garantice la exactitud de sus contenidos, pero todas las declaraciones, informaciones y recomendaciones de este documento no constituyen garantía de ningún tipo, ya sea implícita o explícita.

Para entrar en contacto con el Servicio técnico, los usuarios deben contactar con la oficina de ventas local más cercana de Vertiv Tech Co., Ltd. o el Centro de servicio.

Objetivo de este documento

Este documento es de aplicación al modelo CRV Liebert de unidades de aire acondicionado de precisión y soluciones de refrigeración que mantienen un control ambiental óptimo principalmente para laboratorios de ensayo, salas de centros de datos y sistemas tecnológicos parecidos con costes operativos mínimos. Las imágenes que aparecen este documento se ofrecen únicamente a modo de referencia.

Le rogamos que lea este manual atentamente.

Diseños utilizados en esta guía

Los diseños utilizados en este manual se definirán del modo que se menciona en la tabla siguiente:

Situación	Descripción
Advertencia/Peligro/Precaución 	*El símbolo* Advertencia/Peligro/Precaución *indica una situación peligrosa o potencialmente perjudicial que puede provocar la muerte o lesiones. También proporciona instrucciones que deben respetarse, en defecto de lo cual podría existir peligro o producirse problemas de seguridad que tendrían un efecto adverso en la fiabilidad del dispositivo y la seguridad. Incluso para prácticas no relacionadas con lesiones físicas, el contenido que aparece bajo el encabezado Advertencia se utiliza para las precauciones que se deben tomar y que, de otro modo, podrían provocar daños en el equipo, menor rendimiento o interrupción del servicio.*
Nota 	*En la sección* Nota *se proporciona información adicional de utilidad. También llama la atención sobre las mejores prácticas y los mejores protocolos de la industria estandarizados y ayudan a sacar máximo provecho de los recursos que se encuentran al alcance de la mano. Bajo el encabezado Nota también se incluye información útil relacionada con el producto que ayuda a los usuarios a comprender las definiciones, los conceptos y la terminología que se emplean en el manual.*

Historial de versiones

Fecha	Lista de materiales	Número de versión
08.04.2019	F3100549	1.5

Índice

Liebert® CRV 12 kW 1

Unidad de aire acondicionado de precisión 1

Manual de usuario 1

Copyright Vertiv Tech Co., Ltd. 3

Atención 3

Objetivo de este documento 4

Diseños utilizados en esta guía 4

Capítulo1 Introducción 1

1.1 Nomenclatura del modelo 2

1.2 Parámetros de rendimiento básico 3

1.3 Descripción del producto 3

1.4 Componentes principales de unidad interior 4

1.4.1 Compresor sin escobilla CC 4

1.4.2 Ventilador 5

1.4.3 Evaporador 5

1.4.4 Válvula de expansión electrónica (EEV) 6

1.4.5 Calentador eléctrico 6

1.4.6 Bomba de condensado 6

1.4.7 Visor 7

1.4.8 Secador de filtro 7

1.4.9 Microcontrolador 7

1.5 Equipo opcional 7

1.6 Condiciones de funcionamiento 9

1.6.1 Condición de funcionamiento 9

1.6.2 Condiciones de almacenamiento 9

1.6.3 Requisito de carga de refrigerante 9

Capítulo2 Instalación 10

2.1 Preinstalación 10

2.1.1 Transporte y movimiento 10

2.1.2 Desembalaje 11

2.1.3 Inspección 12

2.2 Preparación de la instalación (preparación del lugar) 12

2.2.1 Requisitos de la sala de equipos 12

2.2.2 Requisitos de espacio de instalación 13

2.2.3 Herramientas de instalación 13

2.3 Instalación mecánica 14

2.3.1 Disposición del sistema durante la instalación 14

2.3.2 Modo de instalación del sistema 16

2.3.3 Dimensiones del producto 17

2.3.4 Procedimientos de instalación 18

2.3.5 Tuberías 21
CRV 25
Interiores 25
Exteriores 25
2.3.6 Retirada de tornillo de transporte y amortiguador de vibraciones 28
2.3.7 Lista de comprobación de instalación mecánica completada 29
2.4 Instalación eléctrica 30
2.4.1 Conexiones de cable sobre el terreno 30
2.4.2 Notas de instalación. 30
2.4.3 Cables de conexión de la unidad interior 31
Capítulo3 Resumen de puesta en servicio 35
3.1 Autocomprobación 35
3.2 Preparaciones para puesta en marcha 35
3.2.1 Inspección de tuberías 35
3.2.2 Inspección de puesta en marcha 37
3.2.3 Carga del refrigerante 37
3.3 Procedimiento de puesta en marcha 38
3.3.1 Primera puesta en marcha (o después de una para prolongada) 38
3.3.2 Reinicio automático 39
Capítulo4 Microcontrolador 40
4.1 Microcontrolador 40
4.2 Botones de control 40
4.3 Ejemplos de funciones operativas comunes 41
4.4 Main Screen (Pantalla principal) 41
4.5 Interfaz de contraseña 42
4.6 Estructura de menú 42
4.7 Trabajo en equipo 47
4.7.1 Ajuste de parámetro 48
4.7.2 Función Standby (Espera) 48
4.7.3 Rotation function (Función de rotación) 48
4.7.4 Conexión de cableado 49
Capítulo5 Maintenance & Troubleshooting (Mantenimiento y reparación de averías) 50
5.1 Mantenimiento e inspección de rutina (mensualmente) 50
5.2 Mantenimiento e inspección rutinarios (a mitad de año) 51
5.3 Funciones de autodiagnóstico 51
5.4 Mantenimiento de servicios de control eléctrico 51
5.5 Mantenimiento de filtro de aire 53
5.6 Mantenimiento del kit de ventilador 53
5.7 Mantenimiento del calentador eléctrico 54
5.8 Mantenimiento de bomba de condensado 56
5.9 Mantenimiento de sistema de refrigeración 57
5.10 Mantenimiento de sistema de drenaje 57
5.11 Desmontaje de la unidad 57
5.12 Reparación de averías 58

Apéndice 1 Diagrama de circuito 1
Apéndice 2 Estructura de menú 1
Apéndice 3 Parámetros 2
Apéndice 4 Alarms (Alarmas) 6

Capítulo1 Introducción

Liebert CRV de 12 kW es la próxima generación de unidades de aire acondicionado que proporciona control ambiental preciso. Los modelos Liebert CRV de 12 kW son los últimos de la extensa línea de productos modernos a nivel de toda la empresa de la familia Liebert. La unidad CRV de 12 kW, que incorpora los altos estándares asociados al nombre Liebert, aprovecha la última tecnología, los componentes de sistemas y un proceso de fabricación simplificado.

Las unidades de aire acondicionado de 12 kW Liebert CRV son productos específicamente creados y diseñados para centros de datos de tamaño pequeño a mediano, salas de ordenador y sistemas semejantes que exigen un alto nivel de exactitud y precisión. Aborda las necesidades y los retos asociados con dichas aplicaciones y configuraciones. Da servicio a aplicaciones sensibles que precisan un entorno adecuado para tener un rendimiento óptimo. Por tanto, debe tenerse cuidado cuando se pruebe el producto para mantener unas condiciones favorables para el equipo de información crítica. La unidad de aire acondicionado de precisión no solo debe mantener las condiciones de la sala dentro de un rango específico, sino que también debe tener la capacidad de reaccionar rápidamente a los cambios drásticos de la carga térmica e impedir grandes fluctuaciones de temperatura.

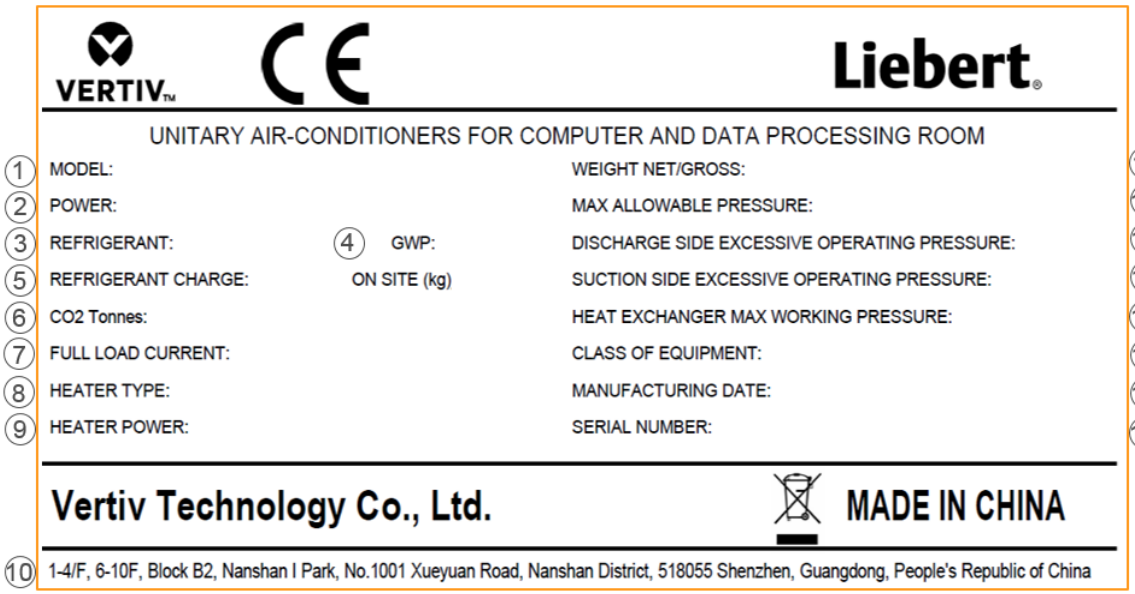
La unidad de aire de condicionado de 12 kW CRV tiene abundantes características como alta fiabilidad, alto índice de calor sensible y flujo de aire elevado. La unidad es un sistema de circuito individual de aire acondicionado y está configurada con un ventilador insertable de conmutación eléctrica (EC) de regulación de velocidad de CC.

En la Figura 1-1 se muestra el modelo Liebert CRV de 12 kW:



Figura 1-1 Aspecto de la unidad de aire acondicionado

En la Figura 1-2 se muestra la placa de identificación del modelo CRV de 12 kW:



POS.	DESCRIPCIÓN	POS.	DESCRIPCIÓN
1	Modelo definido por 25 dígitos	10	Dirección de la empresa
2	Alimentación	11	Peso neto y peso bruto
3	Categoría del refrigerante	12	Presión max. permitida de la unidad
4	Potencial de calentamiento global	13	Presión operativa excesiva en descarga
5	Cantidad de refrigerante cargada in situ	14	Presión operativa excesiva en succión
6	Toneladas CO2	15	Presión de funcionamiento máx. de intercambio de calor
7	Corriente de carga completa	16	Clase de equipo
8	Tipo de calentador	17	Fecha de fabricación
9	Potencia del calentador	18	Número de serie

Figura 1-2 Nomenclatura del modelo

1.1 Nomenclatura del modelo

El modelo de la unidad de aire acondicionado CRV está completamente definido por veinticinco dígitos, como se muestra en la Figura 1-3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
C	R	0	1	2	H	A	1	3	8	0	S	0	2	E	1	0	0	0	0	C	V	0	0	0

1 ~ 2 Descripción del nombre de serie
- CR Liebert CRV

3 ~ 5 Capacidad de refrigeración
- 012 Capacidad nominal

6 Descarga de aire
- R Suministro de aire horizontal con reja de guía
- H Suministro de aire horizontal sin reja de guía

7 Tipo de sistema
- A Aire refrigerado

8 Flujo de aire
- 1 Ventilador EC

9 Suministro de energía
- 3 380-415 V/trifásica/50 Hz+N
- T 380 V/trifásica/60 Hz+N

10 Configuración del sistema
- 8 Compresor de espiral sin escobilla R-410A

11 Humidificador
- 0 Ninguno
- S Humidificador de electrodo

12 Pantalla
- S Visualización estándar

13 Calefacción
- 0 Ninguno
- 1 Calentador eléctrico

14 Filtración
- 0 G4 con interruptor obturado de filtro
- 2 G4

15 Bobina y válvula
- E Bobina refrigerada de aire DX estándar Válvula de expansión electrónica (EEV)

16 Color de armario
- 1 Color estándar (Z-7021 negro-gris)

17 Opción de presión más elevada
- 0 Ninguno

18 Opción de bloqueo de baja tensión
- 0 Ninguno

19 Monitor
- 0 Ninguno
- S Tarjeta SIC

20 Detector
- 0 Ninguno

21 Paquete
- C Extranjero (navegabilidad)

22 Función especial
- A Ninguno
- V Con bomba de drenaje de condensado

23 ~ 25 Identificador especial para pedido
- 0 Ninguno

Figura 1-3 Nomenclatura del modelo

1.2 Parámetros de rendimiento básico

Los parámetros de rendimiento básico de la unidad Liebert CRV de 12 kW aparecen en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1

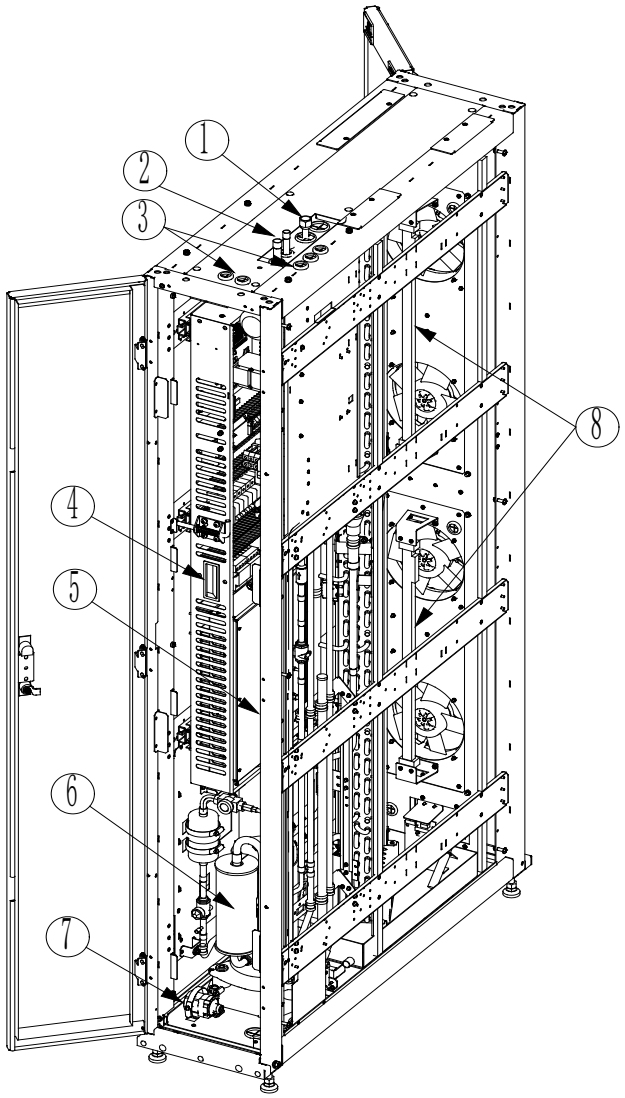
Modelo	Capacidad de refrigeración total (kW)	Potencia (kW)	Capacidad de calentamiento (kW)
CR012	13.6	3.3	2

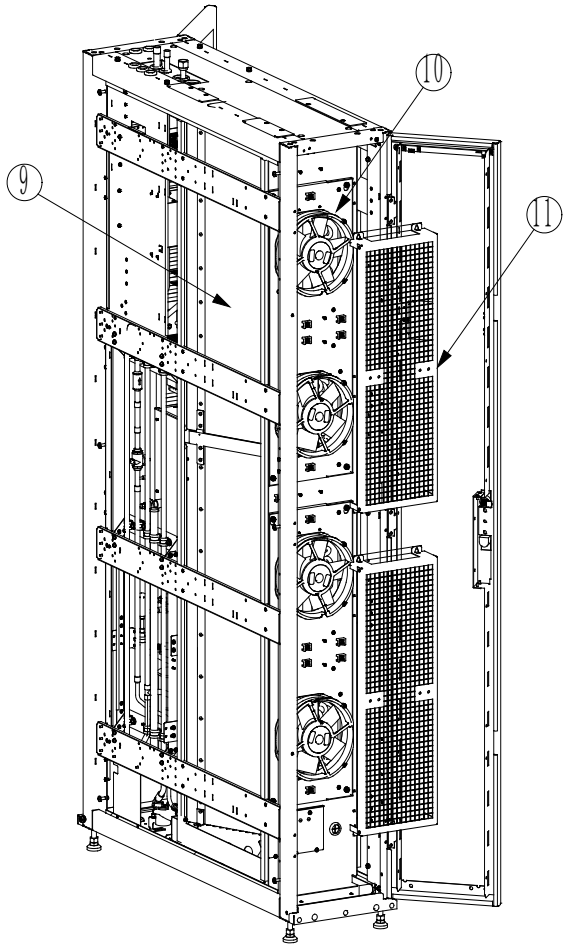
Estado: Aire de retorno 37 ˚C, 24% HR y temperatura de condensación 45 ˚C.

1.3 Descripción del producto

La unidad de refrigeración Liebert CRV de 12kW es un sistema completo que incluye todas las funciones principales fundamentales de las unidades de refrigeración de precisión, como la refrigeración, la deshumidificación, el recalentamiento, la filtración de aire, la gestión de condensación, el control de temperatura y humedad, las funciones de alarma y la compatibilidad con comunicaciones de datos. La unidad Liebert CRV de 12 kW se ha diseñado para cumplir los requisitos de información crítica y asegurar que los servidores se mantengan a la temperatura correcta y con los niveles de humedad adecuados.

En la Figura 1-4 se muestran los distintos componentes y sus respectivas ubicaciones:





Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Tubería de desagüe de bomba	7	Bomba de condensado
2	Suministro y tubería de refrigerante de retorno	8	Calentadores eléctricos
3	Entrada eléctrica superior	9	Bobina evaporativa
4	Cuadro eléctrico	10	Ventiladores insertables EC
5	Motor del compresor	11	Filtro
6	Compresor		

Figura 1-4 Componentes y sus ubicaciones

Tabla 1-2

Modelo	Dimensiones (ancho x profundo x alto) (mm)
CR012HA1380S02E10000PV000	300 x 1100 x 2000
CR012RA1380S10E10000PV000	

1.4 Componentes principales de unidad interior

En la siguiente sección se expone la lista de componentes utilizados en los modelos de aire acondicionado de precisión Liebert CRV.

1.4.1 Compresor sin escobilla CC

Los modelos de aire acondicionado Liebert CRV de 12 kW incluyen un compresor sin escobilla CC que tiene multitud de características prometedoras, como se menciona en la lista siguiente:

- Bajo ruido operativo
- Rápida refrigeración
- Menor vibración

Además, no hay escobillas en comparación con los motores CC típicos. Su compactibilidad, fiabilidad, ciclo de vida útil más largo y mejor control de capacidad, junto con una eficiencia energética simplificada, hacen que sea un compresor ideal para la unidad CRV.

En la Figura 1-5 se muestra la imagen de un compresor sin escobilla CC:



Figura 1-5 Compresor sin escobilla CC

1.4.2 Ventilador

El ventilador EC utilizado en los modelos Liebert CRV de 12 kW es energéticamente eficiente e innovador, con electrónica integrada y diseño sin mantenimiento.

- Habilidad de regular el flujo de aire y reducir la potencia de entrada del ventilador que conduce a una alta eficiencia energética.
- Posibilidad de conexión fácil con cableado mínimo que conduce a un alto rendimiento con gran variedad de tasas de flujo de aire posibles.

En la Figura 1-6 se muestra el ventilador EC utilizado en los modelos que pertenecen a la unidad CRV 12kW:



Figura 1-6 Ventilador EC

1.4.3 Evaporador

El diseño sofisticado del distribuidor garantiza que el refrigerante se reparta por igual en cada circuito, mejorando la efectividad del intercambiador de calor.

- Diseño moderno del intercambiador de calor y distribución de aire para rendimiento óptimo.
- Intercambiador de calor de tubo de aleta para mayor eficiencia

En la Figura 1-7 se muestra la imagen de un evaporador:



Figura 1-7 Evaporador

1.4.4 Válvula de expansión electrónica (EEV)

La EEV se ha diseñado para modular el control del flujo de masa refrigerante con precisión. La EEV registra la temperatura y las señales de presión al mismo tiempo para regular con precisión el flujo de refrigerante. La amplia estructura operativa de la EEV también reduce la presión de condensación, provocando un ahorro de energía significativo.

- Está diseñada para modular el control del flujo de masa refrigerante con precisión.
- Asegura el control efectivo en supercalentamiento en el extremo del evaporador.
- Mejor capacidad de carga baja.
- Diseñado para una fácil instalación y servicio.

En la Figura 1-8 se representa la imagen de la EEV utilizada en la CRV de 12 kW:



Figura 1-8 EEV

1.4.5 Calentador eléctrico

En los modelos CRV de 12 kW, se utiliza el calentador PTC (Coeficiente de temperatura positivo), puesto que tienen menores temperaturas de funcionamiento, garantizando así la seguridad operativa. En la Figura 1-9 se muestra una imagen del calentador eléctrico:

- Menos susceptible al sobrecalentamiento y más duradero debido a un menor desgaste.
- Menos mantenimiento y funcionamiento fluido.

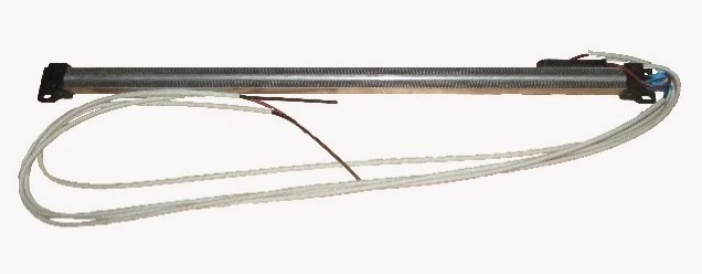


Figura 1-9 Calentador PTC

1.4.6 Bomba de condensado

Utilice una bomba sin escobilla de CC que tenga una protección inactiva y funciones de protección de sobrecarga. En la Figura 1-10 se muestra la curva del caudal/altura de descarga de la bomba de condensado utilizada en la unidad CRV de 12 kW.

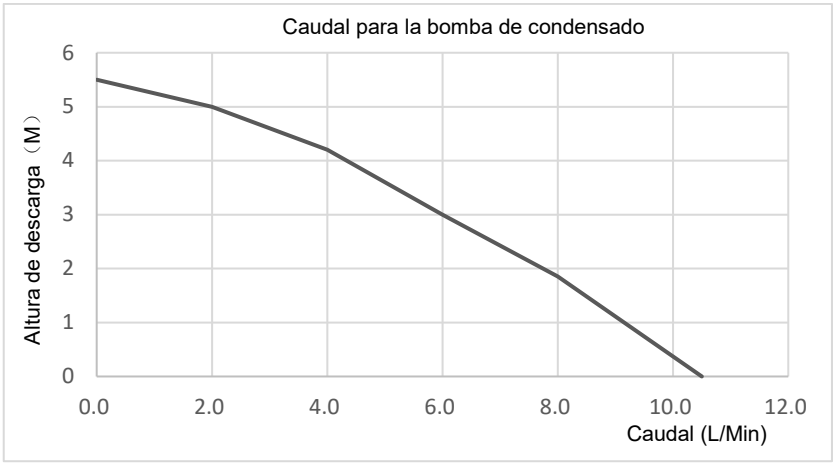


Figura 1-10 Curva del caudal/altura de descarga de la bomba de condensado

1.4.7 Visor

El visor se utiliza para observar el estado del refrigerante; específicamente, el contenido de humedad del sistema. Si el contenido de humedad supera los niveles definidos por la norma, el color cambia, indicando así la irregularidad del contenido de humedad.

1.4.8 Secador de filtro

La humedad puede afectar negativamente a las operaciones y la duración del servicio de un sistema en el ciclo de vida útil de la refrigeración. Para rectificar ese estado, se utilizan secadores de filtro para filtrar las partículas, eliminar y retener la humedad para impedir que circule por el sistema.

1.4.9 Microcontrolador

El microcontrolador utilizado en la unidad CRV de 12 kW proporciona una interfaz de usuario operativa sencilla y se ha desarrollado utilizando la última tecnología más avanzada de regulación de PID.

- Protección mediante contraseña multinivel
- Autorrecuperación por fallo eléctrico, protección contra alta tensión y baja tensión y protección por pérdida de fase.
- Conexión de secuencia de fase automática por antifase y control de velocidad de rotación del ventilador exterior.
- Sistema de diagnóstico de fallos de alta calidad para facilitar un fácil mantenimiento del equipo.

En la Figura 1-10 se muestra la imagen del microcontrolador:



Figura 1-11 Panel de visualización del controlador

1.5 Equipo opcional

Sensor de temperatura remoto

Los modelos Liebert CRV de 12 kW son compatibles con múltiples sensores de temperatura según los requisitos. Cada unidad puede conectarse con un máximo de 10 sensores de temperatura.

Tarjeta SIC

Un desarrollo interesante es la compatibilidad con el modelo Liebert CRV de 12kW con el protocolo Modbus. Mediante el puerto configurado RS 485 o TCP/IP, los sistemas CRV de 12 kW pueden comunicarse con el sistema anfitrión además de hacerse cargo a distancia del software anfitrión.

Kit de baja temperatura

El kit de baja temperatura está formado por un receptor de líquido (con correa de calentamiento eléctrico y válvula de seguridad), una válvula de presión de descarga y una NRV (válvula antirretorno). El refrigerante se condensará en el receptor de líquido, en el condensador y la tubería exterior, cuando la unidad esté apagada a baja temperatura ambiente. La puesta en marcha fallará la próxima vez debido a la baja presión de succión. El kit de baja temperatura puede mantener el refrigerante cerca del compresor, de manera que el sistema pueda funcionar a temperatura ambiente más baja cuando se utilice con el kit de baja temperatura. En la Figura 1-11 se muestra la posición de instalación del kit de baja temperatura en el sistema, es necesario para la válvula solenoide enviada con la unidad, debe instalarse en la línea de líquido, cerca de la unidad interior conforme con el dibujo siguiente.

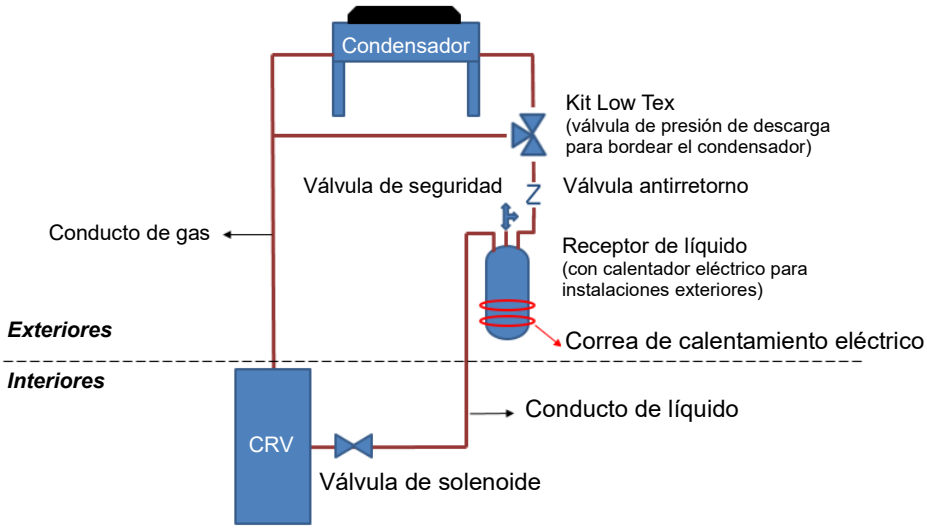


Figura 1-12 Kit de baja temperatura

Cuando la temperatura ambiente es baja y el sistema refrigerante se haya cerrado durante un largo periodo de tiempo, el refrigerante del receptor de líquido debe precalentarse con una correa de calentamiento eléctrico. La puesta en marcha o la parada del calentamiento eléctrico se controla mediante el interruptor de presión del refrigerante. Los valores de ajuste relevantes son 13,5 bar encendido – 19,0 bar apagado. La presión de ajuste de la válvula de seguridad (válvula de escape de presión) es de 40 bar.

Kit de prolongación de tubería

El kit de prolongación de tubería es una válvula de solenoide. La función de dicha válvula es impedir que el refrigerante se condense en el receptor de líquido, el condensador y la tubería, cuando la unidad esté apagada a baja temperatura ambiente. Para la unidad CRV de 12 kW, si hay casos en que la longitud equivalente unidireccional de la tubería supere 30 m, o supongamos que la distancia vertical entre el condensador y la unidad interior supera el valor de la Tabla 2-8, es necesario ponerse en contacto con un ingeniero de Vertiv para acordar si debe utilizarse un kit de prolongación de tubería. En la Figura 2-6 se muestra la ubicación de instalación de la válvula de solenoide en el sistema. Por cierto, si se ha utilizado un kit de baja temperatura, no es necesario utilizar el kit de prolongación de tubería. En la Figura 1-13 se muestra la válvula de solenoide.

