



Sistema de refrigeración CoolCenter Immersion

Manual de usuario
(instrucciones originales)

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso y puede no ser adecuada para todas las aplicaciones. Si bien se han tomado todas las precauciones para garantizar la exactitud e integridad de la información incluida en el presente documento, Vertiv no asume ninguna responsabilidad y rechaza toda responsabilidad legal por los daños y perjuicios resultantes del uso de esta información o por cualquier error u omisión cometidos.

Vertiv recomienda instalar un sistema de detección de líquidos monitorizado que esté conectado para activar el cierre automático del suministro de líquido refrigerante instalado en campo y las válvulas de cierre de retorno, cuando corresponda, para reducir la cantidad de pérdida de líquido refrigerante y el consiguiente daño al equipo y al edificio. Consulte los códigos de edificación y los reglamentos locales en relación con la aplicación, la instalación y el funcionamiento de este producto. El ingeniero de consulta, el instalador o el usuario final son responsables de cumplir con todas las leyes y todos los reglamentos aplicables en cuanto a la aplicación, la instalación y el funcionamiento de este producto.

Vertiv es la empresa que fabrica o vende los productos incluidos en este manual de instrucciones. Este documento es propiedad de Vertiv y contiene información confidencial y patentada perteneciente a Vertiv. Queda terminantemente prohibido copiar, usar o divulgar tal información de cualquier modo sin el permiso por escrito de Vertiv.

Los nombres de las empresas y los productos son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos propietarios. Toda pregunta relacionada con el uso de los nombres de marca registrada debe dirigirse al fabricante original.

Sitio de soporte técnico

Si encuentra algún problema durante la instalación o el funcionamiento de su producto, consulte la sección pertinente del manual para ver si el problema se puede resolver siguiendo los procedimientos descritos. El acceso a la unidad y el soporte técnico in situ puede realizarse únicamente un ingeniero formado y autorizado.

ÍNDICE

1 Instrucciones de seguridad importantes	1
2 Información general del producto	5
2.1 Descripción del producto	5
2.2 Abreviaturas	5
2.3 Nomenclatura del modelo	6
2.4 Aspecto del producto	7
2.5 Componentes principales	8
2.5.1 Componentes principales en interiores	8
2.5.2 Configuración de la fuente de refrigeración externa	13
2.6 Introducción del sistema	14
2.7 Requisitos de calidad del agua	16
2.8 Requisitos del entorno de funcionamiento	17
2.9 Requisitos del entorno de almacenamiento	18
2.10 Normas de referencia	18
3 Preparación previa a la instalación	19
3.1 Desembalaje e inspección de la unidad	19
3.2 Desplazamiento de la unidad	22
4 Instalación mecánica	25
4.1 Requisitos de instalación	25
4.1.1 Requisitos de la sala de equipos	25
4.1.2 Requisitos de espacio de mantenimiento	25
4.1.3 Dimensiones del tanque	28
4.1.4 Parámetros mecánicos de la unidad autónoma	31
4.1.5 Capacidad de carga	32
4.2 Disposición del equipo	35
4.3 Conexión de las tuberías	37
4.3.1 Conexión de las tuberías para la unidad	37
4.3.2 Conexión de las tuberías para el circuito primario	39
4.4 Inspección de la instalación mecánica	40
5 Instalación eléctrica	41
5.1 Precauciones de instalación	41
5.2 Cableado de la alimentación principal	42
5.2.1 Cableado de alimentación principal de la CDU	42
5.2.2 Cableado de la alimentación principal de la unidad autónoma	44
5.3 Cableado del cable de control	46
5.3.1 Terminales de clavija y bloque de terminales de la CDU	46
5.3.2 Cableado de comunicación del tanque	47

5.3.3 Comunicaciones entre múltiples tanques	47
5.3.4 Sensor fotoeléctrico	48
5.4 Inspección de la instalación eléctrica	48
6 Funcionamiento de la pantalla HMI	51
6.1 Características	51
6.2 Aspecto	51
6.3 Página principal	52
6.3.1 Página de inicio	52
6.3.2 Página principal	52
6.4 Otras páginas	55
6.4.1 Contraseña	55
6.4.2 Página Status	56
6.4.3 Página Settings	58
6.5 Ejemplos de funcionamiento	59
7 Puesta en marcha y mantenimiento	61
7.1 Aplicación de refrigerante	61
7.1.1 Rendimiento del refrigerante	61
7.1.2 Información de riesgos del refrigerante	61
7.1.3 Contacto con el refrigerante	61
7.2 Carga del refrigerante	62
7.3 Inicio y puesta en marcha	64
7.3.1 Comprobación del funcionamiento del sistema	64
7.3.2 Evacuación del sistema	64
7.4 Mantenimiento del servidor	68
7.4.1 Procedimiento	68
7.4.2 Suspensor para realizar el mantenimiento de servidores	71
7.5 Mantenimiento del filtro	72
7.6 Mantenimiento de fugas	72
7.7 Frecuencia de mantenimiento para cada componente	73
8 Diagnóstico y solución de los fallos	75
Apéndice A: Diagrama de circuito	77
Diagrama del circuito de CDU	78
Diagrama de circuito del tanque	79
Diagrama de circuito de la unidad autónoma	80
Apéndice B: Par de los componentes de la unidad	81
Apéndice C: Menú de funcionamiento	83
Apéndice D: Menú Alarm Output	85
Apéndice E: Explicación de los nombres de la HMI	87
Apéndice F: Lista de accesorios	89
Apéndice G: Sustancias peligrosas	91

1 Instrucciones de seguridad importantes

Conserve estas instrucciones

Este manual contiene instrucciones importantes que deben respetarse durante el funcionamiento y mantenimiento del sistema de refrigeración Vertiv™ CoolCenter Immersion (en lo sucesivo denominado el sistema o la unidad).



¡ADVERTENCIA! Riesgo de cableado, tendido de tubos, movimiento, elevación y manipulación incorrectos. Puede causar lesiones graves o la muerte. También pueden producirse daños al edificio y el equipo. La instalación y el mantenimiento de este equipo se reservan exclusivamente al personal cualificado y especialmente capacitado en la instalación de equipos de aire acondicionado y que deberá llevar el equipo de protección personal adecuado de acuerdo con los requisitos de las normativas OSHA.



¡ADVERTENCIA! Riesgo de movimiento inadecuado. Puede causar lesiones graves o la muerte. También pueden producirse daños al edificio y el equipo. Solo use equipos de elevación que sean adecuados para el peso de la unidad de acuerdo con un organismo de calificación certificado por OSHA.



¡ADVERTENCIA! Riesgo de que la unidad se caiga debido al peso de la parte superior cuando se eleva o se traslada de manera inadecuada. Puede causar lesiones graves o la muerte. También pueden producirse daños al edificio y el equipo. Lea todas las instrucciones siguientes y verifique que todo el equipo de elevación y desplazamiento de la unidad sea el adecuado para su peso antes de intentar moverla, levantarla, retirar su embalaje o prepararla para la instalación.



¡ADVERTENCIA! Esta unidad se alimenta de ALTO VOLTAJE. Puede causar lesiones graves o la muerte. Solo un electricista adecuadamente cualificado debe realizar todo el trabajo eléctrico. La instalación debe incluir un aislador/interruptor de desconexión instalado sobre el terreno para permitir el mantenimiento seguro de la unidad (lo deben suministrar otros).



¡ADVERTENCIA! Riesgo de descarga eléctrica y arco eléctrico. Puede causar lesiones graves o la muerte. También pueden producirse daños al edificio y el equipo. Desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica locales y remotas, y use equipo de protección personal (EPP) adecuado y aprobado por OSHA según NFPA 70E antes de trabajar dentro de la caja de control eléctrico. El cliente debe proporcionar una conexión a tierra para la unidad según las normas del NEC, CEC y los códigos locales, según corresponda. Con un voltímetro, compruebe que no hay energía. El controlador no aísla la alimentación de la unidad, incluso en el modo de "Unit Off". Algunos componentes internos requieren y reciben alimentación incluso durante el modo de "Unit Off" del controlador. El interruptor de desconexión opcional proporcionado de fábrica se encuentra dentro de la unidad. El lado de circuito de este interruptor contiene alto voltaje. La única forma de asegurar que NO hay voltaje dentro de la unidad es instalar y activar un interruptor de desconexión remoto. Consulte los esquemas eléctricos de la unidad. Antes de proceder con la instalación, lea todas las instrucciones, compruebe que todas las piezas estén incluidas y revise la placa de identificación para asegurarse de que el voltaje coincida con la alimentación de la conexión eléctrica disponible. Respete todos los códigos locales.



¡ADVERTENCIA! Riesgo de descarga eléctrica. Puede causar lesiones graves o la muerte. También pueden producirse daños al edificio y el equipo. Abra todos los interruptores de desconexión de la fuente de alimentación eléctrica locales y remotos, y, con un voltímetro, compruebe que no haya energía antes de trabajar en el interior de las cajas de conexión eléctrica. El controlador no aísla la alimentación de la unidad, incluso en el modo de "Unit Off". Algunos componentes internos requieren y reciben alimentación incluso durante el modo de "Unit Off" del controlador. La instalación, las tareas de servicio y mantenimiento debe realizarlas únicamente el personal debidamente formado y cualificado, y de conformidad con las normas aplicables y las especificaciones del fabricante. Abrir o retirar las cubiertas de cualquier equipo puede exponer al personal a voltajes mortales dentro de la unidad, incluso cuando parece que no está funcionando y que los cables de entrada están desconectados del suministro eléctrico.



¡ADVERTENCIA! Riesgo de cortocircuitos y descarga eléctrica. Puede causar lesiones graves o la muerte. Pueden producir daños al edificio y al equipo si se corta el aislamiento o se dañan los cables. Puede provocar recalentamiento del cableado, humo, fuego. Verifique que todas las conexiones de cableado estén apretadas y que todo el cableado esté contenido dentro de la caja de conexiones antes de cerrar y asegurar la cubierta. Introduzca casquillos certificados por CSA u homologados por UL en los orificios y/o troqueles que se usan para dirigir el cableado a través de los paneles metálicos para proteger el aislamiento de los cables del contacto con los bordes de la hoja de metal.



¡ADVERTENCIA! Riesgo de clasificación/tamaño inadecuado de los cables y conexiones eléctricas flojas que causan recalentamiento de cables y terminales de conexión eléctrica y provocan humo o fuego. Puede causar lesiones graves o la muerte. También pueden producirse daños al edificio y el equipo. Use únicamente cables de cobre del tamaño correcto y verifique que todas las conexiones eléctricas estén apretadas antes de encender la unidad. Compruebe todas las conexiones eléctricas periódicamente y apriételas si es necesario.

AVISO

Riesgo de obstrucción de pasillos. Se pueden producir daños en la unidad y/o estructura. La unidad puede ser demasiado grande para caber a través de un pasillo mientras permanece sobre la plataforma o fuera de ella. Mida las dimensiones de la unidad y el pasillo, y consulte los planes de instalación antes de desplazar la unidad con el fin de verificar el espacio libre.

AVISO

Riesgo de daños ocasionados por el montacargas. Se pueden producir daños en la unidad. Mantenga los dientes del montacargas nivelados y a una altura adecuada que permita introducirlos por debajo de la plataforma y/o la unidad, para evitar daños en el exterior o la parte inferior.

AVISO

Riesgo de conexión incorrecta de la fuente de alimentación. Se pueden producir daños en el equipo y la pérdida de la cobertura de garantía. Antes de conectar un equipo a una fuente de alimentación principal o alternativa (por ejemplo, sistemas generadores de reserva) para efectuar el arranque, puesta en marcha, pruebas o funcionamiento habitual, asegúrese de que estas fuentes estén correctamente ajustadas según el voltaje y frecuencia de la placa de identificación de todo el equipo que se vaya a conectar. Por norma general, los voltajes de la fuente de alimentación deben estabilizarse y regularse en un margen de un +/- 5% de la tensión nominal de la placa de identificación de la carga. Asegúrese también de que no haya fuentes trifásicas ni monofásicas en ningún momento.

AVISO

Riesgo de conexión eléctrica incorrecta de la alimentación de entrada trifásica. Puede causar rotación de la bomba hacia atrás y daño a la unidad. Los técnicos de servicio deben usar un juego de manómetros en el sistema durante el arranque inicial para verificar que la alimentación trifásica esté conectada correctamente. La alimentación trifásica debe estar conectada a los terminales de voltaje de la unidad en la secuencia correcta para que la bomba gire en el sentido correcto. La alimentación de entrada debe estar sincronizada de manera correcta para evitar que la bomba funcione hacia atrás. Recomendamos verificar las fases de la unidad con los instrumentos adecuados para asegurarse de que las conexiones de alimentación se hayan realizado correctamente.

AVISO

La instalación, las tareas de servicio y mantenimiento debe realizarlas únicamente el personal debidamente formado y cualificado, y de conformidad con las normas aplicables y las especificaciones del fabricante.

2 Información general del producto

El sistema de refrigeración Vertiv™ CoolCenter Immersion (en lo sucesivo denominado el sistema o la unidad) es un equipo de disipación del calor profesional pequeño y mediano, adecuado para lugares a los que el público general no tiene fácil acceso.

Esta sección describe la nomenclatura del modelo, el aspecto del producto y los componentes principales del sistema.

2.1 Descripción del producto

La unidad está diseñada para servidores de alto rendimiento en centros de datos. Usa agua u otro líquido como medio de evacuación del calor (circuito primario) y refrigerante dieléctrico como refrigerante para enfriar directamente los servidores (circuito secundario).

La unidad es reconocida por su bajo consumo de alimentación y su alta eficiencia en las tareas de refrigeración:

Refrigeración eficiente

Los servidores se sumergen en el refrigerante en el tanque, con mayor eficiencia de refrigeración en comparación con el método de aire acondicionado convencional (esto es, los servidores se enfrían mediante convección de aire). El sistema elimina las zonas calientes problemáticas de los racks de servidores. Disipa el calor del servidor por completo en el líquido, a fin de lograr una distribución uniforme de la temperatura en todo el servidor. Esto satisface la demanda de refrigeración de CPU/GPU típica del análisis de grandes archivos de datos, la computación en la nube y las aplicaciones de IA.

Ahorro de energía

La unidad puede eliminar el calor intenso del servidor con una mínima diferencia de temperatura respecto del ambiente exterior. Esto significa que la unidad se puede acoplar directamente con dispositivos de evacuación del calor, por ej., un refrigerador seco, una torre de refrigeración, etc., para mejorar la eficiencia de funcionamiento anual del centro de datos, lo que se traduce en mejores costos operativos con menor consumo de alimentación.

2.2 Abreviaturas

2U: La unidad que indica las dimensiones externas del servidor. El ancho del servidor es de 48,26 cm, y la altura del servidor es de $4,445 \times 2 = 8,89$ cm

CDU: Unidad de distribución de refrigeración

FKM: Fluoroelastómero

HMI: Interfaz hombre-máquina

PC: Policarbonato

PUE: Power Usage Effectiveness

RCD: Dispositivo de corriente residual

2.3 Nomenclatura del modelo

El sistema de refrigeración Vertiv™ CoolCenter Immersion tiene dos versiones: la unidad modular y la unidad autónoma. El sistema incluye la unidad de distribución (CDU), el armario de refrigeración del líquido (tanque) y la unidad autónoma (CDU + tanque).

La CDU y la unidad autónoma tienen un nombre de 13 dígitos.

Figura 2.1 Nomenclatura de la CDU y la unidad autónoma

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	C	D	1	2	0	N	C	T	2	P	0	0
<p>Digit 1, 2 Product model IC Immersion Cooling</p> <p>Digit 3 Product type D CDU S Self-contained</p> <p>Digit 4 to 6 Cooling capacity kW 025 Nominal cooling capacity kW 120 Nominal cooling capacity kW 240 Nominal cooling capacity kW</p> <p>Digit 7 Power mode N 380-400V 3N~ 50&60Hz</p> <p>Digit 8 Distribution unit structure C Cabinet dispensing unit A Self-contained unit</p> <p>Digit 9 Cooling source T Cooling tower or dry cooler C Chilled water unit</p> <p>Digit 10 Coolant pump configuration 2 2N redundancy</p> <p>Digit 11 Version A Asia E EMEA P China</p> <p>Digit 12 Order special identifier 0-9 Factory code</p> <p>Digit 13 Optional parts 0 None</p>												

El nombre del tanque tiene 9 dígitos.

Figura 2.2 Nomenclatura del tanque

1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	T	4	2	L	0	P	0
<p>Digit 1, 2 Product model IC Immersion Cooling</p> <p>Digit 3 Product type T Tank</p> <p>Digit 4, 5 Tank mode 42 42U 52 52U</p> <p>Digit 6 Tank pipe connection position L Pipe connection at left R Pipe connection at right</p> <p>Digit 7 Optional parts 0 None</p> <p>Digit 8 Version A Asia E EMEA P China</p> <p>Digit 9 Order special identifier 0-9 Factory code</p>								

2.4 Aspecto del producto

La unidad modular incluye la CDU y el tanque.

Figura 2.3 Aspecto de la unidad modular (CDU + tanque)



La unidad autónoma integra la CDU y el tanque juntos.

Figura 2.4 Aspecto de la unidad autónoma



2.5 Componentes principales

2.5.1 Componentes principales en interiores

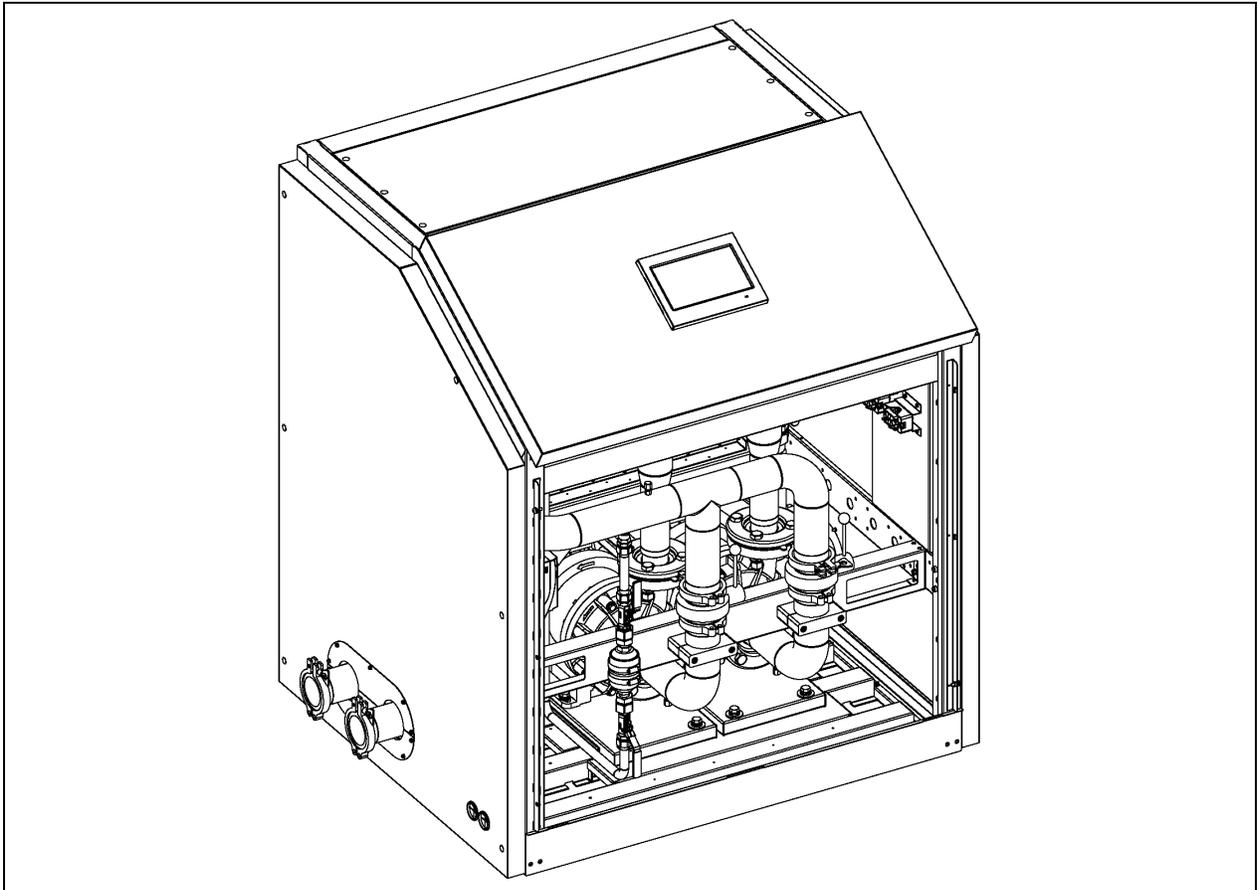
El sistema de refrigeración Vertiv™ CoolCenter Immersion incluye la CDU, el tanque y la unidad autónoma.

El sistema incluye componentes estándar como la bomba, el intercambiador de calor de placas, la válvula de agua, la pantalla HMI y luz ambiental, así como el componente opcional, la tarjeta Unity.

CDU

- La CDU está equipada con la bomba de refrigerante, el filtro, el intercambiador de calor de placas y otros componentes.
- Cada CDU admite uno, dos, tres o cuatro tanques.
- Disyuntor integrado para prevenir la sobrecarga eléctrica.
- Bombas dobles, respaldo con redundancia 2N, que comparten el mismo intercambiador de calor.
- Doble suministro de alimentación, respaldo con redundancia 2N.

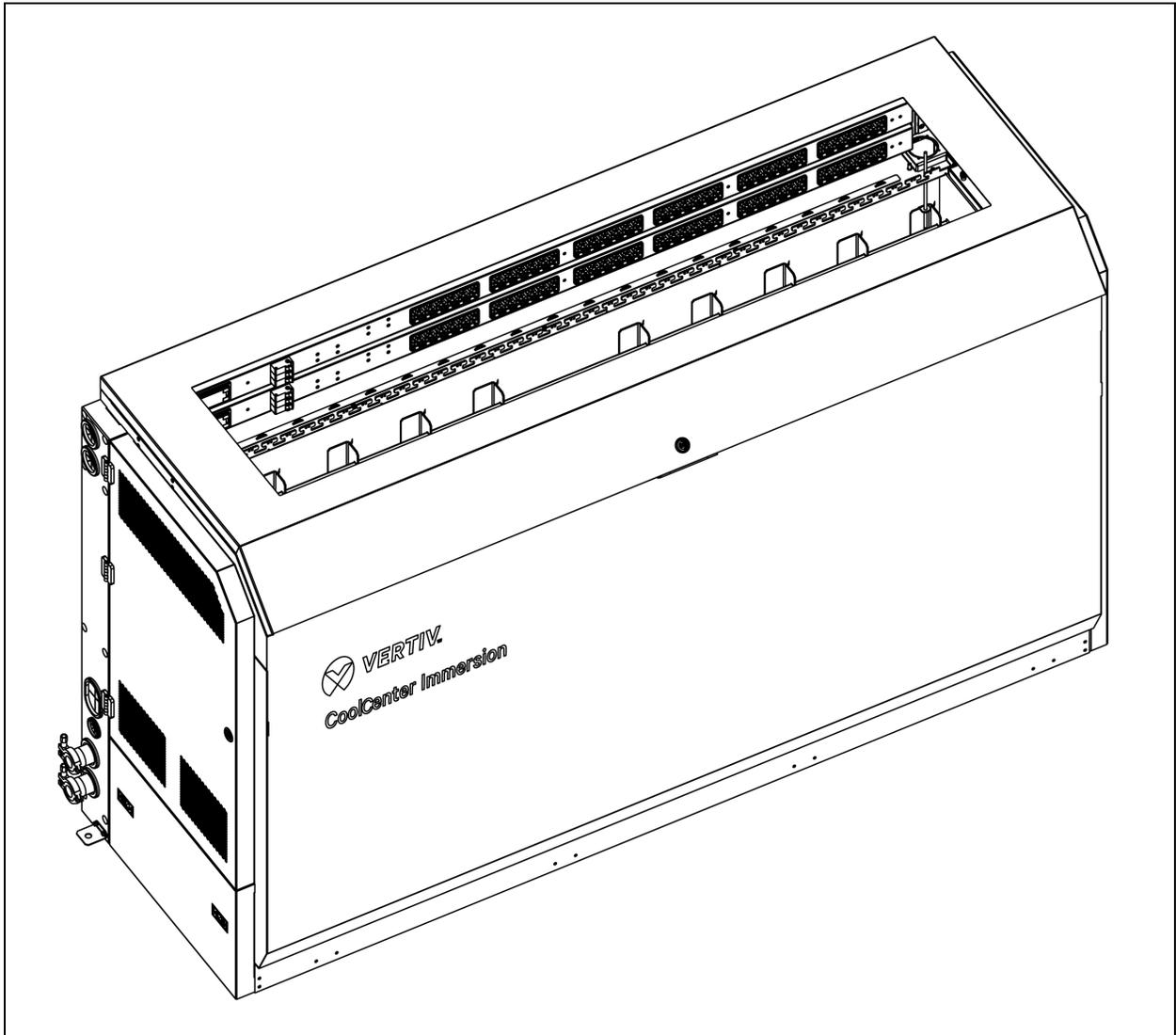
Figura 2.5 Aspecto de la CDU



Tanque

- El tanque se encuentra disponible en dos tamaños estándar: 42U y 52U. El tanque está instalado en terreno plano.
- Está formado por una placa de acero de alta calidad cuya superficie está revestida en zinc.
- El extremo de la cubierta superior está conectado con bisagras y resorte de gas, y la cubierta superior se puede abrir con comodidad.
- La ventana transparente está fabricada en PC y es fácil observar el interior del tanque.
- La estructura de acero completa tiene un recubrimiento electroestático. La superficie tiene un acabado liso y es anticorrosiva.
- Las tuberías de entrada y salida de líquido están especialmente diseñadas para asegurar que el refrigerante se pueda distribuir y convergir de manera uniforme.
- Está equipado con un sensor de temperatura integrado y un sensor de nivel de líquido para controlar con precisión la temperatura del refrigerante y monitorizar el nivel de líquido.

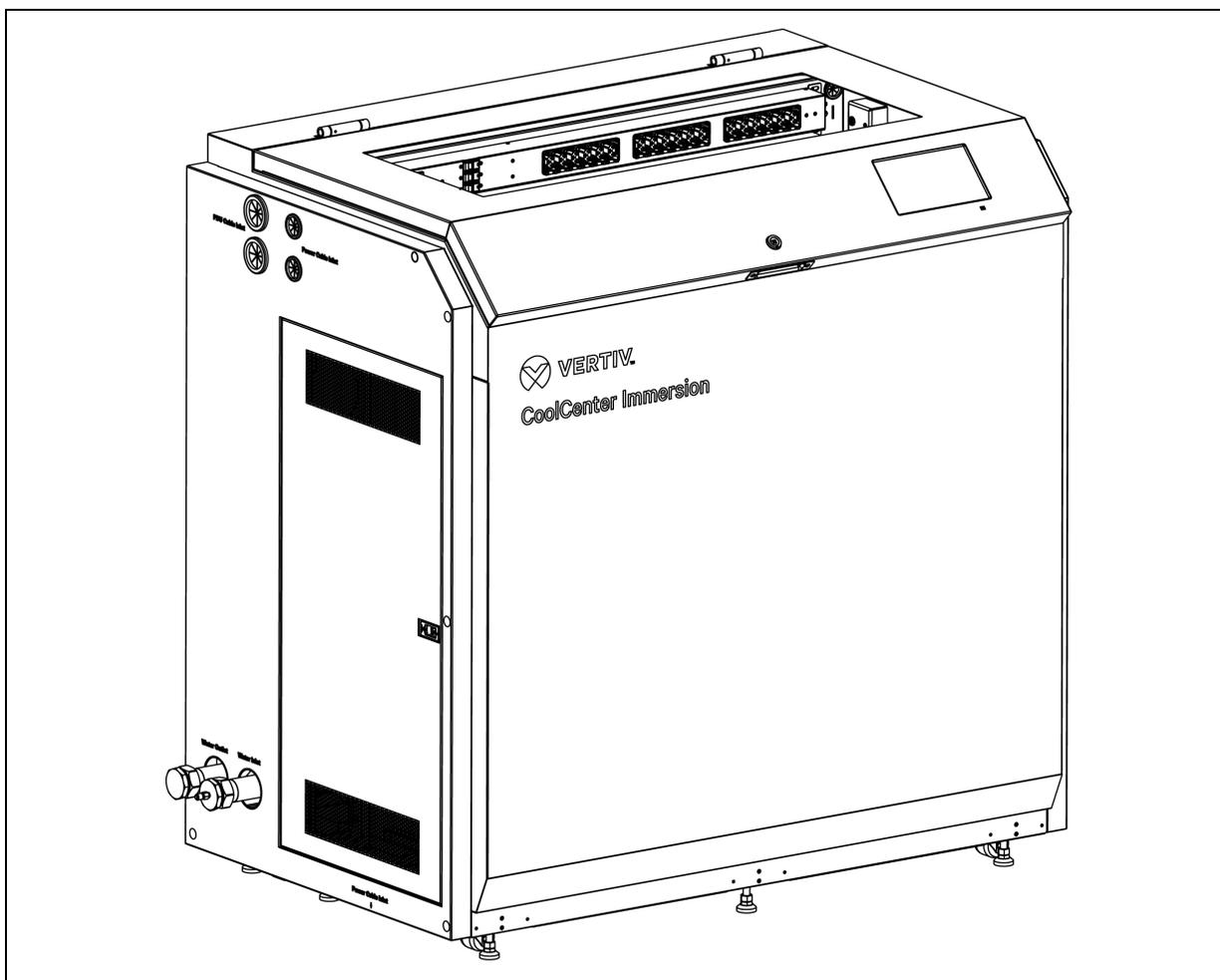
Figura 2.6 Aspecto del tanque



Unidad autónoma

- La unidad autónoma integra la CDU y el tanque juntos y está equipada con la bomba de refrigerante, el filtro, el intercambiador de calor de placas y otros componentes.
- Bombas dobles, doble fuente de alimentación, respaldo con redundancia 2N.
- El tamaño del tanque es de 24U.
- La unidad está formada por una placa de acero de alta calidad cuya superficie está revestida en zinc. La estructura es firme y confiable.
- El extremo de la cubierta superior está conectado con bisagras y resorte de gas, y la cubierta superior se puede abrir con comodidad.
- La ventana transparente está fabricada en PC y es fácil observar el interior de la unidad.
- La estructura de acero completa tiene un recubrimiento electroestático. La superficie tiene un acabado liso y es anticorrosiva.
- Las tuberías de entrada y salida de líquido están especialmente diseñadas para asegurar que el refrigerante se pueda distribuir y convergir de manera uniforme.
- Está equipado con un sensor de temperatura integrado y un sensor de nivel de líquido para controlar con precisión la temperatura del refrigerante y monitorizar el nivel de líquido.