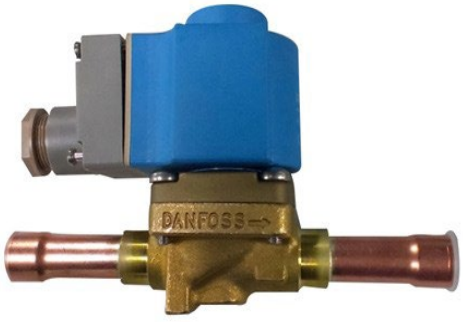


Figura 1-13 Válvula de solenoide

1.6 Condiciones de funcionamiento

En esta sección, eche un vistazo a las condiciones ambientales, incluido el entorno operativo y de almacenamiento.

1.6.1 Condición de funcionamiento

En la Tabla 1-3 se definen los parámetros de condición de funcionamiento, incluidos la temperatura ambiente, el nivel de protección, la altitud y el rango de tensión.

Tabla 1-3

Elemento	Requisito	
Temperatura ambiente	Interiores	18 °C ~ 40 °C
	Exteriores	-15 °C ~ +48 °C, si está configurado un kit de baja temperatura, la temperatura de funcionamiento exterior más baja puede ser -34 °C
Nivel de protección (unidad interior)	IP20	
Altitud	< 1000 m. Para altitudes superiores, le rogamos que contacte con Vertiv.	
Rango de tensión de funcionamiento	(380 ~ 415) V ± 10%, trifásica, 50 Hz/60 Hz	

1.6.2 Condiciones de almacenamiento

En la Tabla 1-4 siguiente se definen los parámetros de las condiciones de almacenamiento, incluyendo la humedad ambiente, la temperatura ambiente y los periodos de duración del almacenamiento.

Tabla 1-4

Elemento	Requisito
Entorno de almacenamiento	Interior, limpio (sin polvo)
Humedad ambiente	< 95% HR
Temperatura ambiente	-33°C ~ +70°C
Periodo de almacenamiento	El tiempo total dedicado al transporte y almacenamiento no debe ser superior a seis meses. De lo contrario, el rendimiento tendrá que recalibrarse.

1.6.3 Requisito de carga de refrigerante

Otro aspecto esencial es la calidad y composición del aceite refrigerante. Si se añade aceite de mala calidad, aceite falso o aceite para un modelo diferente, podría estropearse el sistema. Por favor, utilice el refrigerante autorizado por Vertiv Tech Co., Ltd.

Un refrigerante de baja calidad o falso provocará daños graves al sistema. Por favor, utilice el refrigerante autorizado por Vertiv Co. Ltd. Cualquier anomalía o daño causado por la utilización de refrigerante de baja calidad dejará sin efecto la garantía.

En la Tabla 1-6 se muestran marcas de refrigerante autorizadas por Vertiv Tech Co., Ltd.

Tabla 1-5

Marca	Logotipo	Nota
DU PONT		El refrigerante DU PONT se adapta a un paquete personalizado.
JUHUA		

Capítulo2 Instalación

El proceso de instalación consta de los procedimientos siguientes, a saber:

- Preinstalación
- Preparación de la instalación
- Instalación mecánica
- Instalación eléctrica

2.1 Preinstalación

La preinstalación consta de las 3 subsecciones siguientes, a saber:

- Transporte y movimiento
- Desembalaje
- Inspección

2.1.1 Transporte y movimiento

Cuando se trata de transportar el sistema, es preferible la vía férrea. No obstante, si no es posible el transporte ferroviario, la opción de transporte en camión es la elección óptima. A modo de precaución, se deben elegir carreteras que no tengan demasiados baches y si los hay, se deben evitar lo máximo posible.

- Los sistemas Liebert CRV son unidades pesadas, por tanto, se recomienda utilizar equipos de tipo montacargas eléctricos para estos sistemas de uso industrial.
- Mueva el equipo a un lugar que esté cerca de la ubicación de instalación.
- Si se usa una carretilla eléctrica, inserte las púas de la carretilla por debajo del palé como se muestra en la Figura 2-1. Alinee las púas con el centro de gravedad para impedir que el equipo se caiga. En la Figura 2-1 se muestra el modo en que las púas de la carretilla se insertan bajo el palé y en la misma imagen el gráfico de la derecha indica que las púas están alineadas con el centro de gravedad para impedir que el equipo se caiga:



Figura 2-1 Movimiento del equipo utilizando una carretilla elevadora

En la figura anterior (Figura 2-1), la unidad de aire acondicionado se eleva utilizando la carretilla elevadora y está alineada con el centro de gravedad. Al mover la unidad interior, la oblicuidad debe mantenerse a un ángulo de 75° a 105°.

En la Figura 2-2 se representa una oblicuidad de 75° a 105° que es adecuada para mover el embalaje de la unidad de aire acondicionado a las proximidades del lugar deseado:

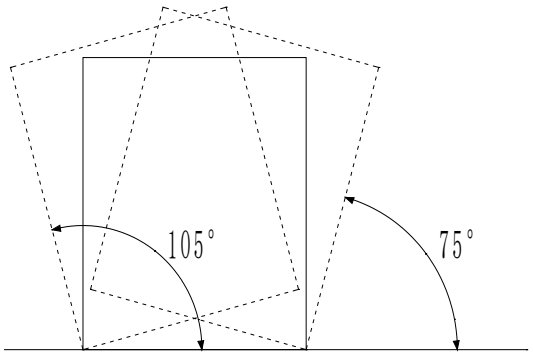


Figura 2-2 Oblicuidad del sistema

2.1.2 Desembalaje

El armario utiliza cartón alveolar y película estirable y enrollable para el embalaje. Antes de desembalar la unidad, lleve el producto a un lugar más cercano al lugar de instalación final.

Abra todos los pestillos del embalaje y retire los paneles de madera superiores y posteriores del embalaje como se muestra en la Figura 2-3.

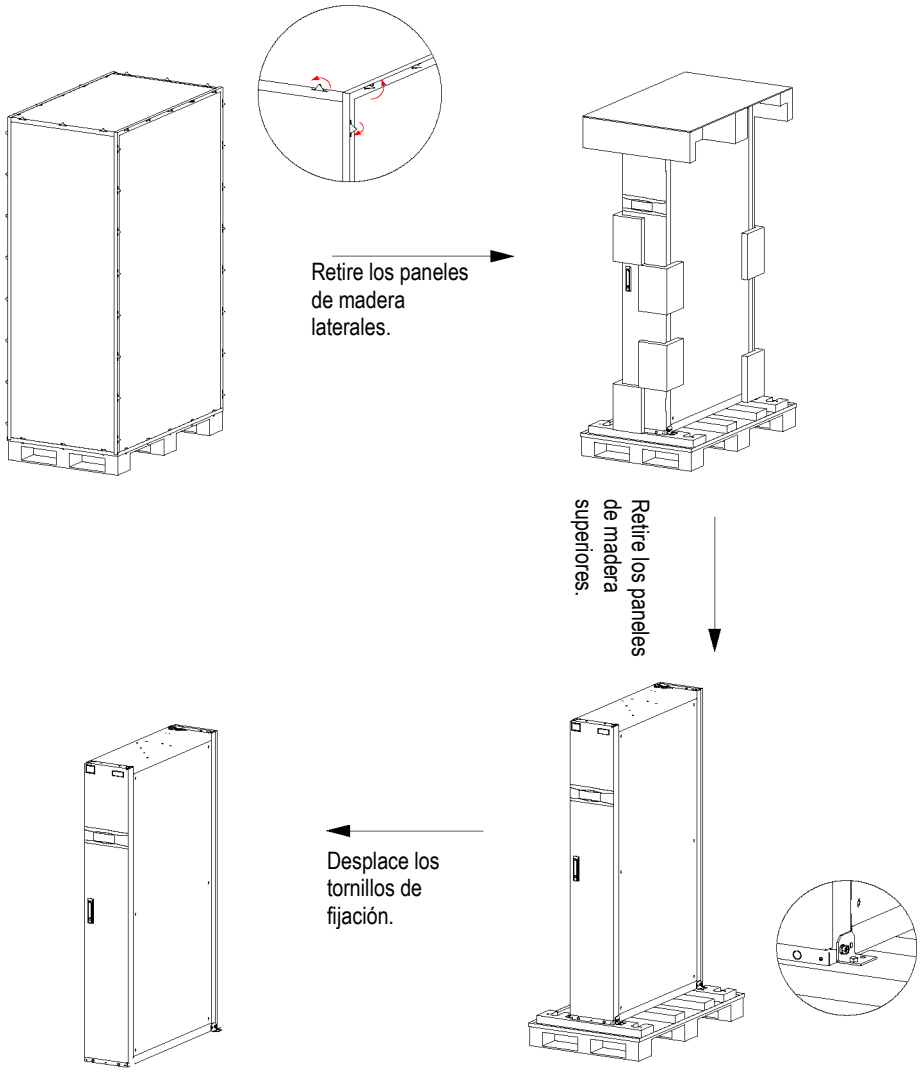
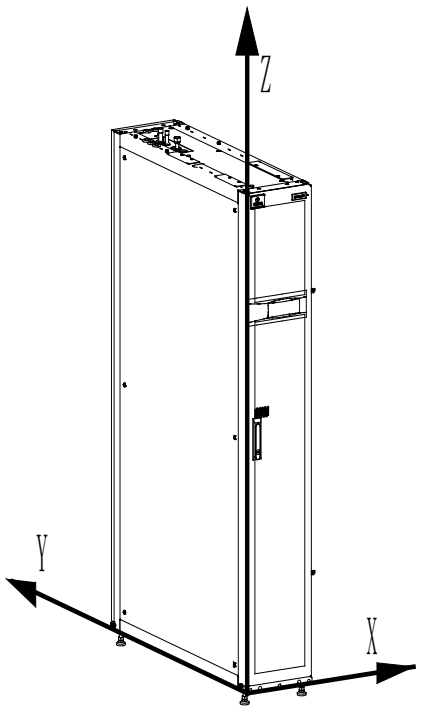


Figura 2-3 Desembalaje de paquete exterior

Tenga cuidado con el centro de gravedad.



CENTRO DE GRAVEDAD		
X ±10 mm	Y ±10 mm	Z ±10 mm
150	550	970

Figura 2-4 Eje de coordenadas

2.1.3 Inspección

Avanzando hacia delante, compruebe los accesorios del sistema y sus componentes confrontándolos con el albarán para asegurarse de que todo esté colocado y el conjunto esté intacto.

Si falta alguna pieza o algún componente o si están estropeados, informe al transportista inmediatamente sobre el problema. Si se observan daños ocultos, póngase en contacto con las oficinas locales del transportista, así como con Vertiv, con la mayor brevedad.

2.2 Preparación de la instalación (preparación del lugar)

Los modelos CRV de 12kW de unidades de aire acondicionado se han optimizado para mantener un entorno favorable para centros de datos, salas de ordenadores y sistemas similares. Es obligatorio respetar estrictamente los procedimientos de instalación para verificar la correcta instalación de la unidad de aire acondicionado.

2.2.1 Requisitos de la sala de equipos

La sala de equipos debe estar preparada para garantizar un funcionamiento fluido y obtener resultados exactos. La sala de equipos debe cumplir las normas de ventilación y calentamiento adecuadas. Las especificaciones de diseño de las unidades de aire acondicionado deben ser ideales y deben cumplir las normas de diseño eficientes energéticamente.

A continuación se indican los requisitos para mantener un entorno de sala favorable antes de la instalación:

1. La sala de equipos debe estar bien aislada y tener una capa impermeable sellada.
2. El aire exterior entrante debe mantenerse al mínimo. El aire exterior añadirá las cargas de calentamiento, refrigeración, humidificación y deshumidificación del sistema. Se recomienda mantener la inhalación de aire exterior por debajo del 5% del flujo de aire interior total.
3. Todas las puertas y ventanas deben sellarse adecuadamente para minimizar las fugas. Las uniones deben ser lo más estrechas posible.

Vertiv recomienda que la preparación del lugar se defina conforme a los requisitos. No obstante, si estos requisitos no se cumplen, deben hacerse rectificaciones in situ de manera que se cumpla con las condiciones y los requisitos específicos. A pesar de ello, si no se aplican las rectificaciones o modificaciones recomendadas, Vertiv no garantiza la exactitud ni la precisión de los valores de temperatura y humedad

proporcionados por los modelos Liebert CRV. Un aspecto importante que se debe tener en cuenta es que la unidad interior no debe utilizarse para el entorno exterior.

2.2.2 Requisitos de espacio de instalación

Las unidades de aire acondicionado de los modelos de 12kW Liebert CRV tienen una precisión avanzada y, por tanto, deben instalarse, preferiblemente en una hilera de armarios con alta densidad de calor y en una disposición de pasillo caliente y pasillo frío.

Asigne el espacio de manera que esté accesible para el personal de servicio cualificado para llevar a cabo reparaciones, puestas a punto y realizar tareas de mantenimiento. Para la gama de 12kW CRV, el espacio de mantenimiento debe asignarse en la parte delantera y trasera del equipo.

Debe asignarse un espacio mínimo de 600 mm para el mantenimiento en la parte delantera y trasera del sistema.

El espacio asignado sirve para facilitar las tareas de mantenimiento regulares, como el reemplazo del filtro, los ventiladores y el humidificador, entre otros elementos.

En la Figura 2-5 se muestra el espacio asignado para la puesta a punto y el mantenimiento.

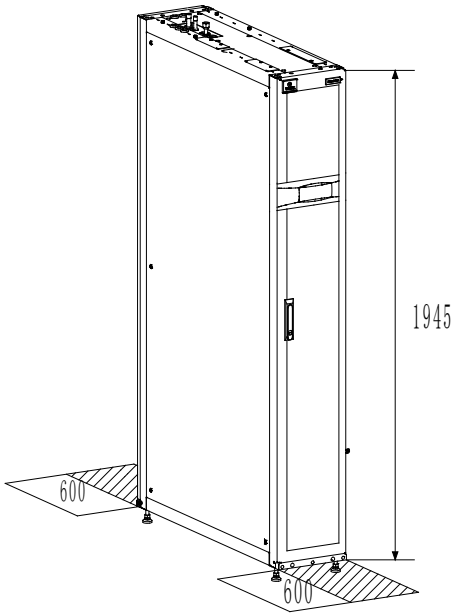


Figura 2-5 Espacio de mantenimiento CRV de 12 KW

Póngase en contacto con Vertiv si precisa aplicaciones especiales para las que sea necesario realizar modificaciones de cara a trabajar a un nivel óptimo.

2.2.3 Herramientas de instalación

En la Tabla 2-1 se muestran los juegos de herramientas genéricas y los instrumentos que se utilizan en el proceso de instalación y mantenimiento:

Tabla 2-1

Nombre	Ilustración	Nombre	Ilustración
Taladro manual eléctrico		Llave inglesa ajustable	
Destornillador plano		Destornillador de estrella	
Escalera		Carretilla elevadora	
Taladro		Alicates de corte de alambre	

Nombre	Ilustración	Nombre	Ilustración
Martillo de orejas		Alicates de corte diagonal	
Calzado aislante		Guantes antiestáticos	
Cuchillo de electricista		Sujetacables	
Cinta aislante		Guantes aislantes	
Alicates de engaste		Tubo termorretráctil	
Llave dinamométrica aislada		Destornillador dinamométrico	
Multímetro.		Amperímetro enganchable	

Las herramientas mencionadas en la Tabla 2-1 son genéricas y comunes; no obstante, en función de diversos factores, como el entorno del lugar de instalación, los cables, el equipo de instalación y las conexiones eléctricas del lugar de instalación, estas herramientas pueden variar en una ubicación real.

Asegúrese de que las herramientas utilizadas en los procesos de instalación, funcionamiento y mantenimiento estén aisladas. Esta medida de seguridad es importante para los profesionales y el personal de servicio que trabajen con esta gama de unidades de aire acondicionado de 12 kW CRV.

2.3 Instalación mecánica

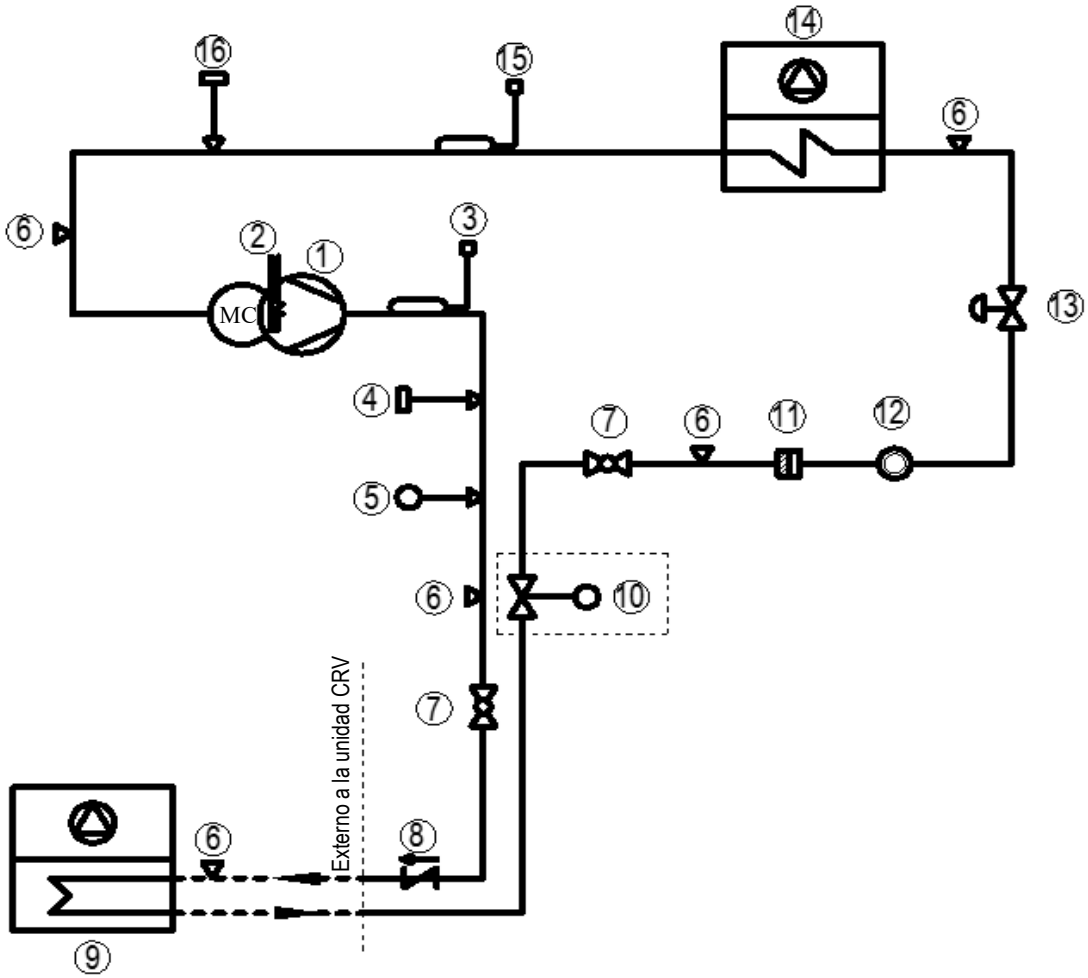
La instalación correcta es importante para conseguir un rendimiento óptimo y prolongar el ciclo de vida útil del producto. En esta sección, se darán más detalles sobre la instalación mecánica para ayudar al personal con el proceso de instalación.

Antes de proceder con la instalación mecánica, deben tenerse en cuenta las precauciones de seguridad siguientes.

1. Antes de la instalación, asegúrese de haber leído la información relativa a la preparación de la instalación y de aplicar dicha información según sea necesario. (Consulte *la sección 2.2 para más información sobre la Preparación de la instalación*). Compruebe si debe hacerse alguna modificación en las tuberías, el cableado o la instalación de ventilación antes de montar el equipo. Una vez que se tengan en cuenta las preparaciones para la instalación, proceda con el paso siguiente del proceso de instalación, y eventualmente instale el sistema.
2. Las unidades de refrigeración de 12 kW CRV se han diseñado para una instalación de suelo "split". La unidad interior debe instalarse en el suelo de la sala de equipos o la sala de ordenadores. La unidad exterior debe instalarse en exteriores o en el suelo de las demás salas según la arquitectura del edificio.
3. Deben seguirse las normas generales de la industria para la selección, disposición y fijación de tuberías.
4. Se deben tener en cuenta varios factores, como la caída de presión, el retorno de aceite del compresor, la reducción de ruido y la vibración durante el proceso de diseño e instalación.
5. Siga estrictamente los dibujos de diseño cuando instale el equipo. Reserve espacio siguiendo las instrucciones de mantenimiento y funcionalidad proporcionadas en el capítulo anterior en el apartado "Preparación de la instalación". Los planos de dimensiones de ingeniería del fabricante deben tomarse como referencia mientras que se esté instalando el equipo.

2.3.1 Disposición del sistema durante la instalación

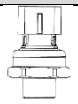
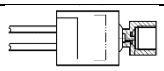
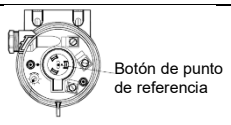
La disposición general de la unidad de aire acondicionado de 12 kW CRV aparece representada en la Figura 2-6.



Pos.	Descripción	POS.	DESCRIPCIÓN
1	Compresor	9	Condensador de aire refrigerado
2	Calentador de cárter	10	Válvula de solenoide (opcional para kit de prolongación de tubería)
3	Transductor de temperatura de descarga	11	Secador de filtro
4	Transductor de alta presión	12	Visor
5	Interruptor de alta presión	13	Válvula de expansión electrónica
6	Válvula de aguja	14	Bobina evaporativa
7	Válvula de esfera	15	Transductor de temperatura de succión
8	Válvula de retención	16	Transductor de baja presión

Figura 2-6 Disposición del sistema

Tabla 2-2 *Calibraciones de componentes eléctricos*

Circuito de refrigeración N.º artículo	Componente	Ajuste	Notas	Contacto
4	Transductor de alta presión	Rango 0-4,6 MPa 0,5-4,5 V CC		-
5	Interruptor de alta presión	Parada 3,9± 0,1 MPa Inicio 3,0± 0,1 MPa		Normalmente cerrado
16	Transductor de presión inferior	Rango 0,1-1,69 MPa 0,5-4,5 V CC		-
-	Interruptor de presión diferente de filtro obstruido	Rango de punto de ajuste 0,5-5 mbar		Normalmente cerrado

2.3.2 Modo de instalación del sistema

Los modos de instalación de la unidad de 12 kW CRV se muestran en la Figura 2-7 y en la Figura 2-8:

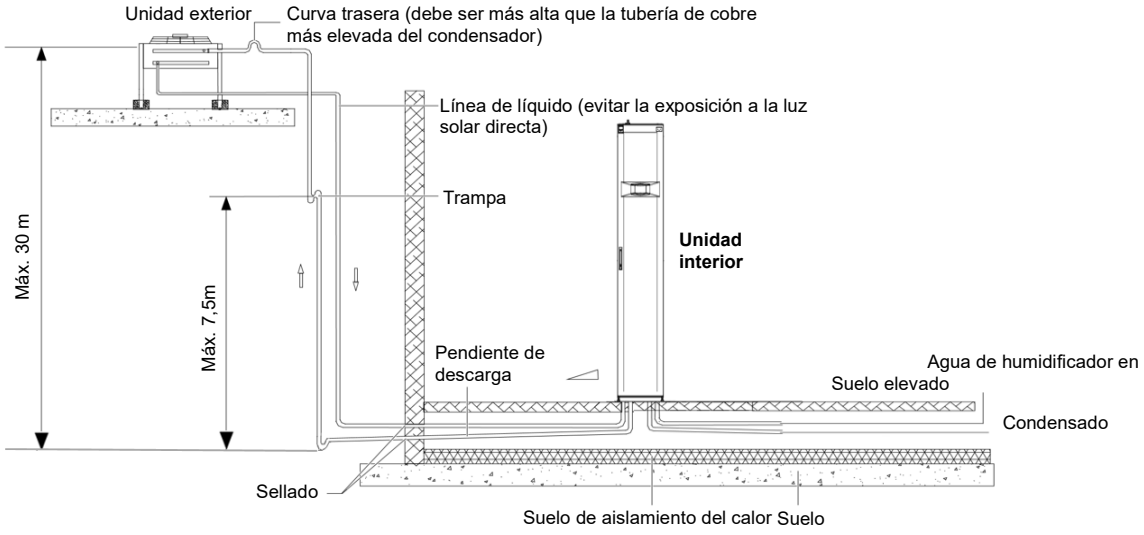


Figura 2-7 El condensador se coloca más arriba que los compresores durante la instalación.

En la Figura 2-7, el condensador está instalado más arriba que el compresor. Por tanto, se añade una curva trasera invertida en la línea de descarga y la línea de líquido del condensador. Esta modificación es esencial, pues ayuda a impedir que el refrigerante líquido fluya en retorno una vez que el condensador se detenga. El extremo superior de la curva trasera invertida debe estar instalado en un lugar superior al nivel definitivo de la tubería de cobre del condensador.

No obstante, si el condensador se instala más abajo que el compresor, no es necesaria ninguna modificación. En la Figura 2-8 se representa el diagrama esquemático de la instalación del sistema cuando el condensador se instala a un nivel inferior que el compresor.

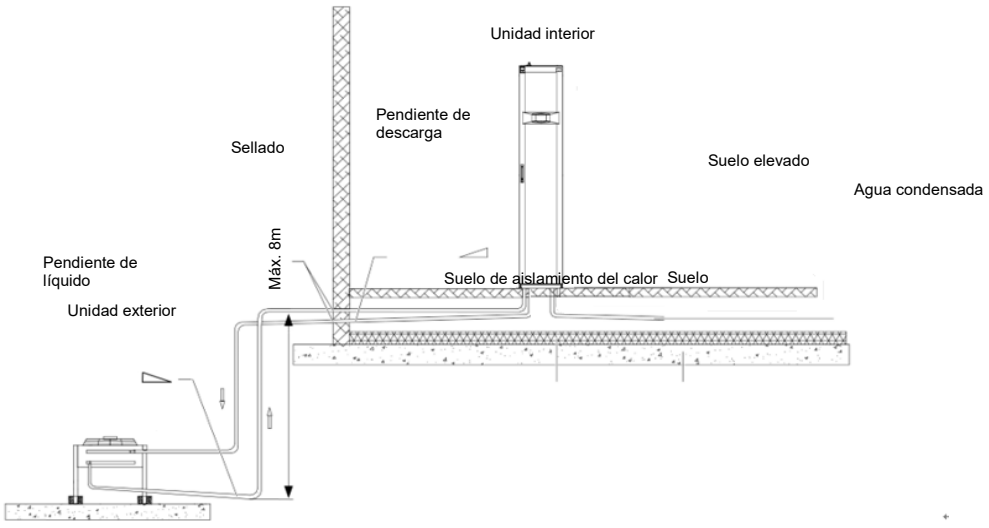


Figura 2-8 El condensador está ubicado en un lugar inferior al compresor durante la instalación.

2.3.3 Dimensiones del producto

Las dimensiones y el peso de la unidad interior se muestran en la Figura 2-9 y en la Tabla 2-3:

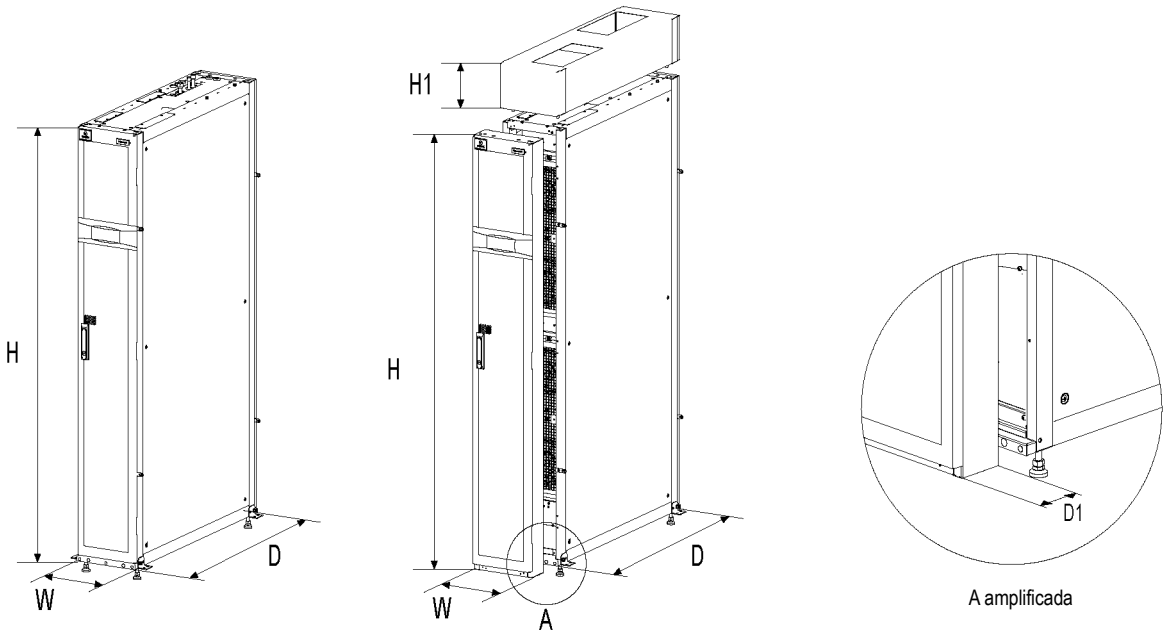


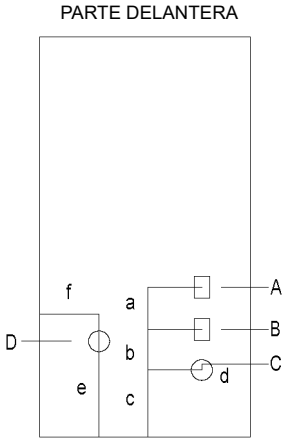
Figura 2-9 Dimensiones de una unidad interior

Tabla 2-4

Modelo	H (alto)/mm	H1/mm	D (profundo)/ mm	D1/mm	W (ancho)/mm	Peso neto/kg
CR012HA1380S02E10000PV000	2000	200	1100	100	300	210
CR012RA1380S10E10000PV000	2000	200	1100	100	300	215

Ubicación y dimensiones de salida de tubería de placa base

Las ubicaciones de las entradas y salidas de tubería de la placa base de la unidad se muestran en la Figura 2-10:



A: Orificio de tubería de líquido; B: Orificio de tubería de descarga; C: Orificio de entrada de cable; D: Orificio de descarga de bandeja de agua

Figura 2-10 Ubicación de placa base para salidas de tubería

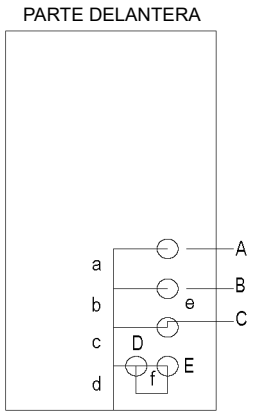
En la Tabla 2-5 siguiente se muestran las dimensiones de la salida de la tubería de la placa base:

Tabla 2-5

Modelo	a/mm	b/mm	c/mm	d/mm	e/mm	f/mm
CR012	43	44	130	44	130	205

Ubicación y dimensiones de salida de tubería de placa superior

Las ubicaciones de las entradas y salidas de tubería de la placa superior de la unidad se muestran en la Figura 2-11:



A: Orificio de drenaje de bomba; B: Orificio de tubería de líquido; C: Orificio de tubería de descarga; D: Orificio de entrada de cable; E: Orificio de entrada de cable

Figura 2-11 Ubicaciones de placa superior para salidas de tubería

En la tabla 2-6 siguiente se muestran las dimensiones de la salida de la tubería de la placa superior:

Tabla 2-6

Modelo	a/mm	b/mm	c/mm	d/mm	e/mm	f/mm
CR012	80	39	125	106	100	40

Ubicaciones y dimensiones de salida de aire delantera

La ubicación y las dimensiones de la salida de aire de la parte delantera se muestran en la Figura 2-12:

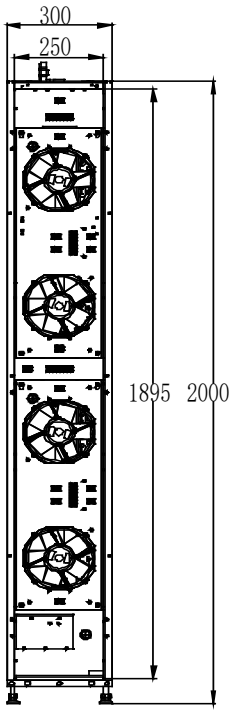


Figura 2-12 Ubicaciones y dimensiones de salida de aire delantera (unidad: mm)

Para impedir daños del cable eléctrico, el orificio de entrada del cable se coloca con una escobilla a modo de protección.

2.3.4 Procedimientos de instalación

Los modelos de las unidades de aire acondicionado de 12kW CRV se utilizan entre estantes y un lado de esta está ubicado de forma adyacente al armario del servidor. Los modelos de 12 kW CRV de las unidades de aire acondicionado están destinados a centros de datos de tamaño pequeño y mediano, salas de ordenadores y sistemas parecidos.

Nivelación del armario

Una vez se hayan instalado todos los componentes del armario, nivele el armario. La sección siguiente es una ilustración paso a paso del proceso de nivelado del armario:

1. Coloque el armario en el lugar deseado (preferiblemente un terreno abierto). Utilice una llave inglesa móvil para aflojar las tuercas de fijación en los cuatro tornillos de pata en una secuencia en sentido de las agujas del reloj.
2. Gire los pernos hexagonales en la parte inferior de las patas en sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que las patas se eleven o caigan a una posición adecuada. Utilice un medidor de pendientes para asegurarse de que el armario esté a un nivel uniforme.

Consulte la Figura 2-13 para comprender mejor el proceso:

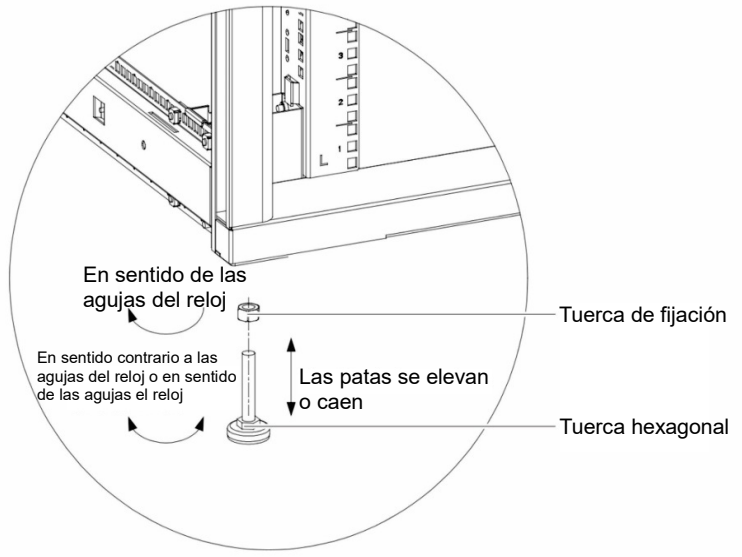


Figura 2-13 Nivelación del armario

Atornille las tuercas de fijación en los pernos de las patas en sentido contrario a las agujas del reloj y el nivelado se completará. Si la sala de máquinas dispone de un soporte de montaje, y su anchura no supera 30 mm, retire las patas y fije el armario en el soporte de montaje.

Retirada de las patas y del armario de fijación

Antes de explicar la tarea de retirada de las patas y de fijar eventualmente el armario, es fundamental que realicen esta operación 2 personas para evitar lesiones personales y daños al armario.

A continuación se exponen las instrucciones que se deben seguir para retirar las patas y fijar el armario:

Retirada de patas

Utilice una llave inglesa móvil para aflojar las tuercas de fijación en los cuatro tornillos de las patas en una secuencia en sentido de las agujas del reloj.

Gire los pernos hexagonales en la parte inferior de las patas en sentido de las agujas del reloj hasta que las patas caigan desde los marcos del armario.

Fijación del armario

El armario proporciona dos orificios (diámetro: 13,5 mm) respectivamente en su parte superior, parte inferior, parte delantera y parte trasera, como se muestra en la Figura 2-14.

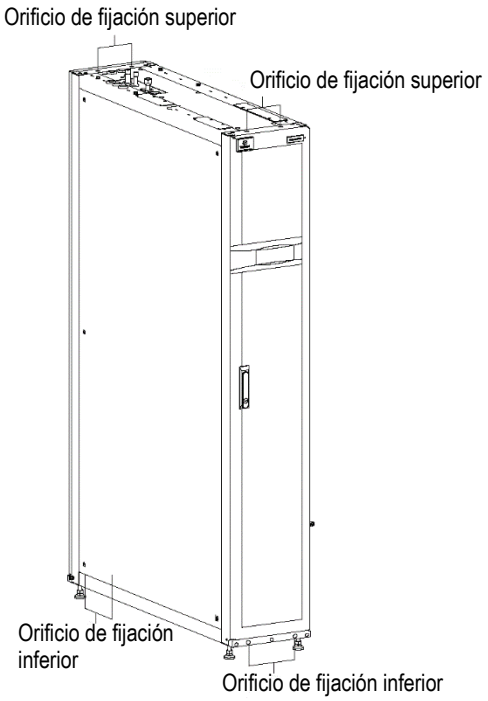


Figura 2-14 Orificios de fijación del armario

Instale los pernos en los cuatro orificios situados en la parte inferior para fijar el armario en el soporte del suelo de la sala de máquinas.

Instale los pernos en los cuatro orificios situados en la parte superior para fijar el armario y conectarlo con el soporte superior de la sala de máquinas.

Instale el armario en el suelo elevado.

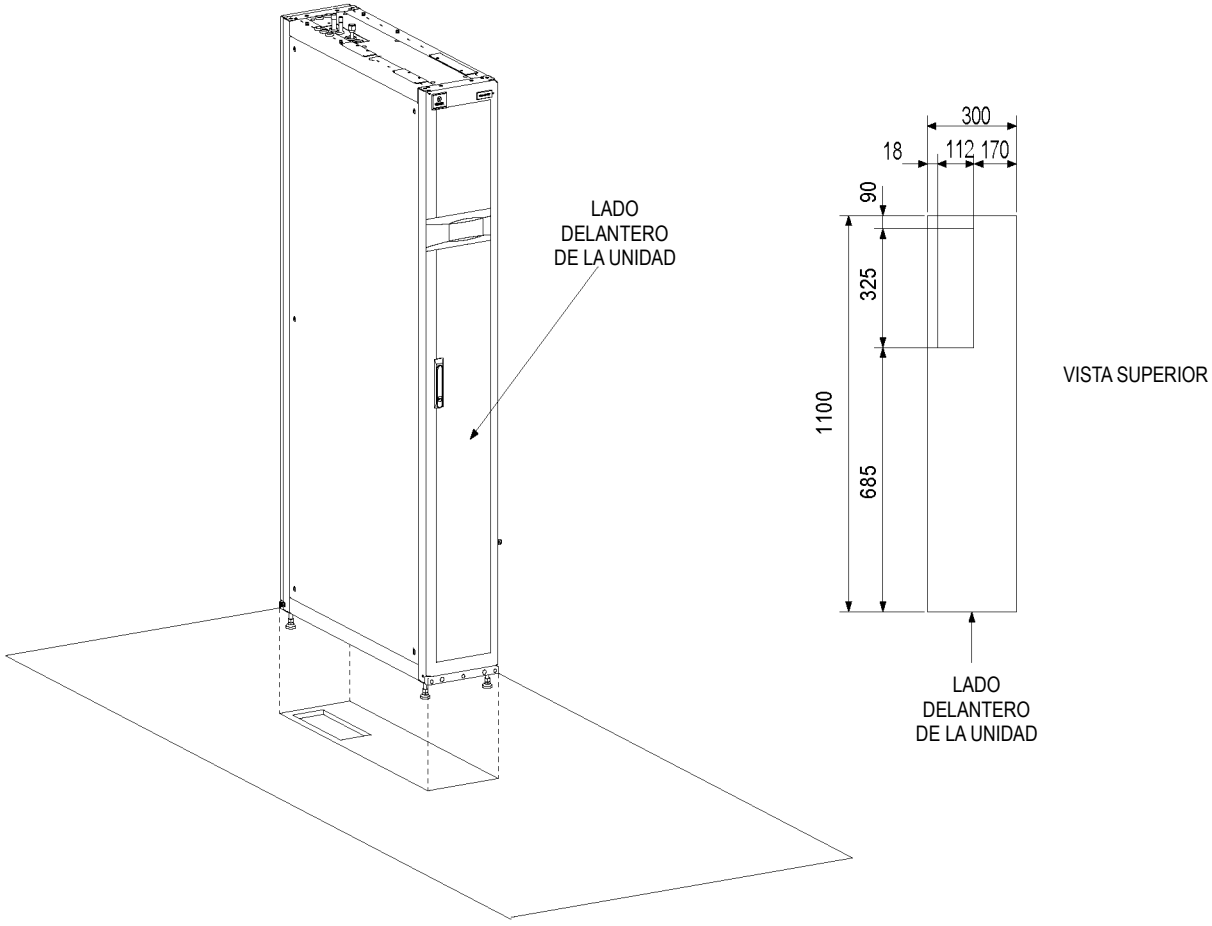


Figura 2-15 Orificio en el suelo elevado.

Conexión del armario

Los conectores del armario vienen con los accesorios. Conecte la unidad con armarios adyacentes utilizando los conectores del armario. En la sección siguiente se representan los procedimientos para conectar el armario:

Antes de conectar el armario, nivélelo como se menciona en la sección anterior (consulte la sección relativa al nivelado del armario para obtener información detallada).

Afloje el tornillo de fijación del conector del armario en el marco del armario.

Gire el conector del armario 90° a la posición horizontal. Utilice tornillos de cabeza avellanada M5 para fijarlo en el marco del armario. (Lado de bloqueo de la puerta) como se muestra en la Figura 2-16.

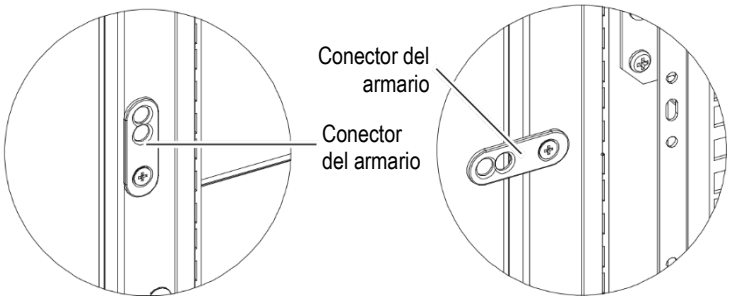


Figura 2-16 Rotación del conector del armario

Utilice los tornillos de cabeza avellanada M5 para fijar el conector del armario (con forma de L) en los orificios de la instalación del marco del armario (lado de la bisagra) y el marco del rack adyacente al armario, como se muestra en la Figura 2-17.

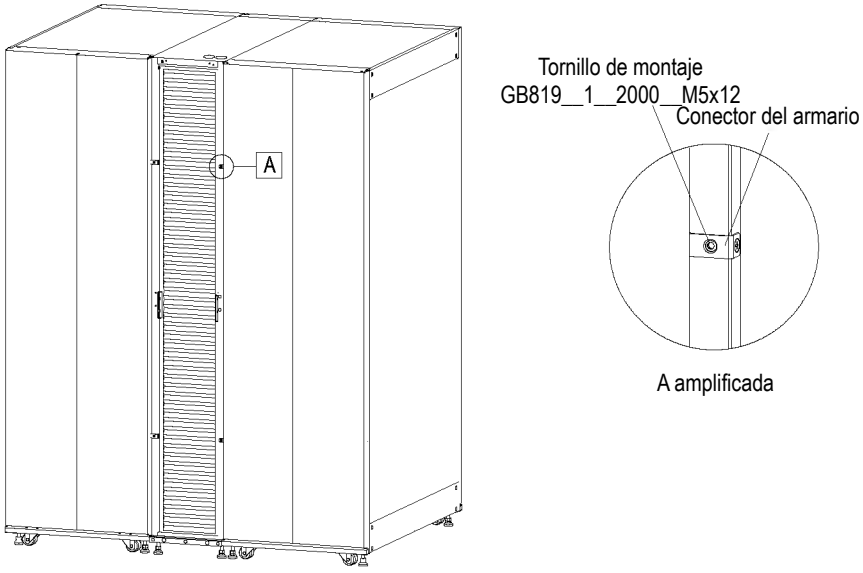


Figura 2-17 Diagrama esquemático para conectar el armario

Instale los otros 6 conectores del armario siguiendo el mismo método.

2.3.5 Tuberías

Las tuberías que se deben incluir en el proceso de fontanería de la unidad de aire acondicionado se enumeran a continuación:

- Tubería de desagüe de agua condensada de la unidad interior;
- Conexión de la tubería de cobre (tubería de descarga y tubería de líquido) entre la unidad interior y la unidad exterior;
- Kit de prolongación de tubería (opcional)

Deben tenerse en cuenta los puntos siguientes durante el proceso de fontanería:

- Todas las juntas de las tuberías de refrigeración deben estar soldadas con plata.
- La selección, la disposición y la fijación de las tuberías serán conformes con los estándares y las normas de la industria.

- Las operaciones de bombeo de vacío y carga de refrigerante, y los procedimientos, deben ser conformes con los estándares de la industria.
- Se deben tener en cuenta la caída de presión, el retorno de aceite del compresor, el retorno de ruido y la vibración durante el proceso de diseño e instalación.

Retirada de filtros

Antes de conectar las tuberías en la unidad interior, deben retirarse los filtros.

- Abra la puerta trasera del armario para ver los 2 filtros, a saber, los filtros superior e inferior.
- A continuación, retire la lámina de fijación del filtro superior. Antes de la retirada de la lámina de fijación, deben aflojarse los tornillos de la lámina. A continuación, se retirará la lámina de fijación, seguida por la retirada del filtro superior.
- Utilice el mismo método para retirar el filtro inferior.

En la Figura 2-18 se muestra el proceso de retirada de los filtros:

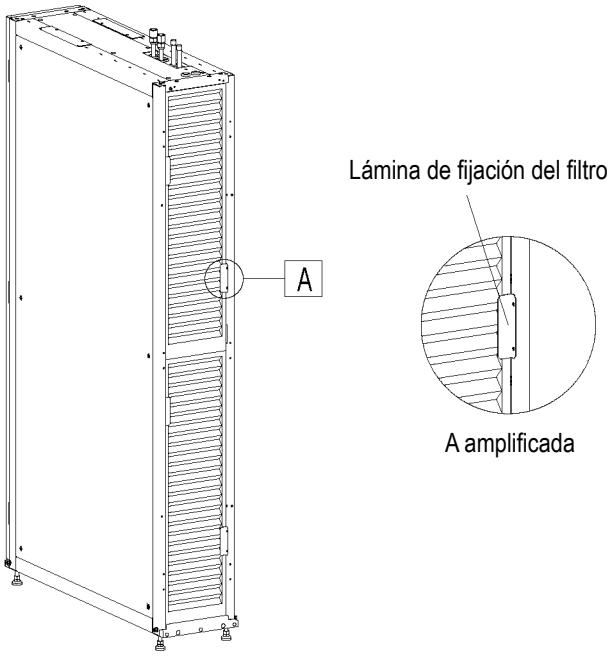


Figura 2-18 Retirada de filtros

Conexión de la tubería de desagüe de agua del condensador de la unidad interior

El agua condensada del evaporador converge en una bandeja de agua común tras lo cual se drena a través de la tubería de desagüe de la bomba de drenaje.

- La unidad está configurada para adoptar el modo de drenaje superior por defecto; por tanto, conecte la tubería de desagüe de la bomba hacia arriba en la tubería de cobre de desagüe superior.
- Fije la tubería de desagüe al conector de la tubería de desagüe con las abrazaderas de manguera disponibles en los accesorios enviados. El par de torsión de la abrazadera de manguera es 15 kg-cm.
- Conecte la tubería de desagüe al orificio de drenaje en la parte superior del armario.
- Para drenar el agua de la parte inferior, dirija la tubería de desagüe blanda a través del orificio de drenaje de la bomba.
- Fije la tubería al conector de tubería de cobre con la abrazadera de la manguera. Avanzando, conéctela a la tubería de drenaje exterior.
- Con independencia de que el agua se drene desde la parte superior de la unidad o desde la parte inferior de la unidad a través de la bomba de agua, la válvula de retención debe estar instalada a la salida de la unidad.

El diámetro exterior de la tubería de cobre es de 12,7 mm y el diámetro interior de la tubería blanda es de 9 mm.

No obstante, si la unidad no está configurada con una bomba, la tubería de desagüe de la bandeja de agua debe pasar por el orificio de drenaje de la bandeja y conectar con la tubería de desagüe exterior. La trampa es esencial para drenar el agua condensada.

Deben tenerse en cuenta los puntos siguientes acerca de la trampa:

- Utilice una tubería de acero galvanizado, PVC o polietileno que sea suficientemente flexible.
- Permita una inclinación del 2% en dirección al flujo de drenaje.

La trampa es obligatoria y debe ubicarse 30 cm debajo de la bandeja de agua. La bandeja debe mantenerse debajo del suelo movible.

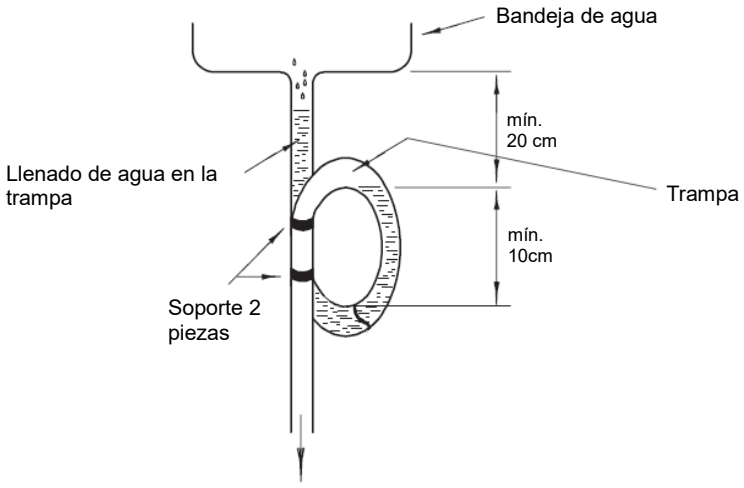


Figura 2-19 Proceso de drenaje de agua condensada

- No corte los soportes de la trampa, no sea que el drenaje fluido se destruya.
- Llene de agua la trampa antes de encender la unidad.
- Utilice una cinta de teflón entre las tuberías flexibles y el conector para evita las fugas de agua.

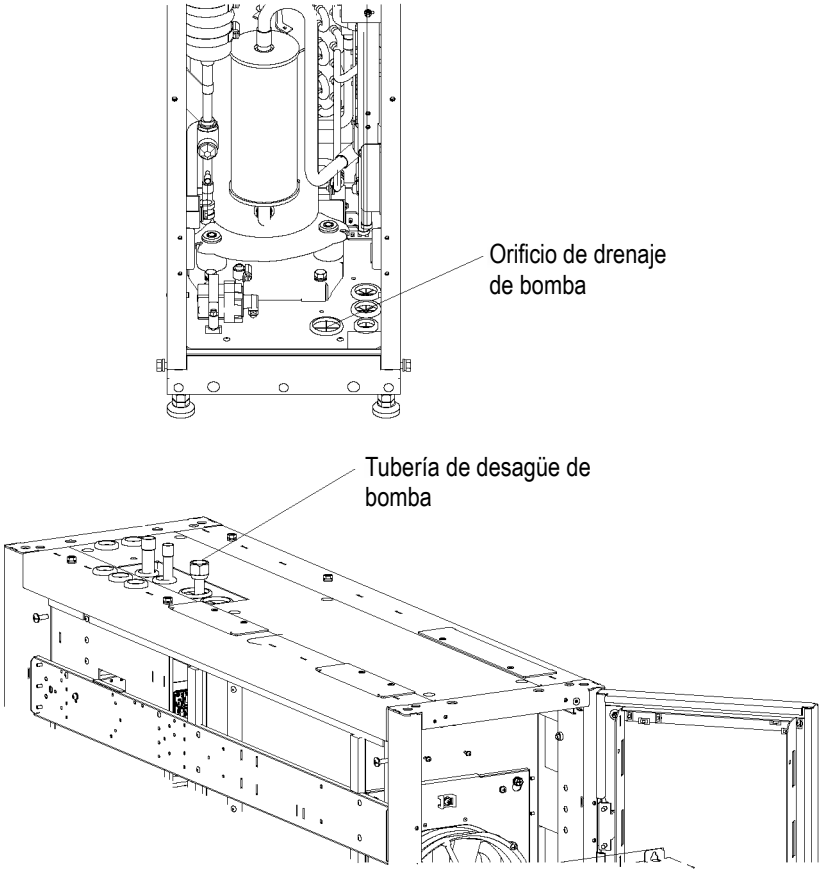


Figura 2-20 Conexión de tuberías de desagüe

Conexión de las tuberías de cobre entre la unidad interior y exterior

Las unidades interior y exterior están conectadas a través de tuberías de cobre soldadas. En la Tabla 2-3 se muestran los diámetros de tubería estándar para conexión entre la unidad y el condensador remoto. Teniendo en cuenta el efecto del diámetro de la tubería en la caída de presión del sistema, el diámetro de la tubería de la unidad interior y de la unidad exterior debe determinarse por las especificaciones mencionadas en la Tabla 2-7. Alternativamente, póngase en contacto con la Oficina de asistencia de Vertiv para solicitar ayuda técnica para calibrar la longitud y el diámetro.

Tabla 2-7 *(unidad: mm)*

Modelo	CR012	
Longitud de tubería	D	L
10m	16	12.7
20m	16	12.7
30m	19	12.7
40m	19	16
50m	19	16
60m	19	16

1. Es necesario un kit de prolongación de tubería para una longitud equivalente marcada con *.
2. D: Línea de descarga; L: Línea de líquido.
3. Consulte a Vertiv. Si la longitud de tubería supera 61m.
4. Si la temperatura ambiente exterior es inferior a -15 °C, se necesita un kit de baja temperatura; por favor, consulte a Vertiv Tech Co., Ltd.

La unidad tiene conectores de tubería de refrigeración y etiquetas en su parte superior e inferior, como se muestra en la Figura 2-21 y en la Figura 2-22. Durante la soldadura, no queme las etiquetas. Las etiquetas resultan útiles e indican las conexiones a la tubería de descarga y a la tubería de líquido en la unidad interior. Las secciones horizontales de las tuberías de descarga deben inclinarse hacia abajo desde el compresor con una pendiente mínima de 1:200 (5 mm abajo por cada metro lineal). Las tuberías de descarga deben estar aisladas del calor en el lugar en que estén trazadas en el espacio acondicionado (incluido el suelo elevado).

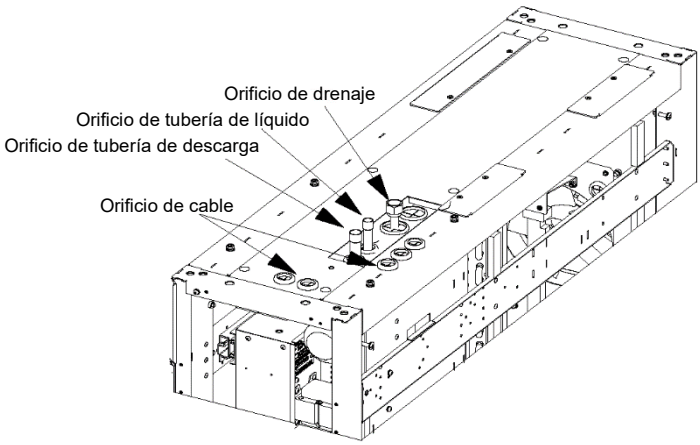


Figura 2-21 Conectores de tubería superiores

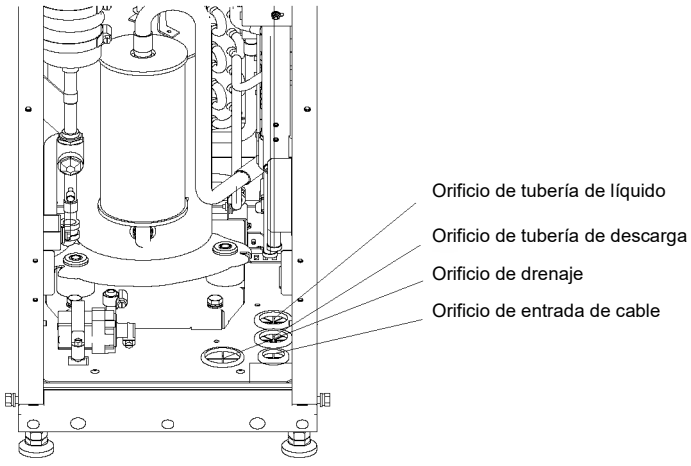


Figura 2-22 Conectores de tubería inferior

1. Desde la tubería inferior, antes de soldar la tubería de descarga del compresor y la tubería de líquido, siga el requisito etiquetado en la tubería de cobre; corte la tubería de cobre utilizando un cúter (es posible que haya una pequeña fuga de aceite lubricante del compresor); no obstante, no suelde el tapón de cobre en la junta directamente, pues puede provocar calentamiento del aceite y este podría arder.

2. El tiempo de exposición de las tuberías del sistema no debe superar 15 minutos. Si se exponen demasiado tiempo, provocará que el aceite de refrigeración POE se vea afectado por la humedad. Puede provocar efectos adversos para la vida de los componentes clave y la estabilidad del funcionamiento del sistema.

Instalación de kit de baja temperatura

En la Figura 2-23 se muestra el diámetro exterior y el grosor de la tubería del kit de baja temperatura. Consulte la Tabla 2-7 para ver las tuberías del conducto de gas y del conducto de líquido, se seleccionan distintos diámetros de tubería para distintas longitudes de tubería. La válvula de presión de descarga, la NRV y el receptor de líquido deben instalarse cerca del condensador remoto, a una distancia máxima de 61 m de la unidad interior. Los componentes deben instalarse a un nivel inferior que la bobina del condensador.