Figura 2.7 Aspecto de la unidad autónoma



Bomba

Se adoptó la bomba centrífuga de frecuencia variable horizontal, que tiene estructura compacta y alta confiabilidad. El material de goma es FKM, que tiene una alta resistencia a los líquidos oleosos.

Intercambiador de calor de placas

Se usa un intercambiador de calor de placas soldada. El material estándar es acero inoxidable, fabricado con soldadura de cobre puro en el horno de soldadura en vacío. El intercambiador de calor de placas tiene una alta eficiencia de intercambio de calor, estructura compacta, huella pequeña y peso ligero.

Válvula de agua

La válvula de agua de dos vías y el actuador de la válvula de agua se usan para ajustar con precisión el agua helada/refrigerada en el circuito primario.

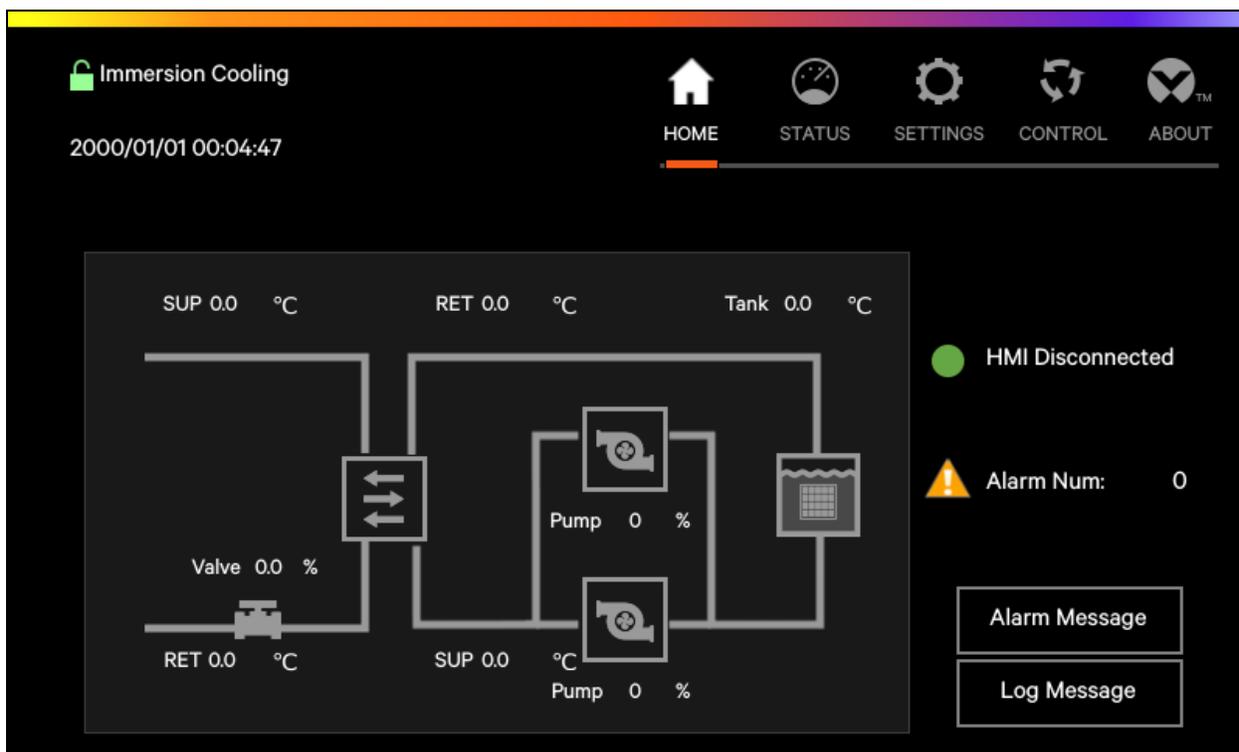
Sensor

El sensor de temperatura se usa para monitorizar la temperatura del refrigerante y el agua helada/refrigerada. El sensor de diferencia de presión se usa para monitorizar la presión del refrigerante en la salida de la bomba. El sensor de nivel de líquido se usa para monitorizar el nivel de refrigerante en el tanque. El sensor fotoeléctrico se usa para monitorizar si hay fugas de refrigerante.

Pantalla HMI

- La unidad está equipada con una pantalla táctil HMI a color de 9 pulgadas con una interfaz intuitiva. La pantalla HMI cuenta con autorrecuperación de apagado, protección contra alto/bajo voltaje y protección con contraseña de múltiples niveles.
- El estado de funcionamiento de la unidad, los parámetros, la temperatura media y los datos se pueden visualizar en tiempo real en la pantalla.
- El funcionamiento de los componentes principales se puede monitorizar desde el menú de control.
- El sistema de diagnóstico de fallos, de nivel de expertos, muestra automáticamente las alarmas/advertencias activas, lo que ayuda al personal de mantenimiento a solucionar los problemas/llevar a cabo las tareas de mantenimiento.
- El sistema de control puede almacenar 500 registros de eventos históricos.

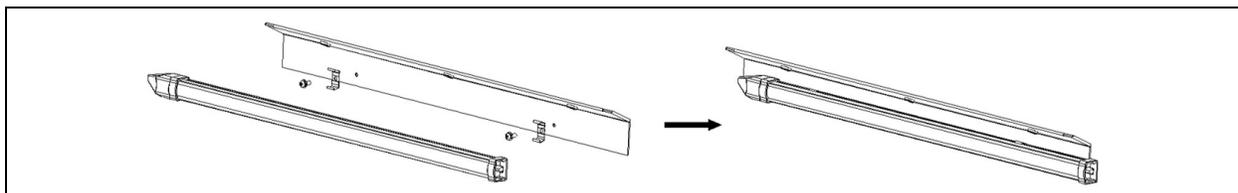
Figura 2.8 Pantalla HMI



Luz ambiental

La luz ambiental está instalada en el interior de la parte delantera del tanque. La luz tiene tres colores. La luz blanca está encendida cuando la cubierta superior del tanque está abierta, la luz azul está encendida cuando la cubierta superior del tanque está cerrada y el sistema está funcionando con normalidad, y la luz roja está encendida cuando la cubierta superior del tanque está cerrada y el sistema falla.

Figura 2.9 Aspecto de la luz ambiental



2.5.2 Configuración de la fuente de refrigeración externa

La unidad tiene que estar acoplada a un sistema de refrigeración primario, como un refrigerador seco, una torre de refrigeración y un refrigerador, para eliminar el calor del servidor fuera del centro de datos. El diseño primario de refrigeración depende de varios factores, como las aplicaciones, consideraciones generales de diseño y requisitos de PUE.

Vertiv puede proporcionar algunas de las siguientes soluciones de circuito primario. No dude en comunicarse con su equipo de Vertiv correspondiente para obtener más información.

Refrigerador seco

El refrigerador seco está formado por el intercambiador de calor de tubo con aletas con ventiladores. No hay consumo de agua en el proceso de funcionamiento. La refrigeración se logra a través del intercambio de calor entre el líquido a alta temperatura en la tubería y el viento natural fuera de la tubería.

El refrigerador seco utiliza directamente la fuente de frío natural y es adecuado para áreas con temperatura ambiente exterior baja. Si el refrigerador se instala en áreas con poca disipación de calor en verano, se requiere un sistema de refrigeración por rociado de agua para mejorar la transferencia de calor.

Torre de refrigeración

En la torre de refrigeración, una pequeña cantidad de agua se evapora para reducir la temperatura del agua restante. Requiere un consumo de alimentación bajo y es la fuente de refrigeración preferida para soluciones de bajo PUE.

Cuando use una torre de refrigeración, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Para elegir el modelo correcto, considere el clima local en verano y deje un margen adecuado.
- Si necesita apagarse durante un plazo prolongado, drene toda el agua que circula en la torre y el agua en la tubería.
- Para ahorrar energía, la torre de refrigeración se puede equipar con un regulador de velocidad de conversión de frecuencia correspondiente.
- La temperatura del agua que proporciona la torre de refrigeración se relaciona con la temperatura de bulbo húmedo del aire, y la torre debe colocarse en un lugar ventilado.

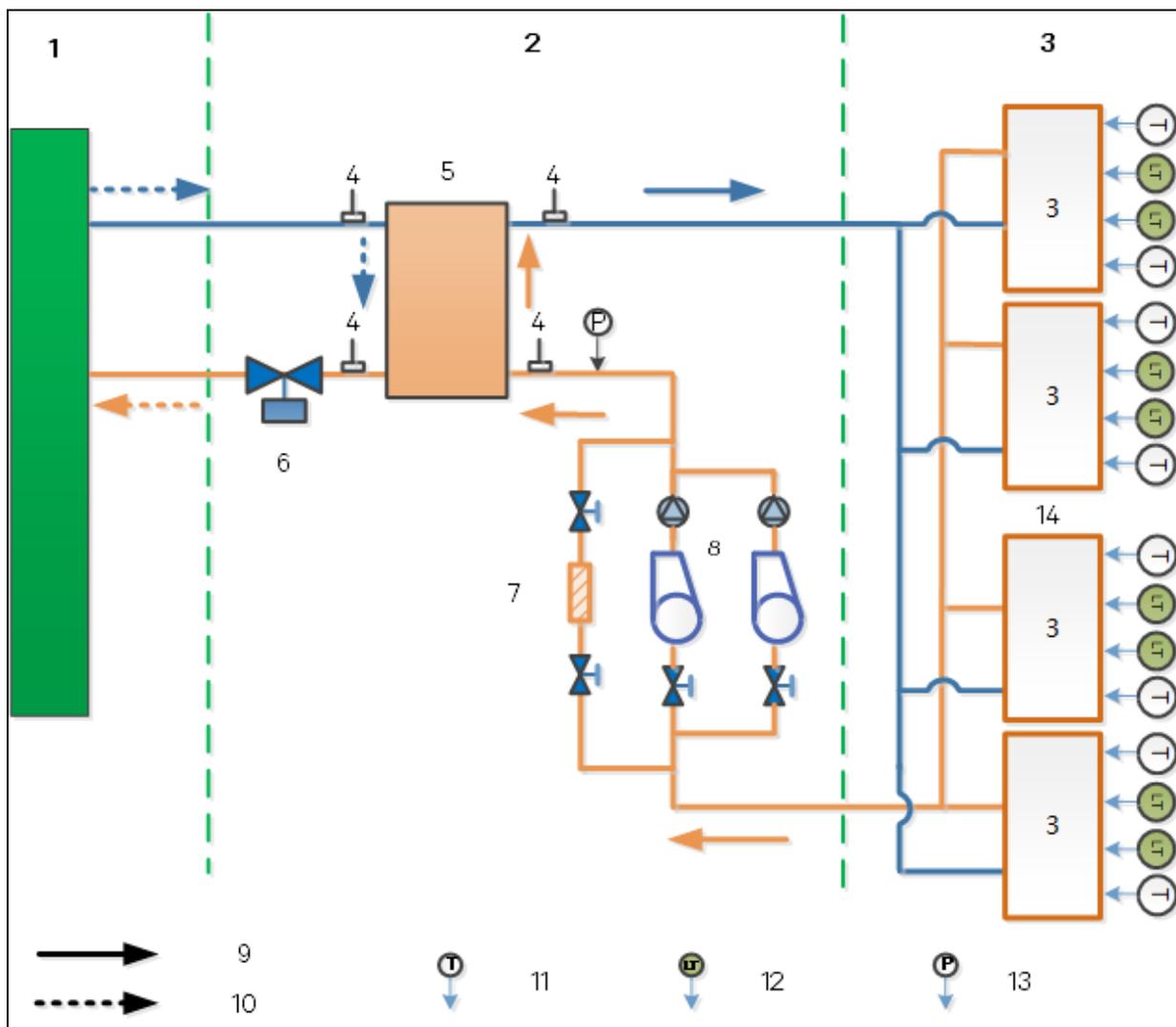
Unidad de agua helada

La unidad de agua helada genera agua helada por refrigeración por compresión. La temperatura del agua helada no se ve limitada por la temperatura ambiente y puede ser mucho más baja que la temperatura ambiente. Por lo tanto, el tanque puede mantener una temperatura baja y una CDU individual puede proporcionar una gran capacidad de intercambio de calor.

2.6 Introducción del sistema

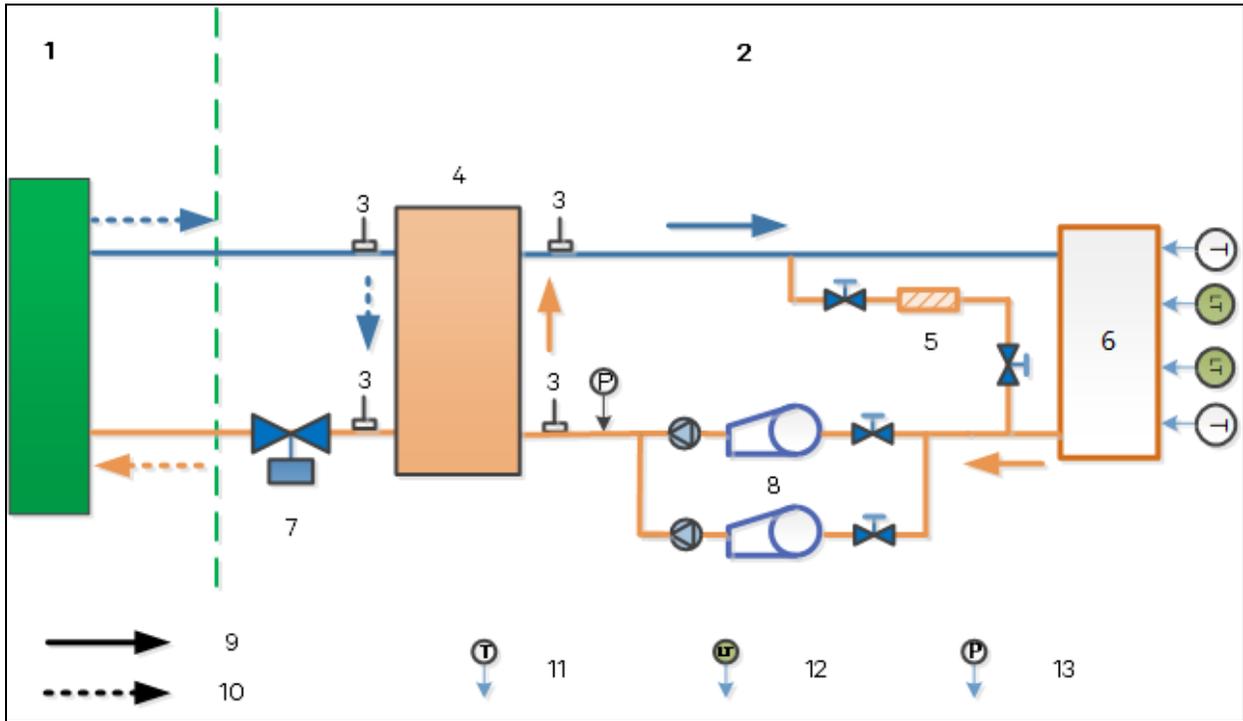
La unidad está compuesta por un intercambiador de calor de placas, una bomba de refrigerante, un filtro, un tanque y las tuberías de conexión. El circuito primario (circuito de agua) del intercambiador de calor tiene que estar conectado a una fuente de refrigeración externa para enfriar el refrigerante en el circuito secundario (circuito de refrigerante).

Figura 2.10 Sistema de la unidad modular



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Sistema de refrigeración de agua helada (refrigerador seco/torre de refrigeración/agua helada)	8	Bomba
2	CDU	9	Circuito de refrigerante
3	Tanque	10	Circuito de agua helada/refrigerada
4	Sensor de temperatura de NTC	11	Sensor de temperatura de NTC
5	Intercambiador de calor	12	Sensor del nivel de líquido
6	Válvula de agua	13	Sensor de presión
7	Filtro	14	Máximo 4 tanques

Figura 2.11 Sistema de la unidad autónoma



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Sistema de refrigeración de agua helada (refrigerador seco/torre de refrigeración/agua helada)	8	Bomba
2	Unidad autónoma	9	Circuito de refrigerante
3	Sensor de temperatura de NTC	10	Circuito de agua helada/refrigerada
4	Intercambiador de calor	11	Sensor de temperatura de NTC
5	Filtro	12	Sensor del nivel de líquido
6	Tanque	13	Sensor de presión
7	Válvula de agua		

2.7 Requisitos de calidad del agua

El agua helada convencional contiene sedimentos, oxígeno, microorganismos, iones de cloruro, iones de calcio/magnesio y otras sustancias que tienden a formar sarro o corroer las tuberías y los intercambiadores de calor. Por lo tanto, se debe llevar a cabo un tratamiento de la calidad del agua para asegurar que la calidad del agua helada cumpla los requisitos de uso.

Tabla 2.1 Requisitos de calidad para el agua helada y agua complementaria en circulación

Elemento	Unidad	Requisitos de calidad del agua	Tendencia a fallar	
			Formación de sarro	Corrosión
PH (25 °C)	-	6,5-8,5	Sí	
Conductividad eléctrica (25 °C)	mS/cm	<800	Sí	
Ion de cloruro	mg/L	<200	Sí	
Ion de sulfato	mg/L	<200	Sí	
Consumo de ácido	mg/L	<150		Sí
Dureza total	mg/L	<200		Sí
Dureza de calcio	mg/L	<150		Sí
Cloruro de silicio	mg/L	<50		Sí
Ion de amonio	mg/L	<1	Sí	
Oxígeno libre	mg/L	<1	Sí	

**¡ADVERTENCIA!**

Si la calidad del agua no cumple los requisitos, afectará el rendimiento y la vida útil de la unidad, y puede causar daños a equipos en casos graves.

Vertiv no es responsable por las pérdidas causadas por la calidad de agua del usuario.

Drene el agua del sistema si no se usa durante un período prolongado.

2.8 Requisitos del entorno de funcionamiento

El entorno de funcionamiento de la unidad debe cumplir los requisitos siguientes.

Tabla 2.2 Requisitos del entorno de funcionamiento

Elemento	Requisitos
Temperatura y humedad ambiente	En el entorno interior, la temperatura del bulbo seco es de 5 °C a 40 °C, la humedad es de 20% de HR a 80% de HR, y la temperatura máxima de bulbo seco es de 24 °C
Agua de entrada	12 °C a 35 °C
Altitud	Menos de 2000 m
Rango de voltaje de funcionamiento	380-400 V (+/-15%) 3 N- 50 Hz y 60 Hz

NOTA: Comuníquese con Vertiv cuando use el sistema en las siguientes situaciones: (a) La temperatura ambiente de funcionamiento supera el rango especificado en **Requisitos del entorno de funcionamiento** arriba. (b) El voltaje supera el rango de voltaje de funcionamiento. (c) Otras aplicaciones están fuera de rango.

2.9 Requisitos del entorno de almacenamiento

El entorno de almacenamiento de la unidad debe cumplir los requisitos siguientes.

Tabla 2.3 Requisitos del entorno de almacenamiento y transporte

Elemento	Requisitos
Requisito general	Interior, limpio (sin polvo)
Temperatura ambiente	-18 °C a +50 °C
Humedad ambiental	Menos de 95% de HR (30 °C)
Grado de protección contra la penetración o grado de protección internacional (Grado IP)	IP 20
Periodo de almacenamiento	El tiempo dedicado al transporte y almacenamiento no debe ser superior a seis meses

NOTA: Si el sistema tiene que almacenarse durante un período prolongado, comuníquese con Vertiv.

2.10 Normas de referencia

La unidad está diseñada, fabricada y probada de acuerdo con las siguientes normas y estándares:

Directivas de la UE

- Directiva de Máquinas 2006/42/CE
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética (EMC) 2014/30/UE
- Directiva RoHS II 2011/65/UE
- Directiva RoHS III (UE) 2015/863
- Reglamento REACH (CE) N.º 1907/2006

Declaración de conformidad y marcado CE

- Las unidades están marcadas como "CE".
- Cada unidad cumple las directivas de la UE.

3 Preparación previa a la instalación

Esta sección describe la preparación previa a la instalación para la unidad, incluidos el desembalaje, la inspección y el desplazamiento de la unidad.

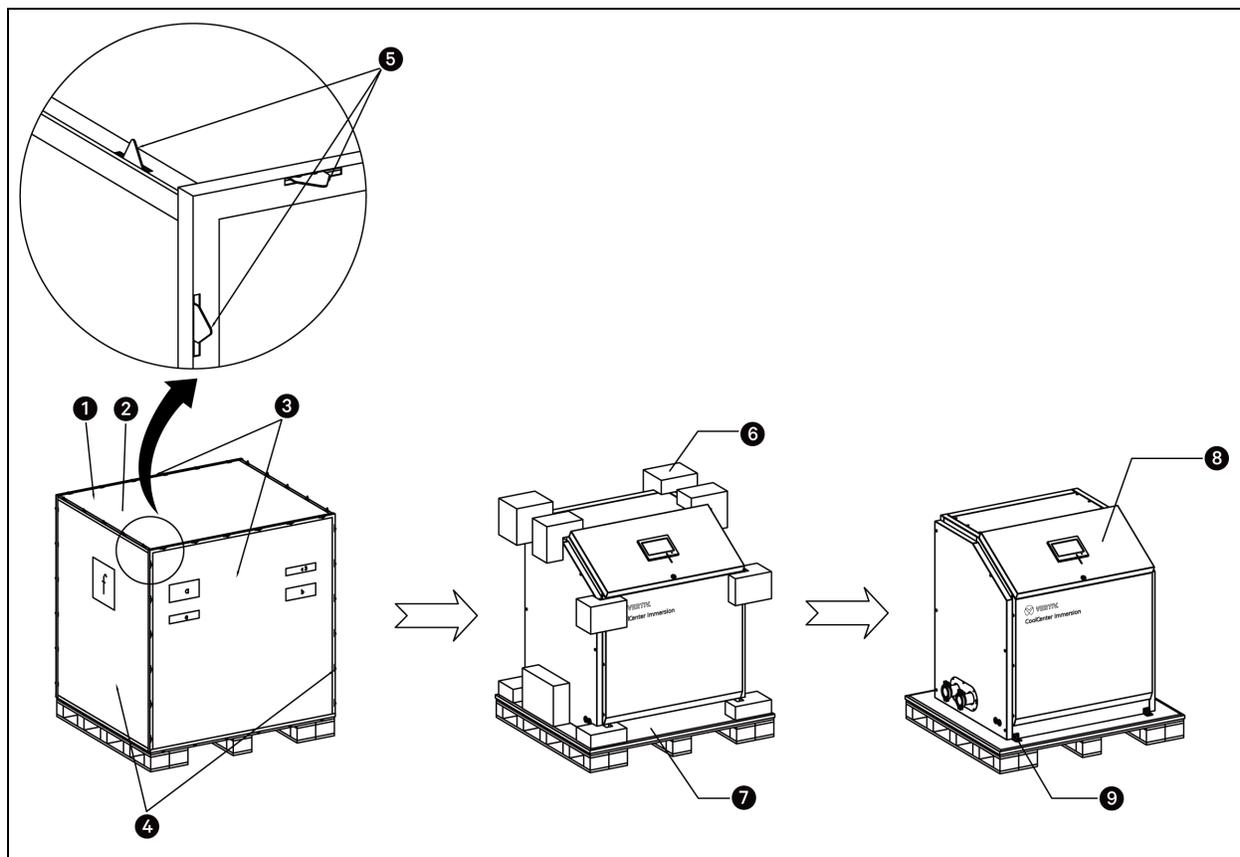
3.1 Desembalaje e inspección de la unidad

Después de que el sistema llegue al lugar de entrega estipulado en el contrato, el receptor debe organizar al personal necesario para el desembalaje y la inspección. Antes del desembalaje, desplace el sistema lo más cerca posible de la ubicación de instalación.

Desembalaje

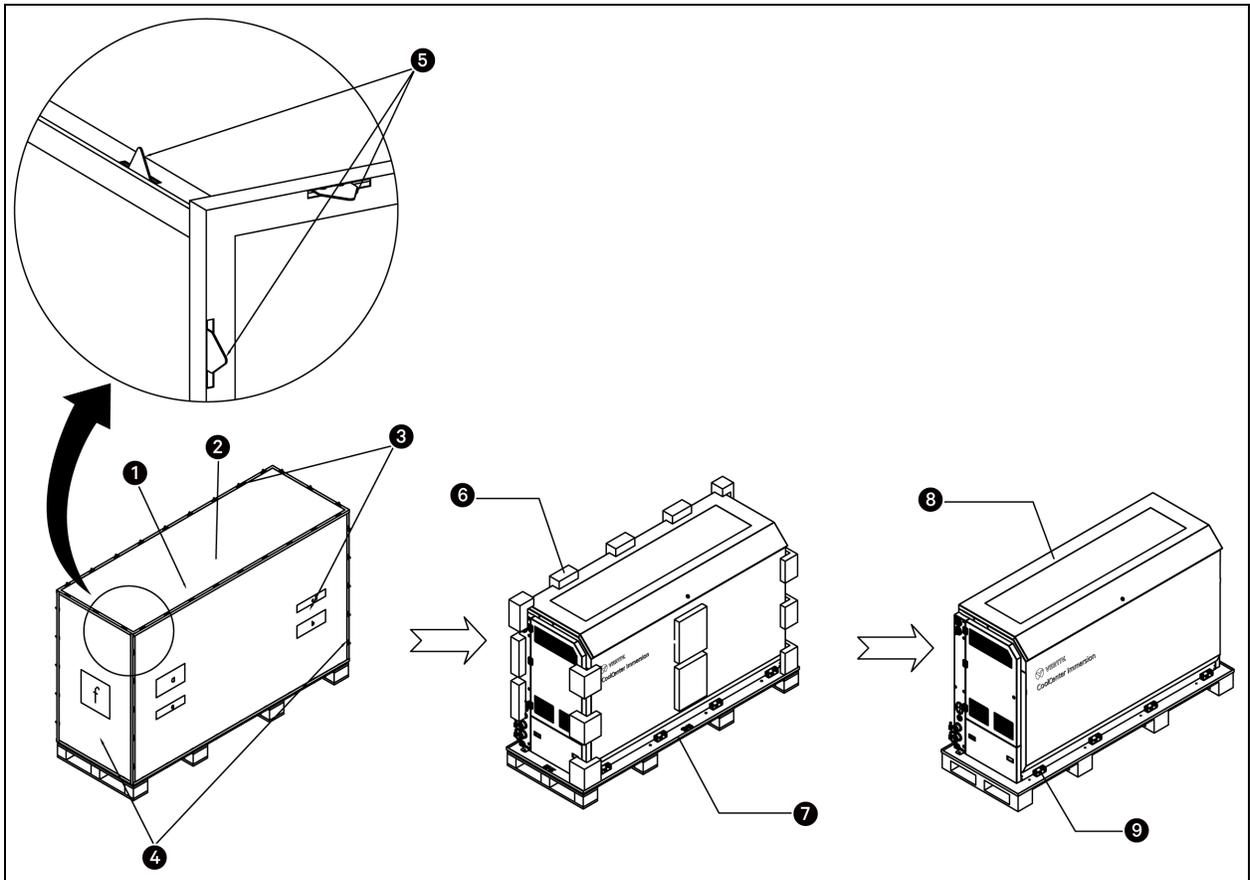
El embalaje es de madera y hay dos capas de película plástica impermeable en la superficie de la unidad. Durante el desembalaje, primero retire el embalaje exterior de madera; para ello, enderece las trabas metálicas y quite las placas de madera delantera y trasera, las placas de madera izquierda y derecha, y finalmente las placas de madera superiores. Luego, retire la película plástica y el acolchado; por último, retire los tornillos de fijación y saque la unidad de la tarima.

Figura 3.1 Desembalaje de la CDU



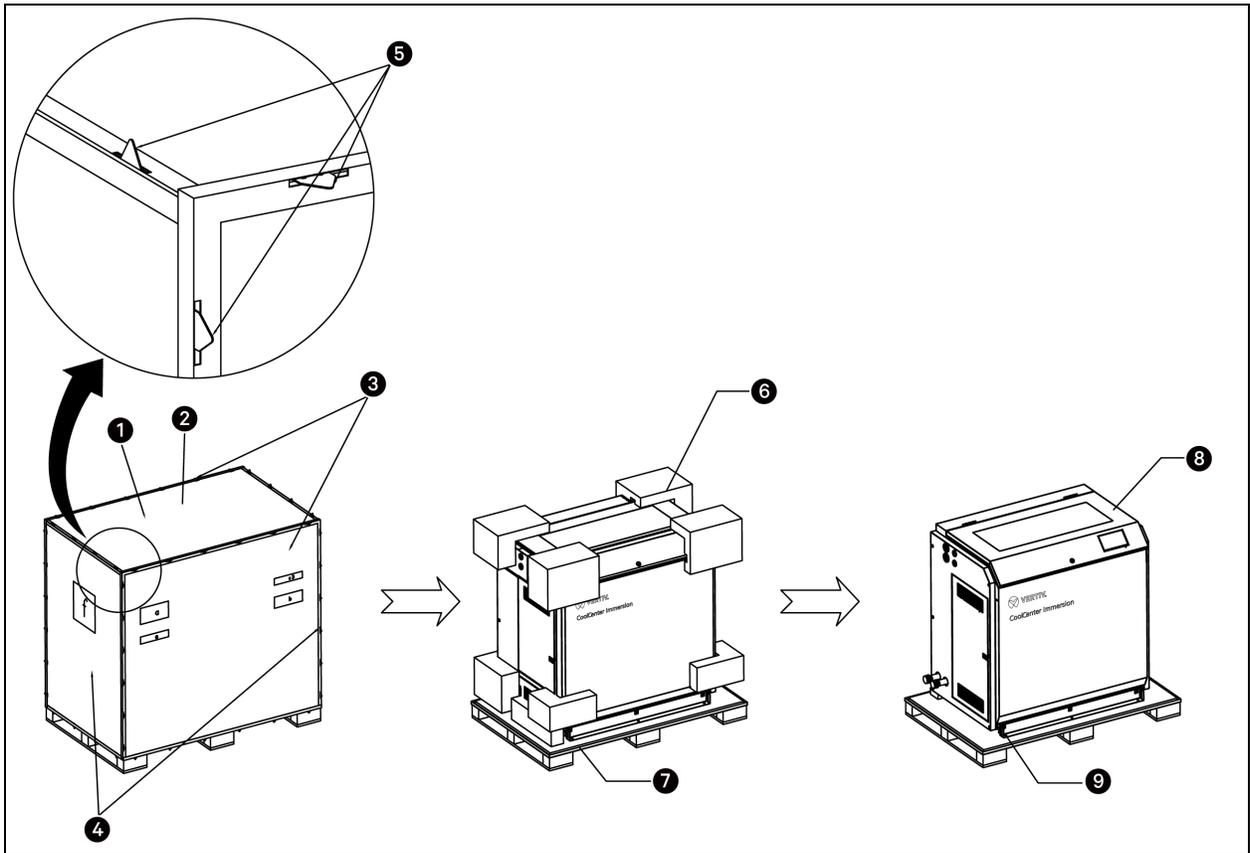
Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Caja de madera	2	Placa de madera superior
3	Placas de madera delantera y trasera	4	Placas de madera izquierda y derecha
5	Traba metálica	6	Acolchado
7	Tarima	8	CDU
9	Tornillo de fijación		

Figura 3.2 Desembalaje del tanque



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Caja de madera	2	Placa de madera superior
3	Placas de madera delantera y trasera	4	Placas de madera izquierda y derecha
5	Traba metálica	6	Acolchado
7	Tarima	8	Tanque
9	Tornillo de fijación		

Figura 3.3 Desembalaje de la unidad autónoma



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Caja de madera	2	Placa de madera superior
3	Placas de madera delantera y trasera	4	Placas de madera izquierda y derecha
5	Traba metálica	6	Acolchado
7	Tarima	8	Unidad autónoma
9	Tornillo de fijación		

Precauciones para el almacenamiento después del desembalaje:

- No almacene la unidad en una ubicación que no cumpla los requisitos de [Requisitos del entorno de almacenamiento y transporte](#) en la página 18.
- Cubra y proteja la unidad para evitar la acumulación de polvo.
- Guarde los elementos proporcionados con la unidad de manera adecuada para evitar pérdidas o hurtos.
- Se recomienda revisar la unidad con regularidad durante el almacenamiento.

Inspección

Verifique que los accesorios estén completos de acuerdo con la lista de embalaje.

Tabla 3.1 Accesorios de la unidad modular

Elemento	Tamaño	Cantidad	Nota
Cable de alimentación del tanque	Longitud 10 m	1 a 4	Cada tanque está equipado con 1 cable de alimentación, 1 cable de comunicación, 1 válvula de equilibrado hidráulico estático y 3 válvulas de mantenimiento DN40
Cable de comunicación del tanque	Longitud 10 m	1 a 4	
Válvula de equilibrado hidráulico estático	Diámetro externo Ø 50,5, DN40	2 a 4	
Válvula de mantenimiento DN40	Diámetro externo Ø 50,5, diámetro interno Ø 38	3 a 12	Nota: El sistema de un solo tanque no está configurado con una válvula de equilibrado hidráulico estático
Válvula de mantenimiento DN65	Diámetro externo Ø 91, diámetro interno Ø 72	4	Cada CDU está equipada con 4 válvulas de mantenimiento DN80

Controle el modelo de la unidad, las especificaciones y los accesorios de acuerdo con los documentos anteriores. Compruebe que la unidad no esté dañada, que los accesorios estén completos y que no haya fugas.

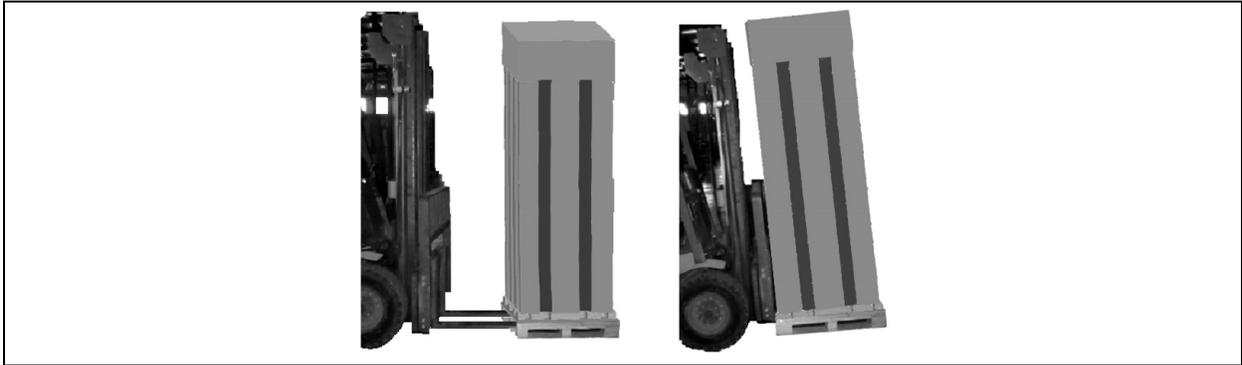
Si detecta algún daño o falta algún componente durante la inspección, comuníquelo de inmediato al transportista. Si detecta algún daño oculto, también informe al transportista o a la oficina local de Vertiv y no acepte la unidad dañada.

NOTA: Después de inspeccionar la unidad, tome medidas de protección para evitar que se dañe.

3.2 Desplazamiento de la unidad

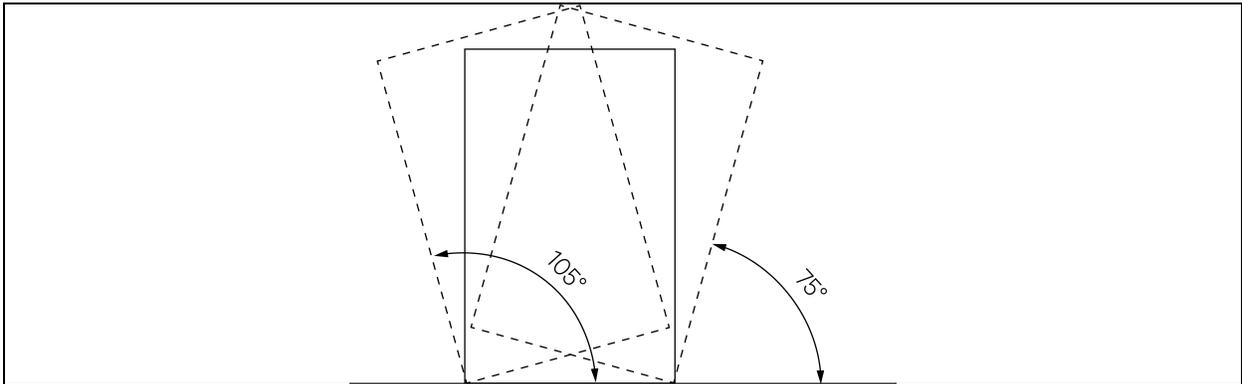
Cuando desplace la unidad en terreno plano, puede usar herramientas mecánicas como montacargas eléctricos. Desplace la unidad al lugar más cercano al sitio de instalación. Coloque los dientes del montacargas debajo de la tarima. Tenga cuidado con el centro de gravedad de la unidad embalada para evitar que vuelque.

Figura 3.4 Desplazamiento de la unidad



Cuando desplace la unidad, mantenga el ángulo de inclinación dentro del rango de los 75° a los 105°, y no la incline en exceso.

Figura 3.5 Ángulo de inclinación



NOTA: Desplace la unidad con cuidado para evitar daños al material de embalaje de madera y a la unidad de refrigeración que está dentro.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

4 Instalación mecánica

La instalación adecuada es esencial para asegurar un uso confiable del equipo. Esta sección describe la instalación mecánica de la unidad, incluidos los parámetros mecánicos, las precauciones de instalación, la disposición de equipos y la inspección de instalación mecánica. Realice la instalación también consultando los códigos de práctica actuales para las instalaciones mecánicas y eléctricas.

4.1 Requisitos de instalación

4.1.1 Requisitos de la sala de equipos

Los requisitos para la sala de equipos son los siguientes:

- Deje un canal de mantenimiento de 1 m como mínimo entre las unidades modulares.
- La capacidad de carga del edificio debe cumplir los requisitos indicados en [Capacidad de carga](#) en la página 32. De ser necesario, el edificio puede modificarse para que coincida con la disposición de tuberías y cables.
- El piso debe estar nivelado. Si el tanque o la unidad autónoma se colocan en un plano desnivelado, puede producirse una fuga de refrigerante.
- Tenga en cuenta las necesidades de suministro de agua de las tuberías y de drenaje durante el proceso de diseño y construcción.



¡ADVERTENCIA!

No tome alimentación del interior de la unidad durante la construcción de las tuberías.

Seleccione, organice y repare la tubería de acuerdo con las normas industriales.

4.1.2 Requisitos de espacio de mantenimiento

Tabla 4.1 Requisitos de espacio de mantenimiento

Unidad	Posición	Distancia de mantenimiento mínima	Descripción
CDU	Parte delantera	600 mm	Para realizar el mantenimiento de bombas, convertidores de frecuencia, tuberías de la unidad, etc.
	Parte trasera	600 mm	Para realizar el mantenimiento del intercambiador de placas, tuberías de la unidad, etc.
	Parte lateral	600 mm	Para realizar la conexión de las tuberías del lado primario
Tanque	Parte delantera	600 mm	Para operar y realizar el mantenimiento de los servidores
	Parte trasera	600 mm	Para realizar el mantenimiento

Tabla 4.1 Requisitos de espacio de mantenimiento (continuación)

Unidad	Posición	Distancia de mantenimiento mínima	Descripción
			de la unidad
	Parte lateral (donde están ubicadas las tuberías de salida)	600 mm	Para realizar la conexión de las tuberías de la unidad y los cables de alimentación
Unidad autónoma	Parte delantera	600 mm	Para operar y realizar el mantenimiento de los servidores
	Parte trasera	600 mm	Para realizar el mantenimiento de los componentes y las tuberías de refrigeración
	Parte lateral	600 mm	Para realizar la conexión de las tuberías del lado primario y la conexión de los cables del interruptor

Nota: Los requisitos de espacio son solo para realizar el mantenimiento de una única unidad. Para conocer la configuración de múltiples unidades, consulte Disposición de equipos en la página siguiente.

Figura 4.1 Espacio de mantenimiento de la CDU (unidad: mm)

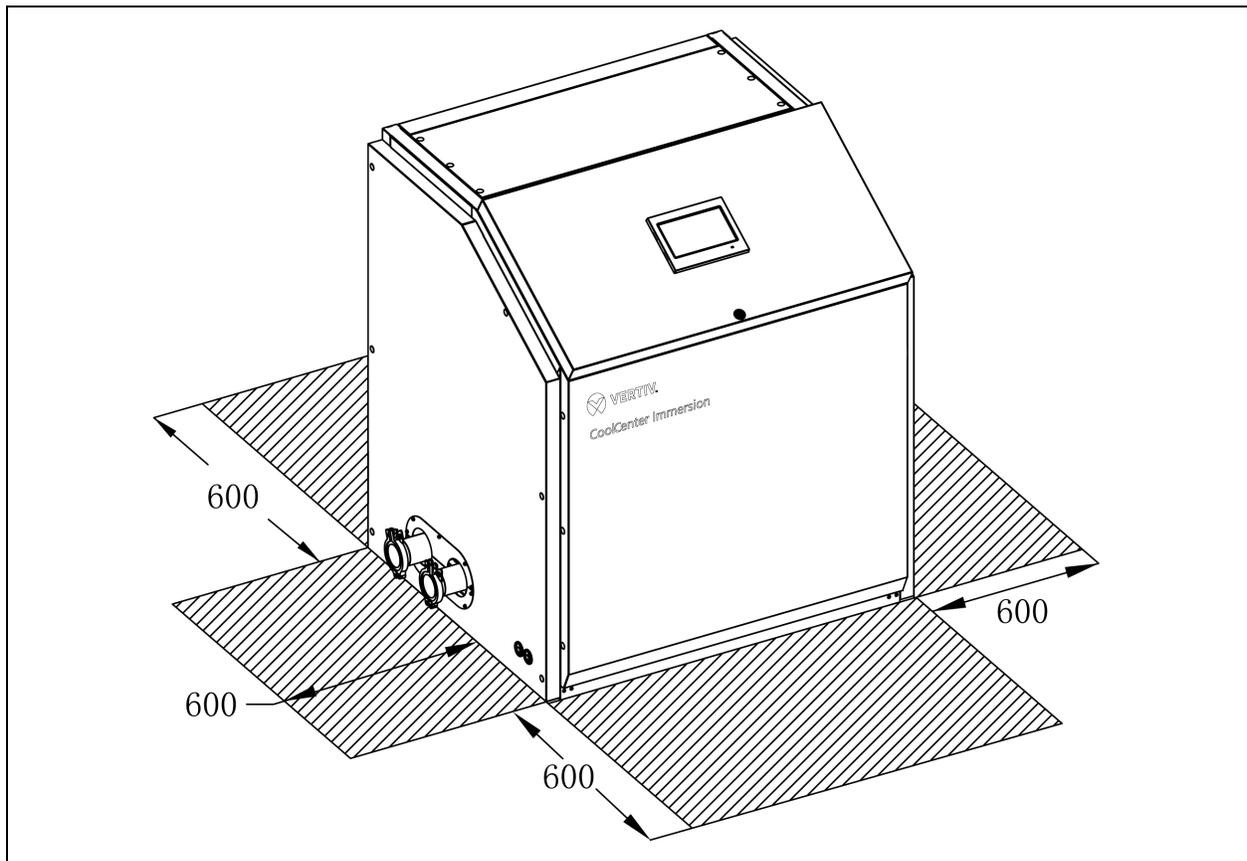


Figura 4.2 Espacio de mantenimiento del tanque (unidad: mm)

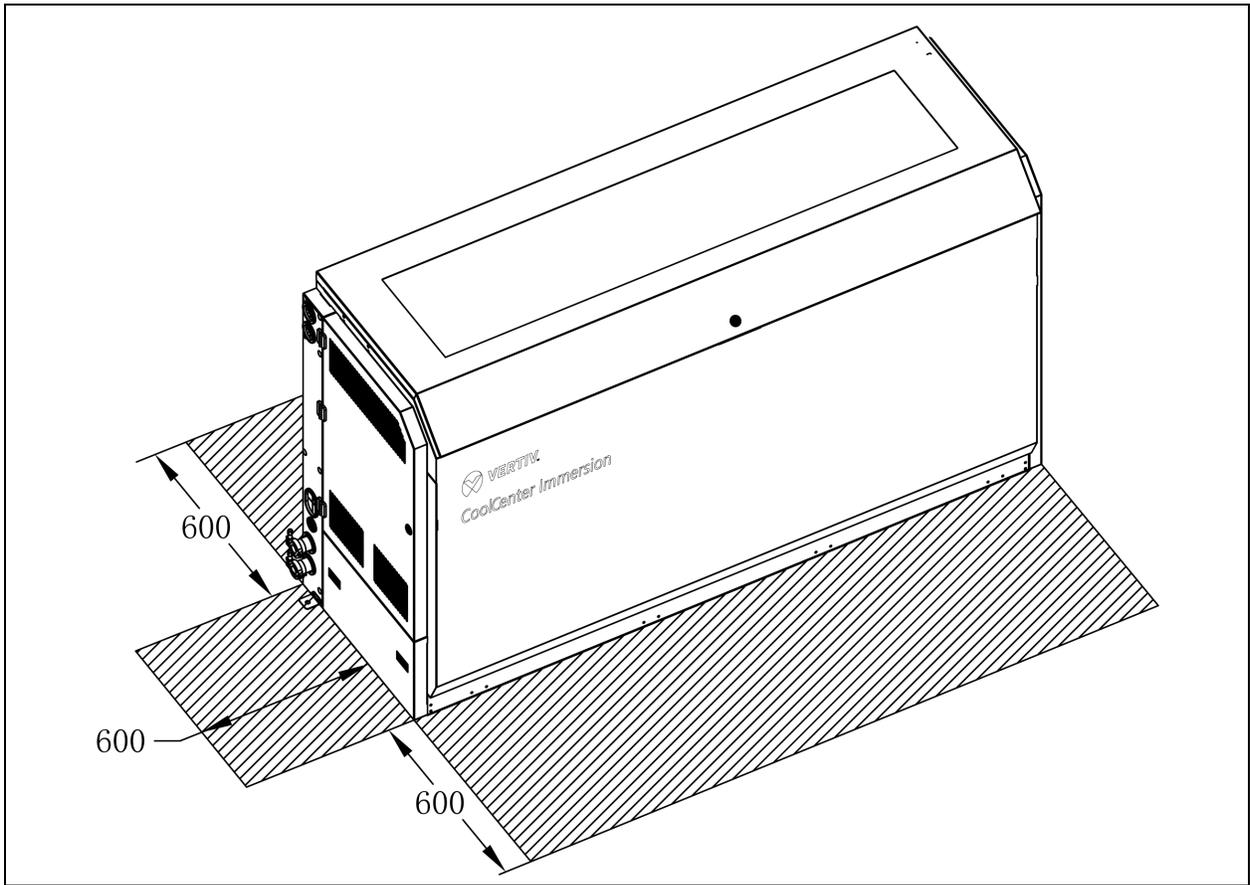
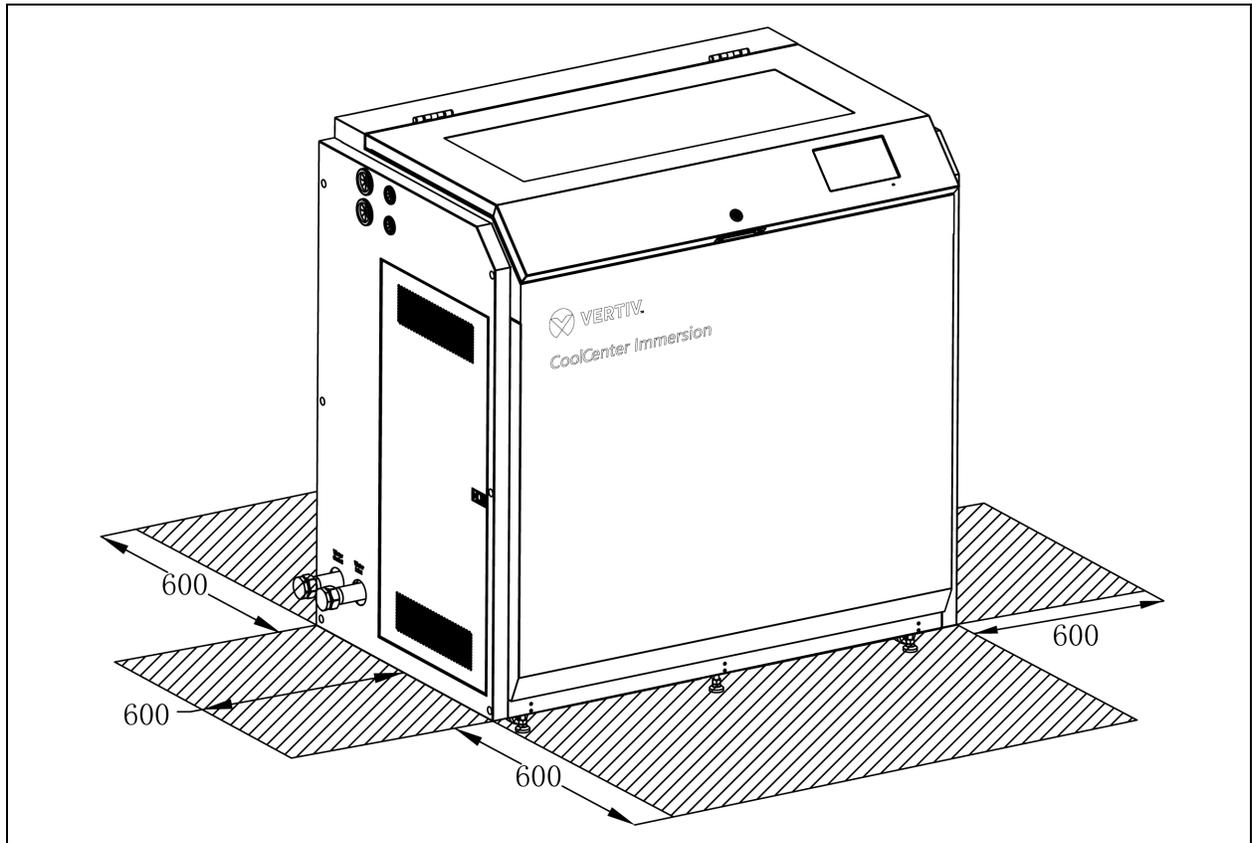


Figura 4.3 Espacio de mantenimiento de la unidad autónoma (unidad: mm)

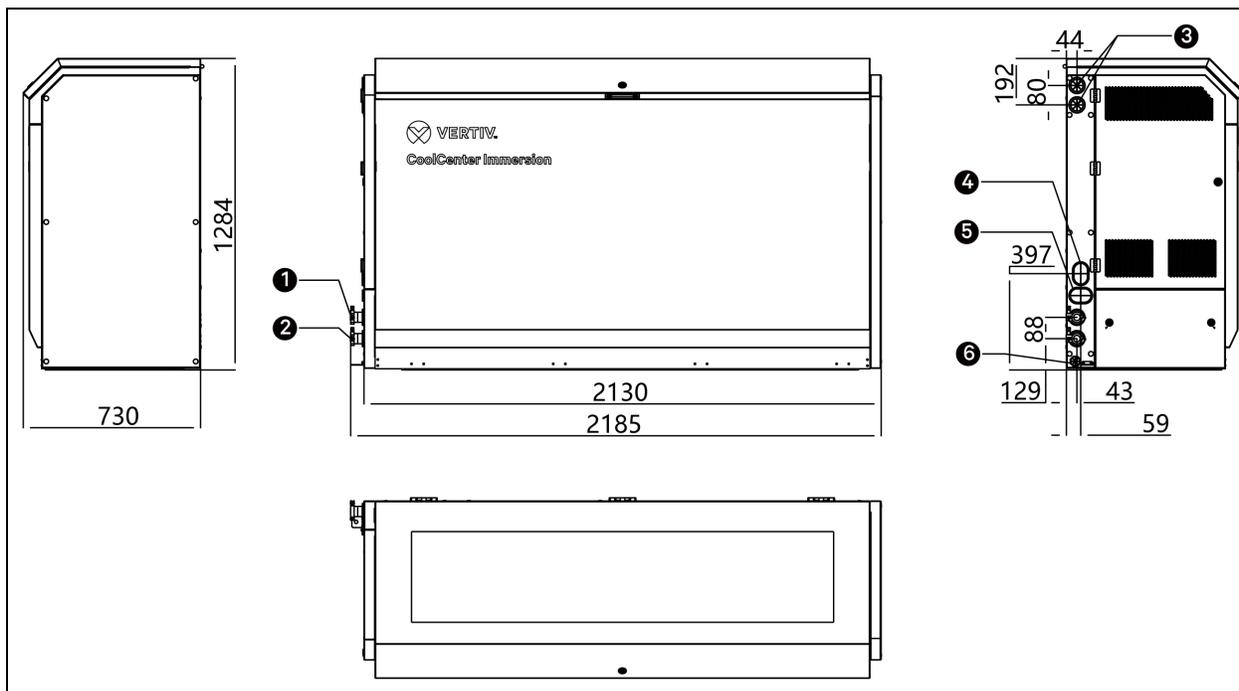


NOTA: Si algún componente del sistema no funciona y se tiene que reparar o cambiar, comuníquese con Vertiv.

4.1.3 Dimensiones del tanque

El tanque se encuentra disponible en dos tamaños estándar: 42U y 52U. Las longitudes de las partes estructurales son diferentes, pero los materiales y la configuración son iguales.

Figura 4.4 Parámetros mecánicos del tanque de 42U (unidad: mm)

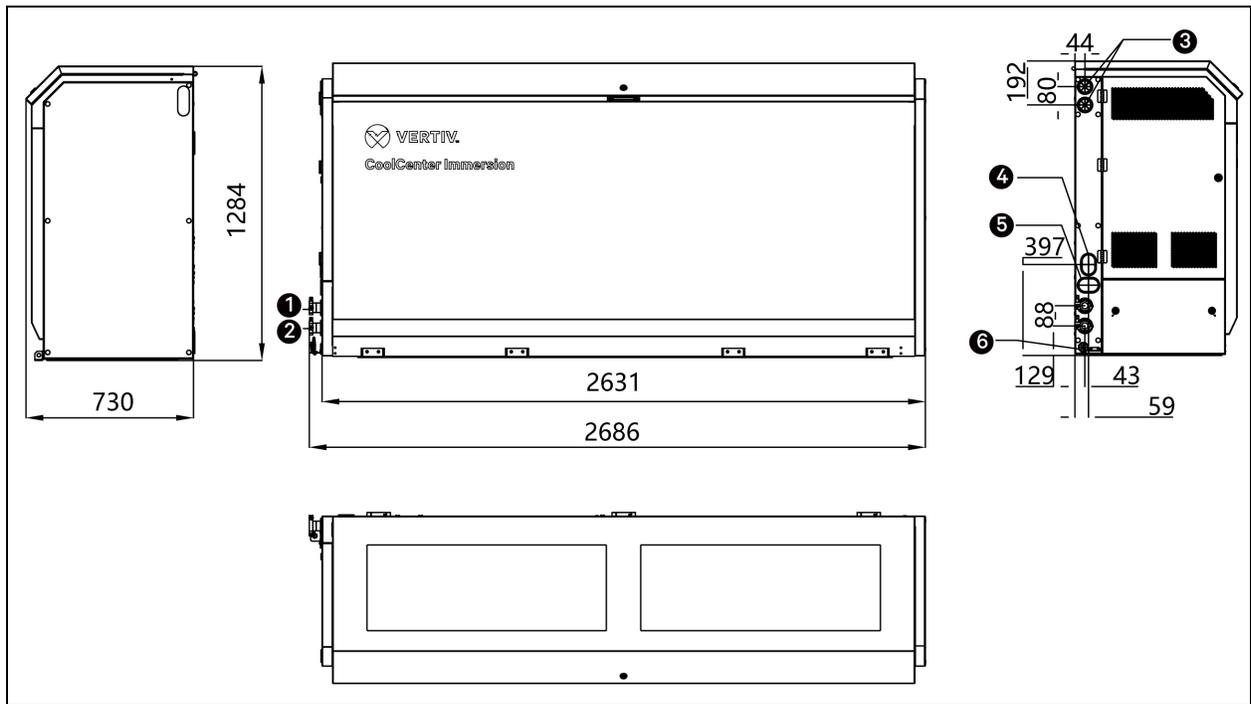


Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Salida del refrigerante	4	Entrada del cable de red
2	Entrada del refrigerante	5	Entrada de cable (orificio de entrada del cable para el cable de la fuente de alimentación y de comunicación de la CDU al tanque)
3	Entrada del cable de PDU	6	Entrada del sensor (orificio de entrada del cable del sensor fotoeléctrico)

Tabla 4.2 Parámetros mecánicos del tanque de 42U

Modelo	Dimensiones (ancho × profundidad × altura) (mm)	Peso de la unidad (kg)	Dimensiones de envío (ancho × profundidad × altura) (mm)	Peso de envío (kg)
ICT42LOEO / ICT42ROEO	2130x730x1284	342	2256x796x1527	451

Figura 4.5 Parámetros mecánicos del tanque de 52U (unidad: mm)



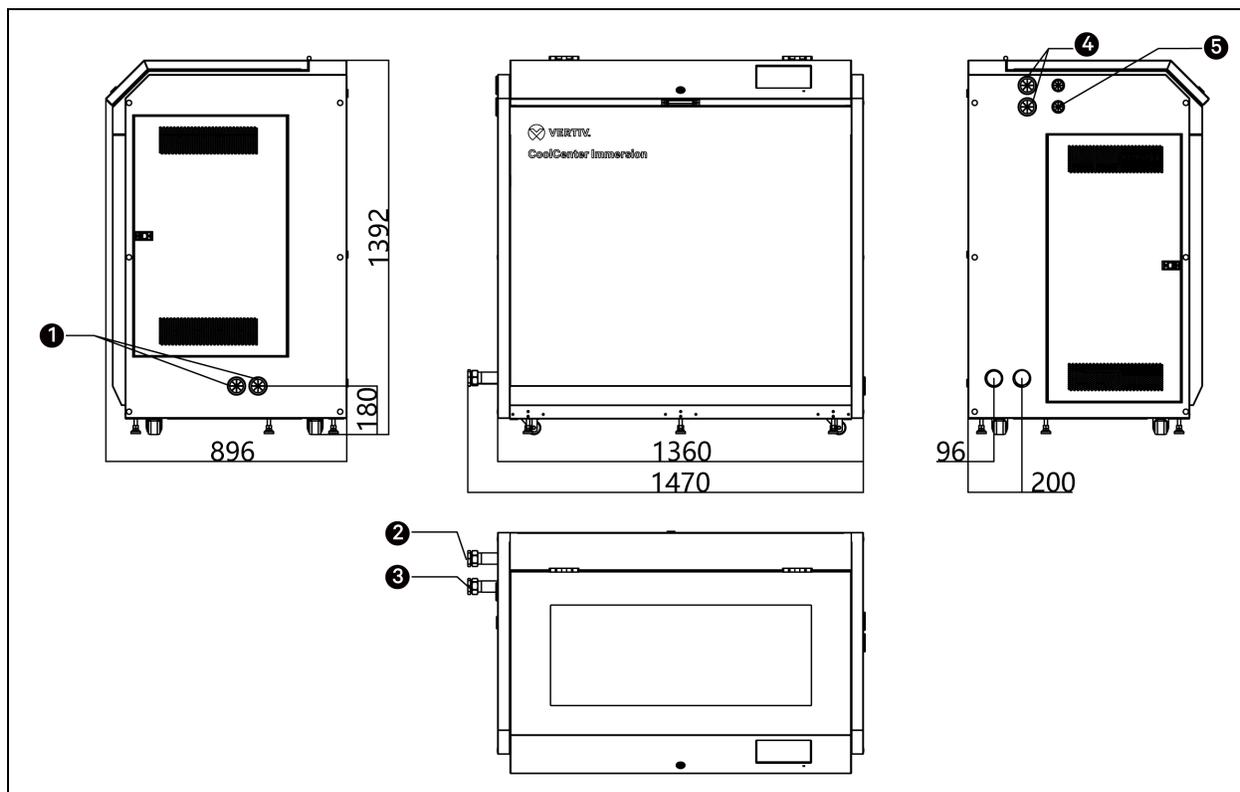
Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Salida del refrigerante	4	Entrada del cable de red
2	Entrada del refrigerante	5	Entrada de cable (orificio de entrada del cable para el cable de alimentación y de comunicación de la CDU al tanque)
3	Entrada del cable de PDU	6	Entrada del sensor (orificio de entrada del cable del sensor fotoeléctrico)

Tabla 4.3 Parámetros mecánicos del tanque de 52U

Modelo	Dimensiones (ancho × profundidad × altura) (mm)	Peso de la unidad (kg)	Dimensiones de envío (ancho × profundidad × altura) (mm)	Peso de envío (kg)
ICT52LOE0 / ICT52ROE0	2631x730x1284	423	2756x796x1527	558

4.1.4 Parámetros mecánicos de la unidad autónoma

Figura 4.6 Parámetros mecánicos de la unidad autónoma (unidad: mm)



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Entrada del cable de red	4	Entrada del cable de PDU
2	Salida de agua	5	Entrada del cable de alimentación
3	Entrada de agua		

Tabla 4.4 Parámetros mecánicos de la unidad autónoma

Modelo	Dimensiones (ancho × profundidad × altura) (mm)	Peso de la unidad (kg)	Dimensiones de envío (ancho × profundidad × altura) (mm)	Peso de envío (kg)
ICS025NAT2E00	1360x896x1392	401	1700x1090x1630	492

4.1.5 Capacidad de carga

El sistema debe instalarse sobre un piso nivelado; de lo contrario, habrá riesgo de que se caiga. Cuando el suelo sea un piso, verifique que la capacidad de carga del piso cumpla los requisitos necesarios para el equipo.