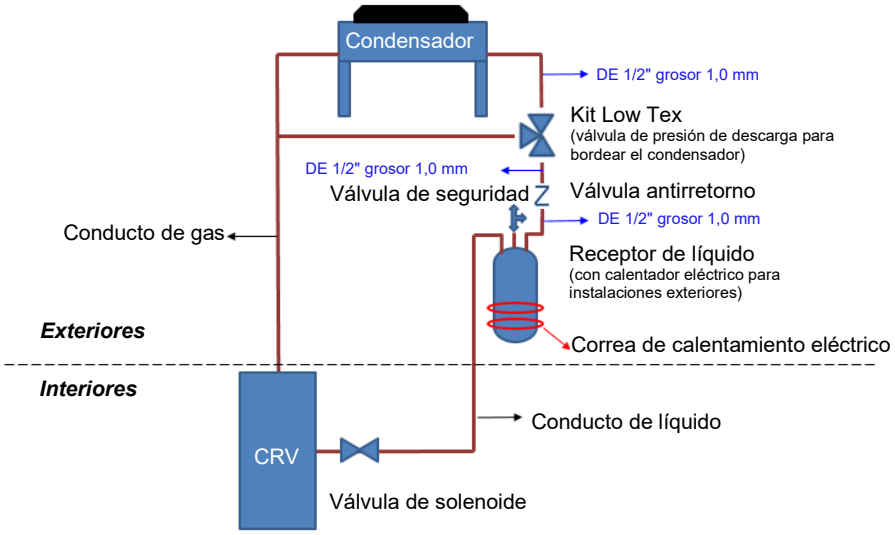


Figura 2-23 Dimensiones de tubería del kit de baja temperatura

Instalación del kit de prolongación de tubería (para instalación en el lugar)

Si hay casos en los que la longitud equivalente unidireccional de la tubería supere 30 m. O supongamos que la distancia vertical entre el condensador y la unidad interior supera el valor de la primera Tabla 2-8, pero no se precisa ningún kit de baja temperatura. Antes de la instalación, es necesario consultar al ingeniero de Vertiv para asegurarse de si se necesita un kit de prolongación de tubería. La longitud equivalente recomendada de la tubería de diámetro diferente incluye pérdida de resistencia procedente del codo. En la Tabla 2-9 se muestra la longitud equivalente de los componentes parciales; antes de instalar, haga la elección conforme con el estado del lugar.

Distancia vertical entre la unidad interior y exterior

Tabla 2-8

Colocación de la unidad exterior	Altura
La unidad exterior está más alta que la unidad interior.	Máximo: +30 m
La unidad exterior está más baja que la unidad interior.	Máximo: -8 m

Longitud equivalente de los componentes parciales

Tabla 2-9

Diámetro exterior (DE) de la tubería de líquido (pulgadas)	Longitud equivalente (metros)		
	curva de 90°	curva de 45°	Tipo T tridireccional
3/8	0.21	0.10	0.76
1/2	0.24	0.12	0.76
5/8	0.27	0.15	0.76
3/4	0.3	0.18	0.76
7/8	0.44	0.24	1.1
1-1/8	0.56	0.3	1.4

Debe instalarse una trampa cada 7,5 m de la distancia vertical. Por favor, consulte con Vertiv para dicho requisito específico e instalación.

Para la instalación sobre el terreno, para impedir que se abra la tubería, se recomienda instalar una válvula de solenoide fuera de la válvula esférica de la tubería de líquido, ya sea fuera de la unidad o en la parte inferior de esta. En tal caso, no es necesario cortar las tuberías de la unidad interior mientras se instala la válvula de solenoide.

Una vez que se instale el sistema completo, abra la válvula esférica para mantener la presión y llevar a cabo la operación de vacío, evitando así la absorción de humedad del aceite de refrigeración del compresor. Así pues, se tiene en cuenta la seguridad operativa y también se amplía el ciclo de vida útil del compresor (para más información sobre la conexiones eléctricas relacionadas con el kit de prolongación de tubería, consulte la sección *Instalación eléctrica*).

Eche un vistazo al procedimiento de instalación de la válvula de solenoide en la tubería de líquido:

1. La válvula de solenoide debe estar lo más cerca posible de la unidad interior. El cuerpo de válvula y la bobina de la válvula de solenoide están separados cuando se envía la válvula.
2. Monte el cuerpo de la válvula horizontalmente en la tubería de refrigerante como se muestra en la Figura 2-24. Preste atención a la flecha del cuerpo de la válvula, pues la flecha indica la dirección del flujo de refrigerante en la válvula. Asegúrese de que la flecha apunte hacia la unidad interior. El diámetro de la tubería de conexión del cuerpo de válvula es de 12 mm.



Figura 2-24 Instalación de la válvula de solenoide horizontalmente

3. Después de soldar, instale la bobina y retire la tapa de los terminales de cableado. Dirija el cable a través del orificio del cable en la tapa, conecte los dos terminales y reinstale la tapa. En la Figura 2-25 se muestra el proceso de conexión de los cables de la válvula de solenoide en una tubería de líquido.

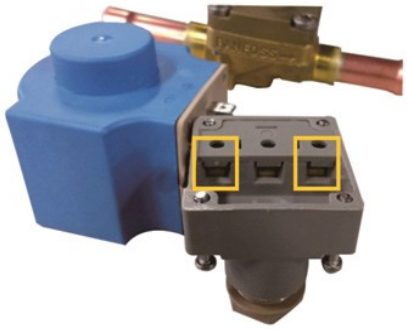


Figura 2-25 Conexión de cables de la válvula de solenoide

4. Por último, fije la bobina del cuerpo de la válvula, presione la bobina con fuerza para asegurar el contacto completo entre la bobina y el cuerpo de la válvula, como se muestra en la Figura 2-26.

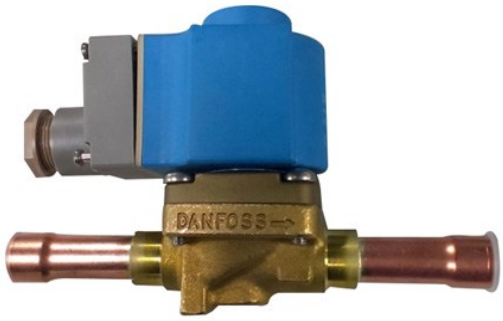


Figura 2-26 Fijación de la bobina

Refrigerante recomendado y cantidad de carga de aceite de la unidad interior

Las unidades de aire acondicionado de 12 kW Liebert CRV vienen precargadas de fábrica con 2 bar de nitrógeno. Los usuarios pueden determinar la cantidad de carga de refrigerante conforme con la configuración del sistema y la longitud de las tuberías de conexión entre la unidad interior y exterior.

En las Tablas 2-10 se representa la cantidad de carga de aceite y el refrigerante recomendados de la unidad de 12 kW CRV.

Tabla 2-10

Modelo	BASE REFRIGERANTE CARGA 【kg】	CARGA DE ACEITE DE BASE(1) Aceite en el compresor		Carga de refrigerante del sistema máx. antes de añadir aceite 【kg】	Aceite añadido sobre la carga de refrigerante del sistema máx. 【ml】
		Carga de aceite inicial 【ml】	Rellenado máx. 【ml】		
CR012	2.42	300	1500	6.7	b

El aceite de refrigeración utilizado en la unidad de aire acondicionado de 12 kW CRV es de tipo PVE(FV505).

El refrigerante rellenado diluirá el aceite PVE en el sistema y representará un papel fundamental en la lubricación y los efectos de refrigeración del aceite PVE. Así pues, el aceite refrigerante debe añadirse con este objetivo. El valor del aceite que añadir sobre la carga de refrigerante del sistema máx. está relacionado con la longitud de la tubería, como se muestra en la Tabla 2-11. Valor b= cantidad de relleno de aceite de refrigeración por metro de tubería de líquido (kg/m) × longitud total de tubería de líquido (m)

Tabla 2-11

Cantidad añadida de aceite de refrigeración con longitud de tubería diferente (unidad de longitud: m, unidad de aceite de refrigeración: ml)							
DE de tubería de líquido (mm)	CR012						
	10	20	30	35	40	45	50
12.7	No es necesario cargar el aceite de refrigeración.			No es necesario cargar el aceite de refrigeración.		15	30
16	No es necesario cargar el aceite de refrigeración.			15	30	45	60

La cantidad de relleno del refrigerante se calcula utilizando las fórmulas siguientes:

Cantidad de relleno de refrigerante (kg) = Cantidad de carga de refrigerante recomendada de unidad exterior + cantidad de carga de refrigerante recomendada de unidad interior + cantidad de relleno de refrigerante por metro de tubería de líquido (kg/m) × longitud total de tubería de líquido (m). En la Tabla 2-12 se muestra la cantidad de carga del refrigerante recomendada de varios modelos de condensador HCR.

Tabla 2-12

MODELO (diámetro de tubería de 5 mm)	CARGA DE REFRIGERANTE BASE (kg)
HCR 17	0.88
HCR 24	1.00
HCR 33	1.93
HCR 43	1.73
HCR 51	1.91
HCR 59	2.75
HCR 76	2.81
HCR 88	4.04

Según la temperatura ambiente y las exigencias acústicas, la unidad de aire acondicionado Liebert CRV de 12 kW puede disponer de un sistema refrigerante con distinto modelo de condensador HCR.

Tabla 2-13

Modelo	Temperatura ambiente hasta 35 ℃		Temperatura ambiente hasta 40 ℃		Temperatura ambiente hasta 46 ℃	
	Ruido estándar	Ruido bajo	Ruido estándar	Ruido bajo	Ruido estándar	Ruido bajo
CR012	1×HCR17	1×HCR33	1×HCR33	1×HCR43	1×HCR43	1×HCR51

En la Tabla 2-14 se muestra una cantidad diferente de relleno de refrigerante por metro para un diámetro de tubería distinto.

Tabla 2-14

TUBERÍA EXTERNA DIÁMETRO 【mm】	GAS R410A 【kg/m】	Líquido(+), a diferentes temperaturas de condensación-R410A		
		【kg/m】 35 ℃	【kg/m】 46℃	【kg/m】 57℃
12,7×1	0.009	0.107	0.1	0.09
16×1	0.015	0.174	0.162	0.147
19×1,2	0.021	0.245	0.228	0.206
22×1,2	0.027	0.321	0.299	0.270

25×1,5	0.037	0.431	0.401	0.363

Póngase en contacto con Vertiv para más información sobre el añadido de aceite de refrigeración.

- No utilice aceite de refrigeración de baja calidad, podría estropear el sistema.
- Seleccione la marca adecuada y el tipo de aceite de refrigeración en función del modelo.
- Si se producen errores o daños debido al añadido de una marca incorrecta o de un tipo de aceite incorrecto, la garantía se anulará.

2.3.6 Retirada de tornillo de transporte y amortiguador de vibraciones

Algunos tornillos y amortiguadores de vibraciones se montan en el equipo para proteger los componentes parciales contra daños y deformaciones debidas a baches, golpes y resonancia.

Es necesario retirar estos tornillos y amortiguadores antes de la instalación y puesta en servicio.

Retirada de tubería fijada

Si la tubería de cobre se acerca a la placa de metal, la tubería de cobre podría desgastarse. Para impedir que esto ocurra, se instalan amortiguadores de vibraciones entre ellas. No obstante, estos objetos deben retirarse y después la zona debe limpiarse antes de la instalación y la puesta en servicio.

Retirada de pieza limitadora del cuadro de control eléctrico

El cuadro de control eléctrico puede moverse durante el transporte. Para impedir este movimiento brusco, se instala una pieza limitadora del cuadro de control eléctrico antes de la entrega. La pieza limitadora debe retirarse antes de poner la unidad en funcionamiento de manera que el personal de mantenimiento pueda deslizar el cuadro de control eléctrico durante el mantenimiento.

Ajuste del deflector de aire de suministro

Ajuste la dirección de instalación del deflector de aire de suministro para dirigir el serpenteo a la izquierda o la derecha en función del lugar de instalación de los modelos de unidades de aire acondicionado Liebert CRV. El deflector de aire de suministro está formado por varias piezas. Retire los tornillos de ambos lados de la pieza individual del deflector de aire de suministro, gírela 180°. Vuelva a instalarla para cambiar la dirección del serpenteo.

En la Figura 2-27 se muestran los tornillos de montaje de una sola pieza del deflector de aire de suministro:

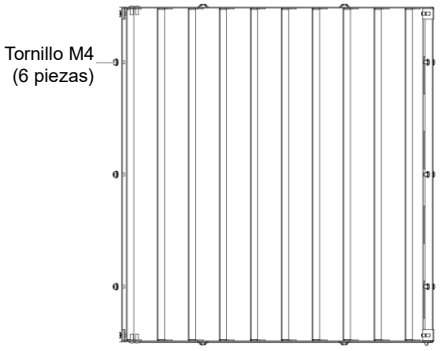


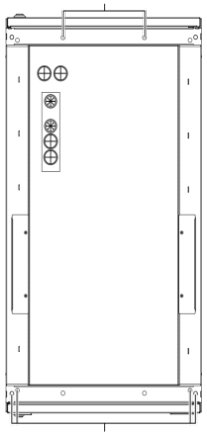
Figura 2-27 Modo fijado del deflector de aire de suministro

Sellado de orificios de la placa superior del armario

Los orificios están reservados en la parte superior del armario para facilitar una instalación fluida sobre el terreno, así como la conexión del rack en la parte superior de la sala de máquinas. Después de instalar el armario en el lugar, selle los orificios restantes utilizando tapones y pernos de caucho. Utilice tapones de caucho M13.5 para sellar los 4 orificios que se encuentran en la parte superior del armario y pernos M12*30 para sellar los 8 orificios en la placa superior del armario. De este modo, no entrará agua en el armario.

En la Figura 2-28 se muestra el diagrama esquemático del sellado de los orificios en la placa superior del armario.

Utilice los cuatro tapones de caucho M13.5 suministrados para sellar los orificios.



Utilice los ocho tapones de caucho M12 × 30 suministrados para sellar los orificios.

Figura 2-28 Sellado de los orificios superiores del armario

2.3.7 Lista de comprobación de instalación mecánica completada

A continuación se indican los puntos de la lista de comprobación (consulte la Tabla 2-15) que deben verificarse y confirmarse para asegurar que la instalación mecánica se haya implementado con éxito:

Tabla 2-15

Elemento	Resultado
Se mantiene un espacio suficiente para el mantenimiento, conforme con el manual de usuario.	
El equipo se coloca verticalmente y se aprietan los tornillos de montaje.	
Las tuberías entre la unidad interior y la unidad exterior están completas. Las válvulas esféricas entre la unidad interior y la unidad exterior están completamente abiertas.	
La dirección de serpenteo de la rejilla de dirección de serpenteo se ha ajustado (en caso necesario).	
La tubería de desagüe está conectada.	
Todos los conectores de tubería están apretados.	
Se han retirado los tornillos utilizados para el transporte.	
Tras la instalación, se han retirado las sustancias extrañas concentradas en el equipo y alrededor de este (como materiales de transporte, materiales de construcción, herramientas, etc.).	

2.4 Instalación eléctrica

En este capítulo, se explica en profundidad la instalación eléctrica de las unidades de aire acondicionado de 12 kW CRV para ayudar a los usuarios con las diversas tareas que incluyen las conexiones de cable de la unidad interior, aparte de la lista de comprobación.

Los modelos de unidades de aire acondicionado de 12 kW Liebert CRV son dispositivos profesionales utilizados en los sectores industrial y comercial, y en otros sectores profesionales. No están adaptados al público general. La potencia nominal total es superior a 1 kW y es conforme con la norma IEC61000-3-12. Se precisa un puerto de menos de 350 cortocircuitos entre la potencia del usuario y la red eléctrica. Es necesario disponer de permiso del departamento de suministro eléctrico para garantizar que la unidad de aire acondicionado esté conectada a un suministro no inferior a un ratio de 350 cortocircuitos.

2.4.1 Conexiones de cable sobre el terreno

A continuación se indican los cables que deben conectarse sobre el terreno:

1. Cable eléctrico y armario de control de la unidad interior.
2. Cable de válvula de solenoide del kit de prolongación de tubería (requisito opcional).
3. Control de entrada y salida de cable de la unidad.

2.4.2 Notas de instalación.

1. Las conexiones de todos los cables eléctricos, cables de control y cables de tierra deben cumplir las normas eléctricas locales y nacionales.
2. Observe en la placa de identificación de la unidad la corriente de carga total. Los tamaños de los cables deben cumplir las condiciones especificadas en los protocolos y las normas de cableado locales.
3. Requisito de suministro de red eléctrica: (380 a 415) V ± 10%; 50 Hz/60 Hz, 3 fases.
4. El cable eléctrico blando es de conexión tipo Y. Si está estropeado, debe reemplazarse inmediatamente para eliminar los peligros. El procedimiento de reemplazo debe llevarlo a cabo un profesional autorizado o el personal de servicio experimentado.
5. La instalación eléctrica y el mantenimiento debe llevarlo a cabo el personal autorizado o un ingeniero formado que esté bien versado en los trabajos internos de la conexión eléctrica (por ejemplo, un ingeniero de servicio que trabaje para el fabricante).
6. Antes del cableado, debe utilizarse un voltímetro para medir la tensión de suministro eléctrico y asegurar que el suministro eléctrico se haya apagado.
7. Utilice tornillos, carriles guía u otros modos de fijación del dispositivo con firmeza durante el proceso de instalación para evitar el movimiento o las sacudidas durante la puesta en marcha o el modo de funcionamiento.
8. Para las unidades de aire acondicionado configuradas con ventiladores EC, la red eléctrica de la unidad se adhiere al sistema de distribución de potencia de conexión de estrella TN o TT. No obstante, si existe la necesidad de configurar otro tipo de red eléctrica, póngase en contacto con el equipo técnico de Vertiv.

9. Debe suministrarse un dispositivo apropiado de desconexión de todos los polos.
10. SCCR (capacidad de corriente de cortocircuito) de la unidad de aire acondicionado CRV - 5 kA.
11. El cable eléctrico blando no debe ser más ligero que un revestimiento de PVC ordinario según la línea 53 conforme a GB5023.1 (idéntica a IEC60277).
12. Para aplicaciones exteriores, el cable eléctrico no debe ser más ligero que un cable flexible forrado de caucho de cloropreno según la línea 57 conforme a la norma IEC 60245.

2.4.3 Cables de conexión de la unidad interior

En esta sección se abordan los diferentes tipos de conexiones relacionadas con la unidad interior, a saber:

1. Ubicación de puerto eléctrico de la unidad interior.
2. Conexión de cables eléctricos de la unidad interior.
3. Conexión de los cables de control.
4. Conexión de la válvula solenoide del kit de prolongación de tubería (opcional).
5. Control de trabajo en equipo

Ubicación del puerto eléctrico de la unidad interior.

Para cualquier modelo de 12 kW CRV, abra la puerta trasera de la unidad interior tras lo cual podrán verse la disposición específica y las localizaciones de los componentes de baja tensión, como se representa en la Figura 2-29. Para más información sobre la disposición detallada de los componentes de baja tensión, consulte las etiquetas de los armarios y las unidades.

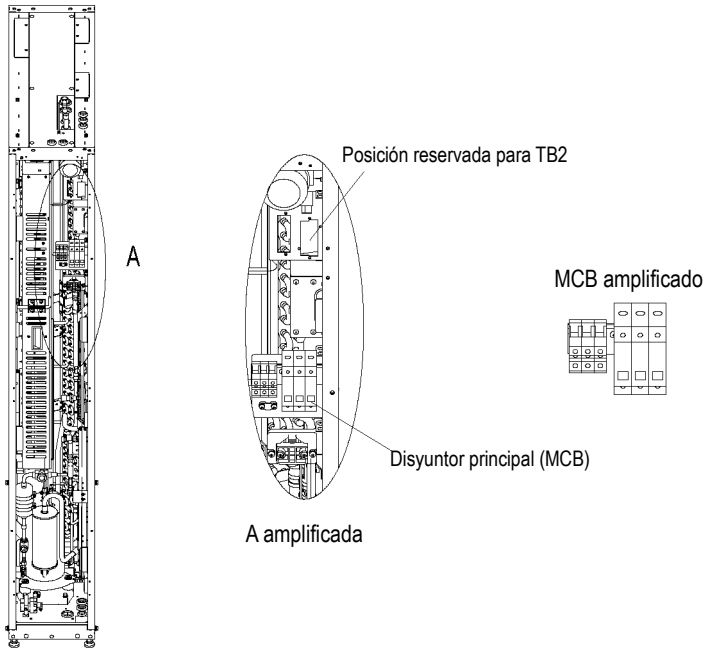


Figura 2-29 Cuadro de control eléctrico de unidad y conexión de cable (abrir la puerta trasera 120°)

Corriente de MCB

Tabla 2-16

Modelo	MCB	Corriente (A)
CR012	NDM1-63C32/3	32

Conexión de cable eléctrico de unidad interior

La ubicación específica del puerto de alimentación de la unidad interior se representa en la Figura 2-29. Conecte los terminales de suministro L1-L3, N y PE a sus respectivos equivalentes de suministro de alimentación externa.

Fije los cables de entrada al sujeta cables, ubicado en el panel lateral interno de la unidad. El orificio de entrada del cable superior y el orificio de entrada del cable inferior se representan en la Figura 2-29.

Para más información sobre las especificaciones de cable, consulte la corriente a plena carga (FLA) que se describe en la Tabla 2-15.

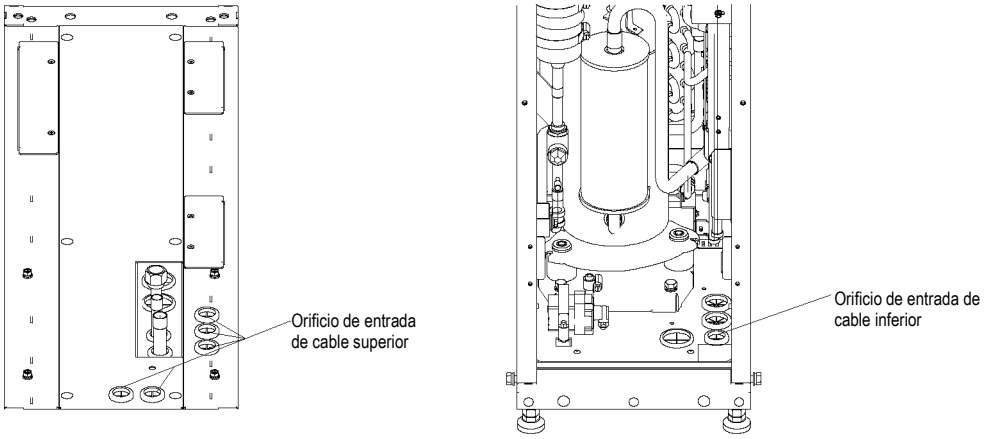


Figura 2-30 Orificios de entrada de cable superior e inferior

Los tamaños de cable deben satisfacer y cumplir estrictamente las reglas y protocolos de cableado local, puesto que reemplazan todo tipo de conexión.

Tabla 2-17 *Corriente a plena carga (Unidad A)*

Modelo	Modelo estándar	Modelo estándar con calentador eléctrico
CR012HA1380S02E10000PV000	19.1	19.1
CR012RA1380S10E10000PV000	19.1	-

Conexión de los cables de control.

La ubicación del bloque de terminal de las conexiones de cable del emplazamiento se representan en la Figura 2-28. La vista ampliada de los terminales se muestra en la Figura 2-30.

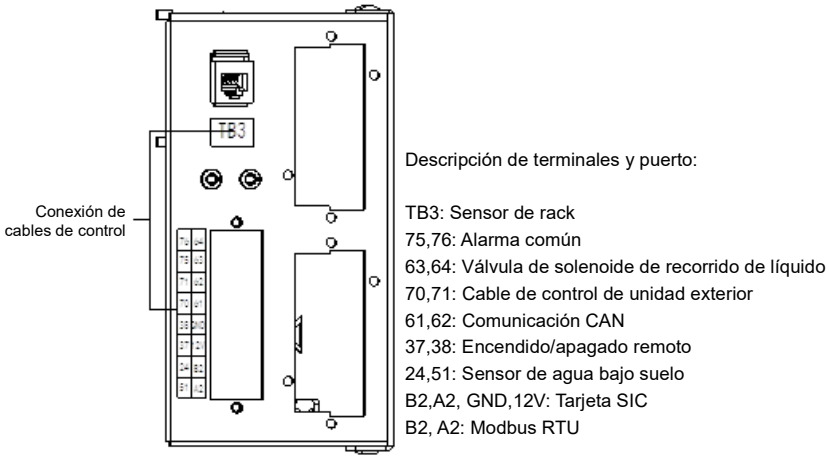


Figura 2-31

El personal encargado de la conexión debe tomar medidas antiestáticas antes de conectar los cables de control.

Sensor de agua bajo suelo

Si la unidad está provista de sensor de agua bajo el suelo, conecte un extremo del sensor al terminal n.º 51 y el otro extremo al terminal común n.º 24.

Cada unidad puede conectarse con varios sensores en paralelo, pero solo habrá una alarma de agua bajo el suelo.

Kit de prolongación de tubería

Si la unidad está provista de un kit de prolongación de tubería, conecte un extremo del solenoide Freon al terminal n.º 63 y el otro extremo al terminal n.º 64.

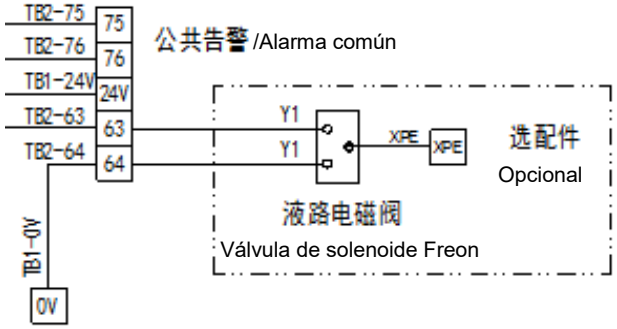


Figura 2-32

Tarjeta SIC

Si la unidad está provista de una tarjeta SIC, conecte los números A, B, GND y 12 de la tarjeta SIC en los respectivos equivalentes en el bloque de terminal.

Asimismo, si la unidad está provista de una tarjeta Modbus, conecte los números A y B de la tarjeta Modbus en los respectivos equivalentes en el bloque de terminal.

Se puede montar una tarjeta SIC o Modbus según los requisitos del usuario. Consulte el *Apéndice 1 Diagrama de circuito* para obtener información en profundidad.

Sensor de rack

Cada unidad puede conectarse con un máximo de 10 sensores de temperatura. Se recomienda que los sensores estén ubicados en la parte delantera de las cargas de calor para conseguir la temperatura más precisa. Si los sensores están conectados en serie (consulte la Figura 2-32), cada sensor de temperatura supervisa la temperatura de aire que entra en cada rack, y el valor de temperatura que se lee se utiliza para controlar el funcionamiento de la unidad. La ubicación estándar del sensor tiene 1,5 m de alto. Por tanto, los sensores deben colocarse en las posiciones representadas en la Figura 2-32, o los dispositivos no podrán funcionar adecuadamente.

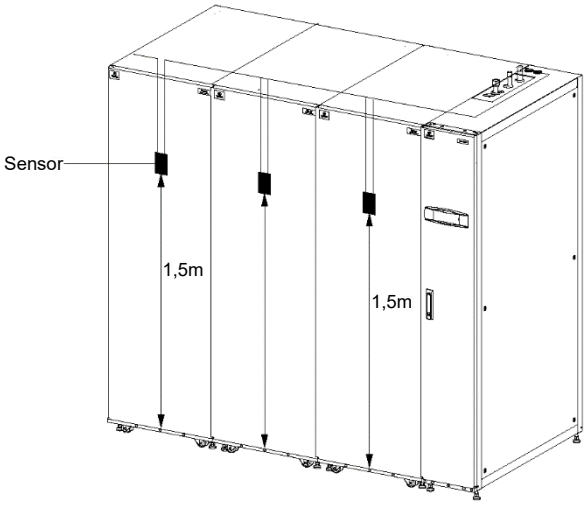


Figura 2-33 Disposición de sensores de rack

A continuación se indica el procedimiento para conectar los sensores del modelo de 12 kW Liebert CRV:

1. Inserte el conector del sensor de temperatura del rack en el punto TB3. Al conectar el cable, diríjalo a través de la parte superior o inferior de la unidad tras lo cual deberá conectarse al primer sensor. Conecte el primer sensor al segundo sensor. De este modo, los sensores están conectados en cadena.
2. Fije la temperatura en la parte delantera de la fuente más caliente dentro del rack. No la fije en la parte delantera del subrack vacío. Coloque el sensor sobre la superficie del rack utilizando los imanes suministrados en el kit. El sensor debe colocarse en una posición que esté mayormente escasa de aire frío.

Ajustes de dirección IRM-S01 del sensor de temperatura del rack representados en la Tabla 2-16.

Tabla 2-18

Sensor	1	2	3	4	5	6	ID	

Temperatura de rack 1	0	0	0	0	0	1	1	ON (ENCENDIDO) — “1”; OFF (APAGADO) — “0”
Temperatura de rack 2	0	0	0	0	1	0	2	
Temperatura de rack 3	0	0	0	0	1	1	3	
Temperatura de rack 4	0	0	0	1	0	0	10	
Temperatura de rack 5	0	0	0	1	0	1	11	
Temperatura de rack 6	0	0	0	1	1	0	12	ON (ENCENDIDO) — “1”; OFF (APAGADO) — “0”
Temperatura de rack 7	0	0	0	1	1	1	13	
Temperatura de rack 8	0	0	1	0	0	0	20	
Temperatura de rack 9	0	0	1	0	0	1	21	
Temperatura de rack 10	0	0	1	0	1	0	22	

Apagado remoto

Como se muestra en la Figura 2-30, los terminales n.º 37 y n.º 38 pueden conectarse al interruptor de apagado remoto. Los terminales deben cortocircuitarse antes de la entrega. Si debe conectarse una señal de apagado remoto, retire el cable de cortocircuito.

Al cerrar los terminales n.º 37 y n.º 38, se apagará la unidad.

Señales de control de la unidad exterior

Los terminales n.º 70 y n.º 71 son los terminales de entrada de señal de control de la unidad exterior. Su estado On (encendido) y Off (apagado) es el mismo que el del compresor n.º 2. Pueden conectarse a los terminales de control de velocidad de rotación de compresión en el panel de control de la unidad exterior. No obstante, una opción es conectarlos en función de las exigencias.

Alarma común externa

Los terminales n.º 75 y n.º 76 pueden conectarse a las alarmas comunes externas. Generan señales a los dispositivos de alarma externa, como un indicador de alarma. Cuando se produzca la alarma crítica, el contacto estará cerrado para disparar alarmas remotas, enviar señales al sistema de gestión de edificios o llamar al sistema de altavoz.

Los usuarios deben obtener el suministro de alimentación del sistema de alarma común externa. Para obtener una definición en profundidad de los demás terminales, consulte el Diagrama de circuito en el Apéndice 1.

Conexión de la válvula solenoide del kit de prolongación de tubería - (Opcional para instalación in situ).

La válvula de solenoide del kit de prolongación de tubería está formada por 2 cables de control que están conectados a sus respectivos terminales del panel de control. Para más información sobre los puntos de conexión específicos en la tarjeta de interfaz, consulte el número de terminal de conexión de la válvula de solenoide de recorrido líquido que se muestra en el Diagrama de circuito en la sección del Apéndice 1.

Control de trabajo en equipo

Para utilizar la función de control de trabajo en equipo, conecte el cable de comunicación a los terminales n.º 61 y n.º 62 en el bloque de terminal TB2.

Lista de comprobación de instalación completada

Confirme los elementos que aparecen en la Tabla 2-17 al terminar la instalación eléctrica:

Tabla 2-19

Elementos que inspeccionar	Resultados
La tensión de alimentación es la misma que la tensión nominal que aparece en la placa de identificación de la unidad.	
No existe ningún circuito abierto ni cortocircuito en la conexión eléctrica.	
Confirme si los cables de alimentación y los cables a tierra conectados al interruptor de desconexión, la unidad interior y la unidad exterior son correctos según las normas.	
Los disyuntores y fusibles tienen los valores correctos para el equipo instalado (tenga en cuenta la corriente que aparece en la Tabla 6.1 antes de seleccionar los respectivos disyuntores o fusibles).	
Se configuran las conexiones de control y, posteriormente, se fijan adecuadamente.	
Todas las conexiones de cableado y conector, incluidos los bloques de fijación, se fijan firmemente y de forma adecuada.	

No encienda ni ponga en funcionamiento la unidad instalada, puesto que los técnicos profesionales autorizados de Vertiv deben realizar una comprobación y confirmar si la unidad está lista para funcionar. La puesta en marcha y el funcionamiento de la unidad solamente deben producirse si el proceso de puesta en servicio es satisfactorio, tras lo cual los ingenieros de Vertiv suelen dar luz verde.

Capítulo3 Resumen de puesta en servicio

La puesta en servicio está formada por 4 secciones distintas, comenzando por la autocomprobación, preparación, inspección de piezas auxiliares y cables, inspección de puesta en marcha, instrucciones operativas y rellenado de aceite refrigerante, y por último, reparación de averías.

Recuerde que el proceso de puesta en servicio solamente puede realizarlo el personal autorizado y los ingenieros de Vertiv. Esta sección se incluye a modo informativo solamente.

3.1 Autocomprobación

En la autocomprobación, se debe verificar si la construcción y la instalación satisfacen los requisitos estándar para asegurar un funcionamiento normal y un ciclo de vida útil de servicio aumentado de la unidad.

Los ingenieros y el personal de Vertiv deben realizar el examen de conformidad con la Tabla 3-1.

Tabla 3-1

Elementos	Contenidos de inspección	Resultados
Entorno de sala	Aislamiento térmico, prueba de humedad y realización de sellado de estructura protectora	
Base de montaje	Se debe comprobar si la fijación es fiable y si la almohadilla a prueba de vibraciones entre la base y la unidad está bien instalada.	
Panel de visualización	No debe estar estropeado, debe tener buen aislamiento y la superficie debe estar limpia.	
Compresor	La placa de metal de fijación situada en la parte inferior se ha retirado y el compresor se ha colocado también.	
Red de filtro	Todas las redes de filtro se han instalado en las posiciones correctas. No deben estar estropeadas y la superficie debe estar limpia.	
Unidad exterior	La unidad exterior se ha instalado en la posición correcta. Las tuberías están correctamente sostenidas con la inclinación adecuada; la trampa de aceite se ha instalado en la posición correcta.	
Ventilador	Las áreas de entrada y salida de aire no están bloqueadas; al rotar las hojas, estas no se atascan ni tienen ruidos anormales.	
Calentador (si está instalado)	El componente de calentamiento se ha fijado con firmeza y los cables de calentamiento están conectados con fiabilidad.	
Suministro de energía	Compruebe si la tensión, la rotación de fase y las frecuencias de los suministros de alimentación frontales para las unidades interiores y exteriores son normales, y si los cables de suministro de alimentación están bien conectados y si cada disyuntor funcional y contactor está conectado de manera fiable.	
Dispositivo de protección frente a subidas de tensión (SPD) (en caso de que esté instalado)	El módulo SPD no debe estar aflojado y los terminales de alarma deben estar correctamente conectados.	
Controlador	Todos los cables de control son fiables.	
Tuberías	Las tuberías están conectadas y soportadas de manera fiable; el kit de prolongación (válvula unidireccional y válvula de solenoide) está instalado en las posiciones y direcciones correctas; no hay ninguna tubería de cobre expuesta y el algodón de aislamiento térmico está bien sujeto.	

3.2 Preparaciones para puesta en marcha

En esta sección, se explican brevemente las secciones siguientes para que los usuarios comprendan los principios básicos del proceso de puesta en servicio, pero recuerde que la puesta en servicio solamente la llevarán a cabo los ingenieros autorizados o el personal cualificado de Vertiv.

3.2.1 Inspección de tuberías

1. Instalación de tuberías de conexión

1) Compruebe si la longitud equivalente de la tubería unidireccional de la unidad de aire refrigerado supera 30 m.
2) Compruebe si el kit de prolongación y la trampa de aceite están instalados.
3) Confirme si el aceite refrigerante correspondiente debe volver a añadirse.

Rellene de aceite desde la válvula de aguja que está detrás de la válvula de expansión.

4) Compruebe si la tensión nominal de la válvula de solenoide de la tubería de líquido satisface los requisitos.

5) Compruebe las posiciones relativas entre el condensador y la unidad exterior. Si el condensador está más alto que la unidad exterior, la tubería de líquido debe estar a mayor altura que la curva en "U" de la bobina del condensador.

2. Vacío

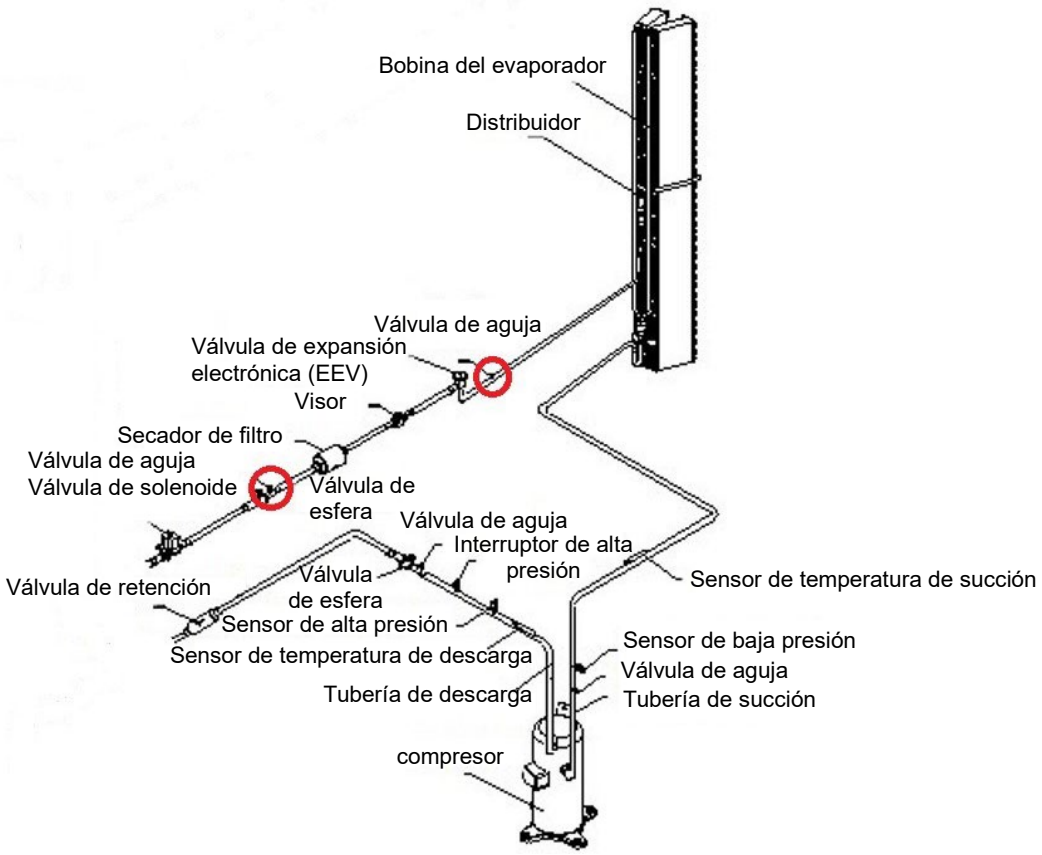


Figura 3-1 Punto de conexión del manómetro compuesto en el sistema

1) Abra todas las válvulas de esfera, la válvula de expansión electrónica y la válvula de solenoide (opcional para el kit de baja temperatura o el kit de prolongación de tubería) del sistema.

Nota: Si la unidad puede encenderse, puede seleccionar «Modelo de vacío» por microcontrolador, en este modelo, la válvula de expansión electrónica y la válvula de solenoide se abrirán automáticamente; en caso contrario, la válvula de expansión electrónica y la válvula de solenoide deben abrirse manualmente.

2) Conecte el manómetro compuesto a la correspondiente válvula de aguja de alta y baja presión. Vacío de ambas ubicaciones de alta y baja presión (donde se encuentra la etiqueta roja en la Figura 3-1) conforme con las indicaciones de las etiquetas.

Requisitos: El índice de vacío del sistema debe ser inferior a 20 Pa (presión absoluta); la permanencia de la presión de vacío es de 4 h, mientras que la presión no debe aumentarse, y el visor indica el estado seco (para garantizar el vacío del sistema de refrigeración y el efecto de secado, evacue el sistema de refrigeración repetidamente al menos tres veces).

3) Ahora la máquina estará lista para completar la carga y la puesta en marcha.

No utilice nunca el compresor para crear un vacío (si lo hace, la garantía quedará sin efecto).

3. Inspección de piezas auxiliares y cables

1. Compruebe si el drenaje es normal.

2. Compruebe los circuitos eléctricos:

Apriete todas las conexiones eléctricas, asegúrese de que no haya ningún cortocircuito ni circuito abierto, y de que el aislamiento sea bueno;

Compruebe la tensión de suministro de alimentación principal de la unidad.

3.2.2 Inspección de puesta en marcha

1. Abra el disyuntor correspondiente de cada componente de la unidad, cierre el disyuntor general y el disyuntor del transformador, y compruebe la tensión de control;
2. Compruebe el ventilador interior:

Cierre el disyuntor del ventilador; ajuste manualmente la salida al 75% para comprobar la corriente en marcha del ventilador.

3. Compruebe el kit de calentamiento eléctrico:

Cierre el disyuntor de calentamiento eléctrico, ponga en marcha manualmente el dispositivo de calentamiento eléctrico, compruebe la corriente en marcha normal de calentamiento eléctrico y cierre el dispositivo de calentamiento eléctrico una vez que se realicen las operaciones.

4. Compruebe el condensador de aire refrigerado:

Compruebe si el condensador se ha instalado correctamente, incluyendo si el cableado es correcto, si el ventilador se ha montado de manera fiable y si las hojas del ventilador arañan el marco del ventilador, y también si se han eliminado los objetos extraños que se encuentran cerca del condensador.

5 Ponga en funcionamiento el ventilador para comprobar si gira con normalidad y compruebe la tensión de entrada.

6 Cargue el refrigerante y póngalo en marcha.

3.2.3 Carga del refrigerante

La unidad de aire acondicionado debe cargarse de refrigerante sobre el terreno; añada la cantidad adecuada de refrigerante líquido conforme con las indicaciones que aparecen en la etiqueta. A continuación, se menciona el procedimiento de carga del refrigerante:

Existe una cantidad de carga estándar para la unidad de aire refrigerado conforme con las distintas condiciones de conexión, así que asegúrese de consultar la cantidad de carga calculada para evitar sobrecargas.

1) Carga estática del refrigerante:

Después de vaciar el sistema, el sistema refrigerante debe cargarse con la cantidad adecuada de refrigerante líquido inmediatamente (lo habitual es que la presión del sistema pueda cargarse al mismo nivel que la presión del depósito). Conecte el manómetro compuesto de alta o baja presión al cilindro refrigerante, la atmósfera en la conexión de las mangueras al manómetro debe drenarse. Conecte el manómetro compuesto de alta o baja presión a la válvula de aguja que se encuentra detrás de la válvula de expansión electrónica y la válvula esférica del tubo de líquido, mantenga el cilindro vertical en el proceso de carga estática. Detenga la carga cuando la cantidad de carga sea inferior al valor calculado, pero no se pueda seguir cargando.



Después de cargar los refrigerantes de manera estática, no encienda el compresor y cargue el refrigerante dinámicamente hasta que el dispositivo de calentamiento del cárter del cigüeñal se haya precalentado durante más de 12 horas. Para un llenado dinámico de los refrigerantes, la velocidad de carga no debe ser alta de manera que se eviten daños en el compresor;

2) Carga dinámica del refrigerante:

Mantenga el cilindro refrigerante vertical, ponga en marcha la unidad manualmente para cargar de refrigerante de forma dinámica (ajuste manualmente la salida al 75% para el ventilador, ponga en marcha el compresor después de 5 min. -> ajuste la salida del compresor al 72%). Después de poner en marcha el compresor, el refrigerante se succionará al sistema hasta que no haya burbujas en el visor y el sobreenfriamiento de condensación sea superior a 3 K, el sobrecalentamiento es superior a 7 K. Observe la tubería de succión del compresor, asegúrese de que no exista ningún fenómeno de escarcha en la superficie de la tubería y el compresor. Asegúrese de que haya un sobrecalentamiento de descarga de 25-40℃.



En el caso del kit de baja temperatura, asegúrese de utilizarlo conforme con los documentos de instrucciones correspondientes.

1. La unidad debe cargarse primero dinámicamente desde la válvula de aguja. Si algunas unidades no pueden cargarse durante la última fase de carga, pueden cargarse desde el puerto de succión, pero debe supervisarse la velocidad de carga. La unidad utiliza el compresor de cámara de alta presión que puede estropearse fácilmente si la carga se hace a través del puerto de succión.
2. Cargue la unidad respectivamente a capacidades del compresor del 50%, 70% y 100% hasta que no haya burbujas.
3. La unidad puede detenerse debido a “bajo sobrecalentamiento” si la velocidad de carga es elevada y el sobrecalentamiento está por debajo de 10℃ (reinicio automático después de 3min); después del reinicio de la alarma, ponga en marcha el compresor manualmente;
4. En modo de control manual, la bomba no se abrirá automáticamente, así que en el caso de la unidad con bomba, abra la bomba conforme con las condiciones de condensación.

Registre los parámetros de funcionamiento del sistema de refrigeración conforme con los requisitos del *Informe de puesta en marcha y puesta en servicio de la unidad de aire acondicionado de 12 kW CRV.*

Registre los parámetros Instrucciones operativas

1. Ponga en marcha el modo manual.

Ponga en marcha en el panel, introduzca la contraseña de nivel 2, ajuste el sistema, modo manual, modo manual habilitado, ajuste a "Y".

2. Ponga en marcha el modo de vacío.

Habilite el modo manual, modo vacío, ajuste a "Y".

1) Cierre el disyuntor del transformador.
2) Ignore la alarma "Fallo de ventilador/eléctrico" después de la puesta en marcha.
3) Si el vacío comienza antes de poner en marcha el modo de vacío, la alarma "fallo del sensor de baja presión" se producirá después de la puesta en marcha, ignore esta alarma.

3. Ponga en marcha o detenga manualmente cada componente.

Habilite el modo manual: ponga en marcha o detenga la salida del componente correspondiente. El valor en porcentaje de salida del compresor y del ventilador puede ajustarse después de que se hayan puesto en marcha.

1) El valor en porcentaje de salida del compresor no puede ajustarse hasta que el compresor se haya puesto en marcha durante aprox. 5 min. (es decir, cuando el arranque blando haya terminado).
2) Una vez que el compresor esté apagado (aquí se incluye el apagado manual y el apagado de la unidad), el compresor estará en estado de apagado blando (en modo manual, el estado de apagado blando se muestra como "Y"), pero sigue manteniendo la salida de velocidad rebajada. Una vez que termine la fase de apagado blando (aprox. 5-10 min), el compresor se apaga. Para garantizar la fiabilidad del compresor, evite apagar directamente el disyuntor del compresor.

Consulte el apartado Relleno de refrigerante y carga en el manual de usuario para más información sobre los cálculos.

Una vez que se complete la puesta en servicio, los ingenieros de Vertiv confirmarán la misma utilizando la lista de comprobación de la Tabla 3-2.

Tabla 3-2

Elemento de comprobación	Resultado
Compruebe y confirme que todas las funciones de salida sean automáticas.	
Compruebe que los ajustes de temperatura y humedad, así como las precisiones de control, estén configuradas correctamente.	
Asegúrese de que todas las demás funciones estén configuradas y ajustadas correctamente.	

3.3 Procedimiento de puesta en marcha

3.3.1 Primera puesta en marcha (o después de una para prolongada)

Para impedir que el compresor se estropee, el cárter del cigüeñal debe precalentarse durante al menos 12 horas antes de poner en marcha la unidad de aire acondicionado.

Ponga en marcha la unidad de aire acondicionado del modo siguiente:

1) Abra todas las válvulas del circuito refrigerante conforme con la etiqueta de instrucción colocada en la válvula.
2) Asegúrese de que la carga de refrigerante sea correcta.
3) Utilizando un detector de fuga, verifique que no haya fugas de refrigerante.
4) Al menos 12 horas antes de la puesta en marcha, deberá cerrar el interruptor principal.
5) Verifique el funcionamiento del calentador del cárter del cigüeñal.
6) Compruebe que no haya fugas de agua.
7) Asegúrese de que la temperatura interior sea superior a 18 ℃ y que no haya carga térmica. Si esta situación no existe, precaliente el interior utilizando otro dispositivo de calentamiento o calentador de la unidad manualmente.
8) Cierre todos los MCB del panel eléctrico.
9) Compruebe la tensión de suministro en todas las fases.
10) Asegúrese de que el compresor se haya precalentado durante al menos 12 horas antes de poner en marcha la unidad.
11) Ponga en marcha la unidad pulsando el botón ON/OFF (encendido/apagado) en el microcontrolador durante 3 s.
12) Pulse el botón Enter (Intro) de nuevo para resaltar el campo de datos de entrada en la pantalla Password (Contraseña), ajuste el valor objetivo de temperatura y humedad.
13) Asegúrese de que todos los ajustes del sistema de control sean correctos y de que no haya alarmas.

14) Una vez que el sistema esté funcionando bajo carga, lleve a cabo las comprobaciones siguientes:

- Compruebe que los ventiladores funcionen correctamente.
- Asegúrese de que la temperatura y la humedad relativa se alcancen, y que se realicen los pasos de calentamiento cuando sea necesario.

3.3.2 Reinicio automático

Si así se solicita, la unidad se reiniciará automáticamente al retornar la alimentación tras una interrupción del suministro. Si se espera que la interrupción del suministro dure varias horas, para evitar un reinicio automático en frío del compresor, detenga la unidad antes de la interrupción y, cuando vuelva la alimentación, deje que el compresor se precaliente antes de reiniciar la unidad.

Capítulo4 Microcontrolador

Este apartado contiene información relacionada con el controlador, el mantenimiento básico del sistema y las reparaciones de averías rutinarias que permiten al cliente comprender el funcionamiento del equipo. Ayuda a los clientes a adquirir conocimientos sobre el funcionamiento interno del producto e incluye información relacionada con la instalación del sistema, los menús de alarma y el mantenimiento básico.

4.1 Microcontrolador

El microcontrolador para las unidades de aire acondicionado de 12 kW CRV cuenta con numerosas características que ayudan a supervisar y gestionar la unidad de aire acondicionado.

En la Figura 4-1 se muestra la apariencia del controlador de microprocesado.

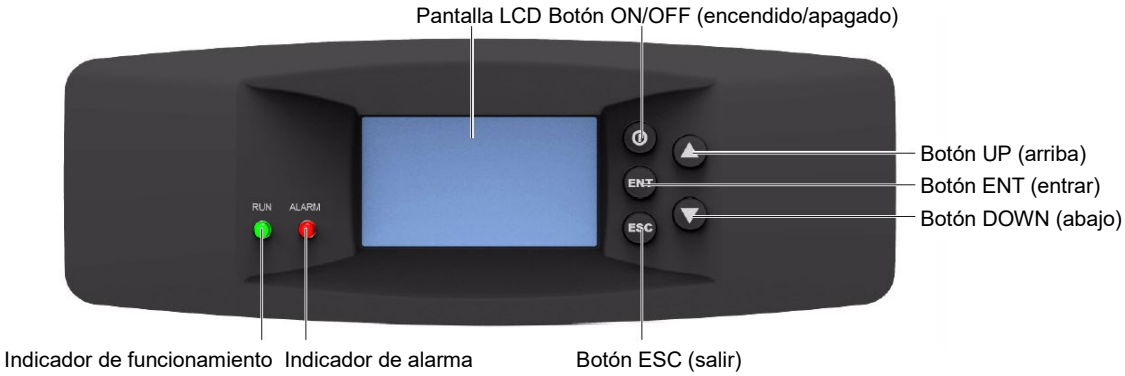


Figura 4-1 Aspecto del microcontrolador

4.2 Botones de control

El microcontrolador proporciona 5 botones de control, como se muestra en la Figura 4-2:

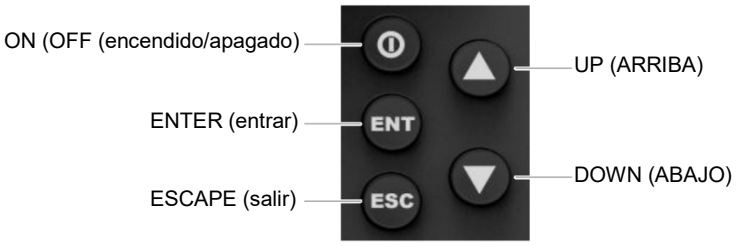


Figura 4-2 Botones de control

En la Tabla 4-1 se incluyen las funciones detalladas de los botones de control:

Tabla 4-1

Botón de control	Descripciones de función
Botón On/Off (Encendido/Apagado)	Pulse este botón durante 3 s para encender o apagar la unidad de aire acondicionado.
Botón Enter (ENT) (Entrar)	Entre en la pantalla del menú seleccionado. Valide el valor de ajuste del parámetro.
Botón Escape (ESC) (Salir)	Salga del menú actual y vuelva a la pantalla principal o a la pantalla de menú anterior. Cancele el cambio de parámetro; silencie la alarma sonora.
Botón Up (Arriba)	Mueva el cursor hacia arriba o aumente el valor del parámetro. Para alternar la selección, despliegue las opciones. Para ver un menú multipantalla, desplace la pantalla hacia arriba.
Botón Down (Abajo)	Mueva el cursor hacia abajo o disminuya el valor del parámetro. Para alternar la selección, despliegue las opciones. Para ver un menú multipantalla: desplace la pantalla hacia abajo.

4.3 Ejemplos de funciones operativas comunes

A continuación se incluyen una serie de ejemplos que muestran de qué manera funciona el microcontrolador en casi todas las opciones.

Ejemplo 1

En este apartado se muestra el proceso en el que se introduce la contraseña para acceder al menú principal. Una vez que se enciende la unidad, se pone en marcha.

A continuación se indican las instrucciones paso a paso que deben realizarse e implementarse para entrar en el menú principal.

1. Pulse el botón Enter (Entrar) para entrar en la pantalla Password (Contraseña).
2. A continuación, pulse el botón Enter (Entrar) de nuevo para resaltar el campo de datos añadidos en la pantalla Password (Contraseña).
3. Pulse el botón Up (Arriba) y Down (Abajo) para cambiar el número de contraseña actual.
4. Pulse el botón Enter (Entrar) para confirmar la contraseña tras lo cual se llenará el menú principal en la pantalla del controlador.

Ejemplo 2

En este apartado se muestra el proceso de cambio de los parámetros. El procedimiento es el mismo para casi todos los parámetros. En este ejemplo, se utiliza Hi Sup T (Temp. suministro alto) en la pantalla de ajuste de alarma a efectos ilustrativos: A continuación se indican las instrucciones paso a paso de cambio de parámetros para la opción Hi Sup T (Temp. suministro alto):

1. Pulse el botón Up (Arriba) y Down (Abajo) para mover el cursor a la opción del menú de alarma en la sección del menú principal.
2. Para entrar en el menú de alarma, pulse el botón Enter (Entrar).
3. Pulse el botón Up (Arriba) y Down (Abajo) para mover el cursor a la opción de ajuste de alarma en la pantalla del menú principal.
4. Pulse el botón Enter (Entrar) para acceder a la pantalla de ajuste de alarma.
5. Pulse el botón Enter (Entrar) para resaltar el campo de parámetro de Hi Sup T (Temp. de suministro alto).
6. Para seleccionar la opción del parámetro, despliegue el menú con los botones Up (Arriba) y Down (Abajo). Seleccione o cambie el parámetro específico.
7. Pulse el botón Enter (Entrar) para confirmarlo; después, los cambios tendrán efecto.
8. Pulse el botón Esc (Salir) para volver a la pantalla del menú anterior.

Al cambiar los parámetros, no se pulsa el botón Enter (Entrar), esto significa que no ha tenido lugar la confirmación del cambio de parámetro. Por tanto, al no confirmar, no se conservará el valor original de Hi Sup T (Temp. suministro alto).

4.4 Main Screen (Pantalla principal)

Una vez que se encienda la unidad de aire acondicionado, se mostrará la pantalla de página de elección de idioma después de 10 segundos del inicio, como se muestra en la Figura 4-3:

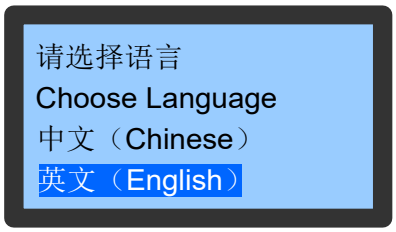


Figura 4-3 Choose Language Screen (Pantalla de selección de idioma)

La página cambia a la página de pantalla principal después de 10 segundos, como se muestra en la Figura 4-4:

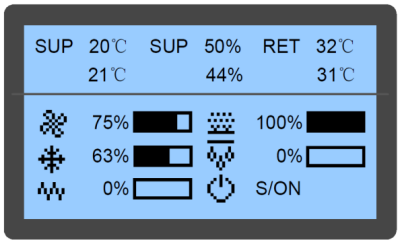


Figura 4-4 Main Screen (Pantalla principal)

Muestra los ajustes (20 ℃, como en la Fig. 4-4) y los valores reales (21 ℃, como en la Fig. 4-4) de temperatura de suministro de aire actual en la primera fila, humedad en la segunda fila y temperatura de retorno de aire en la tercera fila. Cuando se ajusta el modo compresor o modo ventilador a Remote (Remoto), en la fila se muestra la temperatura remota. En la parte inferior de la pantalla, se muestra el estado de salida de la unidad (ventilador, refrigeración,calentamiento, deshumidificación y humidificación) y el estado de funcionamiento de la unidad (apagado, en funcionamiento, en espera y bloqueado).

Los iconos de la pantalla principal indican el estado de salida de la unidad, la propiedad de la unidad y el estado operativo de la unidad. Los iconos y sus definiciones se muestran en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2

Iconos	Definiciones
	Velocidad de rotación del ventilador. Muestra el porcentaje de velocidad de rotación actual del ventilador.
	Capacidad del compresor. Muestra el porcentaje de capacidad actual del compresor.
	Estado de calentamiento. Muestra 100% en modo calentamiento; de lo contrario, muestra 0%.
	Estado de humidificación. Muestra 100% en modo humidificación; de lo contrario, muestra 0%.
	Estado de deshumidificación. Muestra 100% en modo deshumidificación; de lo contrario, muestra 0%.
	Propiedad de la unidad/estado operativo. S: individual; T: trabajo en equipo; ON: en funcionamiento; R-OFF: apagado remoto; D-OFF: pantalla apagada; M-OFF: supervisión apagada; MANU: modo manual; STBY: en espera Lock: bloqueado.