Tabla 4.5 Capacidad de carga de la CDU y el tanque

Elemento	CDU	Tanque de 42U	Tanque de 52U
Peso neto de la unidad (kg)	575	342	423
Peso de la unidad sin carga (kg)	631	1102	1315
Peso de la unidad con carga completa (kg)	631	1732	2095
Área de carga (m ²)	1,10	1,01	1,25
Capacidad de carga de la unidad sin carga (kg/m ²)	574	1095	1054
Capacidad de carga de la unidad con carga completa (kg/m ²)	-	1721	1679
Área de ocupación (con un bastidor de soporte) (m ²)	-	1,55	1,91
Capacidad de carga de la unidad con carga completa (con un bastidor de soporte) (kg/m ²)	-	1118	1094

En la base de la unidad autónoma, se usan 8 pies como soporte. Se debe considerar la capacidad de carga máxima de un pie individual, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4.6 Capacidad de carga de cada pie de la unidad autónoma

8 pies	Ubicación	Izquierdo delantero	Central delantero	Derecho delantero
	Capacidad de carga de un pie sin carga	2554,3 N	282 N	2618,9 N
Capacidad de carga de un pie con carga completa	3598 N	397,2 N	3689 N	
8 pies	Ubicación	Izquierdo central	-	Derecho central
	Capacidad de carga de un pie sin carga	409,5 N		458 N
	Capacidad de carga de un pie con carga completa	576,8 N		645,1 N
8 pies	Ubicación	Izquierdo trasero	Central trasero	Derecho trasero
	Capacidad de carga de un pie sin carga	793 N	666,1N	829,2N
	Capacidad de carga de un pie con carga completa	1117 N	938,3 N	1168 N

Tomando el pie con mayor capacidad de carga, el pie derecho delantero como referencia, los requisitos de carga de la unidad autónoma se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 4.7 Capacidad de carga de la unidad autónoma

Unidad	Unidad autónoma
Peso neto de la unidad (kg)	401
Peso de la unidad sin carga (kg)	881
Peso de la unidad con carga completa (kg)	1241

Tabla 4.7 Capacidad de carga de la unidad autónoma (continuación)

Unidad	Unidad autónoma
Área de un pie individual (m ²)	0,000962
Capacidad de carga de la unidad sin carga (N/m ²)	2722311
Capacidad de carga de la unidad con carga completa (N/m ²)	3834719
Área de ocupación (con un bastidor de soporte) (m ²)	1,22
Capacidad de carga de la unidad con carga completa (con un bastidor de soporte) (kg/m ²)	1021

**¡ADVERTENCIA!**

El peso de la unidad sin carga indica el peso de la unidad y el peso del refrigerante. El peso de la unidad con carga completa indica el peso neto de la unidad, el peso del refrigerante y el peso de los servidores. El peso del servidor se considera 15 kg por U.

Puede instalar un bastidor de soporte *in situ* para reducir los requisitos de carga del piso.

Si los usuarios necesitan instalar una base para la unidad, consulte las siguientes figuras (vista inferior, mirando hacia arriba). La CDU y el tanque se pueden fijar a la base a través de los orificios para tornillos que se encuentran en las cuatro esquinas de la parte inferior de la unidad. La unidad autónoma se puede fijar a la base mediante pies de nivelación y ruedas.

Figura 4.7 Vista inferior de la CDU (mirando hacia arriba) (unidad: mm)

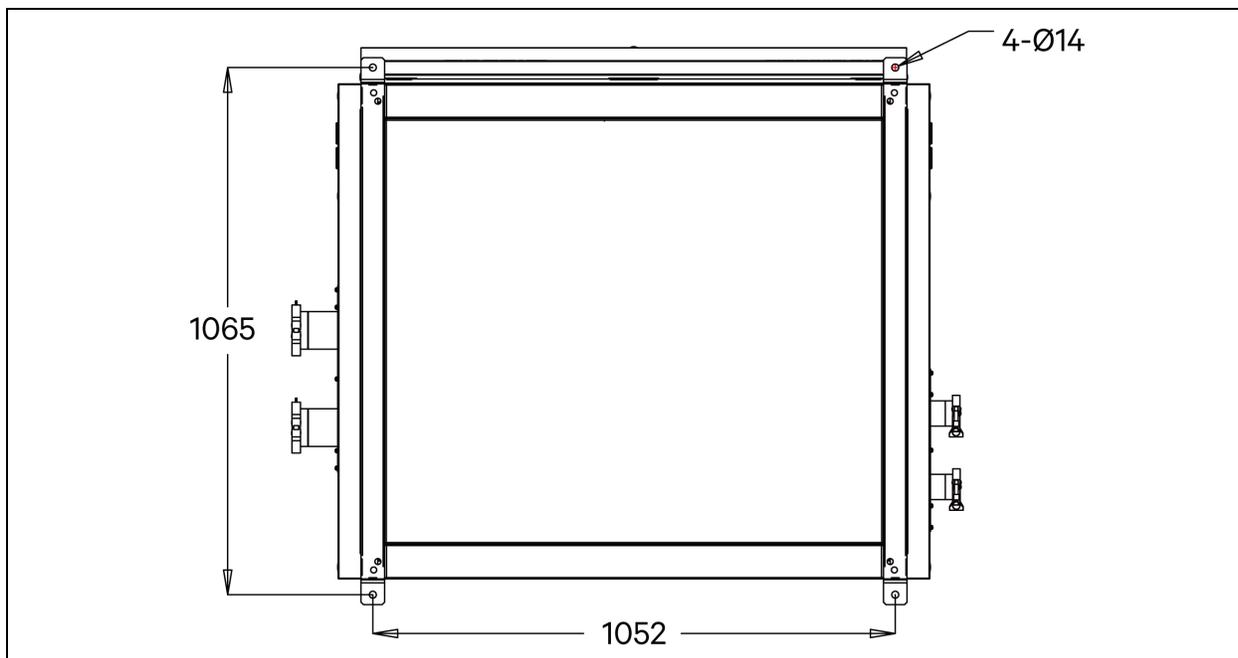


Figura 4.8 Vista inferior del tanque 42 U (mirando hacia arriba) (unidad: mm)

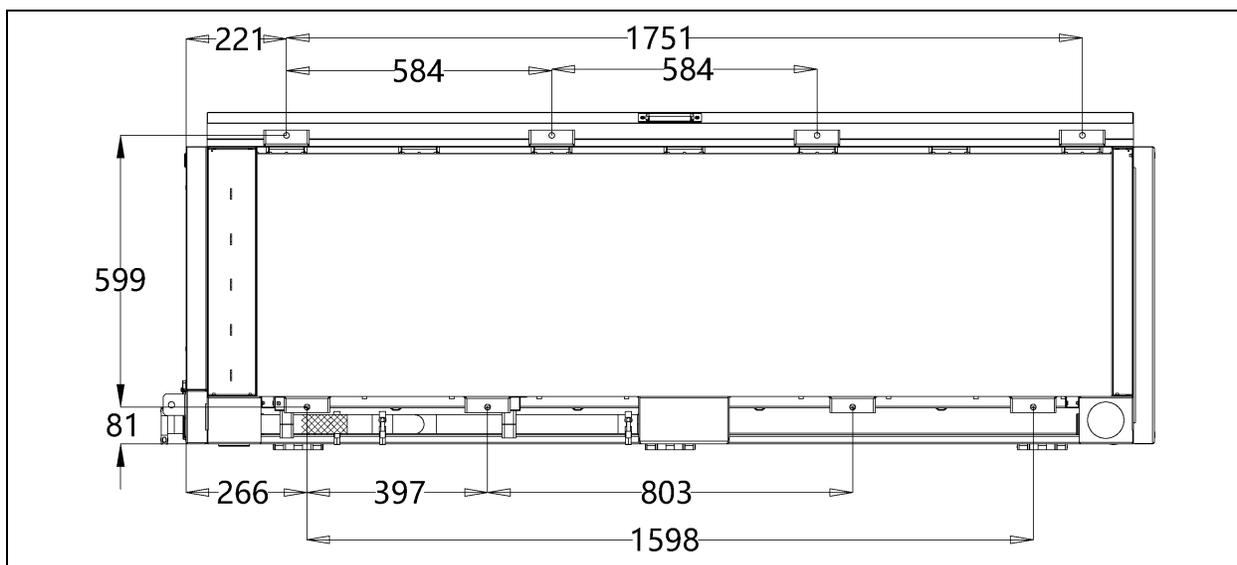


Figura 4.9 Vista inferior del tanque 52 U (mirando hacia arriba) (unidad: mm)

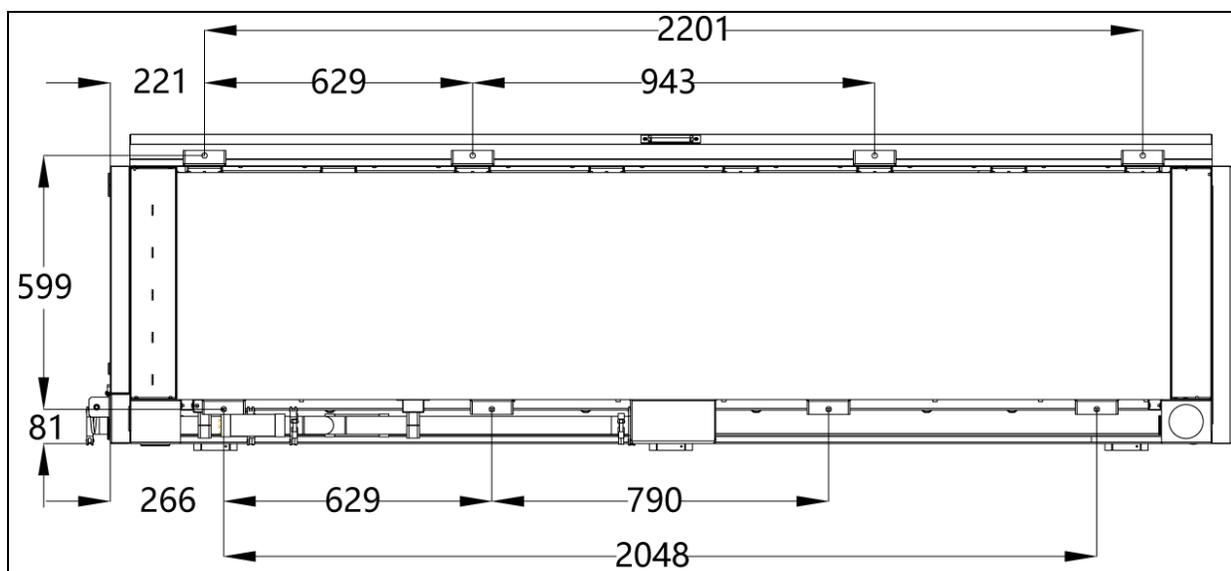
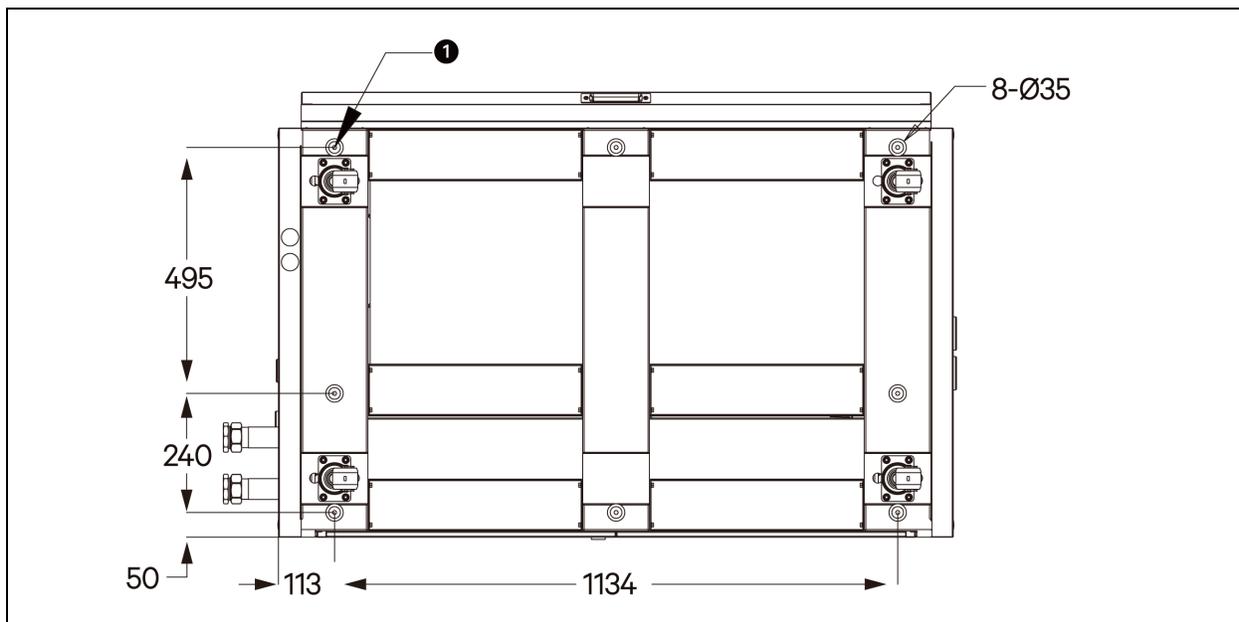


Figura 4.10 Vista inferior de la unidad autónoma (mirando hacia arriba) (unidad: mm)



Elemento	Descripción
1	Pie de nivelación

NOTA: Para instalar la base, tenga en cuenta los siguientes puntos: (a) Fije la base a través de los orificios de instalación identificados. (b) Coloque una almohadilla de goma amortiguadora entre la base y la unidad. Se recomienda que el grosor de la almohadilla de goma sea de entre 10 mm y 12 mm. (c) Coloque la almohadilla de goma amortiguadora firmemente y deje espacio para los orificios de instalación en la almohadilla.

4.2 Disposición del equipo

Para la unidad modular, una CDU puede admitir entre uno y cuatro tanques.

En la figura a continuación se muestra la vista superior de la disposición de los sistemas de uno, dos, tres y cuatro tanques. El espacio que se muestra en la figura es el espacio mínimo de mantenimiento, y solo admite el piso elevado con tuberías en la parte inferior de la unidad. Es recomendable que el piso esté elevado 500 mm o más. Para tuberías por encima del piso o en la parte superior, consulte a Vertiv.

Figura 4.11 Diagrama de instalación de un tanque de 42U (vista superior)

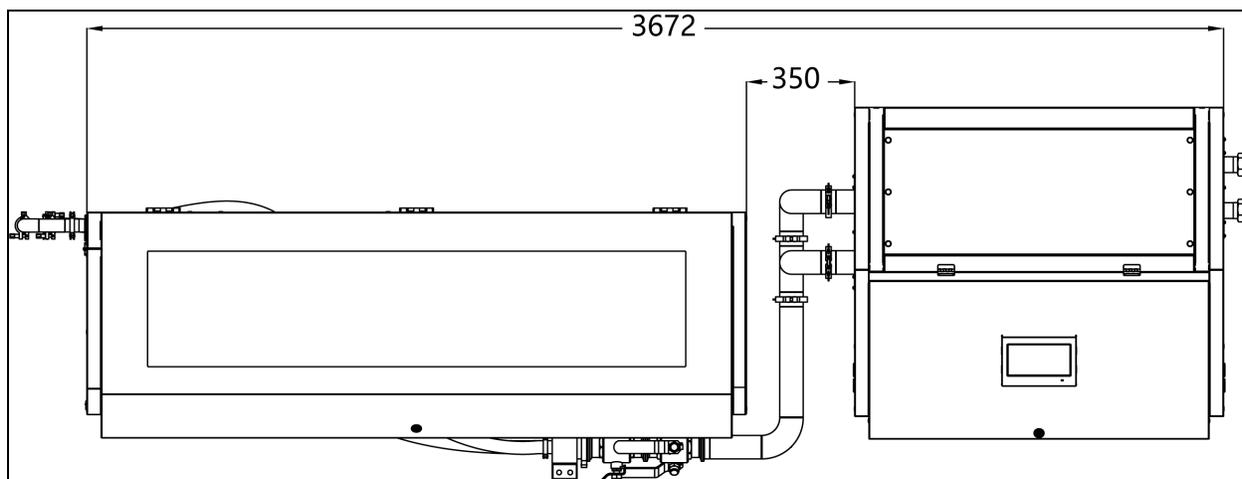


Figura 4.12 Diagrama de instalación de dos tanques de 42U (vista superior)

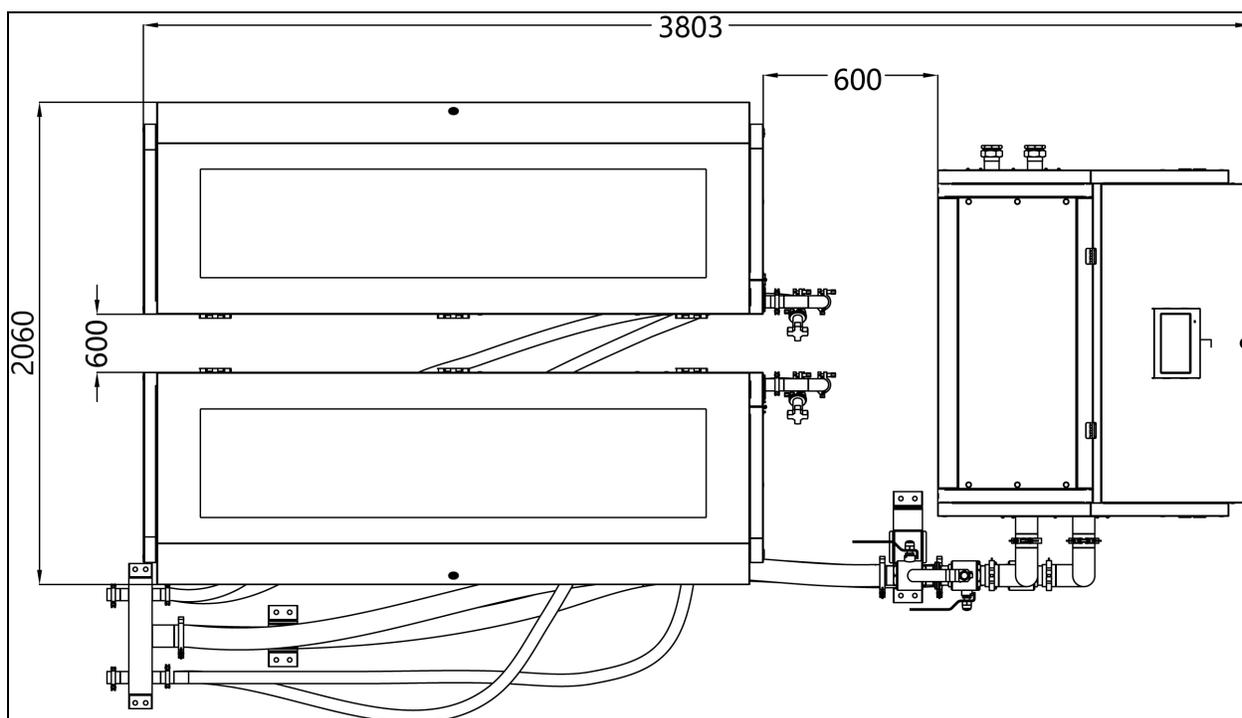


Figura 4.13 Diagrama de instalación de tres tanques de 42U (vista superior)

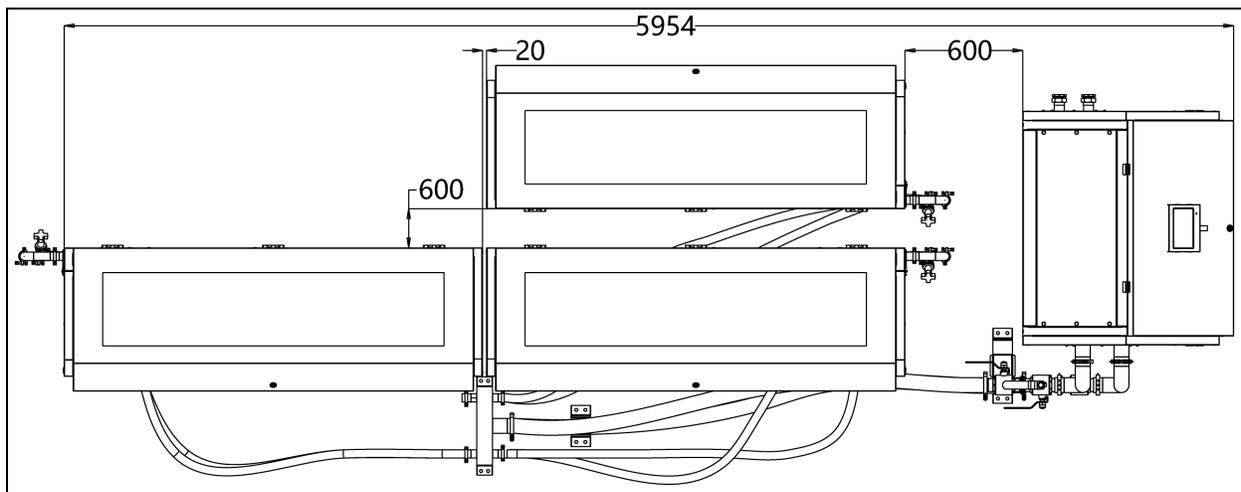
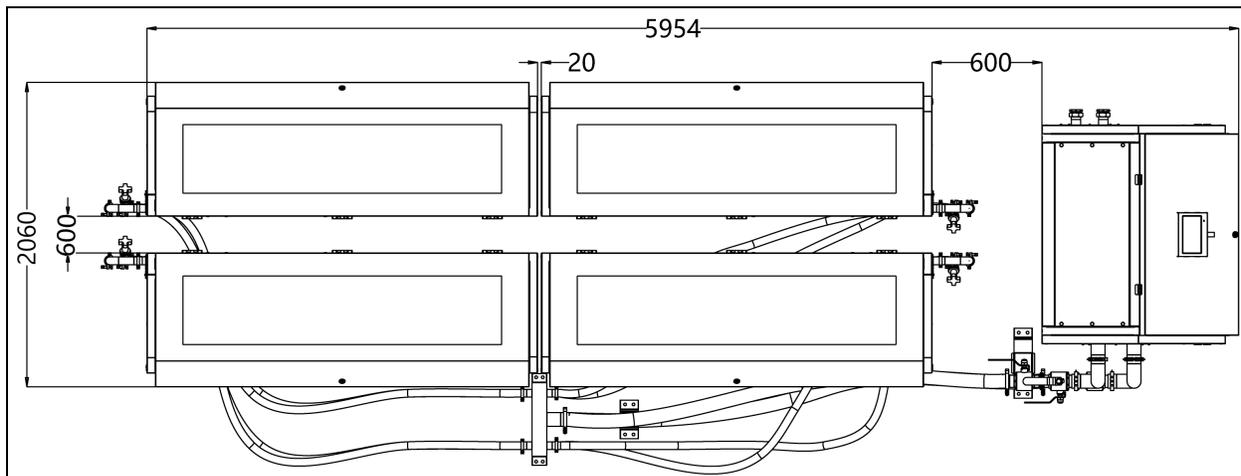


Figura 4.14 Diagrama de instalación de cuatro tanques de 42U (vista superior)



4.3 Conexión de las tuberías

4.3.1 Conexión de las tuberías para la unidad

Hay dos tipos de tuberías que se deben conectar a la unidad: tubería refrigerante secundaria (entre la CDU y los tanques) y tubería de agua primaria (entre la CDU y el sistema de agua helada como un refrigerador/una torre de refrigeración/un refrigerador seco). Vertiv suministra las tuberías de refrigerante secundarias con la unidad, estas son mangueras de acero inoxidable. El suministro de las tuberías de agua primarias corre a cargo de terceros.

Tabla 4.8 Especificaciones de conexión de las tuberías

Modelo	Conexión	Conector	Especificaciones
Unidad modular	Entrada del refrigerante del tanque	Abrazadera acanalada	DN40
	Salida del refrigerante del tanque	Abrazadera acanalada	DN40
	Entrada del refrigerante de la CDU	Abrazadera acanalada	DN65
	Salida del refrigerante de la CDU	Abrazadera acanalada	DN65
	Entrada de agua helada de la CDU	Rosca interna G2"	DN50
	Salida de agua helada de la CDU	Rosca interna G2"	DN50
Unidad autónoma	Entrada de agua helada	Rosca interna G1-1/2"	DN40
	Salida de agua helada	Rosca interna G1-1/2"	DN40

Todas las tuberías de acero inoxidable de la unidad están conectadas mediante abrazaderas acanaladas, con anillos obturadores de goma, abrazaderas y pernos de bloqueo. Se recomienda ajustar la abrazadera acanalada a un par de 3 N·m.

Figura 4.15 Conexión de la abrazadera acanalada

Unidad modular

Después de ubicar e instalar la unidad modular, puede conectar tuberías. La unidad modular se ha conectado internamente en la fábrica antes del envío. *In situ*, debe conectar las tuberías de agua primarias entre la CDU y el sistema de agua helada como el refrigerador/la torre de refrigeración/el refrigerador seco y también las tuberías de refrigerante secundarias entre la CDU y el tanque.

- En la tubería de entrada del tanque, instale una válvula de equilibrado estático, una abrazadera y una válvula de mantenimiento DN40 en secuencia.
- En la tubería de salida del tanque, instale una válvula de mantenimiento DN40, una abrazadera y una válvula de mantenimiento DN40 en secuencia.
- En el puerto de la tubería de entrada de la CDU y en la tubería de salida, instale una válvula de mantenimiento DN80, una abrazadera y una válvula de mantenimiento DN80 en secuencia.
- Por último, conecte la CDU y el tanque con las tuberías de acero inoxidable.

La instalación de varias válvulas de mantenimiento puede reducir la pérdida de refrigerante en la tubería durante el mantenimiento de la unidad.

Las tuberías de entrada y salida de la CDU y el tanque están etiquetadas. Durante la instalación, compruebe que la tubería de entrada de refrigerante de la CDU esté conectada a la tubería de salida de refrigerante del tanque, y la tubería de salida de refrigerante de la CDU esté conectada a la tubería de entrada del refrigerante del tanque.

NOTA: Cuando instale la válvula de equilibrado estático, conéctela a la tubería a través de su interfaz roscada interna y selle la conexión con sellador de roscas 5441.

Unidad autónoma

La unidad autónoma se ha conectado internamente en la fábrica antes del envío. *In situ*, la unidad autónoma solo debe conectarse a la tubería primaria (entre la unidad y el refrigerador/la torre de refrigeración/el refrigerador seco); el suministro de las tuberías corre a cargo de terceros.

4.3.2 Conexión de las tuberías para el circuito primario

La conexión de la tubería de agua primaria es similar a la conexión de la tubería de refrigerante. Tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Use filtros para las tuberías de agua, y se recomienda usar un filtro de malla 40.
- Instale una válvula de mantenimiento manual en la tubería de suministro de agua fuera de la sala de equipos para evitar que el agua helada entre a la sala si revienta la tubería de suministro de agua.
- Instale una válvula de derivación de presión diferencial entre las tuberías de entrada y salida de agua, y configure la válvula de acuerdo con el diseño del sistema primario. Dado que la tubería de entrada de agua dentro de la CDU o la unidad autónoma está equipada con una válvula reguladora del caudal de agua y la válvula se cierra automáticamente cuando no hay carga, la válvula de derivación de presión diferencial puede ayudar a prevenir que la tubería de agua tenga un exceso de presión y reviente.
- Si el sistema usa agua helada, aisle las tuberías de agua para conservar el calor.
- Los usuarios deben analizar el contenido químico del agua suministrada. Después de confirmar que la calidad del agua cumple los requisitos indicados en [Requisitos de calidad del agua](#) en la página 16, la unidad se puede conectar al circuito de agua primario. Si la calidad del agua no cumple los requisitos, los usuarios deben agregar filtros u otros dispositivos para mejorar la calidad del agua.
- Después de confirmar que la calidad del agua cumple los requisitos, limpie y enjuague minuciosamente el sistema de agua y elimine los residuos que puedan haber quedado en el filtro de agua.
- Después de que la CDU o la unidad autónoma esté conectada a las tuberías de agua primarias, verifique que no haya fugas en las tuberías y dentro del intercambiador de calor. Tenga en cuenta que, para la unidad modular, debe verificar que no haya fugas antes de conectar la tubería de refrigerante entre el tanque y la CDU.

NOTA: Se recomienda colocar una válvula de derivación de presión diferencial en el circuito del agua primario. Esto es esencial para el funcionamiento seguro del sistema.

Los parámetros de diseño del circuito de agua primario figuran en la tabla a continuación.

Tabla 4.9 Parámetros del circuito de agua primario de la CDU

Elemento	Caída máxima de la presión del circuito de agua primario	Presión de apoyo de diseño del circuito de agua primario	Rango de presión recomendada del suministro de agua
Parámetro	80 kPa	2500 kPa	200 a 700 kPa

NOTA: Si el sistema de agua helada requiere una presión de funcionamiento de agua superior debido a motivos de diseño, comuníquese con Vertiv de antemano.

NOTA: El caudal de agua insuficiente del sistema afectará la capacidad de enfriamiento del equipo y puede incluso poner en peligro el uso seguro del servidor.

NOTA: Para el uso en paralelo de múltiples sistemas en el circuito de agua primario, se requiere un análisis de equilibrio hidráulico durante la puesta en marcha del sistema para prevenir un desequilibrio de agua en cada sistema.

4.4 Inspección de la instalación mecánica

Después de la instalación mecánica, realice la inspección de acuerdo con la tabla a continuación.

Tabla 4.10 Inspección de la instalación mecánica

Elemento de inspección	Resultado
La disposición de la CDU y el tanque es la requerida	
Se dejó un espacio de un metro para un canal de mantenimiento entre unidades modulares diferentes o entre unidades autónomas diferentes en la sala de equipos	
La tubería de entrada de agua helada primaria está instalada con una válvula de derivación de presión diferencial y la válvula está configurada correctamente	
La tubería de drenaje primaria está conectada a la CDU o la unidad autónoma	
La tubería de agua y la tubería de refrigerante deben estar dirigidas hacia abajo, y la línea de datos debe estar dirigida hacia arriba	
Todas las conexiones deben estar apretadas	
Antes de conectar la unidad, se verificó que no hubiera fugas de agua del sistema de agua helada, la tubería se purgó y se eliminaron las impurezas del filtro	
Se eliminaron los artículos diversos (como materiales de transporte, materiales estructurales y herramientas) del equipo o alrededor de él	

Después de que todo se haya revisado y confirmado, proceda a realizar la instalación eléctrica.

5 Instalación eléctrica

Esta sección describe la instalación eléctrica, incluidas las precauciones de instalación, el cableado de la alimentación principal y la inspección de la instalación eléctrica.

5.1 Precauciones de instalación

- Si un cable de la fuente de alimentación está dañado, debe reemplazarlo el personal profesional del equipo de servicio técnico de Vertiv.
- El sistema de la fuente de alimentación usa el esquema TN y TT y el método de cableado WYE. Si necesita configurar otros sistemas de red, consulte a Vertiv.
- Todas las conexiones de alimentación, control y tierra deben cumplir los códigos eléctricos nacionales y locales.
- Solo instaladores profesionales autorizados deben llevar a cabo la instalación y las reparaciones eléctricas.
- Requisitos de la alimentación principal: 380 a 400 VCA (+/-15%), 50 y 60 Hz±1% (fluctuación breve ±2%), 3 N~, sobrevoltaje clase II.
- El cable de alimentación es un cable pentapolar trifásico. El cable no debe ser más fino que el cable N.º 53 de los cables comunes con cubierta de PVC en GB5023.1 (idt IEC60277), el diámetro del cable de la unidad modular no puede ser inferior a 4 mm², y el diámetro del cable de la unidad autónoma no debe ser inferior a 2,5 mm². El valor de FLA de la unidad modular es de 10 A y el valor de FLA de la unidad autónoma es de 6 A.
- Verifique que las especificaciones en la caja de la CDU coincidan con su fuente de alimentación y los requisitos de seguridad aplicables.
- Antes de conectar el circuito, mida el voltaje de la fuente de alimentación de entrada con un voltímetro y asegúrese de que la fuente de alimentación secuencia arriba esté desconectada.
- La fuente de alimentación secuencia arriba de la unidad debe estar equipada con un disyuntor que esté desconectado de todos los polos de la red en el cableado fijo de acuerdo con las reglas de cableado.
- Todos los disyuntores de la unidad deben estar configurados como APAGADOS antes de la instalación.
- El sistema debe estar conectado a tierra con una correa de puesta a tierra externa. El hecho de no proporcionar una conexión a tierra adecuada podría causar daños graves a los servidores en el tanque.
- Para el tanque, el cable de conexión a tierra protector debe tener una sección transversal mínima de 4 mm².
- Se debe instalar un protector operado por un dispositivo diferencial residual (RCD) de acuerdo con la situación de instalación concreta y el valor nominal de RCD es de 10 mA.
- El apagado de emergencia se debe instalar si el disyuntor no está instalado cerca de la unidad.
- Verifique que todo el cableado a la CDU, al tanque y al distribuidor esté instalado correctamente.
- Verifique que todos los conectores de cables y circuitos, los tornillos y pernos estén instalados firmemente.



¡ADVERTENCIA!

Cuando realice el cableado del equipo, el cable de conexión a tierra debe conectarse primero; cuando se retire el cable de alimentación, el cable de conexión a tierra debe quitarse en último lugar.

Los dispositivos de desconexión, como los disyuntores, no pueden estar conectados al cable a tierra.

Sin la confirmación del personal técnico de Vertiv, el usuario no debe instalar componentes eléctricos como amperímetros dentro de la unidad.

5.2 Cableado de la alimentación principal

La entrada de alimentación de la CDU y la unidad autónoma es trifásica 380-400 VCA (+/-15%) y suministra alimentación al controlador de la bomba 1, al controlador de la bomba 2 y al módulo de alimentación respectivamente. Cada extremo delantero está equipado con un disyuntor para protección ante cortocircuitos y sobrecargas.

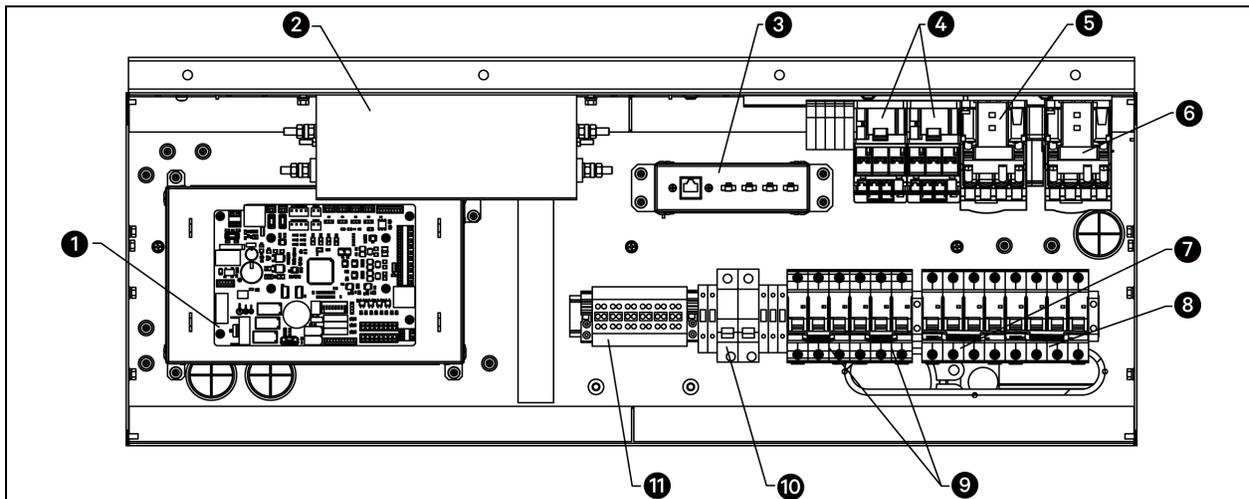


¡ADVERTENCIA! Todos los circuitos de alimentación deben estar desconectados antes de conectar los terminales.

5.2.1 Cableado de alimentación principal de la CDU

Abra la cubierta superior de la CDU y podrá ver la disposición de los componentes de bajo voltaje identificados con etiquetas. La unidad adopta alimentación de respaldo doble. Conecte la alimentación principal a la interfaz inferior del disyuntor principal 1 y conecte la alimentación de respaldo a la interfaz inferior del disyuntor principal 2.

Figura 5.1 Caja de control eléctrico de la CDU

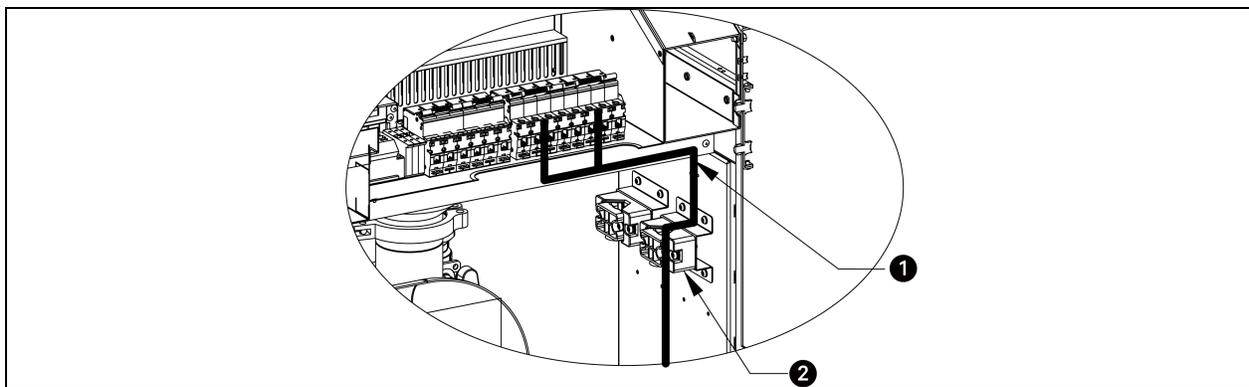


Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Placa de control	7	Disyuntor principal 1
2	Filtro eléctrico	8	Disyuntor principal 2
3	Terminales de clavija	9	Disyuntor de la bomba
4	Relé eléctrico	10	Disyuntor del módulo de alimentación
5	Contactador 1	11	Bloque de terminales
6	Contactador 2		

Conecte los terminales L1, L2, L3 y N de la CDU a los terminales correspondientes de la fuente de alimentación externa. El orificio de entrada del cable del usuario está ubicado en la parte inferior del panel derecho de la CDU, y el clip de fijación del cable está ubicado dentro del panel derecho de la CDU. Prepare un cable de alimentación más largo. Después de dirigir el cable a través del orificio de entrada, fíjelo con el clip de fijación y luego conéctelo al disyuntor principal en la caja de control eléctrico superior. Como se muestra en la siguiente figura, fije el cable en el soporte para cables con ataduras de sujeción a lo largo del recorrido.

NOTA: Hay orificios para cables debajo del clip de fijación de la unidad autónoma. Si el cable de alimentación del usuario es corto, el cable se puede conectar desde la parte inferior de la unidad autónoma.

Figura 5.2 Cableado de alimentación principal de la CDU

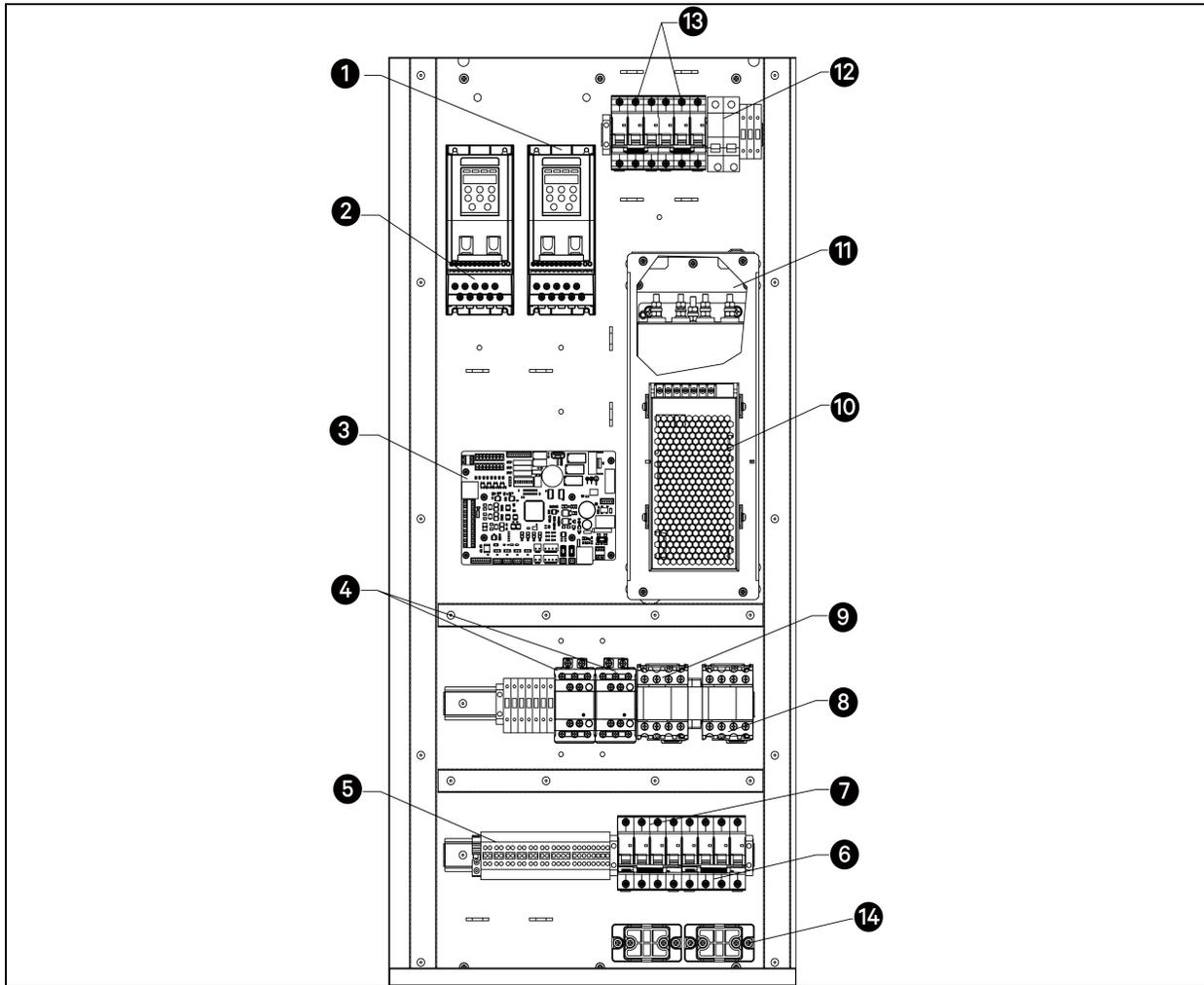


Elemento	Descripción
1	Asegure el cable de alimentación de entrada del usuario con ataduras de sujeción a lo largo del recorrido
2	Clip de fijación de cables

5.2.2 Cableado de la alimentación principal de la unidad autónoma

Abra la cubierta izquierda de la unidad autónoma y podrá ver la disposición de los componentes de bajo voltaje que están identificados con etiquetas. La unidad adopta la fuente de alimentación doble. Conecte la alimentación principal a la interfaz inferior del disyuntor principal 1 y conecte la alimentación de respaldo a la interfaz inferior del disyuntor principal 2.

Figura 5.3 Caja de control eléctrico de la unidad autónoma

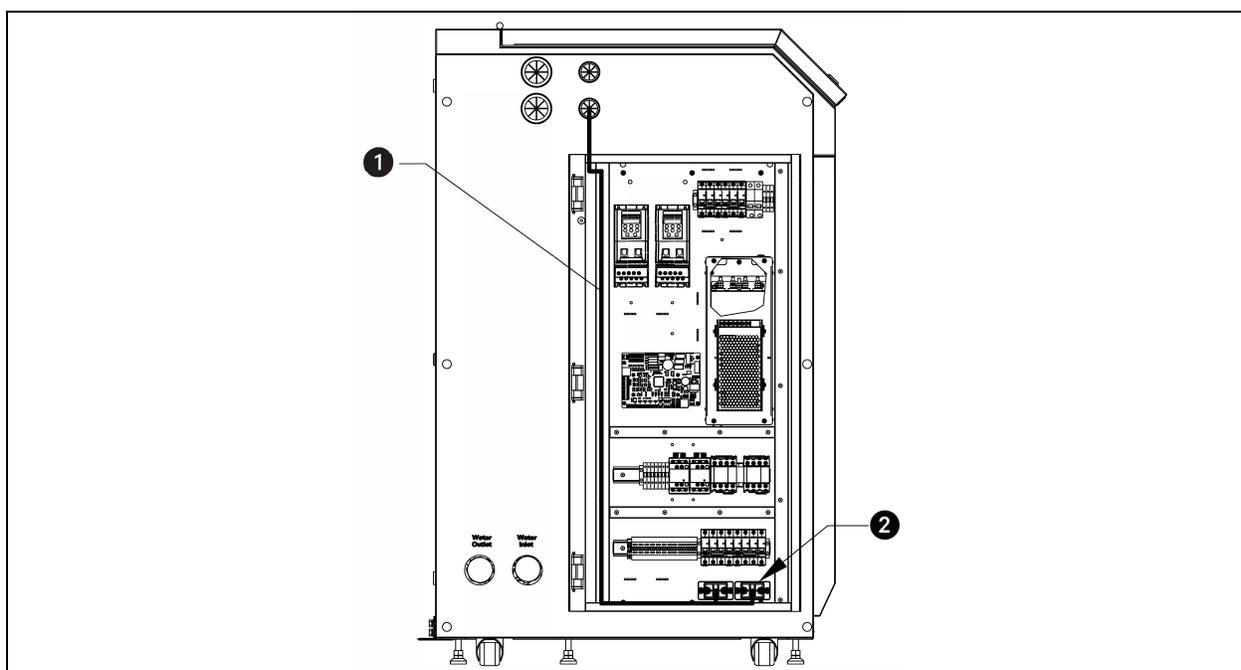


Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Convertidor de frecuencia 2	8	Contactador 2
2	Convertidor de frecuencia 1	9	Contactador 1
3	Placa de control	10	Filtro
4	Relé eléctrico	11	Módulo de la fuente de alimentación

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
5	Bloque de terminales	12	Disyuntor del módulo de la fuente de alimentación
6	Disyuntor principal 2	13	Disyuntor de la bomba
7	Disyuntor principal 1	14	Clip de fijación de cables

Conecte los terminales L1, L2, L3 y N de la unidad autónoma a los terminales correspondientes de la fuente de alimentación externa. El orificio de entrada de cables está ubicado en la parte superior izquierda de la unidad autónoma, y el clip de fijación de cables está ubicado en la parte inferior izquierda de la unidad autónoma. Prepare un cable de alimentación con suficiente longitud. Dirija el cable a través del orificio de entrada, fije el cable al soporte sujetacables con la cinta y luego fije el cable al clip de fijación. Por último, conecte el cable al disyuntor principal en la caja de control eléctrico superior. Como se muestra en la siguiente figura, fije el cable en el soporte para cables con ataduras de sujeción a lo largo del recorrido.

Figura 5.4 Cableado de la alimentación principal de la unidad autónoma



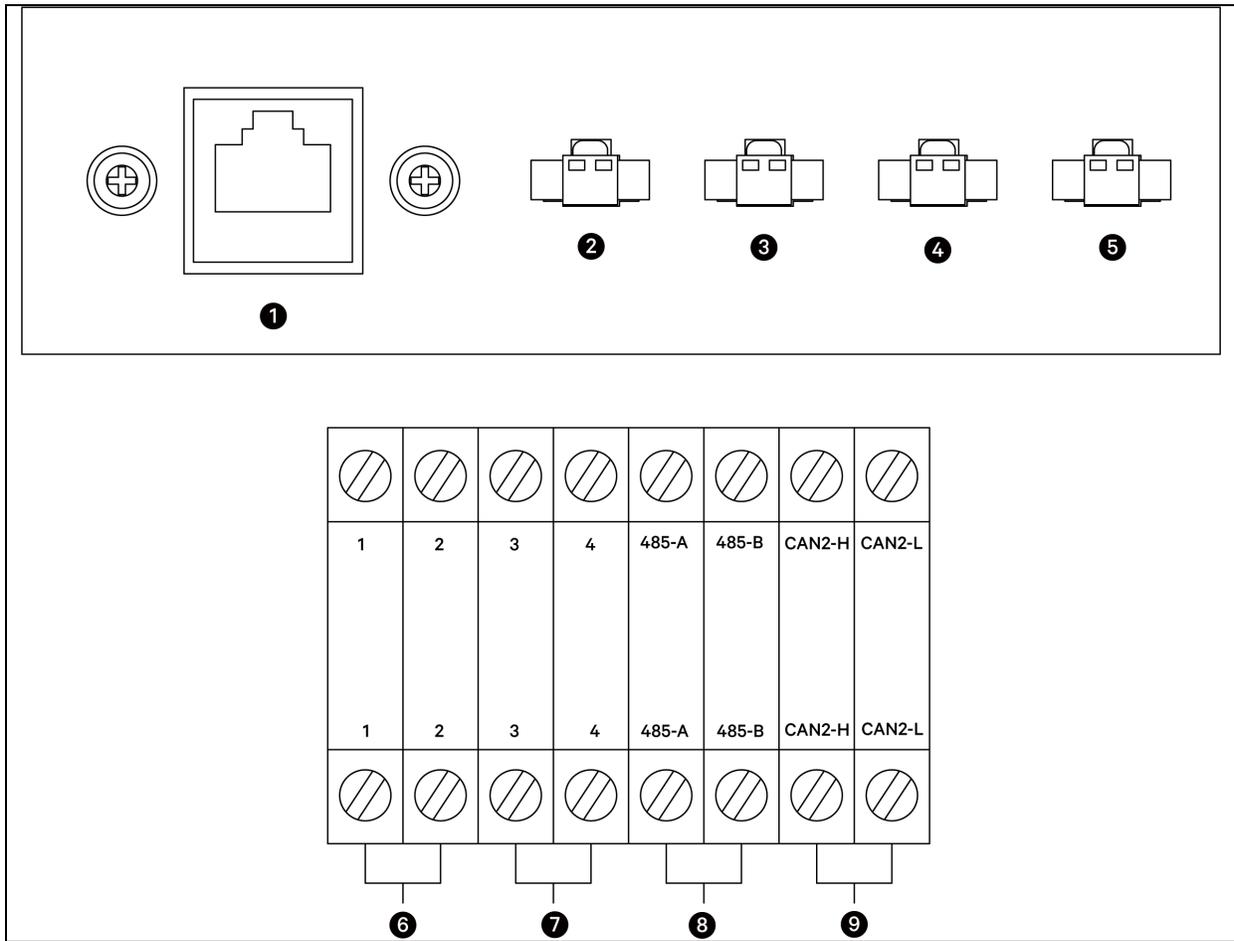
Elemento	Descripción
1	Asegure el cable de alimentación de entrada con ataduras de sujeción a lo largo del recorrido
2	Clip de fijación de cables

5.3 Cableado del cable de control

5.3.1 Terminales de clavija y bloque de terminales de la CDU

La figura a continuación muestra los terminales de clavija y el bloque de terminales de la CDU para el cableado *in situ* del usuario.

Figura 5.5 Terminales de clavija y bloque de terminales de la CDU



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Comunicación del tanque	6	Interruptor de encendido/apagado remoto
2	Tanque1 24 V	7	Alarma personalizada
3	Tanque2 24 V	8	Monitor de fondo
4	Tanque3 24 V	9	Teamwork
5	Tanque4 24 V		



¡ADVERTENCIA! Antes de conectar las líneas de control, el personal encargado del cableado debe tomar las medidas antiestáticas correspondientes.

5.3.2 Cableado de comunicación del tanque

La alimentación de entrada del tanque es de 24 VCC, y toma energía directamente de la CDU. Conecte un extremo del cable de alimentación al puerto de 24 V en el terminal de clavija de la CDU, y el otro extremo al puerto de 24 V en el bloque de terminales del tanque.

El tanque y el anfitrión de la CDU usan comunicación CAN. El tanque tiene dos puertos de comunicación CAN, uno de entrada y otro de salida. Dirija el cable de señal desde el puerto de comunicación CAN en el terminal de clavija de la CDU, y luego conéctelo a los puertos de comunicación CAN de entrada/salida de los cuatro tanques en serie.

NOTA: Se recomienda usar cables de par trenzado blindados para los cables de comunicación. La especificación del cable es UL2464 22AWGx2C.

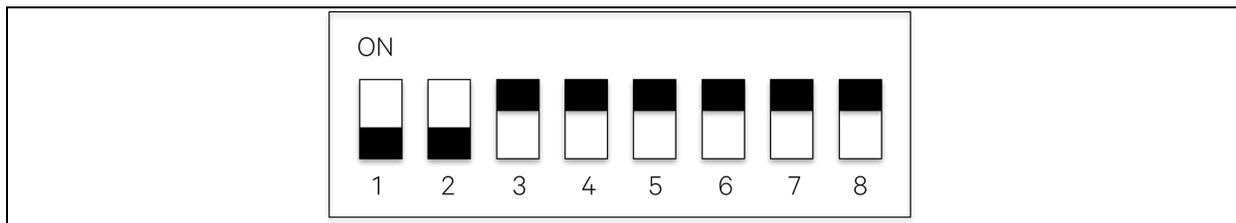
5.3.3 Comunicaciones entre múltiples tanques

En la unidad modular, la dirección de comunicación del tanque se establece en el interruptor DIP en el PACC. Hasta cuatro tanques pueden comunicarse entre sí. Una vez que se haya completado el cableado, coloque el interruptor DIP en PACC para configurar la dirección. Las direcciones de los cuatro tanques se muestran en la tabla a continuación. La configuración del interruptor DIP para la dirección 3 (11000000) se muestra en la figura que aparece a continuación. Cuando la opción del interruptor DIP se desplaza a ON, indica 0; de lo contrario, indica 1. Desplace las opciones del interruptor DIP de izquierda a derecha.

Tabla 5.1 Configuración del interruptor DIP del tanque

Unidad	ID	Configuración del interruptor DIP ON-"0" OFF-"1"							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Tanque 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Tanque 2	2	0	1	0	0	0	0	0	0
Tanque 3	3	1	1	0	0	0	0	0	0
Tanque 4	4	0	0	1	0	0	0	0	0

Figura 5.6 Configuración del interruptor DIP del tanque3

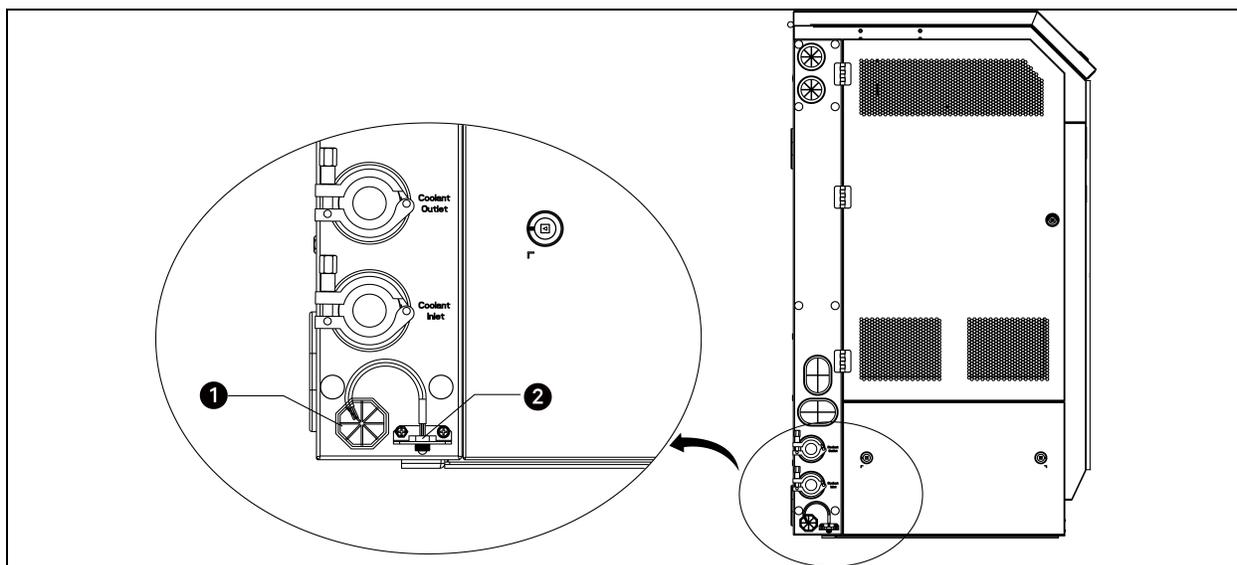


5.3.4 Sensor fotoeléctrico

El tanque y la unidad autónoma están equipados con sensores fotoeléctricos para monitorizar si la unidad está perdiendo aceite. El sensor está ubicado en la parte inferior de la unidad.

El sensor fotoeléctrico de la unidad autónoma se ha instalado antes de salir de la fábrica. El sensor fotoeléctrico del tanque está adherido a la placa lateral del tanque. Durante la instalación *in situ*, libere el cable del sensor de detección de fugas, páselo por el orificio para el cable del sensor y conéctelo al puerto J6 en la placa de control. La siguiente figura muestra la ubicación del sensor fotoeléctrico del tanque con la conexión de las tuberías a la izquierda.

Figura 5.7 Ubicación del sensor fotoeléctrico del tanque



Elemento	Descripción
1	Orificio del cable para el sensor fotoeléctrico
2	Sensor fotoeléctrico

5.4 Inspección de la instalación eléctrica

Después de la instalación eléctrica, realice la inspección de acuerdo con la tabla a continuación.

Tabla 5.2 Inspección de la instalación eléctrica

Elemento de inspección	Resultado
El voltaje de la fuente de alimentación es el mismo que el voltaje nominal que aparece en la placa de identificación del equipo	
No hay ningún circuito abierto ni cortocircuito en el circuito eléctrico del sistema	
El cable de alimentación principal y el cable de conexión a tierra están conectados	

Tabla 5.2 Inspección de la instalación eléctrica (continuación)

Elemento de inspección	Resultado
El disyuntor o el fusible tiene la clasificación correcta	
El cable de control está conectado	
Todos los cables y conectores de circuitos están apretados, y no hay tornillos de fijación sueltos	

Después de la inspección y si todos los elementos son correctos, puede proceder a realizar la puesta en marcha. La puesta en marcha es una operación profesional. Comuníquese con ingenieros técnicos de Vertiv o técnicos profesionales certificados y autorizados para que lleven a cabo la operación.



¡ADVERTENCIA! Está prohibido que los usuarios enciendan el dispositivo antes de que ingenieros técnicos de Vertiv o técnicos profesionales certificados y autorizados lo verifiquen y den la confirmación.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

6 Funcionamiento de la pantalla HMI

Esta sección describe las características, el aspecto, la página principal y ejemplos de funcionamiento de la pantalla HMI.

6.1 Características

La pantalla HMI tiene las características siguientes:

- A través de la pantalla LED y el funcionamiento del menú, la pantalla HMI monitoriza y muestra el estado de funcionamiento del sistema, y mantiene el entorno de control dentro del rango establecido.
- Recuperación automática después de un fallo de alimentación, protección contra alto y bajo voltaje, protección contra pérdida de fase y protección contra fase inversa.
- A través del funcionamiento del menú, puede ver con precisión los parámetros principales y el estado de funcionamiento del sistema.
- El sistema de diagnóstico de fallos, de nivel de expertos, puede mostrar automáticamente el fallo actual, lo que ayuda al personal de mantenimiento a llevar a cabo el mantenimiento del equipo.
- Se puede almacenar un historial de hasta 500 alarmas.
- Se adoptaron la interfaz CAN y el protocolo de comunicación CAN.

NOTA: La pantalla HMI es una pantalla resistiva. Cuando toca la pantalla HMI para tareas relacionadas, si la pantalla HMI no responde a tiempo, toque la pantalla HMI con la punta de los dedos con más fuerza.

6.2 Aspecto

Figura 6.1 Aspecto de la pantalla HMI



6.3 Página principal

6.3.1 Página de inicio

Una vez que se enciende la unidad, se muestra la página de inicio.