4.5 Interfaz de contraseña

Pulse el botón Enter (Entrar) en la pantalla principal y aparecerá la pantalla Password (Contraseña), como se muestra en la Figura 4-5.

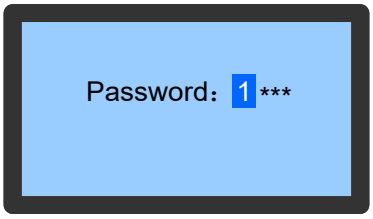


Figura 4-5 Interfaz de contraseña

En la Tabla 4-3 se muestran los 3 niveles de contraseñas para acceder al menú. La explicación detallada se proporciona en la misma tabla:

Tabla 4-3

Nivel de contraseña	Usuario	Contraseña inicial	Comentario
Level 1 (Nivel 1)	Operario general	1490	Explore toda la información del menú. Establezca el punto de ajuste de temperatura, el punto de ajuste de humedad, la banda proporcional, la banda inactiva y la hora del sistema. También puede cambiar la contraseña de nivel 1.
Level 2 (Nivel 1)	Personal de mantenimiento	-	Explore toda la información del menú. Ajuste la mayoría de parámetros de funcionamiento de la unidad.
Level 3 (Nivel 1)	Técnico de fábrica	-	Explore toda la información del menú. Ajuste todos los parámetros.

Al introducir una contraseña incorrecta, los usuarios no pueden cambiar los ajustes; no obstante, pueden ver el menú. Para volver a la pantalla principal, pulse el botón Esc (Salir) y después haga clic en el botón Enter (Entrar) para acceder de nuevo a la interfaz de contraseña. Si los usuarios no introducen una contraseña y pulsan el botón Enter (Entrar), ocurre lo mismo que con el ejemplo de contraseña incorrecta, pueden ver los ajustes del menú pero no pueden cambiar ningún parámetro.

4.6 Estructura de menú

En este apartado, se hablará sobre los distintos tipos de menú y opciones de submenú para ayudar a los usuarios a comprender las funciones del controlador.

Main Menu (Menú principal)

Al introducir las credenciales correctas de contraseña y confirmarlas, el menú principal estará accesible. Para más información, consulte el Apéndice II Estructura de menú en el que se define la estructura de menú del controlador de microprocesado.

Al seleccionar un elemento del menú, ese elemento aparecerá destacado. En la Figura 4-6 se muestra la pantalla del menú principal:



Figura 4-6 Main Menu (Menú principal)

En la Tabla 4-4 se describen los distintos elementos del menú de la pantalla del menú principal:

Tabla 4-4

Elemento de menú	Descripciones
Alarm Menu (Menú Alarma)	Los usuarios pueden realizar varias tareas: por mencionar solo unas cuantas, pueden ver el estado de las alarmas, los registros del historial, los registros de alta presión anormal, y pueden reajustar y modificar los parámetros de alarmas.
Temp/Hum Set (Ajuste de Temp./Hum.)	Los usuarios pueden realizar varias tareas, como ajustar el modo Compresor o Ventilador, definir los puntos de ajustes de temperatura y humedad, y otros parámetros relevantes, entre otras tareas.
System Status (Estado del sistema)	Los usuarios pueden realizar varias tareas, desde ver el estado operativo del sistema, la temperatura ambiente y la humedad, la entrada del sistema y la salida, el tiempo operativo del sistema y la calibración de señales analógicas, entre otras.
System Set (Sistema ajustado)	Los usuarios pueden ajustar los parámetros básicos del sistema y los parámetros operativos del compresor, ventilador y EEV, y configurar funciones opcionales, además de establecer el modo manual, entre muchas otras tareas.
Help Menu (Menú Ayuda)	Los usuarios pueden definir la hora, cambiar la contraseña y ver información importante de la versión. Pueden ajustar la hora, cambiar la contraseña, ver información de la versión. También pueden ajustar el contraste de pantalla y cambiar el idioma.

Alarm Menu (Menú Alarma)

En la pantalla del menú principal, haga clic en Alarma Menu (Menú Alarma) para obtener acceso a la interfaz del menú de alarma.

Pulse el botón Up (Arriba) y Down (Abajo) para desplazarse hacia arriba o abajo en los elementos del menú.

En la Figura 4-7 se muestra la pantalla del menú de alarma:



Figura 4-7 Alarm Menu (Menú Alarma)

Estado de alarma

El menú Active Alarm (Alarma activa) se utiliza para supervisar el estado de alarma actual de la unidad de aire acondicionado. Genera información de no alarma e información de estado de alarma detallado.

En la Figura 4-8 se muestra la pantalla del estado de alarma:

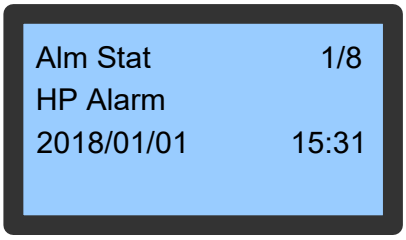


Figura 4-8 Alarm Status menu (Menú de estado de alarma)

El primer número es el último registro.

Pulse los botones Up (Arriba) o Down (Abajo) para desplazarse por los registros de estado de alarma si está activada más de una alarma. Los registros de estado de alarma se eliminarán automáticamente cuando el sistema se apague.

Alarm History (Historial de alarmas)

El menú Alarm History (Historial de alarmas) se utiliza para ver los registros del historial de alarmas de la unidad de aire acondicionado. También muestra el tipo de alarma, la hora de inicio de la alarma y la hora de fin de la alarma.

En la Figura 4-9 se muestra la pantalla Alarm History (Historial de alarmas):

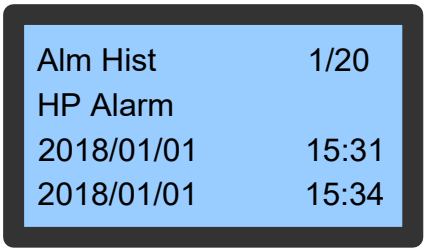


Figura 4-9 Menú Alarm History (Historial de alarmas)

El primer número es el último registro.

Pulse el botón Up (Arriba) o Down (Abajo) para desplazarse por los registros del historial de alarmas si hay más de una alarma activada.

La función de historial de alarmas puede almacenar hasta 300 alarmas; no obstante, al contrario del modo Active Alarm (Alarma activa), los registros históricos no se eliminarán pese a que el sistema se apague.

HP Abnormal (Alta presión anormal)

El menú HP Abnormal (Alta presión anormal) se utiliza para ver los registros anormales relacionados con la alta presión. Se muestra en formato XX/YY, donde XX es el número de serie del registro de alta presión anormal e YY es el número total de registros de alta presión anormales. Incluye la hora de inicio y la hora de fin del registro anormal.

En la Figura 4-10 se muestra la pantalla HP Abnormal (Alta presión anormal):

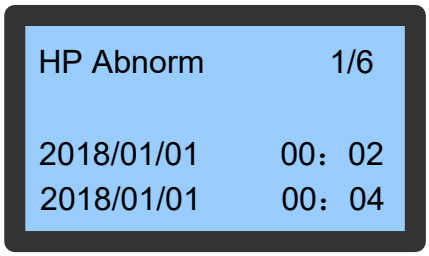


Figura 4-10 Menú HP Abnormal (Alta presión anormal)

El primer número es el último registro.

A veces, hay más de 1 registro anormal. En tales escenarios, pulse el botón Up (Arriba) o Down (Abajo) para desplazarse por los distintos registros anormales.

Hay espacio para almacenar hasta 50 registros que no se borrarán incluso cuando el sistema esté apagado.

(Temp / Hum Set) (Ajuste de Temp./Hum.)

Al seleccionar el elemento del menú Temp / Hum Set (Ajuste de Temp./Hum.) en el menú principal, los usuarios obtienen acceso a la pantalla siguiente (consulte la Figura 4-11):

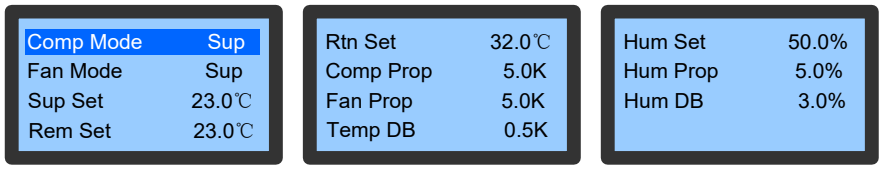


Figura 4-11 Menú Temp / Hum Set (Ajuste de temp./hum.)

Los ajustes de temperatura y humedad no se eliminarán aunque se apague el sistema.

System Status (Estado del sistema)

Seleccione el cursor en System Status (Estado del sistema) en la pantalla del menú principal para entrar en la pantalla de estado del sistema. Al seleccionar System State (Estado del sistema), se dirigirá a los usuarios a la figura siguiente (consulte 4-12).

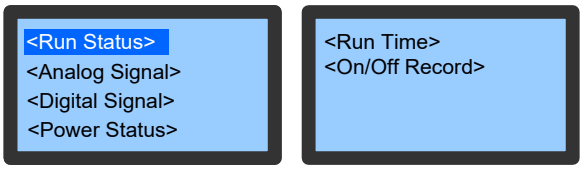


Figura 4-12 System State Menu (Menú Estado del sistema)

Run Status (Estado de funcionamiento)

Al seleccionar el elemento Run Status (Estado de funcionamiento) en el menú de System Status (Estado del sistema), se muestran parámetros operativos importantes de los dispositivos, incluyendo temperatura ambiente/humedad, y los estados preponderantes del compresor, del ventilador y de la EEV.

En la Figura 4-13 se muestra el menú de estado del funcionamiento:

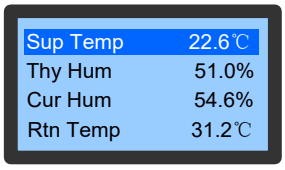


Figura 4-13 Run Status (Estado de funcionamiento)

Analog Signal (Señal analógica)

La señal analógica muestra la temperatura, la humedad y la presión de los dispositivos o del entorno, como se muestra en la Figura 4-14. Las señales analógicas también pueden calibrarse a través de este menú.

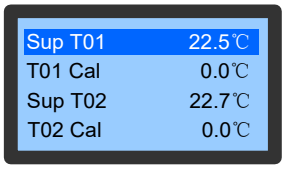


Figura 4-14 Analog Signal Menu (Menú Señal analógica)

Digital Signal (Señal digital)

Después de examinar el menú, la entrada de corriente y los estados de salida de los dispositivos pueden verse utilizando la función de señales de interruptor.

En la Figura 4-15 se muestra la pantalla de la función de señal digital.

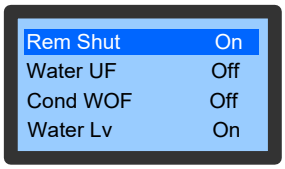


Figura 4-15 Digital Signal (Señal digital)

Power Status (Estado de energía)

El estado de energía muestra la tensión trifásica y la frecuencia, como se representa en la Figura 4-16.

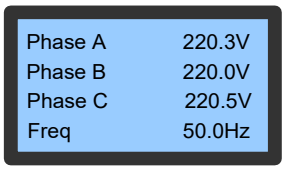


Figura 4-16 Power Status (Estado de energía)

Run Time (Tiempo de funcionamiento)

El menú Run Time (Tiempo de funcionamiento) se muestra en la Figura 4-17: Los datos de esta pantalla no se perderán ni eliminarán durante un fallo eléctrico o cuando el sistema se ponga en estado OFF (apagado). Indica el tiempo de funcionamiento de los componentes a través de este menú.

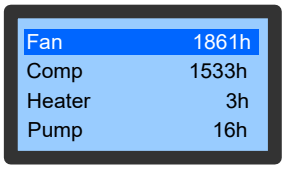


Figura 4-17 Run Time menu (Menú de tiempo de funcionamiento)

On/Off Record (Registro encendido/apagado)

Seleccione el elemento On/Off Record (Registro encendido/apagado) de la pantalla System Status (Estado del sistema) siguiente para acceder a su menú. Los usuarios pueden ver los registros iniciales y finales de componentes importantes utilizando esta facilidad. Los datos no se perderán durante el apagado o un fallo eléctrico.

Seleccione el elemento Fan (Ventilador) en la pantalla On/Off Record (Registro encendido/apagado). Mostrará los datos en formato XX/YY, donde XX es el número de serie del registro inicial y final, mientras que YY es el número total de registros iniciales y finales.

En la Figura 4-18 se muestran los registros del componente ventilador.

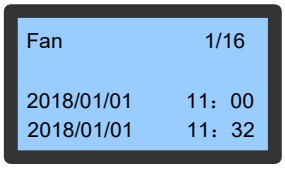


Figura 4-18 Fan On / Off records (Registros encendidos/apagados del ventilador)

System Set (Sistema ajustado)

Seleccione el elemento System Set (Sistema ajustado) en la pantalla Main Menu (Menú principal) para acceder al menú de ajustes del sistema. Los parámetros de ajustes del sistema no se eliminarán ni perderán debido al apagado o a un corte eléctrico.

En la Figura 4-19 se muestran los elementos del menú System Settings (Ajustes del sistema):

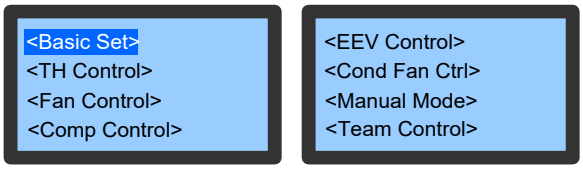


Figura 4-19 System Set Menu (Menú Ajustes de sistema)

Help Menu (Menú Ayuda)

En la Figura 4-20 se muestra la pantalla Help Menu (Menú Ayuda):

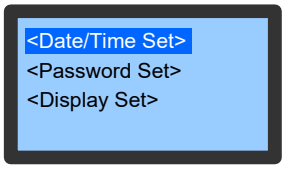


Figura 4-20 Help Menu (Menú Ayuda)

Date/Time Set (Ajuste de fecha y hora)

En este menú se muestran la fecha y hora actuales del sistema en formato Año/Mes/Fecha y Hora/Minuto/Segundo:

En la Figura 4-21 se muestra la pantalla Date/Time Set (Ajsute de fecha y hora):

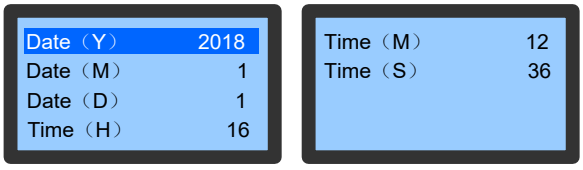


Figura 4-21 Date/Time set screen (Pantalla de ajuste de fecha y hora)

Password Set (Ajuste de contraseña)

Los ajustes de contraseña no se perderán en caso de un fallo eléctrico.

En la Figura 4-22 se muestra el menú Password Set (Ajuste de contraseña)



Figura 4-22 Password Set Menu (Menú Ajuste de contraseña)

Display Set (Ajuste de visualización)

Seleccione Display Set (Ajuste de visualización) en la pantalla Help Menu (Menú Ayuda) para ver los elementos del menú, como se muestra en la Figura 4-23:

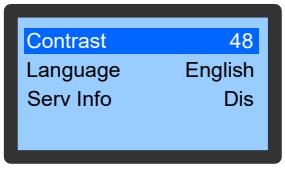


Figura 4-23 Display Set (Ajuste de visualización)

Service List (Lista de servicio)

Seleccione Service List (Lista de servicio) en la pantalla Help Menu (Menú Ayuda) para ver la información de servicio, como se muestra en la Figura 4-24:

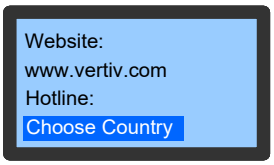


Figura 4-24 Service List (Lista de servicio)

Haga clic en el botón Enter (Entrar) para explorar la lista de países, como se muestra en la Figura 4-25:



Figura 4-25 Country List (Lista de países)

Pulse el botón Up (Arriba) y Down (Abajo) para cambiar de país. Haga clic en el botón Enter (Entrar) para ver el número de teléfono, como se muestra en la Figura 4-26:



Figura 4-26 Phone Number (Número de teléfono)

4.7 Trabajo en equipo

La unidad maestra compartirá con la unidad esclava los parámetros de trabajo en equipo, el punto de ajuste de temperatura y humedad, la banda proporcional, la banda inactiva, el modo de control del ventilador y el modo de control del compresor. Estado de funcionamiento de carga de unidad esclava, señales de alarma a la unidad maestra.

La unidad con la dirección 0 se define como la unidad maestra. Las unidades con la dirección no cero se definen como las unidades esclavas. Los parámetros de trabajo en equipo solamente pueden ajustarse en la unidad maestra y compartirse con las unidades esclavas. Las unidades esclavas solamente pueden ajustar sus propias direcciones de unidad.

4.7.1 Ajuste de parámetro

En la Figura 4-28 se muestra la pantalla del menú Team Control (Control de equipo):

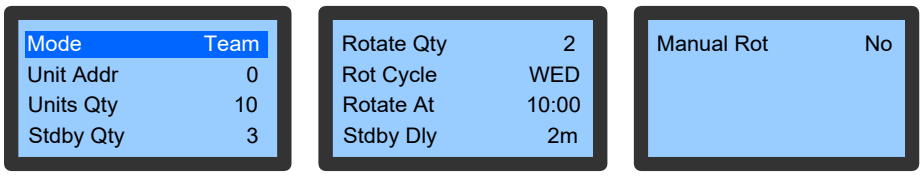


Figura 4-27 Team Control (Control de equipo)

Modo: Single/Team (Individual/Equipo)

Unit Addr (Direc. de unidad): 0~15. La unidad maestra es 0; las demás son 1, 2, 3..., etc. La dirección del trabajo en equipo debe ser consecutiva.

Units Qty (Cdad. de unidades): 1~16.

Stdby Qty (Cdad. de espera): 0 ~ “Units Qty -1” (Cdad. de unidades - 1). Por ejemplo, hay 10 unidades en el trabajo en equipo, después la cantidad en espera debe ser 0 ~ 9.

Rotate Qty (Cdad. rot.): 0 ~ mínimo de “Units Qty - Stdby Qty” (Cdad. de unidades - Cdad. en espera) y “Stdby Qty” (Cdad. en espera). Por ejemplo, Units Qty (Cdad. de unidades) es 10, Stdby Qty (Cdad. en espera) es 3, entonces Rotate Qty (Cdad. rot.) puede ser 0 ~ 3.

Rot Cycle (Ciclo rot.): Define qué día se ha activado la rotación. Seleccione None (Ninguna) para deshabilitar la función de rotación.

Rot At (Rot. a): La hora en que se ha activado la rotación.

Stdby Dly (Retraso de espera): Cuando se realiza una rotación, la unidad en funcionamiento se retrasa durante el tiempo “Stdby Dly” (Retraso de espera) y después se pone en espera.

Manual Rot (Rot. manual): Se utiliza para la puesta en servicio del trabajo en equipo.

4.7.2 Función Standby (Espera)

Una o varias unidades pueden definirse como unidad en espera. El ventilador de las unidades en espera no funciona. Si una unidad en funcionamiento genera una alarma que no puede funcionar con normalidad, comenzará a funcionar una unidad en espera. El mensaje “critical fault alarms” (“alarmas de fallo crítico”) hará que la unidad se ponga en espera. El mensaje “secondary fault alarms” (“alarmas de fallo secundario”) no hará que la unidad se ponga en espera, sino que continuará funcionando.

A continuación se incluye la lista de alarmas de fallo crítico y secundario:

1. Alarmas de fallo crítico: Bloqueo de alta presión, bloqueo de baja presión, bloqueo de temperatura de descarga alta, bloqueo de supercalentamiento de descarga baja, bloqueo de fallo de sensor presión baja, bloqueo de fallo de transmisión del compresor, alarma de fallo del ventilador (el ajuste del proceso de alarma se cierra), alarma de agua bajo el suelo (el ajuste del proceso de alarma se cierra), alarma de fallo de alimentación (el ajuste del proceso de alarma se cierra).
2. Alarmas de fallo secundario: Alarma de temperatura de descarga alta, fallo del sensor de temperatura de flujo de aire, alarma de pérdida de flujo de aire, fallo del sensor de temperatura de descarga, fallo del sensor de temperatura de succión, fallo del sensor de baja presión, fallo de comunicación de transmisión de EEV, fallo de comunicación de transmisión del compresor, fallo de los sensores de control de temperatura del compresor, fallo de los sensores de control de temperatura del ventilador, alarma de fallo de alimentación (el ajuste del proceso de alarma es solamente del ventilador), alarma de temperatura de suministro alta, alarma de temperatura de retorno alta.

4.7.3 Rotation function (Función de rotación)

La función de rotación se utiliza para garantizar que todas las unidades tengan un tiempo de funcionamiento igual. En la Figura 4-29 se muestra la función de rotación. (El ajuste del parámetro se muestra en la Figura 4-28).

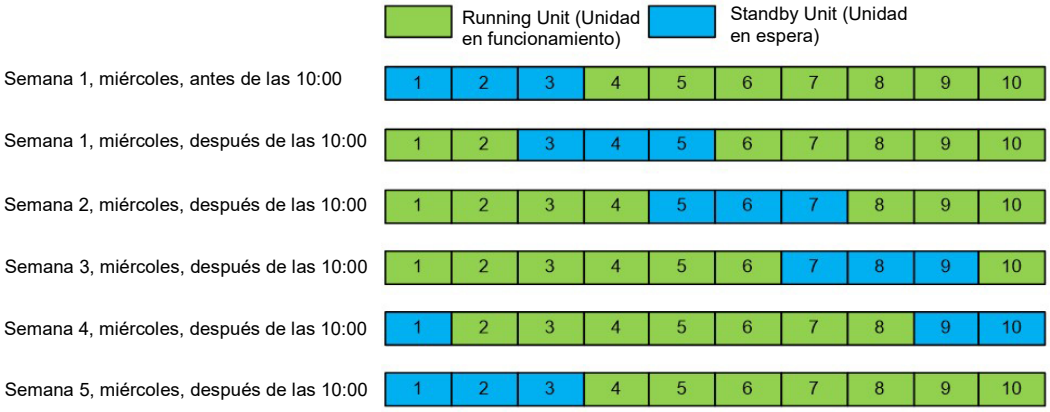


Figura 4-28 Rotation function (Función de rotación)

4.7.4 Conexión de cableado

Las unidades se comunican a través del bus CAN. J20 en el controlador es el bus CAN, y se ha conectado al terminal 61 y 62 en TB2. Por lo tanto, los usuarios deben conectar TB2 entre las unidades. Los cables CAN se conectan por pares, 61 a 61, 62 a 62. Para las primeras y últimas unidades, cortocircuite la clavija 1 y la clavija 2 de J33 en el controlador.

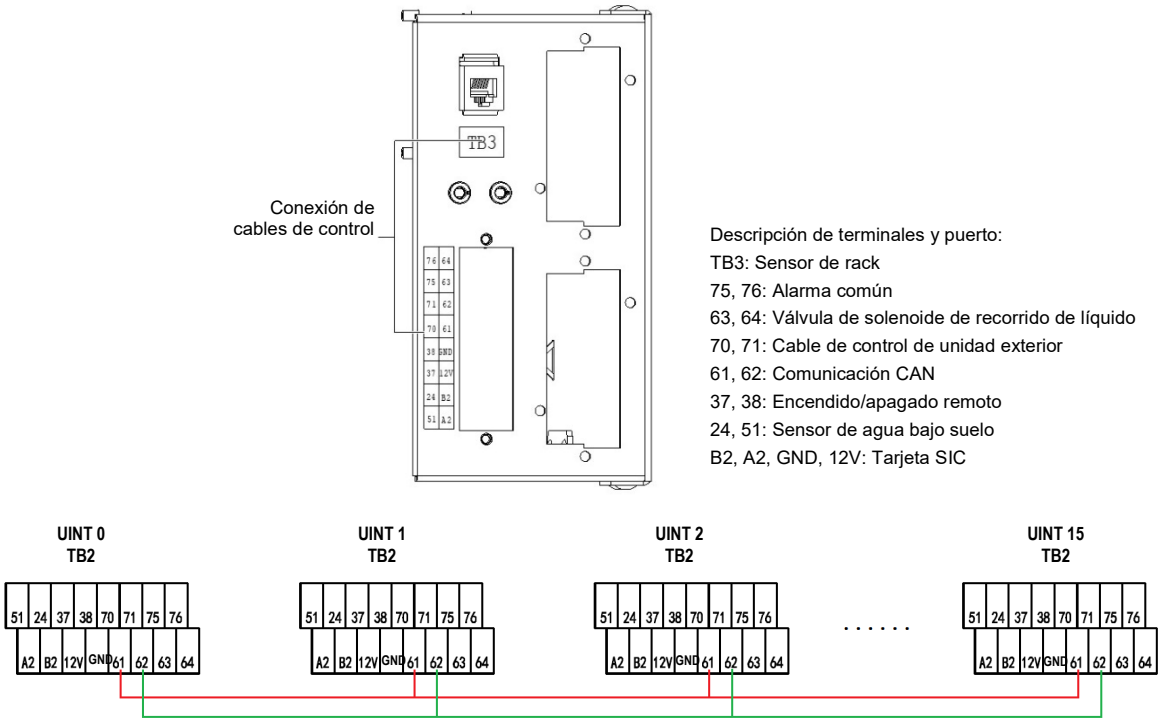


Figura 4-29 Conexión de cableado

Capítulo5 Maintenance & Troubleshooting (Mantenimiento y reparación de averías)

En este capítulo se aborda el funcionamiento y el mantenimiento del sistema de la gama Liebert CRV de unidades de aire acondicionado. En este capítulo, se tratarán los puntos o elementos siguientes para ayudar al usuario a hacerse una idea de cómo se desarrollan las inspecciones rutinarias y las comprobaciones desde las perspectiva del usuario. Se incluyen el mantenimiento de piezas eléctricas y conexiones, las directrices de mantenimiento del sistema refrigerante, las listas de comprobación rutinaria mensuales y semestrales y el mantenimiento del sistema de drenaje, entre otros aspectos. También se comentan las reparaciones de averías básicas que pueden entenderse desde la perspectiva de un usuario.

- Antes del funcionamiento y del mantenimiento, puede haber tensión en el equipo y esto puede ser mortal. Todas las notas, advertencias y medidas de precaución marcadas en el equipo, así como las mencionadas en el manual, deben tenerse en cuenta; de lo contrario, podrían provocarse lesiones o muertes.
- Desconecte los suministros de energía locales y remotos antes de utilizar o trabajar en el equipo.
- El personal de mantenimiento cualificado y profesional es el único que supuestamente puede utilizar y manejar el equipo. Deben transmitirse medidas de precaución y advertencia al personal profesional y, por tanto, solamente este personal puede realizar el mantenimiento en estas máquinas.
- Compruebe la etiqueta de los componentes de la unidad, así como el manual, para asegurarse de que se tienen en cuenta todos los aspectos antes del funcionamiento y del mantenimiento.
- Respete todos los códigos locales, protocolos y normativas antes de realizar el mantenimiento.

Lea todas las instrucciones para verificar que todas las piezas estén incluidas y compruebe la placa de identificación para asegurarse de que la tensión coincida con la energía de la red eléctrica pública disponible.

5.1 Mantenimiento e inspección de rutina (mensualmente)

A continuación se incluye una lista de comprobación que contiene piezas y componentes que deben comprobarse para garantizar una funcionalidad adecuada y exacta. Además, el equipo puede sufrir desgaste.

Por tanto, es fundamental que se realicen todas las comprobaciones para garantizar que las operaciones se desarrollen con fluidez. En la Tabla 5-1 se muestran las tareas y acciones de inspección que deben implementarse y llevarse a cabo cada mes durante el mantenimiento de diversos componentes de la serie CRV de unidades de aire acondicionado.

Tabla 5-1

Componentes	Elemento	Comentario
Filtro	Compruebe las obstrucciones o daños.	
	Compruebe el interruptor de obstrucciones de filtro.	
	Limpie el filtro.	
Ventilador	Las hojas del ventilador no están deformadas.	
	Los cojinetes no están desgastados.	
Compresor	Comprobación de fugas.	
	Escuche el sonido operativo, observe la vibración del funcionamiento.	
Condensador de aire refrigerado	Asegúrese de que la bobina del condensador no tenga suciedad ni restos. Limpie en caso necesario.	
	La base del ventilador debe ser firme.	
	El amortiguador de vibraciones del ventilador no está deteriorado ni estropeado.	
	El panel SPD debe ser efectivo (en las temporadas en que haya tormentas, el panel SPD debe comprobarse una vez a la semana).	
	Las tuberías de refrigerante están adecuadamente soportadas.	
Sistema de refrigeración	Compruebe la presión de succión.	
	Compruebe la presión de descarga.	
	Compruebe las tuberías de refrigerante para ver si presentan signos de fugas.	
	Compruebe el estado de humedad del sistema a través del visor.	
	Compruebe la válvula de expansión electrónica.	
Sistema de calentamiento	Compruebe el funcionamiento del recalentador.	
	Compruebe el deterioro en los componentes.	

5.2 Mantenimiento e inspección rutinarios (a mitad de año)

A continuación se incluye una lista de comprobación (consulte la Tabla 5-2) de los elementos y funciones que deben comprobarse dos veces al año para garantizar un flujo operativo sin problemas y compruebe la funcionalidad, así como el desgaste de los componentes, de la gama de unidades de aire acondicionado de 12 kW Liebert CRV.