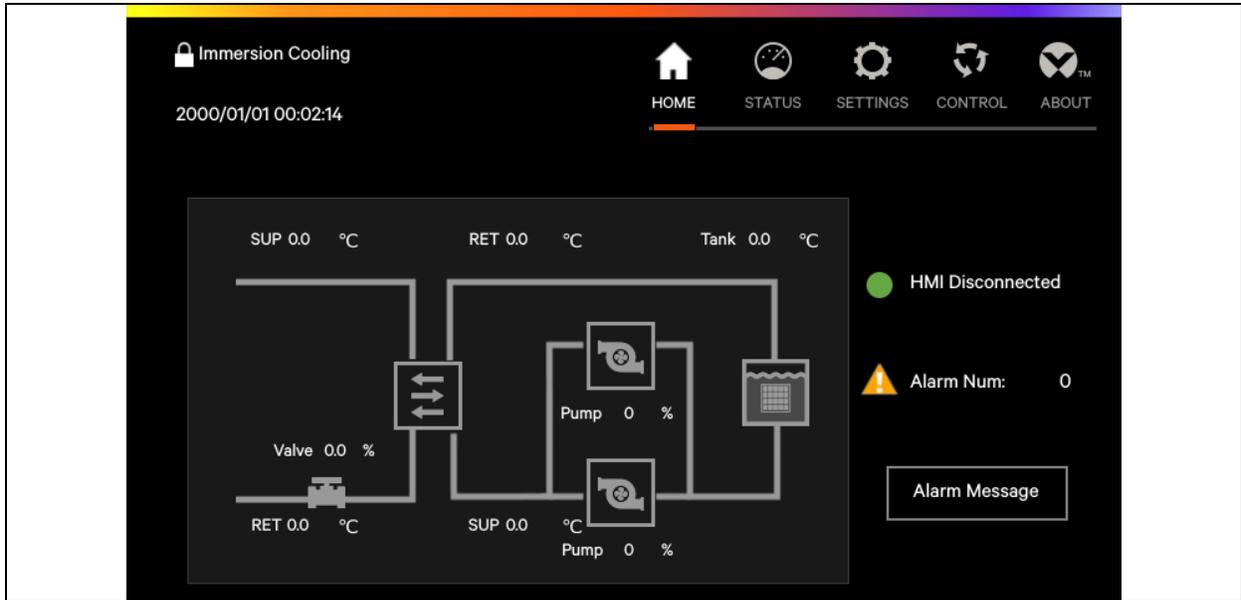
Figura 6.2 Página de inicio



6.3.2 Página principal

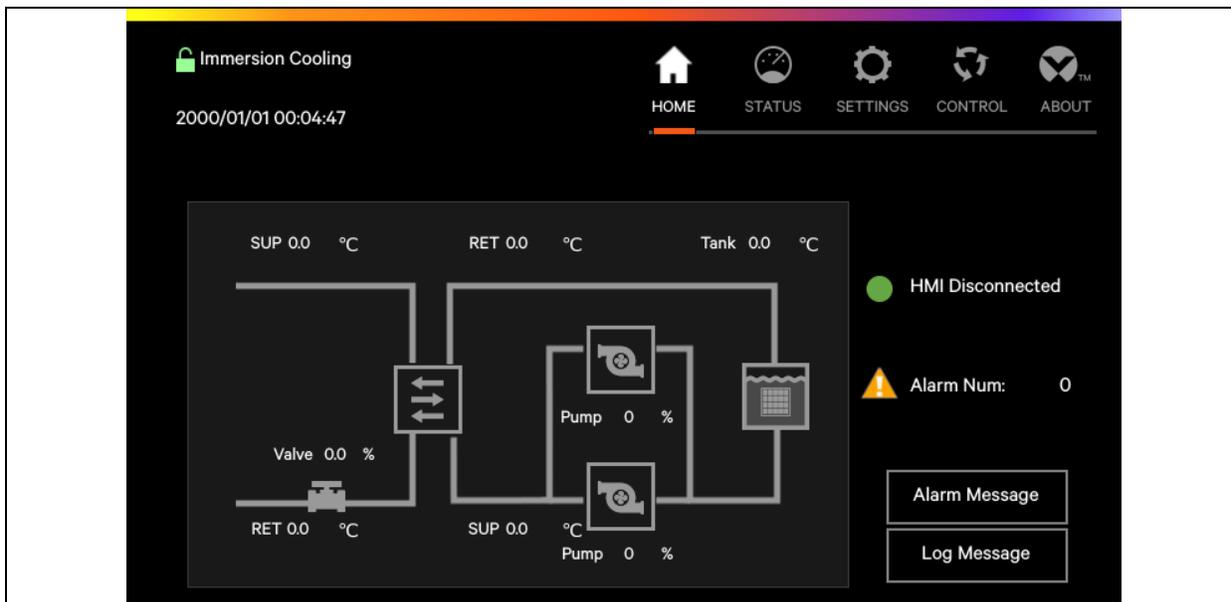
En la página principal, toque el botón de desbloqueo en la esquina superior izquierda, escriba la contraseña de usuario para desbloquear y luego puede navegar por la página de menú y configurar parámetros.

Figura 6.3 Página principal (bloqueada)



Una vez que se desbloquea la pantalla HMI, la parte superior de la página muestra el menú, que incluye el ícono Audio, el ícono Home, el ícono Status, el ícono Settings, el ícono Control, y el ícono About. La parte central muestra los componentes principales y el estado de funcionamiento principal de la unidad. La parte del extremo derecho muestra la información de las alarmas de la unidad.

Figura 6.4 Página principal (desbloqueada)



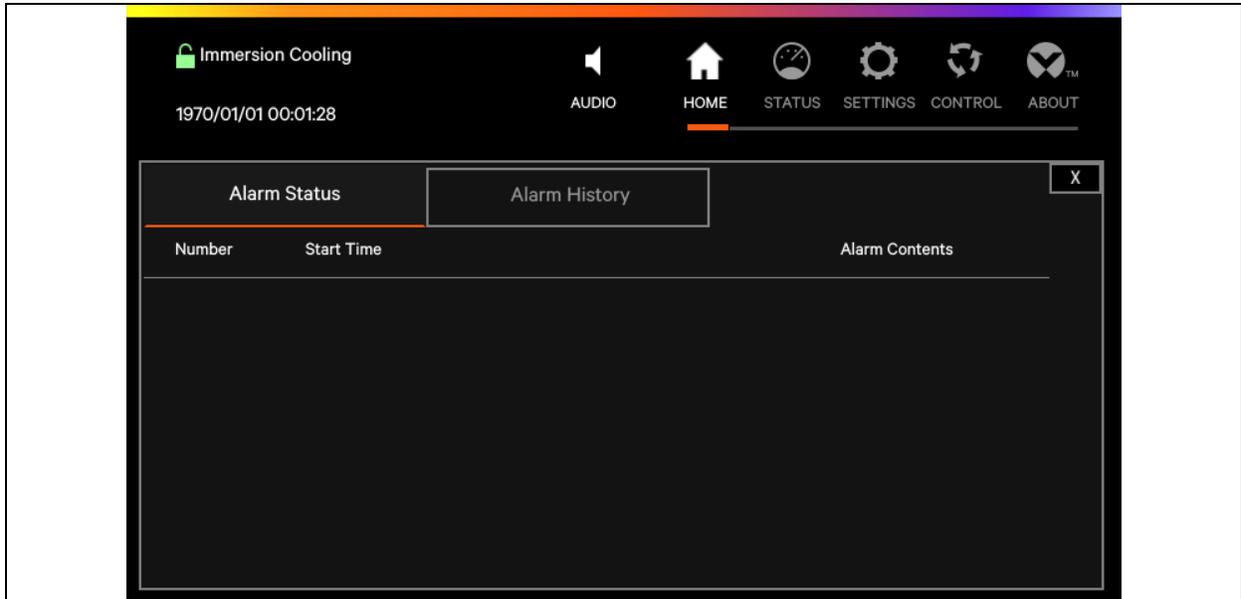
Cuando navegue por el menú, toque los botones de menú correspondientes para ver los parámetros relevantes.

Tabla 6.1 Descripción de la función de los botones táctiles

Botón táctil	Descripción funcional
Audio	Toque este botón para silenciar el sonido de la alarma
Home	Toque este botón para tener acceso a la página principal para ver los datos principales de funcionamiento del sistema e información de las alarmas
Status	Toque este botón para tener acceso a la página de estado para ver el estado de funcionamiento e información operativa del sistema
Settings	Toque este botón para tener acceso a la página de ajustes para establecer el valor de temperatura y alarma
Control	Toque este botón para tener acceso a la página de control para controlar el encendido y apagado de la unidad o para hacer un ajuste manual de la unidad
About	Toque este botón para ver el modelo y la versión de software del controlador y el modelo y la versión de software del monitor

Toque el botón de información de alarmas en la esquina inferior derecha de la página principal para acceder a la página de información de alarmas. Esta página muestra las alarmas actuales y el historial de alarmas.

Figura 6.5 Información de la alarma



Alarma actual

La página de alarma actual se usa para monitorizar el registro de estado de alarma actual del sistema, incluida la hora en que ocurrió la alarma y el contenido de la alarma.

Alarm History

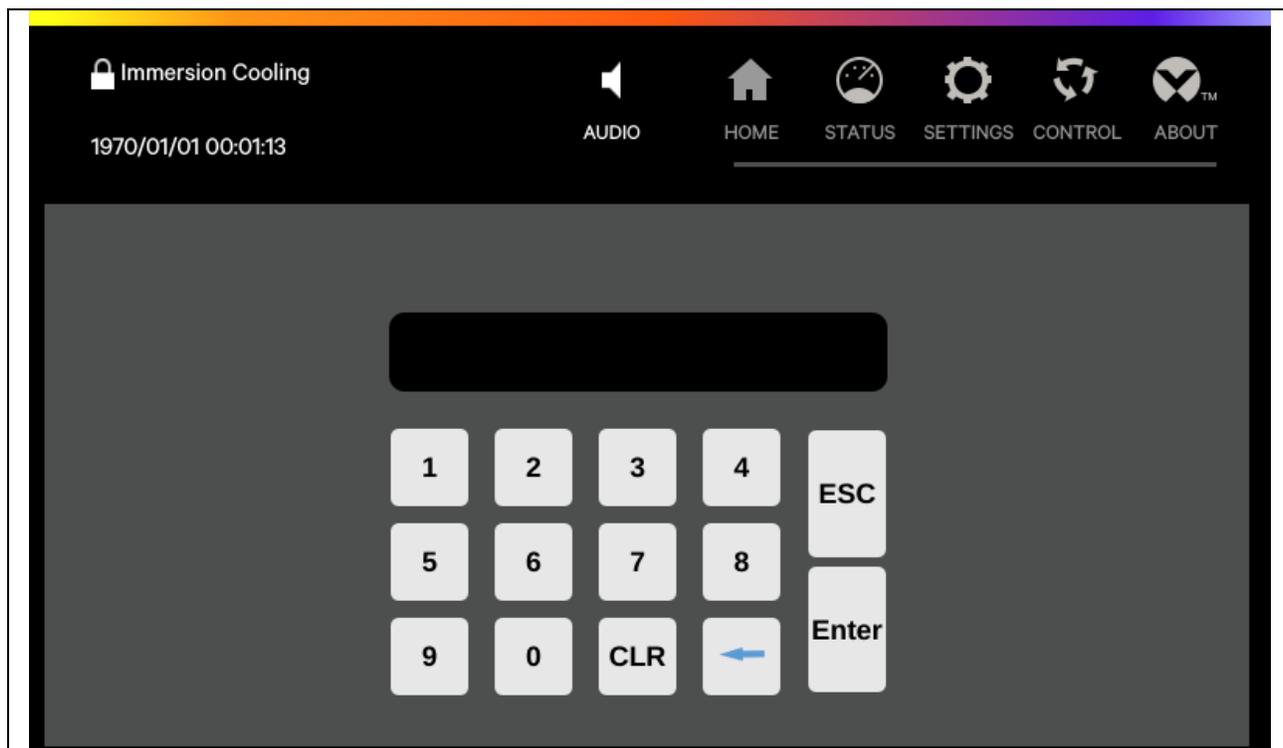
La página de historial de alarma se usa para consultar la información del historial de alarmas del sistema, incluida la hora en que ocurrió la alarma y la hora en que se eliminó la alarma.

6.4 Otras páginas

6.4.1 Contraseña

Toque el ícono de desbloqueo en la esquina superior izquierda para mostrar la página de la contraseña.

Figura 6.6 Página de la contraseña



Para acceder al menú, use la contraseña de nivel uno o de nivel dos.

Tabla 6.2 Nivel de contraseña

Nivel de contraseña	Usuario	Contraseña inicial	Nota
Nivel uno	Usuario	1490	Cambie los ajustes de comunicación y ajustes de hora
Nivel dos	Personal de funcionamiento general	-	Cambie la cantidad de tanques, los ajustes de temperatura de la bomba, los ajustes de temperatura de la válvula de agua, el valor de la alarma de alta o baja temperatura del tanque, el valor de la alarma de alta o baja temperatura de la entrada de agua, etc.
Nivel tres	Ingeniero técnico de Vertiv	-	-

Para ver detalles sobre la contraseña, consulte **6.5** en la página 59. Si escribe una contraseña incorrecta, puede tocar CLR (el botón borrar) para modificarla.

6.4.2 Página Status

Toque el ícono Status para ver el estado de funcionamiento de la unidad, incluida la información de funcionamiento, la duración de funcionamiento, el registro de encendido/apagado, la información de alimentación, etc.

Figura 6.7 Running Information

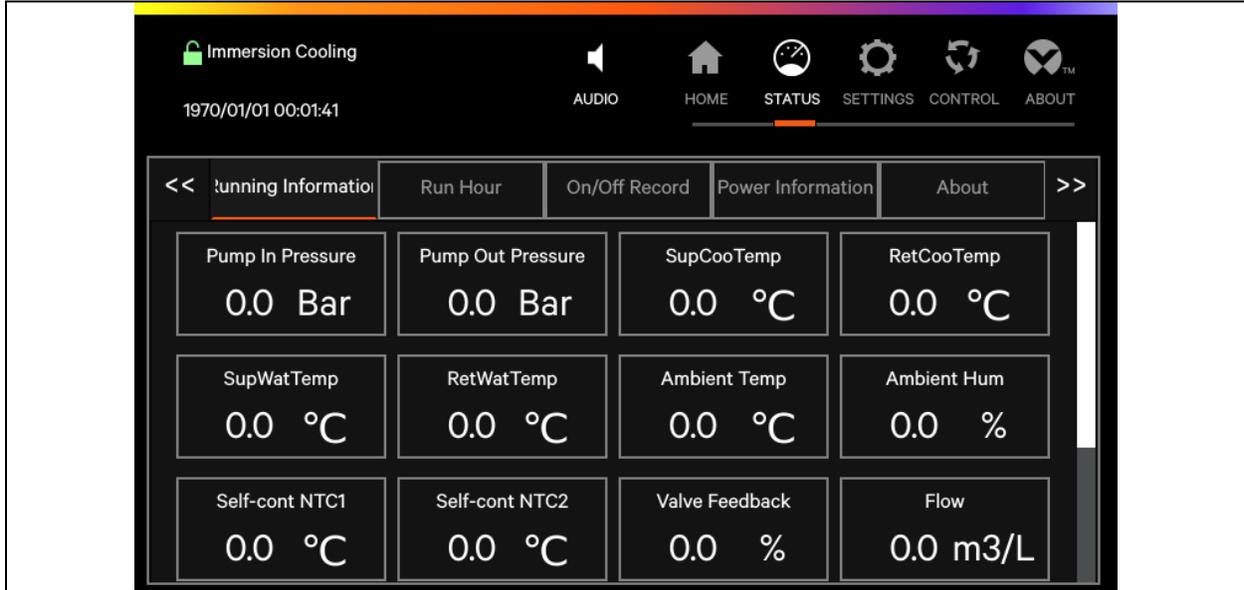


Figura 6.8 Run Hour

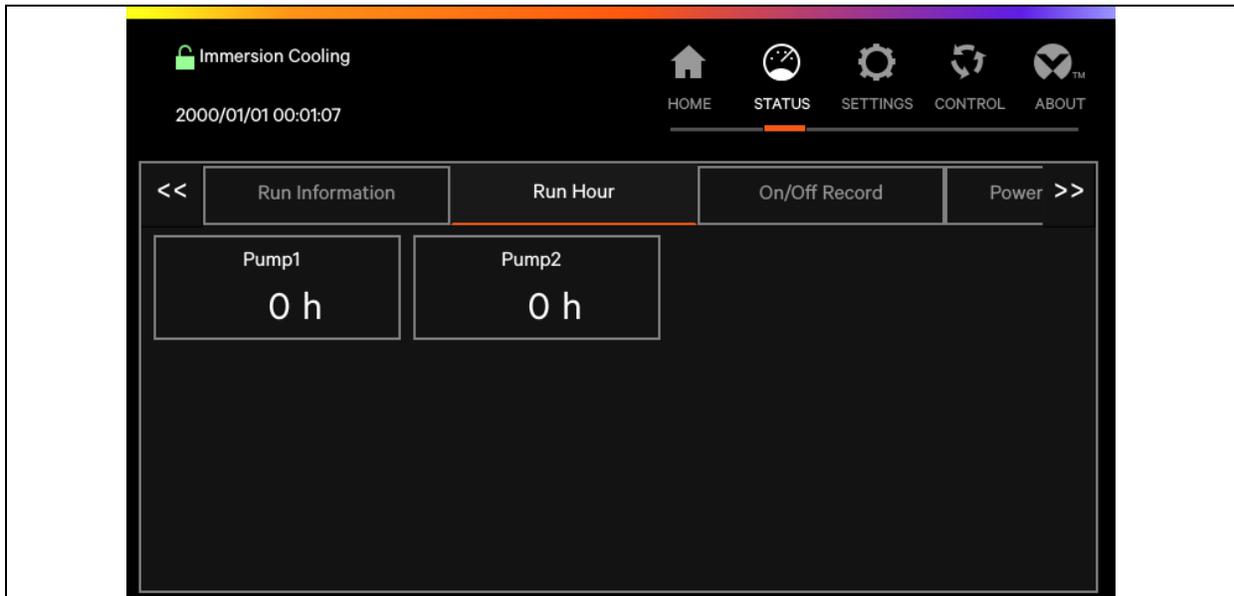


Figura 6.9 On/Off Record

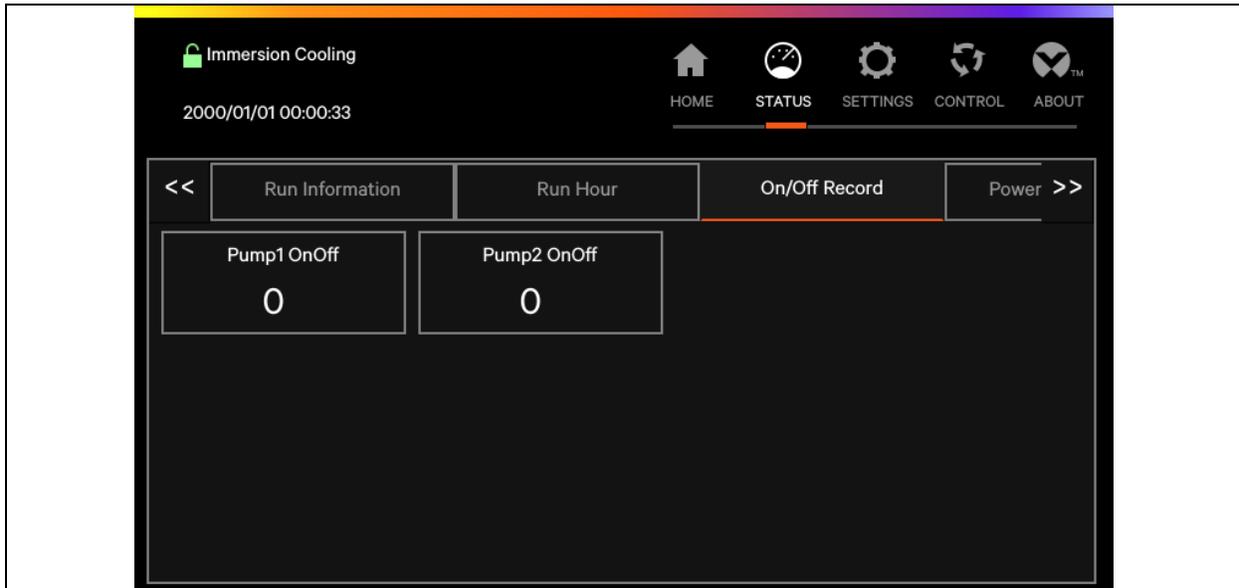


Figura 6.10 Power Information

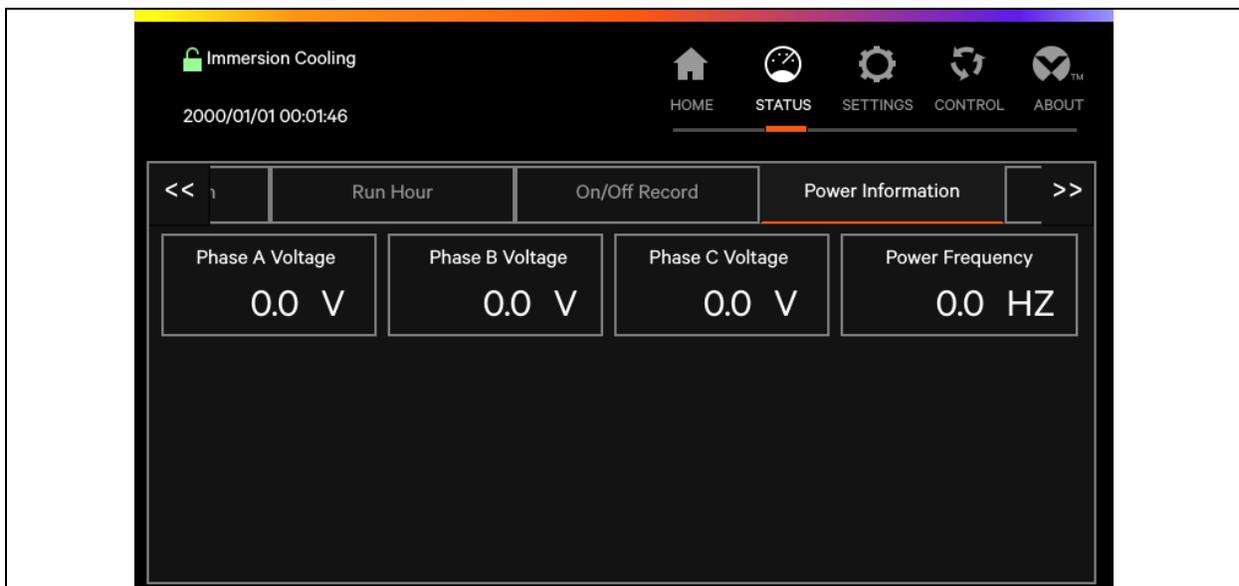
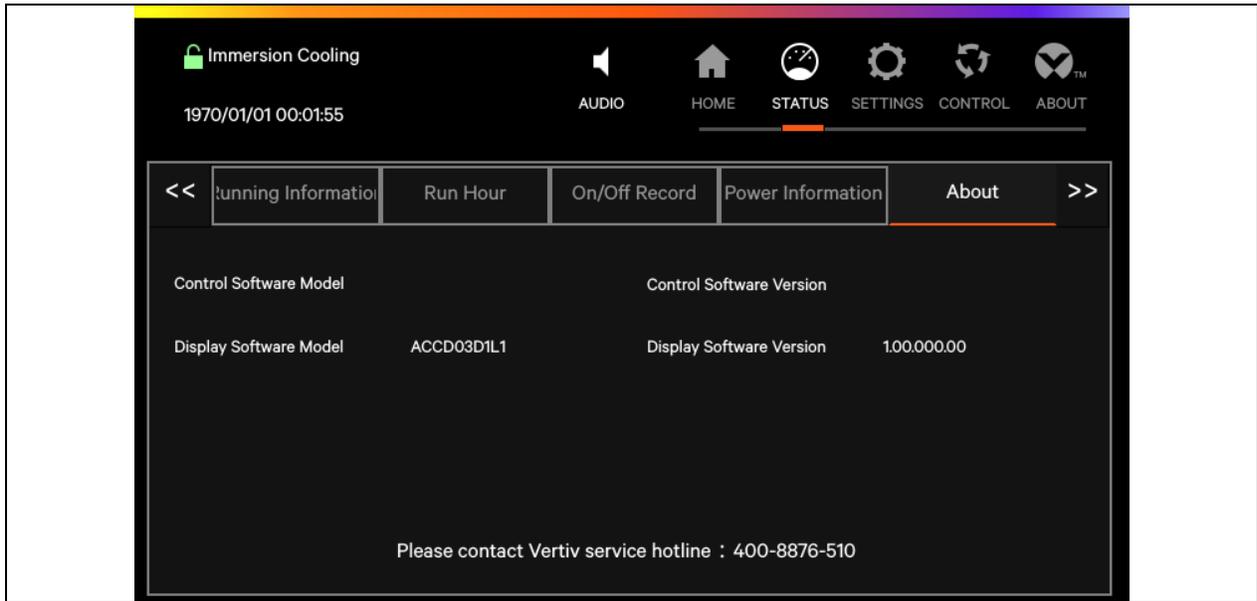


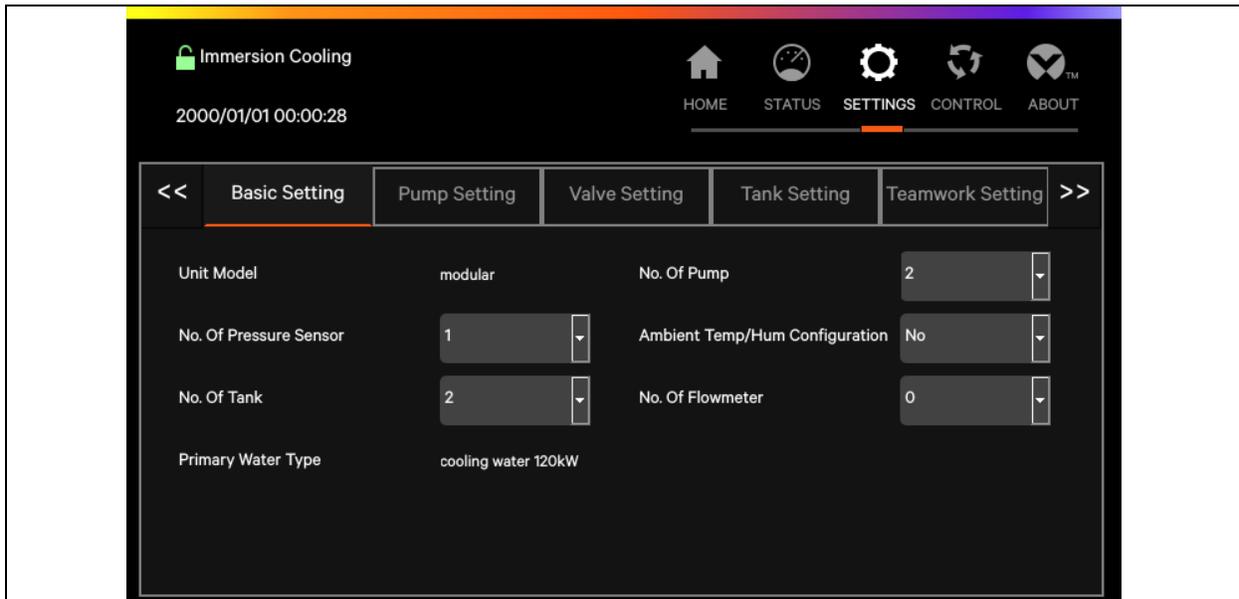
Figura 6.11 About



6.4.3 Página Settings

Toque el ícono Settings para ver los parámetros de la unidad, incluidos los ajustes básicos, los ajustes de la bomba, los ajustes de la válvula, los ajustes del tanque, etc. También puede ver información como las propiedades de las alarmas y el procesamiento de las alarmas.

Figura 6.12 Página Settings



6.5 Ejemplos de funcionamiento

Ejemplo 1: Escriba la contraseña para acceder al menú principal.

Después de comenzar, puede acceder al menú principal a través de las siguientes operaciones en la interfaz normal.

1. Toque el botón de desbloqueo para acceder a la página de contraseñas.
2. Escriba la contraseña de inicio de sesión del usuario en la página de contraseñas.
3. Si la información es correcta, acceda a la interfaz principal para modificar los parámetros correspondientes de la unidad.

Ejemplo 2: Modificación de parámetros.

Tome el ajuste del valor de la alarma de alta temperatura en el menú Alarm Settings como ejemplo:

1. Toque el botón Settings en la página principal.
2. Acceda a la página de menú Settings y luego acceda a la página Alarm Settings.
3. Establezca el valor de acuerdo con el valor de la alarma correspondiente.
4. Toque el botón Enter para confirmar y los parámetros entrarán en vigor.
5. Pulse el botón Exit para volver a la página del menú anterior.

NOTA: Después de cambiar el parámetro, si no toca Enter para confirmar, el valor de la alarma de alta temperatura permanecerá con su valor original.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

7 Puesta en marcha y mantenimiento

Esta sección describe la aplicación de refrigerante, la carga de refrigerante, la puesta en marcha de la unidad, el mantenimiento del servidor y el mantenimiento del filtro. Todas las tareas de puesta en marcha y mantenimiento que se explican en este manual solo deben llevarlas a cabo técnicos autorizados y formados. Recomendamos el Servicio al cliente de Vertiv™.

7.1 Aplicación de refrigerante

7.1.1 Rendimiento del refrigerante

El refrigerante que se usa en la unidad no es tóxico. Usar o trabajar con el refrigerante no provoca riesgos a la salud. Sin embargo, tenga en cuenta la información que aparece en la siguiente figura.

Tabla 7.1 Características físicas típicas del refrigerante

Propiedades			Método	
Color (Saybolt)			ASTM D156	>+30
Densidad	a 15 °C	kg/m ³	ASTM D4052	808
Punto de ignición		°C	ASTM D92	198
Punto de fluidez		°C	ASTM D97	-42
Viscosidad cinemática	a 40 °C	mm ² /s	ASTM D445	9,9
Viscosidad cinemática	a 0 °C	mm ² /s	ASTM D7042	52,3
Valor de neutralización		mg KOH/g	IEC 62021-1	<0,01

7.1.2 Información de riesgos del refrigerante

No hay riesgos para la salud por usar o trabajar con el refrigerante. Pero tenga en cuenta que:

- El refrigerante puede manchar el calzado y la ropa si no se lava/limpia correctamente.
- No fume, coma ni beba cerca de la unidad llena de refrigerante.
- Si el refrigerante contamina el suelo y no se limpia, reducirá la fricción del suelo y puede provocar riesgos de resbalones.