Tabla 5-2

Componentes	Elemento	Comentario
Filtro de aire	Compruebe las obstrucciones o daños.	
	Compruebe el interruptor de obstrucciones de filtro.	
	Limpie el filtro.	
Ventilador	Las hojas del ventilador no están deformadas.	
	Los cojinetes no están desgastados.	
	Compruebe y apriete las conexiones del circuito.	
Compresor	Comprobación de fugas.	
	Escuche el sonido operativo, observe la vibración del funcionamiento.	
	Compruebe y apriete las conexiones del circuito.	
Condensador de aire refrigerado (si se utiliza)	Compruebe que las aletas estén limpias.	
	La base del ventilador debe ser firme.	
	El amortiguador de vibraciones del ventilador no está deteriorado ni estropeado.	
	El panel SPD debe ser efectivo (en las temporadas en que las tormentas sean comunes, el panel SPD debe comprobarse una vez a la semana).	
	Compruebe la función de regulación de la tensión del controlador de velocidad de rotación.	
	El interruptor de temperatura se ajusta en la posición necesaria.	
	Las tuberías de refrigerante están adecuadamente soportadas.	
	Compruebe y apriete las conexiones del circuito.	
	Compruebe la presión de succión.	
Sistema de refrigeración	Compruebe la presión de descarga.	
	Compruebe las tuberías de refrigerante.	
	Compruebe el estado de humedad del sistema a través del visor.	
Sistema de calentamiento	Compruebe el funcionamiento del recalentador.	
	Compruebe el estado de deterioro de los componentes.	
	Compruebe y apriete la conexión del circuito.	
Pieza de control eléctrico	Compruebe el fusible y el MCB.	
	Compruebe y apriete las conexiones del circuito.	
	Compruebe el programa de control.	
	Compruebe la acción del contactor.	

5.3 Funciones de autodiagnóstico

El microcontrolador tiene incorporada una función de diagnóstico que ayuda a encender/apagar los componentes y comprobar su funcionalidad.

5.4 Mantenimiento de servicios de control eléctrico

En esta sección se habla de los procesos siguiente brevemente, a saber:

1. Mantenimiento de piezas eléctricas.
2. Mantenimiento de sistema de control.
3. Detector de fugas de agua.

Mantenimiento de piezas eléctricas

Deben llevarse a cabo comprobaciones visuales y manipulaciones para comprobar la corrección de las conexiones eléctricas de los elementos siguientes:

1. Lleve a cabo el ensayo de aislamiento eléctrico en el sistema para descubrir las conexiones eléctricas y los contactos. Desconecte todos los fusibles y MCB de la pieza de control durante el ensayo, pues la alta tensión del ensayo de aislamiento podría dañar los componentes.

2. Compruebe los contactores antes de encender la unidad para asegurarse de que puedan retenerse y liberarse libremente.
3. Limpie los componentes eléctricos y de control de polvo con un cepillo o aire comprimido seco.
4. Compruebe el cierre de los contactores por si hay arcos y síntomas de quemaduras. Reemplace los contactores en caso necesario.
5. Apriete todos los terminales de conexión eléctrica.
6. Compruebe si los enchufes y las tomas están en perfecto estado. Reemplace los contactores en caso necesario.
7. Si los cables eléctricos están estropeados, un electricista cualificado o certificado deberá reemplazarlos.

Mantenimiento de sistema de control.

Las comprobaciones del aspecto y los ensayos sencillos y funcionales, junto con la manipulación de las piezas de control deben llevarse a cabo en los elementos siguientes:

1. Lleve a cabo comprobaciones visuales de los transformadores de energía y transformadores de aislamiento para ver si hay marcas de quemaduras y, a continuación, realice comprobaciones de la tensión de salida (de la unidad interior o de los condensadores exteriores).
2. Compruebe los síntomas de envejecimiento del panel de interfaz de control, el panel de control, los paneles del sensor de temperatura y humedad, y los paneles de fusibles.
3. Limpie los componentes de control eléctrico y el panel de control para eliminar el polvo. Deben retirarse los restos, el polvo y la suciedad, preferiblemente con un producto que elimine el polvo.
4. Compruebe y sujete los puertos de entrada/salida en el panel de interfaz de control. También debe incluir las conexiones entre el panel de control y los paneles de interfaz de control, así como los paneles del sensor de Temperatura/Humedad y el panel de interfaz de control.
5. Compruebe la conexión entre los terminales de usuario (n.º 70, n.º 71, n.º 37 y n.º 38) y el panel de interfaz de control.
6. Compruebe las conexiones de salida entre el panel de interfaz de control y diversos componentes, entre los que se incluyen los contactores y las válvulas de solenoide de las tuberías de líquido. Inspeccione la conexión de entrada entre el panel de interfaz de control y diversos componentes, entre los que se incluyen interruptores de alta presión, interruptores de protección de exceso de temperatura de calentamiento y sensores de temperatura de descarga y alta presión. Compruebe específicamente los terminales de inserción, como los interruptores de alta presión y el interruptor de exceso de temperatura de calentamiento; después, reemplace el componente si está suelto o en malas condiciones.
7. Reemplace los componentes eléctricos defectuosos, como los fusibles de control defectuosos (o MCB) y los paneles de control.
8. Compruebe la canalización o el aislamiento del control y del cable eléctrico conectado al condensador desde la unidad interior. Reemplace el cable en caso necesario.
9. Utilice un dispositivo de medición de la temperatura/humedad de alta precisión para calibrar el sensor de temperatura/humedad.
10. Regule el punto de ajuste. Mientras tanto, compruebe la acción de los diversos componentes de función conforme con la lógica de control.
11. Simule e inspeccione los estados de funcionamiento y utilización de las unidades protectoras, como la alarma de presión alta/baja, la alarma de temperatura alta/baja, la alarma de nivel de agua alto, la alarma de exceso de temperatura y la protección contra exceso de temperatura.
12. Compruebe los sensores.

Detector de fugas de agua.

Cuando la unidad esté instalada en el suelo elevado, el detector de fugas de agua debe colocarse bajo el suelo, directamente debajo de la unidad; cuando la unidad esté instalada en el suelo, los detectores de fugas de agua se colocan en el suelo, de 2 a 2,5 metros de la unidad, no se puede colocar debajo de la unidad directamente esta vez. El detector debe ubicarse lejos de cualquier piscina de agua o zanja de drenaje sobre el suelo o la superficie. Confirme la información de alarma a través del controlador.

En la Figura 5-1 se muestra la ubicación recomendada del detector de fugas de agua cuando la unidad se coloca en el suelo.

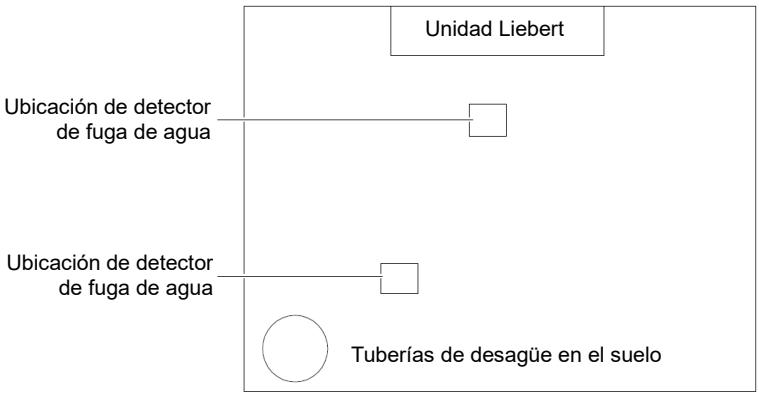


Figura 5-2 Ubicación recomendada del detector de fugas de agua

Asegúrese de que la alimentación eléctrica de la unidad de control se haya desconectado antes de conectar las piezas mecánicas o los cables.

No utilice ningún detector de fugas de agua cerca de líquidos inflamables; no lo utilice para detectar ningún líquido inflamable.

5.5 Mantenimiento de filtro de aire

El filtro configurado tiene una eficiencia del 30% en cumplimiento de las normas industriales, como America ASHRAE52-76 y Eurovent 4/5; el valor de resistencia al polvo es del 90% (norma EU4).

1. Ajuste el mantenimiento del filtro y la lógica de alarma para asegurar un funcionamiento eficiente. La duración operativa del ventilador es de 2160 horas por defecto (aunque la duración se ajusta y adapta a las necesidades del cliente según su entorno operativo local); la alarma de mantenimiento del filtro se dispara teniendo en cuenta la configuración y la duración de funcionamiento ajustable.
2. Compruebe y reemplace el filtro según las obstrucciones y el polvo que presente. Durante las operaciones normales, el filtro debe comprobarse una vez al mes y reemplazarse según se necesite.

Corte la corriente antes de reemplazar el filtro. Elimine la duración operativa del ventilador después de reemplazar el filtro.

5.6 Mantenimiento del kit de ventilador

La comprobación regular de los ventiladores EC incluye la inspección del estado operativo del motor, el estado del propulsor del ventilador y el espacio cooperativo entre el ventilador y el anillo eólico.

Compruebe si el ventilador o el anillo eólico se han instalado adecuada y firmemente. Asegúrese de que las hojas del ventilador no golpeen las placas metálicas adyacentes bajo ninguna circunstancia. Elimine los elementos de obstrucción del conducto de aire para evitar daños en el sistema de refrigeración y otros kits de sistema debido al volumen de aire reducido.

Además, la alarma de fallo del ventilador del panel de control y el punto de alarma del ventilador EC están conectados en serie. Cuando la velocidad de rotación sea anormal, la unidad generará idealmente una alarma de fallo del ventilador EC.

Si uno de los ventiladores se rompe, puede repararlo o reemplazarlo extrayéndolo de la unidad. Debido a que todos los ventiladores de la unidad se equipan de manera independiente.

A continuación se indican los procedimientos de reemplazo del ventilador:

1) Corte la corriente de la unidad cerrando el interruptor de desconexión principal en el cuadro eléctrico.
2) Abra la puerta delantera de la unidad.
3) Retirada de las rejillas del ventilador.

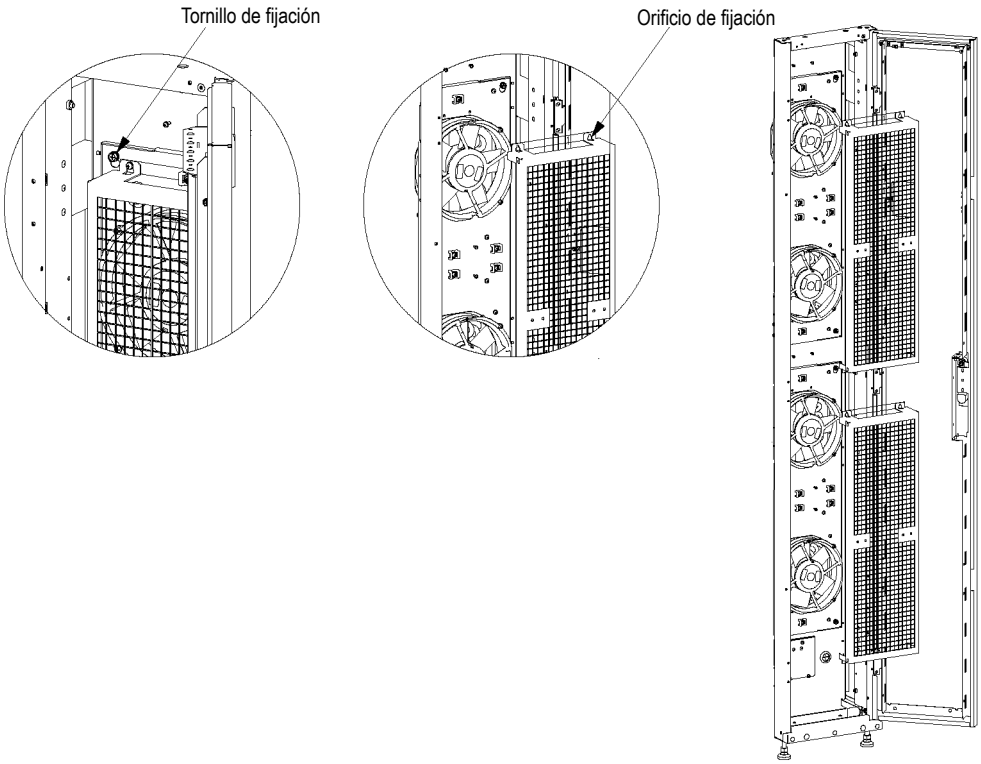


Figura 5-3 Retirada de rejillas

4) Afloje los tornillos del ventilador, extráigalo del marco fijado.

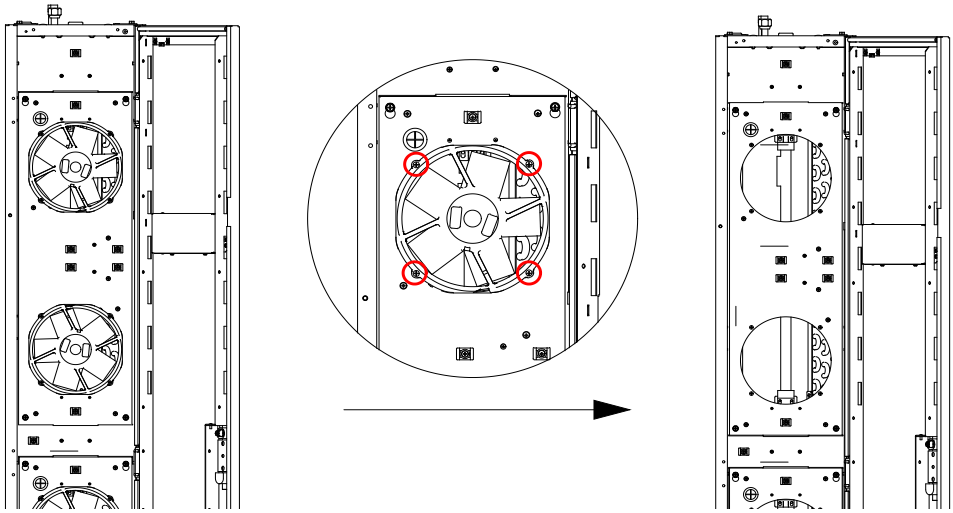


Figura 5-4 Retirada de ventilador

5) Retire otros ventiladores usados del mismo modo.

- Apague el ventilador/la unidad antes de reemplazar el filtro.
- El panel de control de regulación de velocidad del ventilador de EC externo puede provocar descargas eléctricas que causen lesiones. Por tanto, no toque el panel cuando la unidad esté encendida.
- Mientras que la unidad esté encendida, está terminantemente prohibido tocar la envoltura de malla del ventilador, pues podría terminar provocando daños causados por el funcionamiento del ventilador.

5.7 Mantenimiento del calentador eléctrico

A continuación se indican las instrucciones básicas correspondientes al mantenimiento del calentador eléctrico desde la perspectiva del usuario:

1. Si se utiliza un calentador eléctrico opcional, debe supervisarse periódicamente.
2. Asegúrese de que no haya polvo, restos ni cuerpos extraños en la superficie. Los elementos del calentador se calentarán de manera continua en condiciones normales.

3. Inspeccione el calentador cada seis meses para observar su funcionamiento normal.

Si el calentamiento no se realiza de manera efectiva, el calentador eléctrico deberá reemplazarse. A continuación se indican los procedimientos de reemplazo del calentador eléctrico:

1). Apague la alimentación de la unidad cerrando el interruptor principal.

2). Abra la puerta frontal.

3). Retirada de los ventiladores del modo que se han presentado en el apartado de mantenimiento del kit del ventilador.

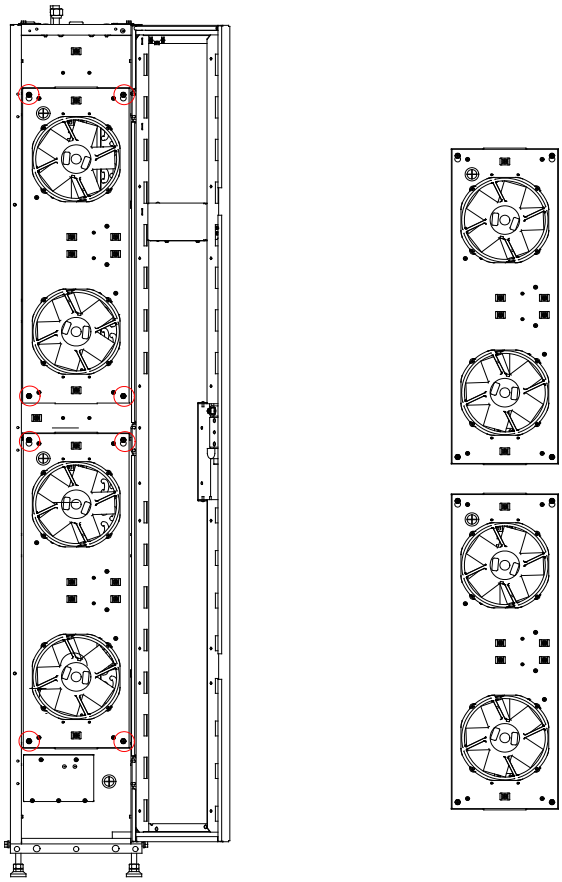


Figura 5-5 Retirada de placa fija

4). Retire el calentador eléctrico aflojando los tornillos fijados.

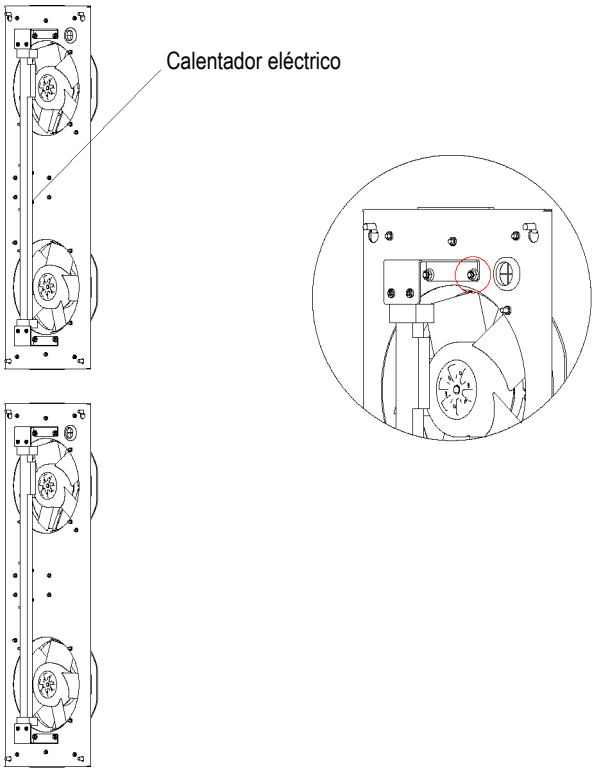


Figura 5-6 Retirada del calentador eléctrico

Para el reemplazo, póngase en contacto con el personal y equipo técnico de Vertiv.

5.8 Mantenimiento de bomba de condensado

Reemplazo de bomba:

1. Desconecte la alimentación a la unidad utilizando el interruptor de desconexión.
2. Abra la puerta trasera.

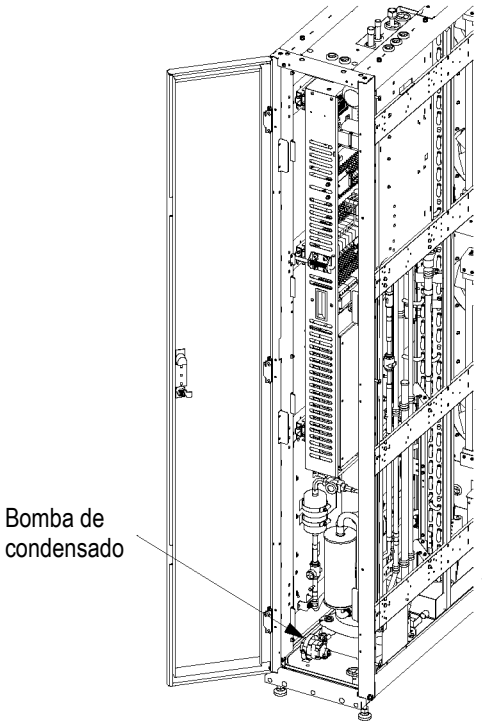


Figura 5-7 La ubicación de la bomba de condensado

3. Tire de la tubería de la bomba aflojando la abrazadera de manguera.
4. Afloje la abrazadera de manguera que se ha utilizado para fijar la bomba.

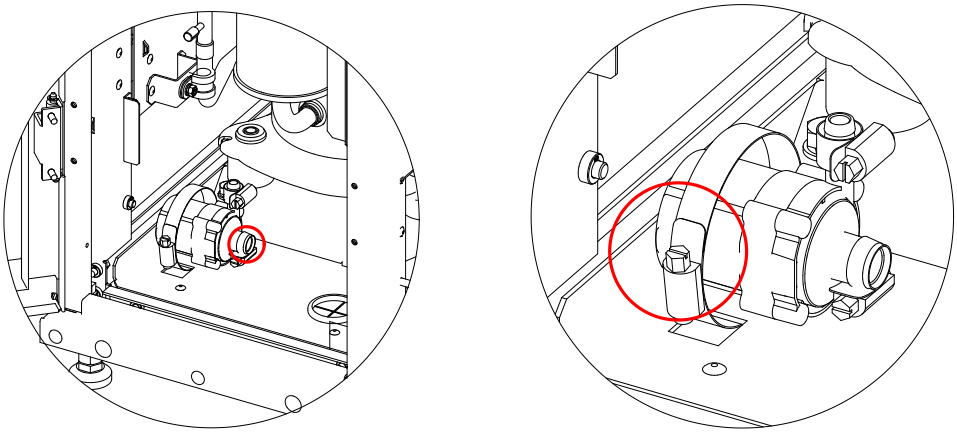


Figura 5-8 Retirada de la bomba de condensado

Mantenimiento de bomba

1. Desconecte la alimentación a la unidad utilizando la alimentación de desconexión.
2. Abra la puerta trasera.
3. Compruebe y elimine cualquier obstrucción de la línea principal de la bomba de condensado.
4. Retire la bomba y límpiela con una solución de limpieza suave.
5. Compruebe que el mecanismo de flotación esté limpio y libre de cuerpos extraños.
6. Vuelva a instalar la bomba y compruebe el funcionamiento.

5.9 Mantenimiento de sistema de refrigeración

A continuación se indican las instrucciones básicas correspondientes al mantenimiento del sistema de refrigeración:

1. Compruebe el sistema de refrigeración una vez al mes para garantizar la funcionalidad del sistema.
2. Realice una comprobación visual para detectar signos de desgaste.
3. La inspección regular es una buena práctica para garantizar un ciclo de vida útil prolongado del sistema de refrigeración.
4. Compruebe las tuberías de refrigerante una vez cada 6 meses para asegurarse de que no haya desgaste.

5.10 Mantenimiento de sistema de drenaje



1. Inspeccione la bandeja de agua periódicamente para asegurarse de que funciona con normalidad.
2. Asegúrese de que no haya sedimentos, restos, sustancias extrañas ni fugas en la bandeja de agua.

5.11 Desmontaje de la unidad

La máquina se ha diseñado y construido para asegurar un funcionamiento continuo.

El ciclo de vida útil de los componentes principales, como el ventilador y el compresor, depende del funcionamiento y del mantenimiento que reciban.

La unidad contiene sustancias y componentes peligrosos para el entorno (componentes electrónicos, gases de refrigeración y aceites). Al final del ciclo de vida útil, cuando la unidad se desmonta, deben llevar a cabo la operación los técnicos especializados en refrigeración.

La unidad debe entregarse a los centros adecuados especializados en la recogida y la eliminación de equipos que contienen sustancias peligrosas. El líquido refrigerante y el aceite lubricante dentro del circuito deben recuperarse conforme con las normas vigentes del país correspondiente. Para recuperar el gas, utilice todas las conexiones que se describen en el Cap. 3.2.

5.12 Reparación de averías

La reparación de averías la lleva a cabo el personal de servicio formado y cualificado. No obstante, se proporcionan listas de comprobación a modo de referencia.

- Algunos circuitos contienen tensiones mortales. Solamente los técnicos profesionales están autorizados a realizar el mantenimiento de la máquina. Deben extremarse los cuidados y las precauciones mientras se realizan reparaciones en línea.
- Si se utilizan puentes para las reparaciones, recuerde que debe retirarlos una vez que terminen las reparaciones; de lo contrario, los puentes conectados podrían puentear algunas funciones de control e incrementar el riesgo para el equipo.

Tabla 5-3 *Reparación del ventilador*

Síntoma	Posibles causas	Elementos que inspeccionar
El ventilador EC no puede ponerse en marcha.	Suministro eléctrico desconectado	Compruebe si el MCB del ventilador está cerrado; si el MCB está cerrado, compruebe que la tensión eléctrica de cada fase sea normal.
	Fallo del panel de control	Compruebe J15 en el panel de control de microprocesamiento, para verificar si el panel de control está defectuoso o funciona correctamente.
	Módulo de alimentación del ventilador defectuoso	Compruebe la lámpara de alarma en el módulo eléctrico del ventilador para verificar si está defectuoso o funciona correctamente.
	Ventilador EC defectuoso	Compruebe L1, L2 y L3 del ventilador confrontándolos con el fallo eléctrico, la pérdida de fase y la baja tensión.
		Compruebe si la salida analógica está dentro del rango específico de 0 ~ 10 VCC conforme al requisito.
		Compruebe si el motor está obstruido (debido a una gran corriente).
		Compruebe si el motor está demasiado caliente.
		Compruebe el fallo Hall.

- Si se producen los tres problemas anteriores (es decir, obstrucción del motor, motor caliente o fallo Hall), el motor puede restaurar el funcionamiento normal una vez que se eliminen los fallos.
- Si el motor está demasiado caliente, corte la alimentación del ventilador; cuando el motor se enfríe, vuelva a encenderlo para su recuperación.
- En caso de un fallo Hall, se precisa el servicio de fábrica para resolver el problema.

Procedimiento de reparación del sistema de calentamiento

Tabla 5-4 *Procedimiento de reparación del sistema de calentamiento*

Síntoma	Posibles causas	Elementos que comprobar o método de manipulación
El sistema de calentamiento no se pone en marcha, el contactor no se cierra.	No hay demanda de calentamiento.	Compruebe el estado del controlador de microprocesamiento y confirme si hay algún requisito de mando de calentamiento.
	El dispositivo de seguridad del sistema de calentamiento está abierto.	Utilice un multímetro para medir la resistencia en ambos extremos del controlador de temperatura; si la resistencia es muy grande, significa que el dispositivo de seguridad puede estar abierto. A continuación, compruebe si los fusibles están abiertos y si el controlador de temperatura está estropeado. Mida la resistencia del calentador con un ohmímetro para juzgar si el calentador está estropeado.
El contactor se cierra, pero el calentamiento no se hace de manera efectiva.	La alimentación principal del calentador está apagada.	Compruebe si el MCB del calentador está encendido; compruebe si las tensiones L1, L2 y L3 son normales cuando el contactor está energizado.
	Calentador eléctrico quemado	Apague la alimentación, después compruebe físicamente el estado del calentador.

Procedimiento de reparación del compresor y del sistema de refrigeración

Tabla 5-5 *Procedimiento de reparación del sistema de refrigeración*

Síntoma	Posibles causas	Elementos que comprobar o método de manipulación
El compresor no puede ponerse en marcha.	No se enciende (apagado).	Compruebe la alimentación principal confrontándola con la subtensión, la sobretensión y la pérdida de fase.