7.1.3 Contacto con el refrigerante

El refrigerante no es tóxico y es inocuo siempre y cuando se respeten los siguientes puntos:

- No ingerir: El refrigerante puede causar diarrea y puede irritar el tracto digestivo y causar daño a los pulmones.
- Contacto con los ojos: Se estima que no es irritante para los ojos. Enjuague con abundante agua (las personas que usen lentes de contacto deberán sacárselas y lavarlas o reemplazarlas).

- Contacto con la piel: Lave el área expuesta con agua y jabón. Use guantes impermeables cuando esté en contacto con el refrigerante y quíteselos después de realizar la tarea para reducir la cantidad de refrigerante que gotee en el suelo. Después de que la piel haya absorbido el refrigerante, no habrá efectos adversos evidentes para la salud, pero el contacto a largo plazo con la piel y la limpieza incorrecta pueden bloquear los poros de la piel, lo que podrá causar acné por piel grasa, foliculitis y otras enfermedades.
- Irritación de la piel: Se estima que no es irritante.

7.2 Carga del refrigerante

Las herramientas para cargar el refrigerante las proporciona el usuario. Incluyen bombas y mangueras.

El lugar para cargar el refrigerante se muestra en [Carga del refrigerante](#) en la página opuesta. Consulte las siguientes sugerencias para la tarea:

- Use guantes impermeables y ropa de protección.
- Use alfombrillas antideslizantes y alfombrillas que absorban aceite.
- Contrate personal formado para fijar las mangueras que deben colocarse dentro del tanque, para evitar que la manguera resbale y el refrigerante salpique.
- Cuando cargue el refrigerante en la unidad, tiene que considerar tanto la tubería del tanque como la tubería de la unidad.
- Después de liberar aire de la unidad, cargue el refrigerante hasta el nivel recomendado marcado en la unidad.
- Antes de cargar el refrigerante, si hay mucho espacio restante en el tanque, se recomienda usar el módulo marcador de posición que Vertiv recomienda oficialmente.

NOTA: Si el refrigerante no está cargado hasta el nivel indicado, parte de la unidad funcionará a alta temperatura, lo que puede dañar el rendimiento del servidor.

NOTA: Cuando el refrigerante está cargado hasta el nivel recomendado, durante el funcionamiento normal de la unidad, el refrigerante estará significativamente más alto que el nivel recomendado. Esto se debe a la expansión térmica y contracción del refrigerante. Es un fenómeno normal.

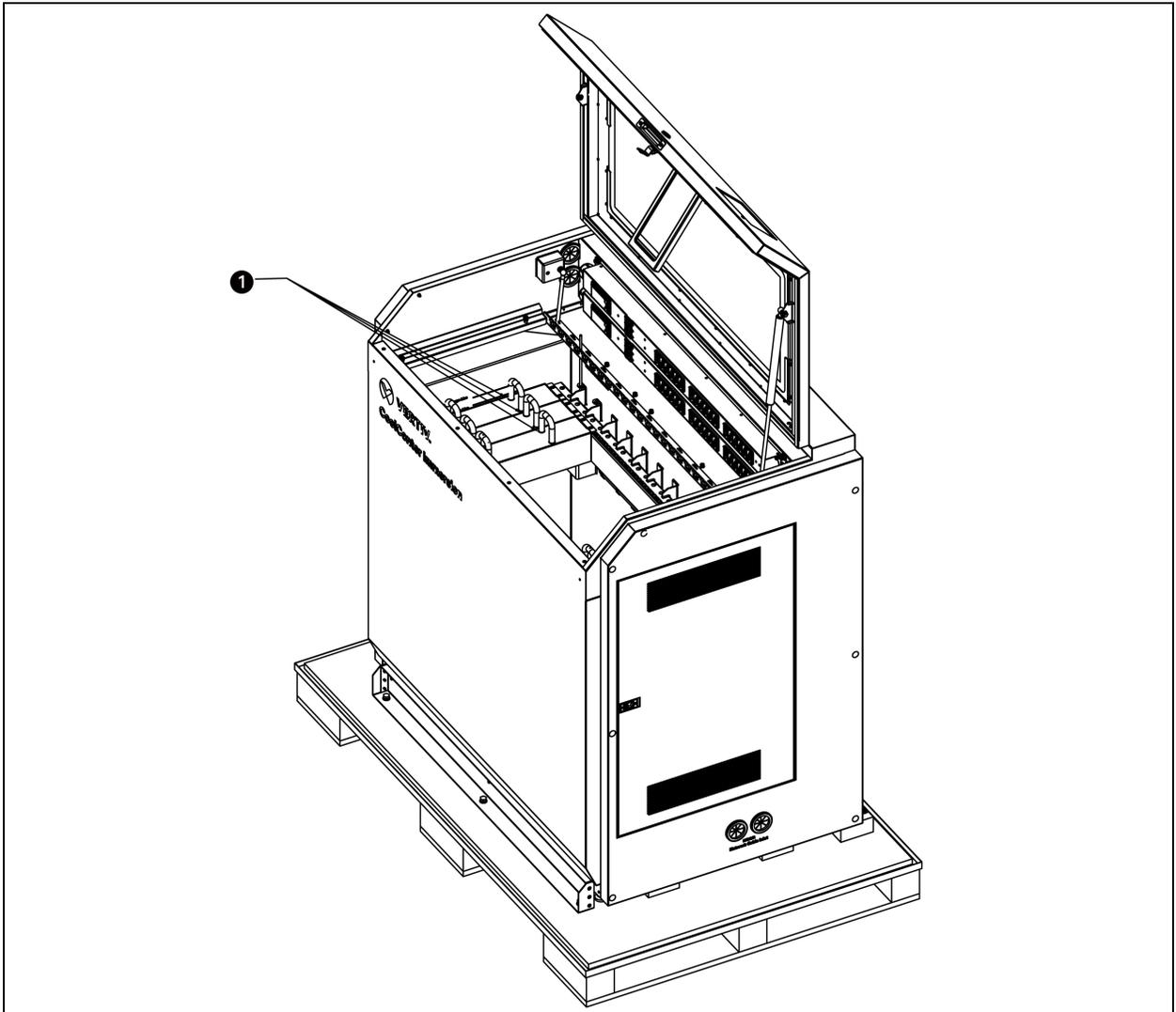
NOTA: Si no todos los servidores requeridos para esta etapa están organizados antes de cargar el refrigerante, se deben usar módulos marcadores de posición. Introducir servidores después de que se haya cargado el refrigerante causará un aumento del nivel de líquido y activará la alarma de alto nivel de líquido.

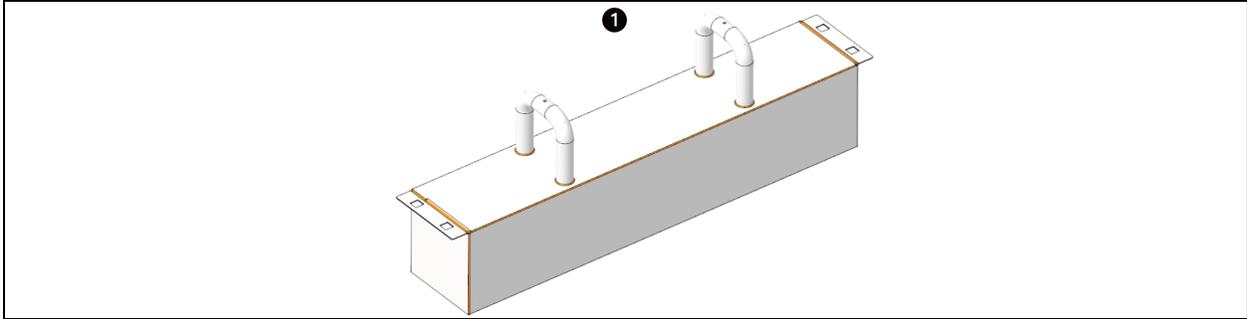
- Después de llenar el refrigerante, si el refrigerante salpica la ropa o el suelo, limpie de inmediato. No fume, coma ni beba cerca de la unidad llena de refrigerante.

Figura 7.1 Carga del refrigerante



Figura 7.2 Módulo marcador de posición





Elemento	Descripción
1	Módulo marcador de posición. Tamaño total: 0,0392 m ³ Altura x ancho x profundidad: 100 mm x 443 mm x 88,4 mm

El volumen de refrigerante que ocupa un módulo marcador de posición es equivalente al volumen de refrigerante que ocupa un servidor 2U. La unidad autónoma se puede equipar con 12 módulos marcadores de posición, el tanque de 42U se puede equipar con 21 módulos y el tanque de 52U se puede equipar con 26 módulos.

7.3 Inicio y puesta en marcha

7.3.1 Comprobación del funcionamiento del sistema

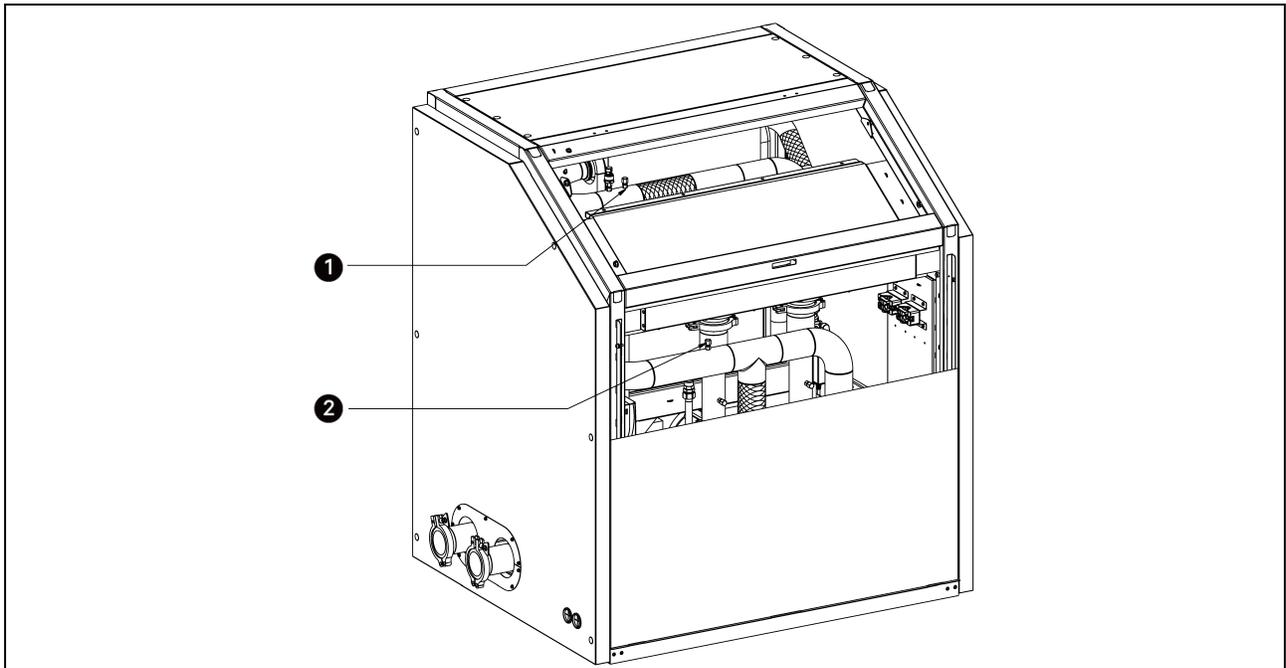
Después de encender el sistema y cargar el refrigerante, verifique el funcionamiento de cada contactor, interruptor de protección y sensor para asegurarse de que cada dispositivo pueda funcionar normalmente y esté en el estado inicial.

7.3.2 Evacuación del sistema

El sistema de refrigeración Vertiv™ CoolCenter Immersion es un sistema abierto y se tiene que evacuar antes de ponerlo en funcionamiento.

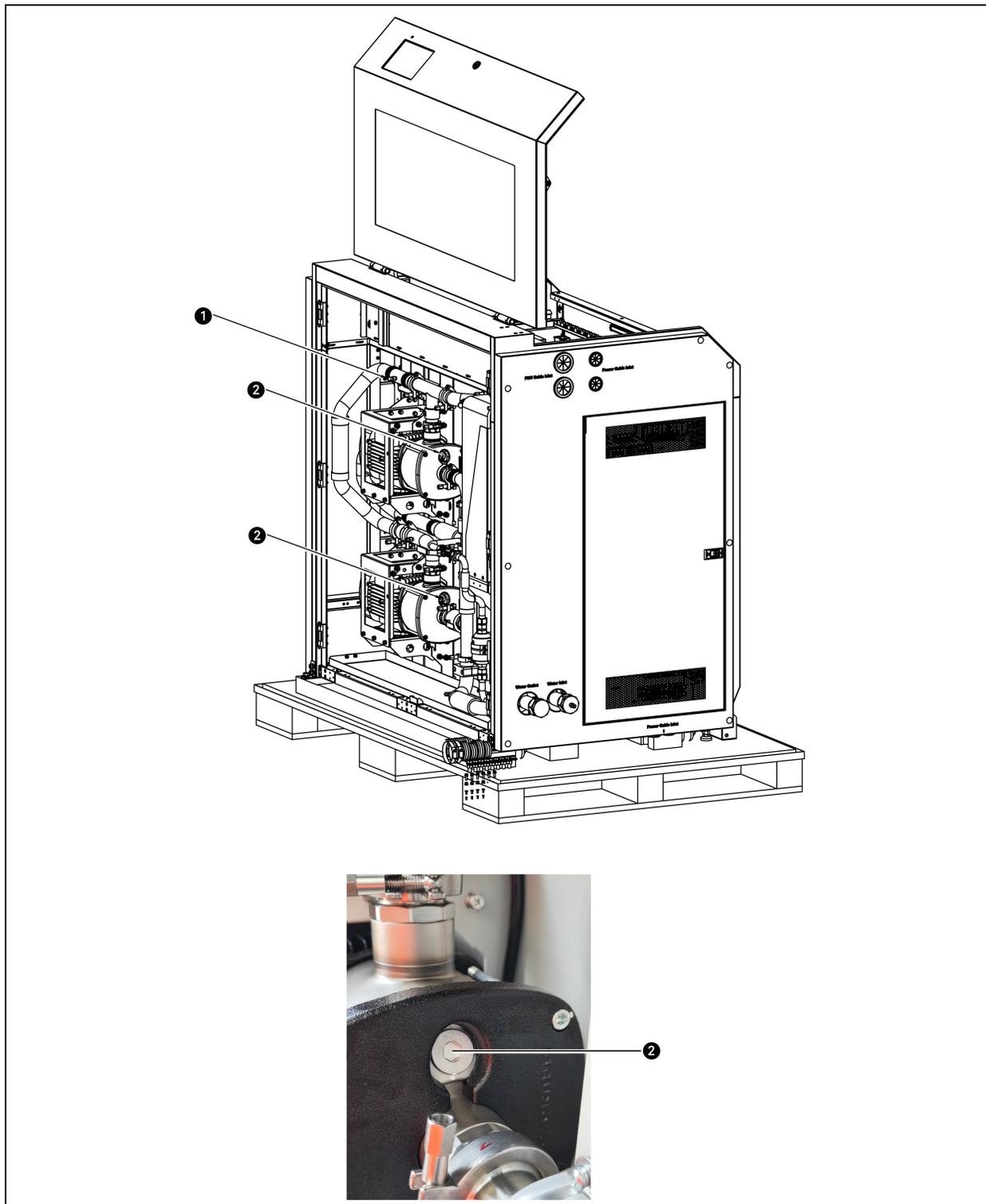
El aire se evacúa a través de la válvula Schrader de salida de aire, el orificio de salida de aire de la bomba y el orificio de entrada de líquido del tanque. La unidad modular está equipada con la válvula Schrader de salida de aire en la tubería de entrada de la bomba (en la mitad de la CDU) y la tubería de salida de la bomba (en la parte superior de la CDU). La unidad autónoma está equipada con la válvula Schrader de salida de aire en la tubería de salida de la bomba. Además, la bomba de la unidad autónoma tiene su propio orificio de salida de aire.

Figura 7.3 Ubicación de la válvula Schrader de salida de aire en la CDU



Elemento	Descripción
1	Válvula Schrader de salida de aire en la tubería de salida de la bomba
2	Válvula Schrader de salida de aire en la tubería de entrada de la bomba

Figura 7.4 Ubicación de la válvula Schrader de salida de aire y el orificio de salida de aire de la bomba en la unidad autónoma



Elemento	Descripción
1	Válvula Schrader de salida de aire
2	Orificio de salida de aire de la bomba

Siga los pasos a continuación para evacuar el sistema:

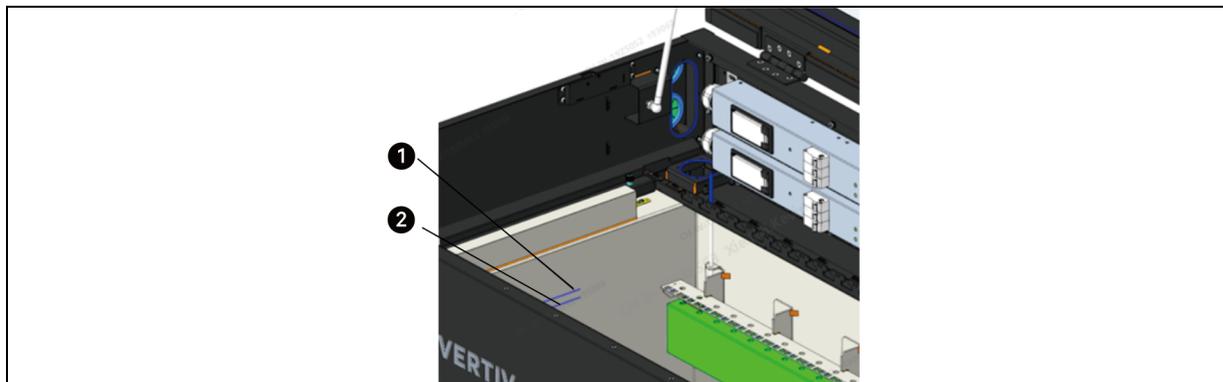
1. Después de cargar el refrigerante al nivel recomendado, encienda el sistema y cambie el modo de funcionamiento a modo manual mediante la pantalla HMI.
2. Desatornille el perno de la válvula Schrader de salida de aire para dejar salir el aire. Después de aproximadamente cinco minutos, si sale un poco de líquido de la válvula de Schrader y no se oye sonido evidente de aire, ajuste el perno.
3. Evacúe el aire de la unidad autónoma a través del orificio de salida de aire de la bomba. Desenrosque la válvula roscada en sentido antihorario hasta que fluya líquido levemente del orificio de salida de aire o no haya sonido a aire evidente, y luego enrosque la válvula roscada.

NOTA: Cuando evacúe la unidad a través de la válvula Schrader de salida de aire y el orificio de salida de aire de la bomba, evacúe desde la parte inferior de la unidad hacia arriba.

NOTA: La válvula Schrader de salida de aire superior está ubicada en la parte superior de la tubería. Antes de que la unidad esté funcionando, el aire no se puede evacuar por completo. Evacúe la unidad hasta que no haya sonido a aire evidente.

4. En modo manual, establezca la velocidad de las bombas dobles a 35 Hz. El aire residual en la tubería de refrigerante y el intercambiador de calor se liberará a través de la entrada de líquido del tanque y aparecerán burbujas de aire en el tanque.
5. Mantenga las bombas dobles funcionando y presione manualmente la válvula Schrader de salida de aire en la parte superior para liberar el aire. Después de 30 segundos, la válvula Schrader expulsará un poco de líquido.
6. Cuando no haya burbujas de aire en el tanque durante un tiempo y la válvula Schrader de salida de aire superior expulse líquido cuando la válvula esté presionada, esto indica que se ha eliminado el aire del circuito de refrigerante.
7. Continúe prestando atención al nivel de refrigerante en el tanque. Si el nivel de refrigerante es más bajo que el nivel recomendado, el refrigerante es insuficiente y debe continuar cargando refrigerante hasta llegar al nivel recomendado.

Figura 7.5 Línea de carga de refrigerante recomendado



Elemento	Descripción
1	Línea de carga de refrigerante
2	Línea de alarma de nivel bajo

NOTA: Antes de que se complete la construcción de la sala de equipos, use una sobrecubierta para cubrir el armario.

NOTA: Cuando evacúe la unidad, intente liberar todo el aire que sea posible. Si hay demasiado aire en la tubería, se producirá cavitación en la bomba y esto afectará su desempeño.

7.4 Mantenimiento del servidor

7.4.1 Procedimiento

Cuando el servidor necesite mantenimiento o actualización, siga los pasos a continuación:

1. Abra la cubierta del tanque, que está sostenida por muelles neumáticos a ambos lados.
2. Apague el servidor. Si está permitido, desenchufe los cables de datos y de alimentación del servidor; de lo contrario, consulte el paso 5.

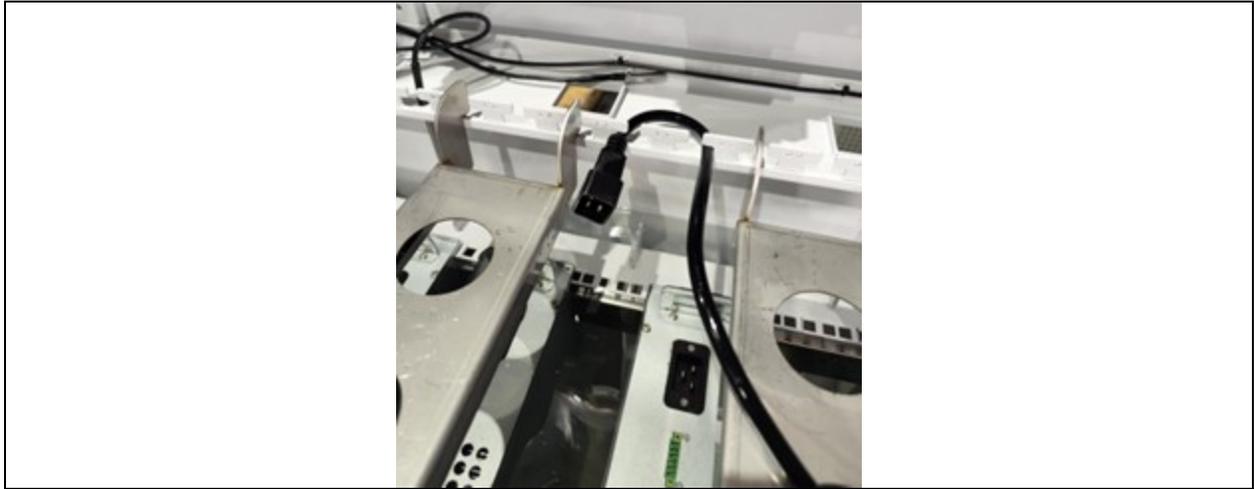
NOTA: El cliente está a cargo del mantenimiento del servidor.

3. Coloque dos rieles de guía del servidor a lo largo del ancho del tanque. La distancia entre los dos rieles de guía es de 450 mm o siete u ocho terminales de cable del servidor. Para más comodidad, los dos rieles de guía deben estar del mismo lado del servidor.

Figura 7.6 Colocación del riel de guía



4. Cuelgue los cables de datos y de alimentación desenchufados con firmeza en los terminales para pasar cables que están dentro del tanque. Ajuste la longitud que cuelgan los cables, y compruebe que el refrigerante fluye de regreso al tanque, para evitar que el refrigerante gotee sobre la parte posterior del tanque y cause daños.

Figura 7.7 Fijación de los cables de datos y alimentación del servidor

5. Los terminales del servidor están ubicados en la parte superior o inferior del servidor. Si está permitido, desenchufe los cables de datos y de alimentación en el paso 2; de lo contrario, espere hasta que se haya extraído el servidor por completo del refrigerante antes de desenchufar.
6. Sostenga el mango del servidor y elévelo lentamente.

Figura 7.8 Elevación del servidor

7. Después de elevar el servidor, asegúrese de que no está enganchado con cables o no entra en contacto con otros servidores.
8. Si el servidor es pesado, prepare un dispositivo de elevación.
9. Si el cable está enganchado cuando eleva el servidor, vuelva a bajar el servidor lentamente y repita los pasos anteriores después de aflojar el cable.
10. Si el servidor se elevó por completo por encima de la tubería de retorno de líquido, coloque lentamente el servidor en posición horizontal en el primer riel de guía y luego en el segundo riel de guía.

Figura 7.9 Colocación del servidor en el riel de guía



11. Después de colocar el servidor, el refrigerante fluirá fuera de él rápidamente. Puede realizar el mantenimiento de inmediato sin esperar una cantidad fija de tiempo.
12. Cuando realice el mantenimiento o la actualización del servidor, respete los requisitos adicionales del fabricante del servidor.
13. Después de que se haya completado el mantenimiento del servidor, vuelva a colocar el servidor lentamente dentro del tanque y evite obstrucciones a las líneas de datos y de alimentación durante el proceso.

NOTA: Antes de que los cables de alimentación se vuelvan a introducir en el servidor, los cables se deben fijar detrás de la tubería de derivación para evitar que los cables se enreden después de que se hunda el servidor.

14. Restablezca y enchufe el cable de datos y el cable de alimentación de nuevo en el servidor.
15. Encienda el servidor. Asegúrese de que la sala de control del centro de datos haya confirmado que el servidor está nuevamente en línea.
16. Seque el riel de guía con papel que absorba aceite. Coloque el papel usado en bolsas plásticas y coloque las bolsas en la basura. Cumpla la política de la empresa o los requisitos locales para desecharlo.

Figura 7.10 Limpieza del riel de guía



17. Quite el riel de servicio y colóquelo en un lugar para almacenamiento.
18. Cierre la tapa del tanque.
19. Si la ropa entra en contacto con refrigerante, haga un tratamiento previo con detergente desengrasante y luego lávela normalmente. Si hay alguna salpicadura de refrigerante en el suelo y en el área de trabajo, límpiela con toallas desechables o solventes de grasa.

7.4.2 Suspensor para realizar el mantenimiento de servidores

Después de que el sistema se ponga en uso, el servidor se sumergirá en el refrigerante en el tanque. Cuando haya que realizar el mantenimiento del servidor, habrá que extraerlo del tanque. Si el servidor es ligero (como un servidor 1U), se puede sacar a mano. Si es pesado, se requiere una herramienta de elevación para el servidor. El equipo de elevación para el servidor lo debe preparar el usuario.

Los usuarios también pueden elegir la siguiente herramienta de elevación, como un puente grúa en miniatura móvil. La grúa es adecuada para el sistema de refrigeración que tiene una gran cantidad de dispositivos y ocupa un área extensa. También se puede usar una grúa con un solo brazo para elevar, colocar y transferir una pequeña cantidad de servidores.

Figura 7.11 Puente grúa en miniatura móvil



Figura 7.12 Grúa de un solo brazo



NOTA: El equipo de elevación para el servidor lo debe proporcionar el usuario.

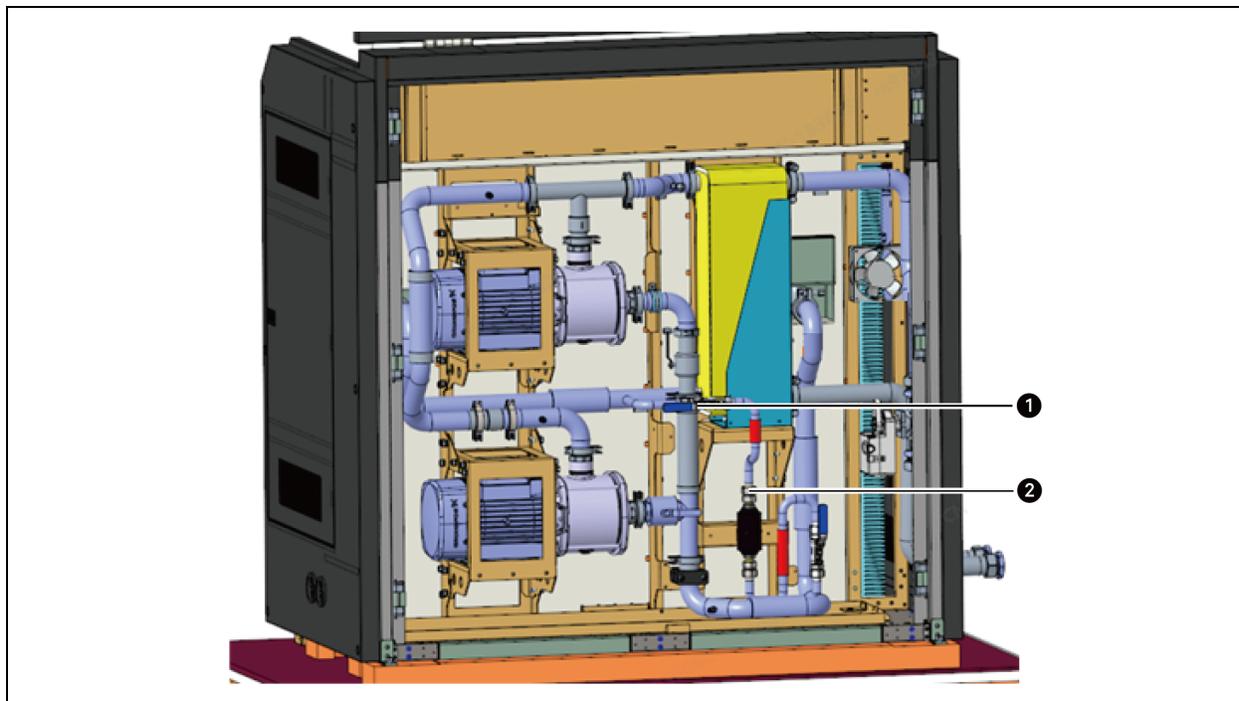
NOTA: Después de extraer el servidor del tanque, el servidor se debe transportar con una herramienta de transferencia especial para evitar que el refrigerante gotee al suelo.

7.5 Mantenimiento del filtro

Cuando haya que realizar el mantenimiento o el reemplazo del filtro, en primer lugar, cierre las válvulas que se encuentran a ambos lados de la bifurcación del filtro y luego quite las uniones roscadas en los dos extremos del filtro a su vez para extraer el filtro.

En circunstancias normales, se recomienda que se realice el mantenimiento y el reemplazo del filtro cada seis meses.

Figura 7.13 Mantenimiento del filtro



Elemento	Descripción
1	Válvula esférica DN15
2	Unión roscada que conecta el filtro y la tubería

7.6 Mantenimiento de fugas

Si hay una fuga de refrigerante, el sensor fotoeléctrico activará una alarma. Después de resolver el problema de fugas *in situ*, limpie el refrigerante de la superficie del sensor fotoeléctrico y vuelva a poner el sensor fotoeléctrico en el lugar original para eliminar el recordatorio de alarma de la unidad.

NOTA: Si la fuga no se puede resolver, comuníquese con los ingenieros técnicos de Vertiv o técnicos profesionales certificados y autorizados a tiempo.

7.7 Frecuencia de mantenimiento para cada componente

Realice los controles y las tareas de mantenimiento periódicos de acuerdo con lo que se especifica en la siguiente tabla.

Tabla 7.2 Frecuencia de mantenimiento para cada componente

Componente	Funcionamiento	Frecuencia (meses)		
		3	6	12
Refrigerante	Realice una prueba cada seis meses para observar visualmente si el color cambia. Consulte IEC 60247 para analizar si la constante dieléctrica es menor que 1,92 a 90 °C		Sí	
Bomba	Compruebe cada tres meses para ver si la corriente de funcionamiento de la bomba supera el límite. Para la unidad modular, la corriente de la bomba no debe superar los 8 A. Para la unidad autónoma, la corriente de la bomba no debe superar los 6 A	Sí		
Intercambiador de calor de placas	Compruebe cada tres meses para ver si hay alguna fuga en la entrada o la salida y si se activa la alarma de presión	Sí		
Filtro	Reemplace el filtro cada seis meses y restablezca la alarma de recordatorio de mantenimiento del filtro		Sí	

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

8 Diagnóstico y solución de los fallos

Esta sección describe el diagnóstico y solución de los fallos.



¡ADVERTENCIA! Algunos circuitos tienen voltajes altos que pueden causar la muerte y solo técnicos profesionales tienen permitido operar la unidad. Se debe tener especial cuidado cuando se solucionan problemas con la unidad encendida.



PRECAUCIÓN: Cuando se solucionan problemas con puentes, siempre recuerde quitar los puentes después de que se haya completado el trabajo de reparación. Los puentes conectados remanentes pueden invalidar funciones de control y causar daños al equipo.

Tabla 8.1 Diagnóstico y solución de los fallos

Problema	Posibles causas	Elementos a controlar y medidas de solución
La bomba no puede arrancar	El disyuntor de la bomba no está encendido	Compruebe el disyuntor de la bomba
	Conexiones flojas del circuito	Apague la alimentación, ajuste el conector del circuito y luego encienda otra vez la alimentación
	La unidad está en modo manual, pero la velocidad de la bomba no está establecida	Cuando la unidad está en modo manual, establezca la velocidad de la bomba
La bomba deja de funcionar	Alarma de corriente baja de la bomba	Mida la corriente eléctrica de la bomba en funcionamiento y compare este valor con el "valor de alarma + diferencia de retorno"
	El convertidor de frecuencia tiene algún defecto	Verifique si el voltaje se encuentra dentro del rango normal y limpie los residuos que haya cerca del convertidor de frecuencia
	La comunicación del convertidor de frecuencia falla	Revise el circuito del convertidor de frecuencia y enciéndalo de nuevo para reajustarlo
Alarma de presión baja de la bomba	La válvula está cerrada o la tubería está obstruida	Revise que todas las válvulas estén abiertas y si las tuberías y la bomba están obstruidas
Alarma de fuga de líquido	El refrigerante se fuga	Encuentre el punto de fuga de la unidad y comuníquese con el ingeniero de servicio local para que se encargue de solucionarlo
	El sensor fotoeléctrico ha entrado en contacto con líquido externo	Limpie el líquido de la superficie del sensor fotoeléctrico y vuelva a colocar el sensor fotoeléctrico en su lugar original
Sensor de temperatura defectuoso	El sensor de temperatura tiene algún defecto	Reemplace el sensor de temperatura y humedad del aire de retorno
Sensor de presión defectuoso	El sensor de presión tiene algún defecto	Revise si el cableado del sensor de presión está flojo y comuníquese con el ingeniero de servicio local para que lo solucione
Alarma de nivel bajo	Hay muy poco refrigerante en el tanque	Revise el nivel de fluido y llene el refrigerante hasta la línea de llenado recomendado

Tabla 8.1 Diagnóstico y solución de los fallos (continuación)

Problema	Posibles causas	Elementos a controlar y medidas de solución
Alarma de nivel alto	Hay demasiado refrigerante en el tanque	Revise el nivel de fluido y drene parte del refrigerante para que el nivel de fluido quede en la línea de llenado recomendado
Alarma de alta temperatura de entrada de agua helada/refrigerada de la CDU	El valor de la alarma de alta temperatura del agua helada/refrigerada no está configurado de manera razonable	Vuelva a configurar el valor de la alarma de alta temperatura de agua helada/refrigerada
	La temperatura del agua helada/refrigerada supera la capacidad de diseño de la unidad	Reduzca la temperatura de entrada de agua helada/refrigerada
Alarma de baja temperatura de entrada de agua helada/refrigerada de la CDU	El valor de la alarma de baja temperatura del agua helada/refrigerada no está configurado de manera razonable	Vuelva a configurar el valor de la alarma de baja temperatura de agua helada/agua refrigerada
	La temperatura del agua helada/refrigerada supera la capacidad de diseño de la unidad	Aumente la temperatura de entrada de agua helada/refrigerada
Alarma de pérdida de alimentación	Se perdió la alimentación y se restauró mientras la unidad estaba en funcionamiento	Revise en qué condición está la fuente de alimentación del cable de entrada de alimentación
Alarma de sobrevoltaje	El voltaje de entrada de alimentación no se ajusta al valor establecido	Revise el voltaje de entrada de alimentación
Alarma de subvoltaje	El voltaje de entrada de alimentación no se ajusta al valor establecido	Revise el voltaje de entrada de alimentación
Alarma de intervalo de frecuencia de alimentación	La frecuencia de entrada de alimentación no se ajusta al valor establecido	Revise la frecuencia de entrada de alimentación
Alarma de pérdida de fase de alimentación	La fase de entrada de alimentación se ha perdido	Revise en qué condición está el cableado del cable de entrada de alimentación
Alarma de inversión de fase de alimentación	La entrada de alimentación está invertida	Revise en qué condición está el cableado del cable de entrada de alimentación
Apagado remoto	La unidad se ha apagado de manera remota	Ajuste los parámetros de control remoto
Alarma de mantenimiento del filtro	El tiempo de funcionamiento del filtro alcanza el ciclo de mantenimiento del filtro	Comuníquese con el ingeniero de servicio local para que lo solucione

Apéndice A: Diagrama de circuito

- Diagrama del circuito de CDU
- Diagrama de circuito del tanque
- Diagrama de circuito de la unidad autónoma

Diagrama del circuito de CDU

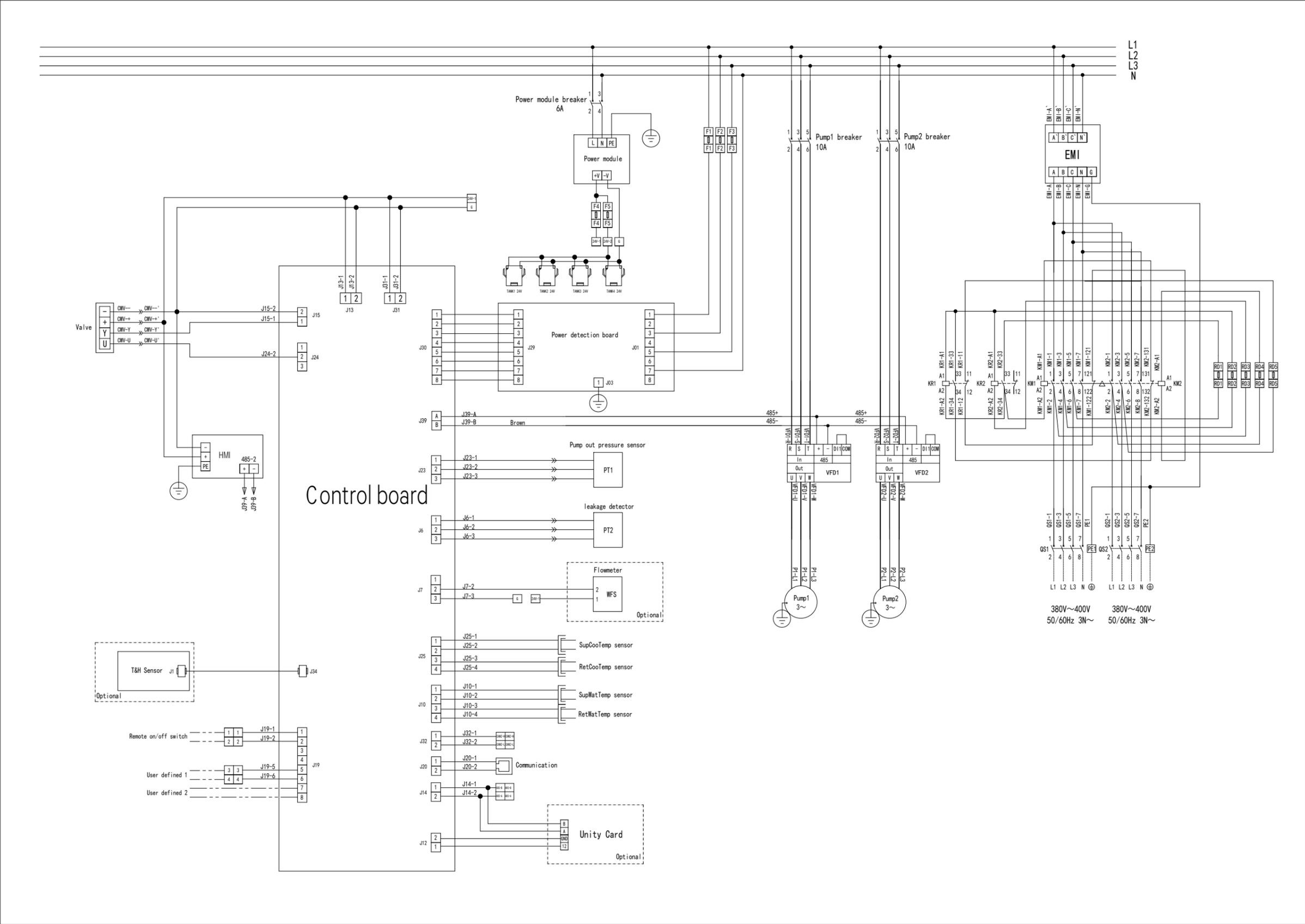


Diagrama de circuito del tanque

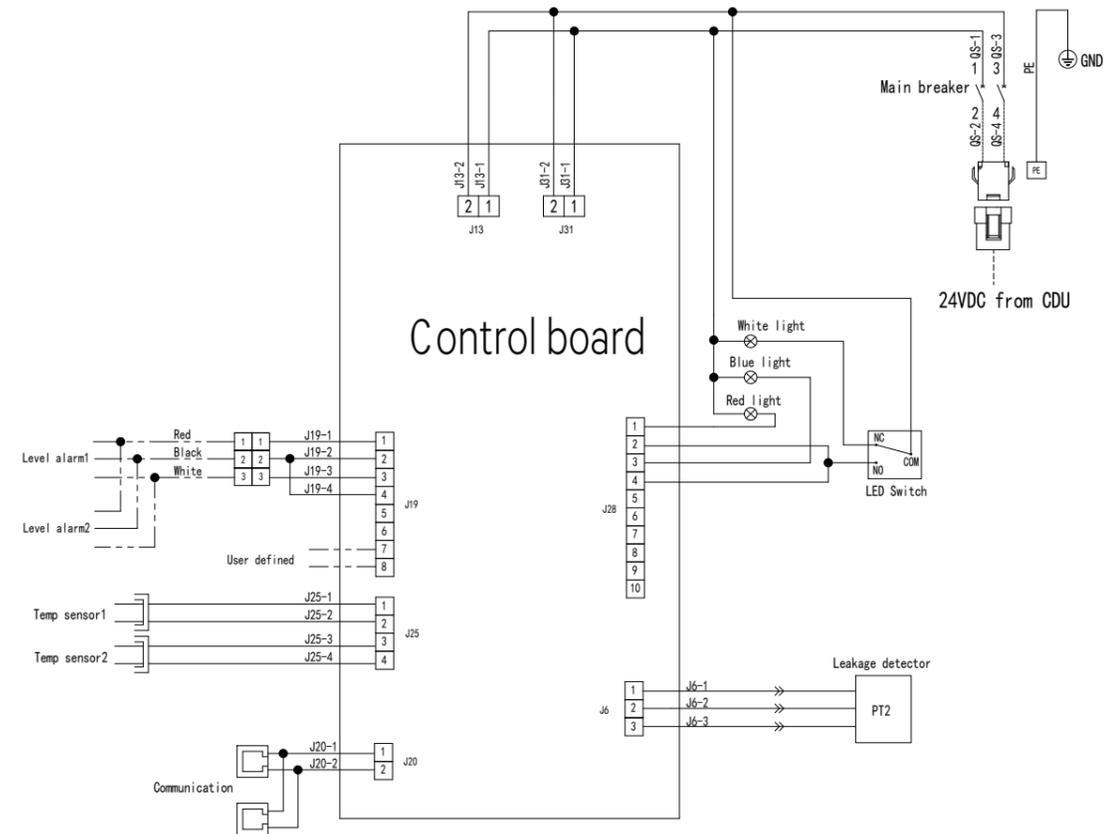
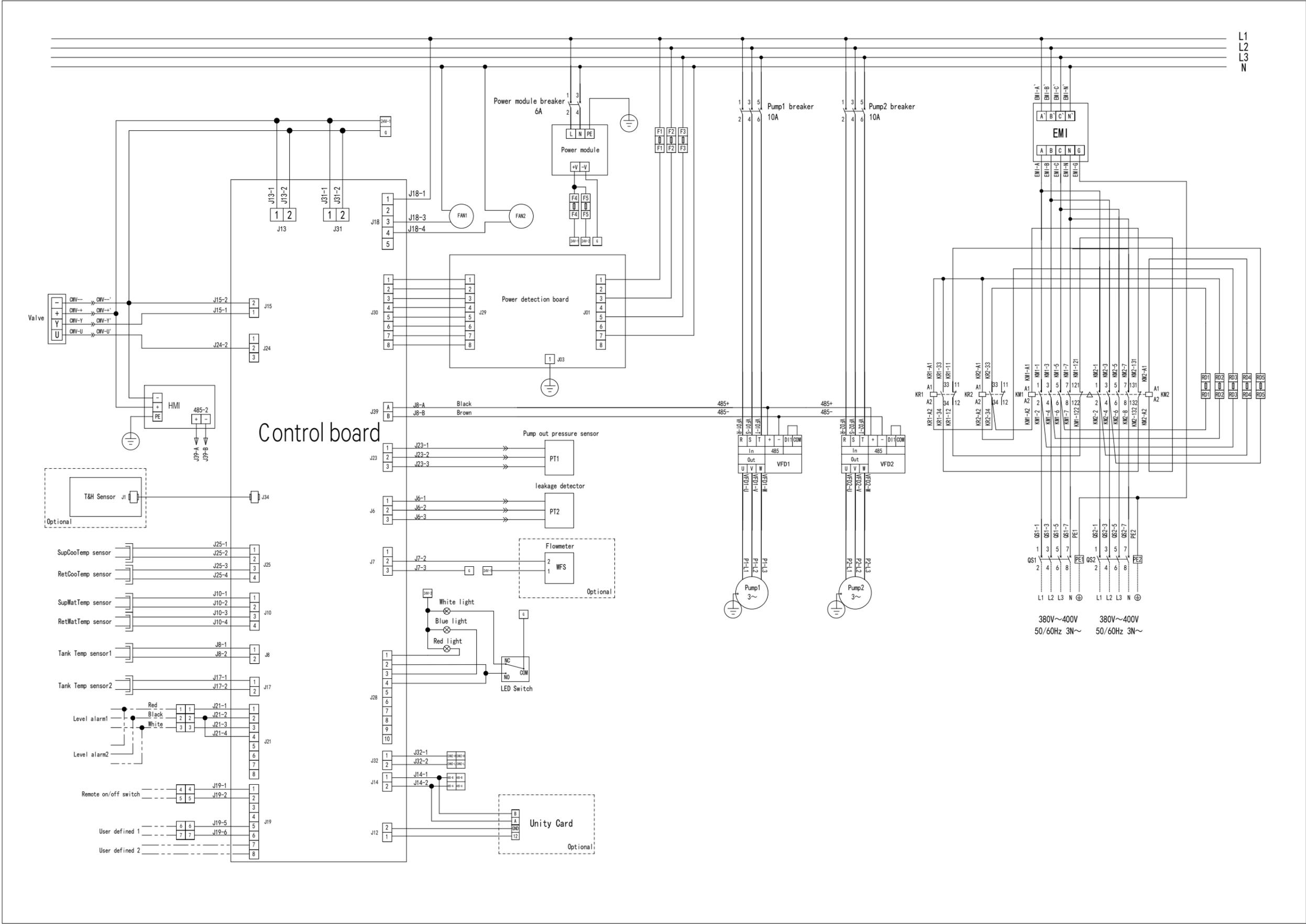


Diagrama de circuito de la unidad autónoma



Apéndice B: Par de los componentes de la unidad

CDU				
Componente	Tipo de rosca	Especificación	Par	
			N-m	kgf-cm
Abrazadera	Rosca de la abrazadera	Diámetro externo 91	3	30
Bomba	Perno de la base de la bomba	M12	10	100
	Perno de la brida de la bomba	M16/5/8"	10	100
	Terminal eléctrico	M5	2,5	25
	Cable de conexión a tierra de la caja de terminales	M4	1,5	15
	Tornillo de fijación para la cubierta de la caja de terminales	M4	1,5	15
Válvula de retención	Tuerca remachable de sellado de la válvula de retención	M5	7	70
Bifurcación del filtro	Tuerca para soldar en la tubería principal DN15 y su correspondiente nudo corredizo	R 1/2"	55	550
	Tuerca de nudo corredizo para ambos extremos de la válvula esférica DN15	R 1/2"	55	550
	Tuerca de nudo corredizo para ambos extremos del filtro	3/4"	60	600

Unidad autónoma				
Componente	Tipo de rosca	Especificación	Par	
			N-m	kgf-cm
Abrazadera	Rosca de la abrazadera	Diámetro externo 50,5	3	30
Bomba	Perno de la base de la bomba	M10	24	240
	Roscas de entrada y salida de la bomba	R 1-1/2"	55	550
	Terminal eléctrico	M5	2,5	25
	Cable de conexión a tierra de la caja de terminales	M4	1,5	15
	Tornillo de fijación para la cubierta de la caja de terminales	M4	1,5	15
Válvula esférica de tres vías	Rosca de la salida	R 2"	70	700
Bifurcación del filtro	Tuerca para soldar en la tubería principal DN15 y su correspondiente nudo corredizo	R 1/2"	55	550
	Tuerca de nudo corredizo para ambos extremos de la válvula esférica DN15	R 1/2"	55	550
	Tuerca de nudo corredizo para ambos extremos del filtro	3/4"	60	600

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

Apéndice C: Menú de funcionamiento

Menú de Nivel 1	Menú de Nivel 2
Status	Run Information
	Run Hour
	On/Off Record
	Power Information
	About
Alarm	Alarm Status
	Alarm History
Settings	Basic Setting
	Pump Setting
	Valve Setting
	Tank Setting
	Teamwork Setting
	Alarm Setting
	Alarm Properties
	Alarm Processing
	Para Calibration
	Communication Setting
	Password Setting
	Time Setting
	Reset Parameter
	Data Record
Control	Power Is On
	Manual Mode
	Pump1 On/Off
	Pump2 On/Off
	Value On/Off
	Manual Mode Run Time
	Pump1 Out
	Pump2 Out
Value Out	
About	
Home	

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

Apéndice D: Menú Alarm Output

Alarm Output				
Pump 1/2 high current alarm	Pump 1/2 driver communication failure lock alarm	Pump 1/2 parameter reading and writing abnormality	Water valve sensor failure	Pump low pressure abnormality
Pump 1/2 high current lockout alarm	Pump 1/2 drive module overheat alarm	Pump 1/2 short circuit to ground	Teamwork primary unit lost	Tank1-n temperature sensor 1-6 fault alarm (according to NTC configuration quantity)
Pump 1/2 low current alarm	Pump 1/2 drive acceleration overcurrent alarm	Pump 1/2 drive common fault lock alarm	Teamwork secondary unit lost	Tank1-n high liquid level alarm
Pump 1/2 low current lockout alarm	Pump 1/2 drive deceleration overcurrent alarm	Pump 1/2 drive severe failure alarm	Ambient temperature sensor failure	Tank1-n low liquid level alarm
CDU chilled/cooling water inlet high temperature alarm	Pump 1/2 drive constant speed overcurrent alarm	Power loss alarm	Ambient humidity sensor failure	Tank1-n high temperature alarm
CDU chilled/cooling water inlet low temperature alarm	Pump 1/2 drive acceleration overvoltage alarm	Power overvoltage alarm	Flow meter sensor failure	Tank1-n low temperature alarm
CDU inlet temperature sensor failure	Pump 1/2 drive deceleration overvoltage alarm	Power undervoltage alarm	Self-contained unit temperature 1 sensor failure	Duplicate Tank address
CDU outlet temperature sensor failure	Pump 1/2 drive constant speed overvoltage alarm	Power supply frequency deviation alarm	Self-contained unit temperature 2 sensor failure	Tank micro switch
CDU chilled/cooling water inlet temperature sensor failure	Pump 1/2 under-pressure alarm	Power phase loss alarm	Smoke alarm	
CDU chilled/cooling water outlet temperature sensor failure	Pump 1/2 drive frequency converter overload alarm	Power reverse alarm	Fire alarm	
Liquid leak alarm	Pump 1/2 drive motor overload alarm	Environmental high humidity alarm	Surge protector failure	
Remote shutdown alarm	Pump 1/2 drive input phase loss alarm	Tank1-n loss fault alarm	Floor overflow	

Alarm Output				
Filter maintenance reminder	Pump 1/2 drive output phase loss alarm	Duplicate CDU address	Custom 1 alarm	
Water valve failure alarm	Pump 1/2 drive communication fault alarm read from the frequency converter	Pump outlet pressure sensor failure alarm	Custom 2 alarm	
Pump 1/2 drive communication failure alarm	Pump 1/2 current detection failure	Pump inlet pressure sensor failure alarm	Pump high pressure abnormality	

Apéndice E: Explicación de los nombres de la HMI

Nombre	Explicación
Temp(°C)	"Temp" es un sustantivo, significa temperatura
Hum (%)	"Hum" es un sustantivo, significa humedad
Avg Temp	"Avg" significa promedio
Min Temp	"Min" significa mínima
SupCooTemp	"SupCooTemp" significa la temperatura del refrigerante suministrado (el refrigerante que se suministra de la CDU al tanque)
RetCooTemp	"RetCooTemp" significa la temperatura del refrigerante de retorno (el refrigerante que retorna del tanque a la CDU)
SupWatTemp	"SupWatTemp" significa la temperatura del agua suministrada
RetWatTemp	"RetWatTemp" significa la temperatura del agua de retorno
Log	"Log" es un sustantivo, significa el registro de las alarmas
Single	"Single" significa que hay una sola unidad
Run Standby Delay	"Run Standby Delay" significa la demora del interruptor desde la unidad activa a la unidad en espera
First Run	"First Run" significa la unidad que puede funcionar normalmente y ser la primera en arrancar entre otros aires acondicionados
First Run Password	"First Run Password" significa la contraseña que se requiere para arrancar la unidad por primera vez
Para Calibration	"Para Calibration" significa calibración de parámetros
Manual Mode Run Time	"Manual Mode Run Time" significa cuánto tiempo ha estado en funcionamiento la unidad en modo manual
Pump In Pressure	"Pump In Pressure" significa la presión en la entrada de la bomba
Pump Out Pressure	"Pump Out Pressure" significa la presión en la salida de la bomba
PID	"PID" significa el mecanismo controlador del controlador proporcional-integral-derivativo (PID)
Prop Band	"Prop Band" es la banda proporcional. Esto es del mecanismo controlador del controlador proporcional-integral-derivativo (PID)
Dead Band	"Dead Band" (también conocida como zona muerta o zona neutra) es una banda de valores de entrada en el dominio de una función de transferencia en un sistema de control o un sistema de procesamiento de señales en la cual la salida es cero (la salida está 'muerta' - no se produce ninguna acción)
Rotation Hold Time	"Rotation Hold Time". Por ejemplo, si el tiempo de espera de rotación es de 5 minutos, entonces llevará 5 minutos que la 1ª bomba cambie por completo a la 2ª bomba
Rotation Period	"Rotation Period". Por ejemplo, si el período de rotación es de 5 días, la rotación se producirá cada 5 días
Temp SP	"Temp" es un sustantivo, significa temperatura. "SP" significa punto establecido, esto es, el valor objetivo de una variable
Valve Adjust	"Adjust" significa ajuste (debido a la limitación de caracteres, se escribe "adjust". Se puede considerar un

Nombre	Explicación
Step	sustantivo en este caso). "Step" significa en qué medida o rango algo se modifica cada vez
Initial OD	"OD" significa grado de apertura
Valve Opening Change Delay	"Valve Opening Change Delay" significa el retardo del "tiempo A" cuando el actuador de la válvula envía un comando a la válvula al "tiempo B" cuando la válvula efectivamente actúa de acuerdo con el comando. "opening change" significa el cambio en el grado de apertura de la válvula
WUF	"WUF" significa agua debajo del piso, lo que significa que la unidad pierde agua y esta se escurre por el piso de la sala de equipos
SPD	"SPD" significa dispositivo de protección contra sobretensiones
NC	"NC" significa normalmente cerrado
NO	"NO" significa normalmente abierto
Custom Polarity	"Custom" significa personalizado. "Polarity" significa que la variable tiene solo dos valores: 0 o 1 (ENCENDIDO o APAGADO)
Rotation Period	"Rotation Period". Por ejemplo, si el período de rotación es de 5 días, la rotación se producirá cada 5 días
Leak Sensor	"Leak Sensor" significa el sensor que detecta las fugas de refrigerante
Power Freq Offset	"Freq" significa frecuencia
Exit High Temp Delay	"Exit High Temp" significa que la unidad detiene el ajuste de temperatura alta. "Delay" significa el retardo desde "el tiempo en que se cumple la condición para detener la función" hasta "el tiempo en que la unidad efectivamente detiene la función"
Pump Driver Comm Lock	"Pump Driver Comm Lock" significa que la comunicación del controlador de la bomba está bloqueada
Pump Driver Comm Fail	"Pump Driver Comm Fail" significa que la comunicación del controlador de la bomba es defectuosa
TM Primary Unit Loss	"TM Primary Unit Loss" significa que la unidad primaria en modo de trabajo en equipo se pierde
TM Secondary Unit Loss	"TM Secondary Unit Loss" significa que la unidad secundaria en modo de trabajo en equipo se pierde
Pump High Pressure Alarm	Se refiere a la presión de salida de la bomba
Pump Low Pressure Alarm	Se refiere a la presión de salida de la bomba

Apéndice F: Lista de accesorios

CDU

Nombre	Cantidad
Manual de usuario	1 unidad
Bolsa plástica	1 unidad

Tanque

Nombre	Cantidad
Manual de usuario	1 unidad
Bolsa plástica	1 unidad
Cables de conexión de la CDU al tanque	1 unidad
Sensor fotoeléctrico	1 unidad
Panel de soporte para el servidor	2 unidades

Unidad autónoma

Nombre	Cantidad
Manual de usuario	1 unidad
Bolsa plástica	1 unidad
Panel de soporte para el servidor	2 unidades

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

Apéndice G: Sustancias peligrosas

Piezas	Sustancia nociva					
	Plomo (del latín <i>plumbum</i>) (Pb)	Mercurio o hidrargirio (Hg)	Cadmio (Cd)	Cromo hexavalente [Cr (VI)]	Polibromobifenilos (PBB)	Polibromodifenil éteres (PBDE)
Armario	o	o	o	o	o	o
Unidad de control eléctrico	x	o	o	o	o	o
Pantalla HMI	x	o	o	o	o	o
Intercambiador de calor	o	o	o	o	o	o
Tubería de cobre	o	o	o	o	o	o
Cable	o	o	o	o	o	o
<p>o indica que el contenido en sustancias peligrosas de todos los materiales de calidad media de las piezas está dentro de los límites especificados en SJ/T-11363 - 2006.</p> <p>x indica que el contenido de las sustancias peligrosas en, al menos, uno de los materiales de calidad media de las piezas está fuera de los límites especificados en SJ/T-11363 - 2006.</p> <p>Vertiv™ está comprometida con el diseño y la fabricación de productos respetuosos con el medio ambiente. Su objetivo es reducir y, finalmente, eliminar las sustancias tóxicas y peligrosas de los productos mediante un esfuerzo incansable de investigación. No obstante, limitadas por el nivel técnico actual, las siguientes piezas siguen conteniendo sustancias peligrosas debido a la falta de un sustituto fiable o de una solución desarrollada.</p> <p>El motivo por el cual las piezas anteriores contienen plomo (del latín <i>plumbum</i>) (Pb) es el siguiente: las soldaduras del medio del diodo y de alta temperatura contienen plomo; el vidrio de uranio del resistor contiene plomo (exención); las cerámicas electrónicas contienen plomo (exención).</p> <p>Sobre el periodo de uso de protección medioambiental: el periodo de uso de protección medioambiental está marcado en el producto. En condiciones normales de trabajo y uso de los productos, siempre que se observen las precauciones de seguridad pertinentes, las sustancias peligrosas del producto (excepto la batería) no afectarán gravemente al medio ambiente, a la seguridad del personal ni a las propiedades durante el periodo de uso de protección ambiental que comienza a partir de la fecha de fabricación.</p> <p>Producto aplicable: Sistema de refrigeración Vertiv™ CoolCenter Immersion</p>						

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

Conectar con Vertiv en las redes sociales



<https://www.facebook.com/vertiv/>



<https://www.instagram.com/vertiv/>



<https://www.linkedin.com/company/vertiv/>



<https://www.twitter.com/Vertiv/>



Vertiv.com | Vertiv Headquarters, 505 N Cleveland Ave, Westerville, OH 43082 EE. UU.

© 2024 Vertiv Group Corp. Todos los derechos reservados. Vertiv™ y el logotipo de Vertiv son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Vertiv Group Corp. Todos los demás nombres y logotipos a los que se hace referencia son nombres comerciales, marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios. Si bien se han tomado todas las precauciones para garantizar la exactitud e integridad de la información incluida en el presente documento, Vertiv Group Corp. no asume ninguna responsabilidad y rechaza toda responsabilidad legal por los daños y perjuicios resultantes del uso de esta información o por cualquier error u omisión cometidos.

SL-71239_V1.1_10-24