Síntoma	Posibles causas	Elementos que comprobar o método de manipulación
	MCB y contactor defectuosos.	Compruebe el MCB del compresor, el contactor y los cables de conexión.
	Bloqueo de alarma.	Vea los registros de alarma de la unidad, reemplace el componente estropeado y vuelva a encenderla.
	Bobinas de compresor cortocircuitadas y quemadas.	Compruebe el motor y reemplácelo en caso de defectos o mal funcionamiento.
El contactor no se cierra y el compresor no se pone en marcha.	Alarma de nivel de sobrecalentamiento de descarga baja.	Compruebe el estado del controlador de microprocesado.
	Acción de MCB de alta presión.	Compruebe si hay una alarma de alta presión.
	Alarma de temperatura de descarga.	Comprueba si existe una alarma de temperatura baja/alta de descarga.
	Alarma de baja presión.	Vea si existe una alarma de baja presión en el historial de alarmas.
	Contactor defectuoso.	Compruebe si el contactor puede dar energía.
	Motor del compresor defectuoso.	Compruebe el motor del compresor.
El contactor no se cierra y el compresor no se pone en marcha.	El protector interno del compresor está abierto.	Compruebe si la bobina del compresor es un circuito abierto. En dicho escenario, espere hasta que la bobina se enfríe y después se recuperará automáticamente.
El compresor se detiene después de funcionar 3 minutos. Contactor abierto.	Fuga de refrigerante, la presión baja comprobada es demasiado baja o es anormal.	Compruebe la presión de succión.
		Compruebe el sensor de baja presión del circuito.
		Calibre en consecuencia de modo que el lector del sensor de baja presión se encuentre en el rango de ±0,3 bar de la presión real.
Protección de alta presión.	Condensador obstruido.	Limpie el condensador.
	El sistema del condensador no se pone en marcha.	Compruebe el ventilador del condensador observando el sistema de aire refrigerado.
	Se ha cargado demasiado refrigerante.	Compruebe si el grado de subenfriamiento es demasiado alto.
Baja presión de escape.	Fuga de refrigerante.	Localice el punto de fuga, repárelo y añada refrigerante.
	El controlador de velocidad del ventilador de la unidad exterior está defectuoso, mientras que la tensión de salida permanece al 100%, con independencia del cambio en la presión de condensación.	Si el controlador de velocidad del ventilador está defectuoso, debe reemplazarse.
Las presiones de succión y de escape no cambian después de la puesta en marcha.	El compresor está invertido o la estanqueidad interna del compresor ha fallado.	Si el compresor está invertido, cambie cualquiera de las dos líneas L del compresor. Si la estanqueidad interna del compresor ha fallado y no puede recuperarse, sustituya el compresor.
Baja presión de succión o retorno de líquido.	Refrigerante insuficiente en el sistema.	Comprobación de fugas. Selle el punto de fuga y añada el refrigerante.
	Filtro de aire demasiado sucio.	Sustituya el filtro de aire.
	Secador de filtro obstruido.	Sustituya el secador de filtro.
	Grado de supercalentamiento inadecuado.	Compruebe el panel de control de la válvula de expansión electrónica (EEV).
	Elemento de detección de la válvula de expansión electrónica defectuoso.	Sustituya el elemento de detección.
	Distribución de caudal de aire inadecuada.	Compruebe el suministro de aire y el sistema de retorno.
	Baja presión de condensación.	Compruebe si el condensador está defectuoso.
El compresor hace demasiado ruido.	Retorno de líquido	Consulte los métodos de manipulación de "Baja presión de succión" o "Retorno de líquido".
	Cojinete desgastado debido a la pérdida de lubricante.	Añada lubricante.
Temperatura excesiva del compresor.	Índice de compresión demasiado alto.	Compruebe los ajustes del interruptor de alta presión y del interruptor de baja presión, e inspeccione el condensador para ver si está obstruido.
		Compruebe que los ventiladores del evaporador y el condensador estén normales.
	Grado de sobrecalentamiento de succión demasiado alto.	Regule la EEV o añada la cantidad adecuada de refrigerante.

Apéndice 1 Diagrama de circuito

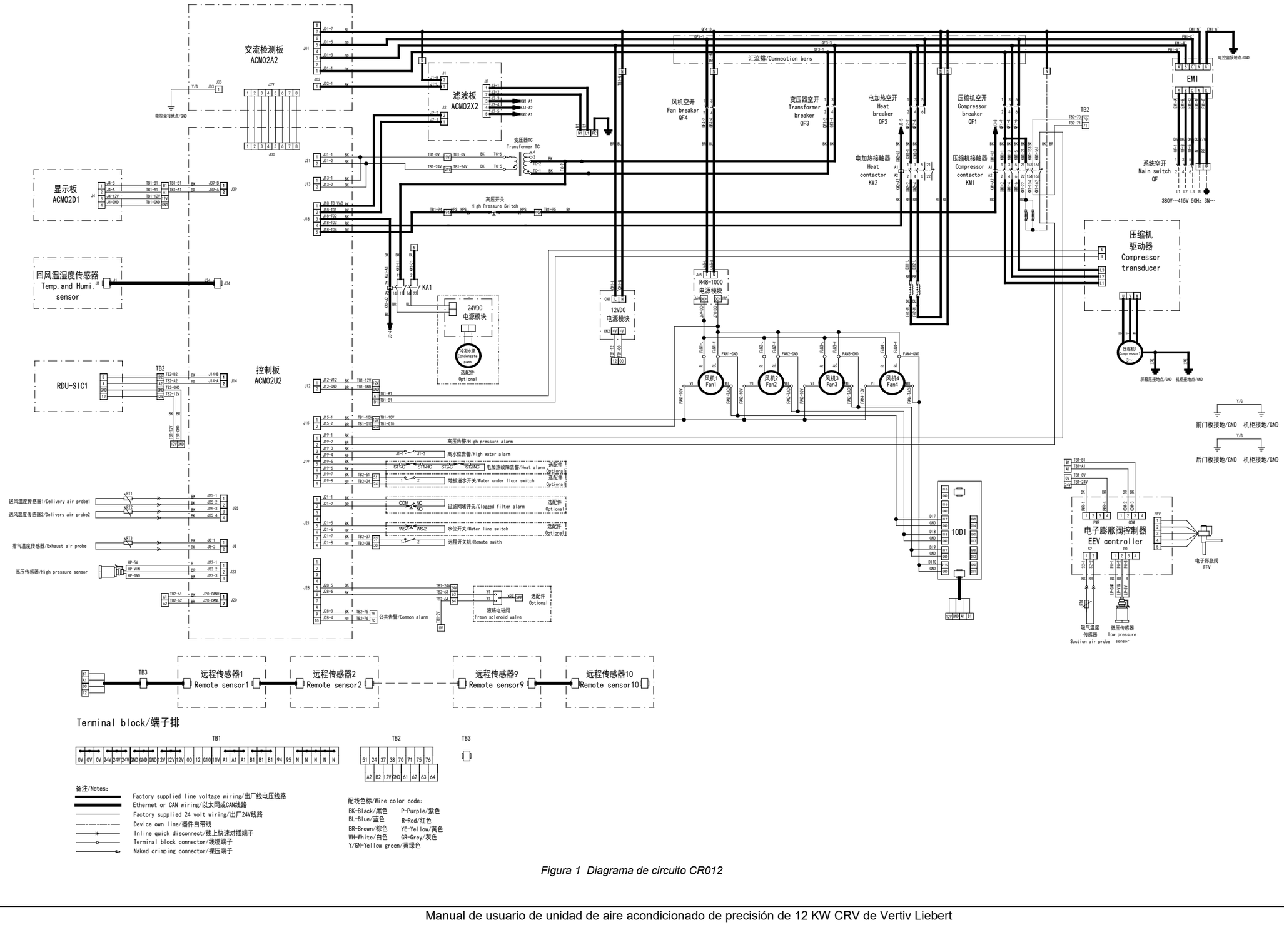
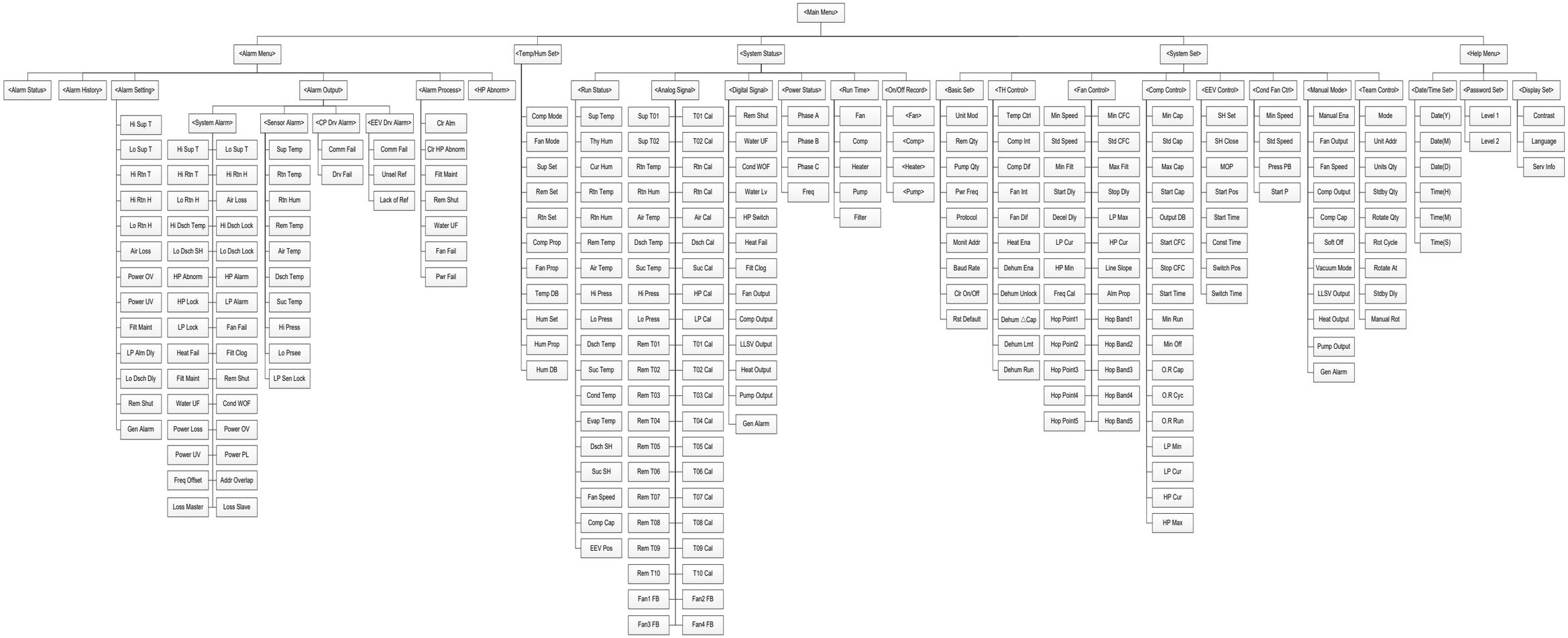


Figura 1 Diagrama de circuito CR012

Apéndice 2 Estructura de menú



Apéndice 3 Parámetros

Menú			Parámetro	Por defecto	Rango de configuración
Alarm Menu (Menú Alarma)	Ajuste de alarma		Hi Sup T (Temp. suministro alto)	27,0°C	20,0 ~ 35,0°C
			Lo Sup T (Temp. suministro bajo)	8,0°C	5,0 ~ 20,0°C
			Hi Rtn T (Temp. retorno alta)	40,0°C	35,0 ~ 45,0°C
			Hi Rtn H (Hum. retorno alta)	60,0%	50,0 99,0%
			Lo Rtn H (Hum. retorno baja)	15,0%	1,0 50,0%
			Air Loss (Pérdida de aire)	16,0 K	10,0 ~ 30,0 K
			Power OV (Potencia excesiva)	12%	10 15%
			Power UV (Potencia insuficiente)	-14%	-15 -10%
			Filt Maint (Mantenimiento de filtro)	90 D	30 ~ 360 D
			LP Alm Dly (Retraso de alarma de baja presión)	240s	30 ~ 600s
			Lo Dsch Dly (Retraso de descarga baja)	360s	30 ~ 600s
			Rem Shut (Apagado remoto)	N.C (Normalmente cerrado)	N.C/N.O (Normalmente cerrado/normalmente abierto)
			Gen Alarm (Alarma general)	N.O (Normalmente abierto)	N.C/N.O (Normalmente cerrado/normalmente abierto)
	Alarm Output (Salida de alarma)	System Alarm (Alarma del sistema)	Hi Sup T (Temp. suministro alto)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado /mensaje/habilitado)
			Lo Sup T (Temp. suministro bajo)	Dis (Deshabilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Hi Rtn T (Temp. retorno alta)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Hi Rtn H (Hum. retorno alta)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Lo Rtn H (Hum. retorno baja)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Air Loss (Pérdida de aire)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Hi Dsch Temp (Temp. descarga alta)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Hi Dsch Lock (Bloqueo descarga alta)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Lo Dsch SH (Cierre de descarga baja)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Lo Dsch Lock (Bloqueo de descarga baja)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			HP Abnorm (Anomalía alta presión)	Dis (Deshabilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			HP Alarm (Alarma de alta presión)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			HP Lock (Bloqueo de alta presión)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			LP Alarm (Alarma de baja presión)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			LP Lock (Bloqueo de baja presión)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Fan Fail (Fallo ventilador)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Heat Fail (Fallo del calentamiento)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Filt Clog (Obstrucción de filtro)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Filt Maint (Mantenimiento de filtro)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Rem Shut (Apagado remoto)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Water UF (Agua bajo el suelo)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Cond WOF	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Power Loss (Pérdida de potencia)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Power OV (Potencia excesiva)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Power UV (Potencia insuficiente)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Power PL	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Freq Offset (Compensación de frecuencia)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Addr Overlap (Superp. direc.)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Loss Master (Pérdida de maestro)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Loss Slave (Pérdida de esclavo)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
		Sensor Alarm (Alarma de sensor)	Sup Temp (Temp. sum.)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Rtn Temp (Temp. retorno)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Rtn Hum (Hum. retorno)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Rem Temp (Temp. remota)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Air Temp (Temp. aire)	Ena (Habilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
			Dsch Temp (Temp. descarga)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Suc Temp (Temp. succión)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)

Menú			Parámetro	Por defecto	Rango de configuración
Alarm Menu (Menú Alarma)			Hi Press (Presión alta)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Lo Press (Presión baja)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			LP Sen Lock (Bloqueo de sensor de baja presión)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
	CP Drv Alarm (Alarma de motor de compresor)		Comm Fail (Fallo comunic.)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Drv Fail (Fallo de motor)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
	EEV Drv Alarm (Alarma de motor de EEV)		Comm Fail (Fallo comunic.)	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Unsel Ref	Ena (Habilitado)	Msg/Ena (Mensaje/habilitado)
			Lack of Ref (Falta de ref.)	Dis (Deshabilitado)	Dis/Msg/Ena (Deshabilitado/ mensaje/habilitado)
	Alarm Process (Proceso de alarma)		Clr Alm (Eliminar alarma)	No	No/Sí
			Clr HP Abnorm (Eliminar anomalía alta presión)	No	No/Sí
			Filt Maint (Mantenimiento de filtro)	No	No/Sí
			Rem Shut (Apagado remoto)	Soft (Software)	Soft/Fast (Software/Rápido)
			Water UF (Agua bajo el suelo)	DisHum (Hum. desh.)	Alarm/DisHum/Shut (Alarma/ Deshumidificación/Cerrar)
			Fan Fail (Fallo ventilador)	Cool (Refrigerar)	Cool/Shut (Refrigerar/Cerrar)
			Pwr Fail (Fallo eléctrico)	Shut (Cerrar)	Fan/Shut (Ventilador/Cerrar)
Temp/Hum Set (Ajuste de Temp./Hum.)			Comp Mode (Modo compr.)	Sup (Sum.)	Sup/Rem/Rtn (Sum./Rem./Ret.)
			Fan Mode (Modo ventilador)	Sup (Sum.)	Sup/Rem/Rtn (Sum./Rem./Ret.)
			Sup Set (Sum. ajustado)	23,0°C	15,0 ~ 32,0°C
			Rem Set (Re. ajustado)	23,0°C	15,0 ~ 32,0°C
			Rtn Set (Ret. ajustado)	32,0°C	18,0 ~ 40,0°C
			Comp Prop (Prop. compr.)	5,0K	1,0 ~ 15,0K
			Fan Prop (Prop. ventilador)	5,0K	1,0 ~ 15,0K
			Temp DB (Banda inactiva de temp.)	0,5K	0,0 ~ 2,0K
			Hum Set (Hum. ajustada)	50,0%	17,0 80,0%
			Hum Prop (Prop. hum.)	5,0%	1,0 10,0%
			Hum DB (Banda inactiva de hum.)	3,0%	0,0 5,0%
System Status (Estado del sistema)	Analog Signal (Señal analógica)		T01 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T02 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			Rtn Cal (Cal. ret.)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			Rtn Cal (Cal. ret.)	0,0%	-10,0 10,0%
			Air Cal (Cal. aire)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			Dsch Cal (Cal. de descarga)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			Suc Cal (Cal. de suc.)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			HP Cal (Cal. de alta presión)	0.0Bar	-10,0 ~ 10.0Bar
			LP Cal (Cal. de baja presión)	0.0Bar	-10,0 ~ 10.0Bar
			T01 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T02 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T03 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T04 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T05 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T06 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T07 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T08 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T09 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
			T10 Cal (Cal. T10)	0,0°C	-10,0 ~ 10,0°C
System set (Sistema ajustado)	Basic Set (Básico ajustado)		Unit Mod (Mod. unidad)	12,5 kW	12,5 kW
			Rem Qty (Cdad. rem.)	0	0 ~ 10
			Pump Qty (Cdad. bomba)	1	0 ~ 1
			Pwr Freq (Frecuencia eléctrica)	50Hz	50Hz/60Hz
			Protocol (Protocolo)	Modbus	Equip/Modbus
			Monit Addr (Direc. monit.)	1	1 ~ 247
			Baud Rate (Velocidad en baudios)	9600	1200/2400/4800/9600/19200

Menú		Parámetro	Por defecto	Rango de configuración
		Clr On/Off (Eliminar encendido/apagado)	No	No/Sí
		Rst Default (Rein. predeterminado)	No	No/Sí
	TH Control (Control térmico)	Temp Ctrl (Control temp.)	PID	Prop/PID
		Comp Int (Toma de compresor)	300s	0 ~ 900s
		Comp Dif (Dif. de compresor)	0s	0 ~ 900s
		Fan Int (Toma de ventilador)	240s	0 ~ 900s
		Fan Dif (Diferencial de ventilador)	0s	0 ~ 900s
		Heat Ena (Calentamiento habilitado)	Dis (Deshabilitado)	Dis/Ena (Deshabilitado/ habilitado)
		Dehum Ena (Deshum. habilitado)	Ena (Habilitado)	Dis/Ena (Deshabilitado/ habilitado)
		Dehum Unlock (Desbloquear deshum.)	No	No/Sí
		Dehum △Cap (Cap. de deshum.)	+15%	0 50%
		Dehum Lmt (Lim. deshum.)	-5,0K	-5,5 ~ -4,0K
		Dehum Run (Func. deshum.)	15m	5 ~ 60m
	Fan Control (Control de ventilador)	Min Speed (Velocidad mín.)	35%	30 50%
		Min CFC (Corriente a convertidor mín.)	0%	0 30%
		Std Speed (Velocidad estándar)	72%	70 100%
		Std CFC (Corriente a convertidor estándar)	100%	85 100%
		Min Filt (Filtro mín.)	0,1%	0,1 2,0%
		Max Filt (Filtro máx.)	1,0%	1,0 5,0%
		Start Dly (Retraso de inicio)	10s	10 ~ 600s
		Stop Dly (Retraso de parada)	30s	10 ~ 300s
		Decel Dly (Retraso de decel.)	5s	0 ~ 300s
		LP Max (Baja presión máx.)	5,8 Bar	5,8 ~ 7.0Bar
		LP Cur (Corriente de baja presión)	7.5Bar	6,0 ~ 8.0Bar
		HP Cur (Corriente de alta presión)	13.5Bar	10,0 ~ 20.0Bar
		HP Min (Alta presión mín.)	14.3Bar	10,0 ~ 20.0Bar
		Line Slope (Pendiente de línea)	3.2	0,0 ~ 10,0
		Freq Cal (Cal. frec.)	5Hz	0 ~ 100Hz
		Alm Prop	50%	0 70%
		Hop Point1 (Banda5 de salto)	38,0%	0,0 72,0%
		Hop Band1 (Banda5 de salto)	2,0%	0,0 10,0%
		Hop Point2 (Banda5 de salto)	56,0%	0,0 72,0%
		Hop Band2 (Banda5 de salto)	3,0%	0,0 10,0%
		Hop Point3 (Banda5 de salto)	0,0%	0,0 72,0%
		Hop Band3 (Banda5 de salto)	0,0%	0,0 10,0%
		Hop Point4 (Banda5 de salto)	0,0%	0,0 72,0%
		Hop Band4 (Banda5 de salto)	0,0%	0,0 10,0%
		Hop Point5 (Banda5 de salto)	0,0%	0,0 72,0%
		Hop Band5 (Banda5 de salto)	0,0%	0,0 10,0%
	Comp Control (Control compr.)	Min Cap (Cap. mín.)	38%	38 50%
		Std Cap (Cap. estándar)	100%	50 100%
		Max Cap (Cap. máx.)	132%	100 132%
		Start Cap (Cap. inicio)	80%	40 100%
		Output DB (Banda inactiva de salida)	2,8%	0,0 5,6%
		Start CFC (Inicio de corriente a convertidor estándar)	50%	1 100%
		Stop CFC (Parada de corriente a convertidor estándar)	-150%	-200 -50%
		Star Time (Hora de inicio)	180s	120 ~ 300s
		Min Run (Func. mín.)	10m	0 ~ 30m
		Min Off (Apagado mín.)	2m	0 ~ 10m
		O.R Cap (Cap.)	100%	60 100%
		O.R Cyc (Ciclo O.R)	60m	30 ~ 300m
		O.R Run (Func. O.R)	5m	0 ~ 10m
		LP Min (Mín. baja presión)	5,8 Bar	5,8 ~ 7.0Bar

Menú		Parámetro	Por defecto	Rango de configuración
		LP Cur (Corriente de baja presión)	7.5Bar	6,0 ~ 8.0Bar
		HP Cur (Corriente de alta presión)	13.5Bar	10,0 ~ 20.0Bar
		HP Max (Máx. de alta presión)	14.3Bar	10,0 ~ 20.0Bar
	EEV Control (Control de EEV)	SH Set (Cierre ajustado)	15,0°C	5,0 ~ 20,0°C
		SH Close (Cierre apagado)	8,0°C	5,0 ~ 10,0°C
		MOP	13.4Bar	10,5 ~ 15.0Bar
		Start Pos (Pos. inicio)	75%	0 100%
		Star Time (Hora de inicio)	45s	0 ~ 300s
		Const Time (Tiempo const.)	60s	15 ~ 600s
		Switch Pos (Pos. interruptor)	100%	0 100%
		Switch Time (Tiempo interruptor)	10s	0 ~ 300s
	Cond Fan Ctrl (Control de ventilador cond.)	Min Speed (Velocidad mín.)	30%	30 50%
		Std Speed (Velocidad estándar)	60%	60 100%
		Press PB	7.0Bar	6,0 ~ 8.0Bar
		Start P (Punto de inicio)	21.0Bar	19,0 ~ 23.0Bar
	Manual Mode (Modo manual)	Manual Ena (Manual habilitado)	No	No/Sí
		Fan Output (Salida de ventilador)	Off (Apagado)	Off/On (Apagado/Encendido)
		Fan Speed (Velocidad del ventilador)	0%	0 100%
		Comp Output (Salida del compr.)	Off (Apagado)	Off/On (Apagado/Encendido)
		Comp Cap (Cap. del compr.)	0%	0 132%
		Soft Off (Soft. apagado)	No	No/Sí
		Vacuum Mode (Modo vacío)	No	No/Sí
		LLSV Output (Salida de válvula de solenoide de línea de líquido)	Off (Apagado)	Off/On (Apagado/Encendido)
		Heat Output (Salida de calor)	Off (Apagado)	Off/On (Apagado/Encendido)
		Pump Output (Salida de bomba)	Off (Apagado)	Off/On (Apagado/Encendido)
		Gen Alarm (Alarma general)	Off (Apagado)	Off/On (Apagado/Encendido)
	Team Control (Control de equipo)	Mode (Modo)	Single (Individual)	Single/Team (Individual/Equipo)
		Unit Addr (Direc. de unidad)	0	0 ~ 15
		Units Qty (Cdad. de unidades)	1	1 ~ 16
		Stdby Qty (Cdad. de espera)	0	0 ~ （Units Qty -1）(Cdad. de unidades - 1)
		Rotate Qty (Cdad. rot.)	0	0 ~ min（Run Qty，Stdby Qty）(Cdad. func., cdad. espera)
		Rot Cycle (Ciclo rot.)	Ninguno	None/Daily/MON/TUE/WED/ (Ninguno/Diario/LUN./MAR./MIÉ.) THU/FRI/SAT/SUN (JUE./VIE./SÁB./DOM.)
		Rotate At (Rotar a las)	12:00	00:00 ~ 23:00
		Stdby Dly (Retraso de espera)	2m	0 ~ 10m
		Manual Rot (Rot. manual)	No	No/Sí
Help Menu (Menú Ayuda)	Date/Time Set (Ajuste de fecha y hora)	Date(Y) (Fecha (A))	2018	2000 ~ 2099
		Date(M) (Fecha (M))	1	1 ~ 12
		Date(D) (Fecha (D))	1	1 ~ 31
		Time(H) (Hora (H))	0	0 ~ 23
		Time(M) (Hora (M))	0	0 ~ 59
		Time(S) (Hora (S))	0	0 ~ 59
	Password Set (Ajuste de contraseña)	Level 1 (Nivel 1)	1490	0000 ~ 9999
		Level 2 (Nivel 1)	****	0000 ~ 9999
	Display Set (Ajuste de visualización)	Contrast (Contraste)	48	30 ~ 58
		Language (Idioma)	Inglés	中文/English (Chino/Inglés)

Apéndice 4 Alarms (Alarmas)

Alarm Table (Tabla de alarmas)			
Rem Shut (Apagado remoto)	Water UF Alm (Alarma de agua bajo el suelo)	Cond WOF Alm (Alarma de condens. sin ventilador)	Heat Fail (Fallo del calentamiento)
Fan1 Fail (Fallo de tubería de agua refrigerada2)	Fan2 Fail (Fallo de tubería de agua refrigerada2)	Fan3 Fail (Fallo de tubería de agua refrigerada2)	Fan4 Fail (Fallo de tubería de agua refrigerada2)
Filter Clog (Obstrucción de filtro)	Filter Maint (Mantenimiento de filtro)	Air Loss (Pérdida de aire)	HP Alarm (Alarma de alta presión)
HP Lock Alm (Alarma de bloqueo de alta presión)	LP Alarm (Alarma de baja presión)	LP Lock Alm (Alarma de bloqueo de baja presión)	HP Abnorm Alm (Alarma de anomalía de alta presión)
Hi Dsch Alm (Alarma de descarga alta)	Hi Dsch Lock (Bloqueo descarga alta)	Lo Dsch SH Alm (Alarma de apagado de baja descarga)	Lo Dsch SH Lck (Bloqueo de apagado de baja descarga)
HP Sen Fail (Fallo de sensor de alta presión)	LP Sen Fail (Fallo de sensor de baja presión)	LP Sen Lock (Bloqueo de sensor de baja presión)	Dsch T Fail (Fallo de temp. de descarga)
Suc Temp Fail (Fallo de temp. succión)	EEV Comm Fail (Fallo de comun. de EEV)	Unsel Ref	Lack of Ref (Falta de ref.)
Comp Comm Fail (Fallo de comun. de compr.)	Comp Drv U00 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U01 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U02 (Motor de compr. U15)
Comp Drv U03 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U04 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U05 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U06 (Motor de compr. U15)
Comp Drv U07 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U08 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U09 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U10 (Motor de compr. U15)
Comp Drv U11 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U12 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U13 (Motor de compr. U15)	Comp Drv U14 (Motor de compr. U15)
Comp Drv U15 (Motor de compr. U15)	Hi Rtn Temp (Temp. retorno alta)	Hi Rtn Hum (Hum. retorno alta)	Lo Rtn Hum (Hum. retorno baja)
Hi Sup Temp (Temp. suministro alto)	Lo Sup Temp (Temp. suministro bajo)	Rtn T Fail (Fallo de temp. de retorno)	Rtn H Fail (Fallo de hum. de retorno)
Air T Fail (Fallo de temp. de aire)	Sup T1 Fail (Fallo sum. H3)	Sup T2 Fail (Fallo sum. H3)	Rem T1 Fail (Fallo H10 rem.)
Rem T2 Fail (Fallo H10 rem.)	Rem T3 Fail (Fallo H10 rem.)	Rem T4 Fail (Fallo H10 rem.)	Rem T5 Fail (Fallo H10 rem.)
Rem T6 Fail (Fallo H10 rem.)	Rem T7 Fail (Fallo H10 rem.)	Rem T8 Fail (Fallo H10 rem.)	Rem T9 Fail (Fallo H10 rem.)
Rem T10 Fail (Fallo H10 rem.)	Power Loss (Pérdida de potencia)	Power OV Alm (Alarma de potencia excesiva)	Power UV Alm (Alarma de potencia insuficiente)
Freq Offset (Compensación de frecuencia)	Power PL Alm (Alarma PL de potencia)	Addr Overlap (Superp. direc.)	Loss Master (Pérdida de maestro)
Loss Slave (Pérdida de esclavo)			

Fabbricante-Manufacturer-Hersteller-Fabricant-Fabricante

Fabricante- Tillverkare – Fabrikant – Valmistaja – Produsent

Fabrikant – Κατασκεναστηξ – Producent

Il Fabbricante dichiara che questo prodotto è conforme alle direttive Europea:

The Manufacturer here by declares that this product conforms to the European Union directives:

Der Hersteller erklärt hiermit, dass dieses Produkt den Anforderungen der europäischen Richtlinien gerecht wird:

Le Fabricant déclare que ce produit est conforme aux directives Européennes:

El Fabricante declara que este producto es conforme a las directivas Europeas:

O Fabricante declara que este produto está em conformidade com as directivas Europeias:

Tillverkare försäkrar härmed att denna produkt överensstämmer med Europeiska Uniones direktiv:

De Fabrikant verklaart dat dit product conform de Europese richtlijnen is:

Vaimistaja vakuuttaa täten, että tämä tuote täyättää seuraavien EU-direktiivien vaatimukset:

Produsent erklærer herved at dette produktet er i samsvar med EU-direktiver:

Fabrikant erklærer herved, at dette product opfylder kravene i EU direktiverne:

κατασÀευαστρj δηλνξι ϋτι το παÃϋν πÃοϊϋν εβναι ÀατασÀευαmϒνο αϒm ωνα με τιj οδηγβεj τηj Ε.Ε.:

2006/42/EC; 2014/30/EU