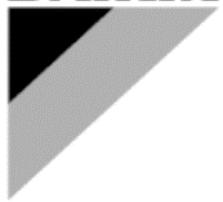


**DAIKIN****Público**

REV	09
Fecha	02/2026
Sustituye a	D-EIMAC01905-23_08ES

**Manual de Instalación, Mantenimiento y Uso  
D-EIMAC01905-23\_09ES**

**Unidades de condensación por aire Sólo Frío con compresor Monotornillo Inverter**

**EWAH~TZ~D**  
**EWAD~TZ~D**  
**EWAS~TZ~D**  
**EWFH~TZ~D**  
**EWFD~TZ~D**  
**EWFS~TZ~D**



## Contenido

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1	Precauciones contra los riesgos residuales .....	9
1.2	Descripción general .....	10
1.3	Información sobre el refrigerante R1234ze(E) .....	11
1.4	Información de instalación .....	11
<b>2</b>	<b>RECEPCIÓN DE LA UNIDAD .....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>LÍMITES OPERATIVOS .....</b>	<b>15</b>
3.1	Almacenamiento .....	15
3.2	Límites operativos .....	15
3.3	Factores de corrección .....	22
<b>4</b>	<b>INSTALACIÓN MECÁNICA .....</b>	<b>23</b>
4.1	Saguridad .....	23
4.1.1	Dispositivos de seguridad .....	24
4.2	Manipulación y elevación .....	24
4.2.1	Gancho de seguridad .....	27
4.2.2	Grilletes de elevación .....	27
4.2.3	Kit contenedor OPT 71 .....	28
4.3	Colocación y ensamblaje .....	29
4.3.1	Protección sonora .....	30
4.3.2	Amortiguadores de vibraciones .....	30
4.3.3	Fijar la compuerta con el tornillo .....	31
4.3.4	Ajuste .....	31
4.4	Requisitos de espacio mínimo .....	31
4.5	Circuito de agua para la conexión de la unidad .....	34
4.5.1	Tubos del agua .....	34
4.6.2	Kit de bomba opcional .....	35
4.5.2	Instalación del interruptor de flujo .....	35
4.5.3	Heat recovery (opción) .....	36
4.6	Tratamiento del agua .....	36
4.7	Protección anticongelación para el evaporador y los intercambiadores de recuperación .....	37
<b>5</b>	<b>SISTEMA DE FREECOOLING HIDRÓNICO .....</b>	<b>38</b>
5.1.1	Introducción y sistema descripción .....	38
5.1.2	Requisitos de calidad del refrigerante .....	43
5.1.3	Primeras operaciones a la ignición de la puesta en marcha de la unidad .....	44
5.1.4	Instalación de tuberías externas de refrigeración libre .....	48
5.1.5	Free cooling válvula de ventilación relacionada .....	50
5.1.6	Operaciones en caso de fallo .....	50
<b>6</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>	<b>51</b>
6.1	Informaciones generales .....	51
6.2	Suministro eléctrico .....	51
6.3	Conexiones eléctricas .....	52
6.3.1	Requerimientos de cableado .....	52
6.4	Desequilibrio de fase .....	53
6.5	Especificaciones del panel lhs .....	53
6.5.1	Identificación del producto .....	53
6.5.2	Directivas y normas .....	54
6.5.3	Terminales de panel .....	54
6.5.4	Conexiones de tuberías .....	54
6.6	Mantenimiento .....	55
6.6.1	Mantenimiento ordinario .....	56
6.6.2	Mantenimiento extraordinario .....	56
6.7	Comunicación VFD LHS .....	56
6.7.1	Configuración Modbus RTU .....	56
<b>7</b>	<b>RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR .....</b>	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>MANTENIMIENTO .....</b>	<b>58</b>
8.1	Mantenimiento rutinario .....	59
8.2	Mantenimiento y limpieza de la unidad .....	63
8.2.1	Mantenimiento de la bobina de microcanal .....	63
8.2.2	Mantenimiento de bobinas de aletas y tubos .....	64
8.3	Condensadores del inversor .....	65
<b>9</b>	<b>SERVICIO Y GARANTÍA LIMITADA .....</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>COMPROBACIONES ANTES DEL PRIMER USO .....</b>	<b>67</b>
<b>11</b>	<b>COMPROBACIONES PERIÓDICAS Y ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN .....</b>	<b>68</b>
<b>12</b>	<b>INFORMACIÓN IMPORTANTE ACERCA DEL REFRIGERANTE UTILIZADO .....</b>	<b>69</b>
12.1	Instrucciones de unidades cargadas en fábrica y campo .....	69
<b>13</b>	<b>DISMISSION AND DISPOSAL .....</b>	<b>70</b>

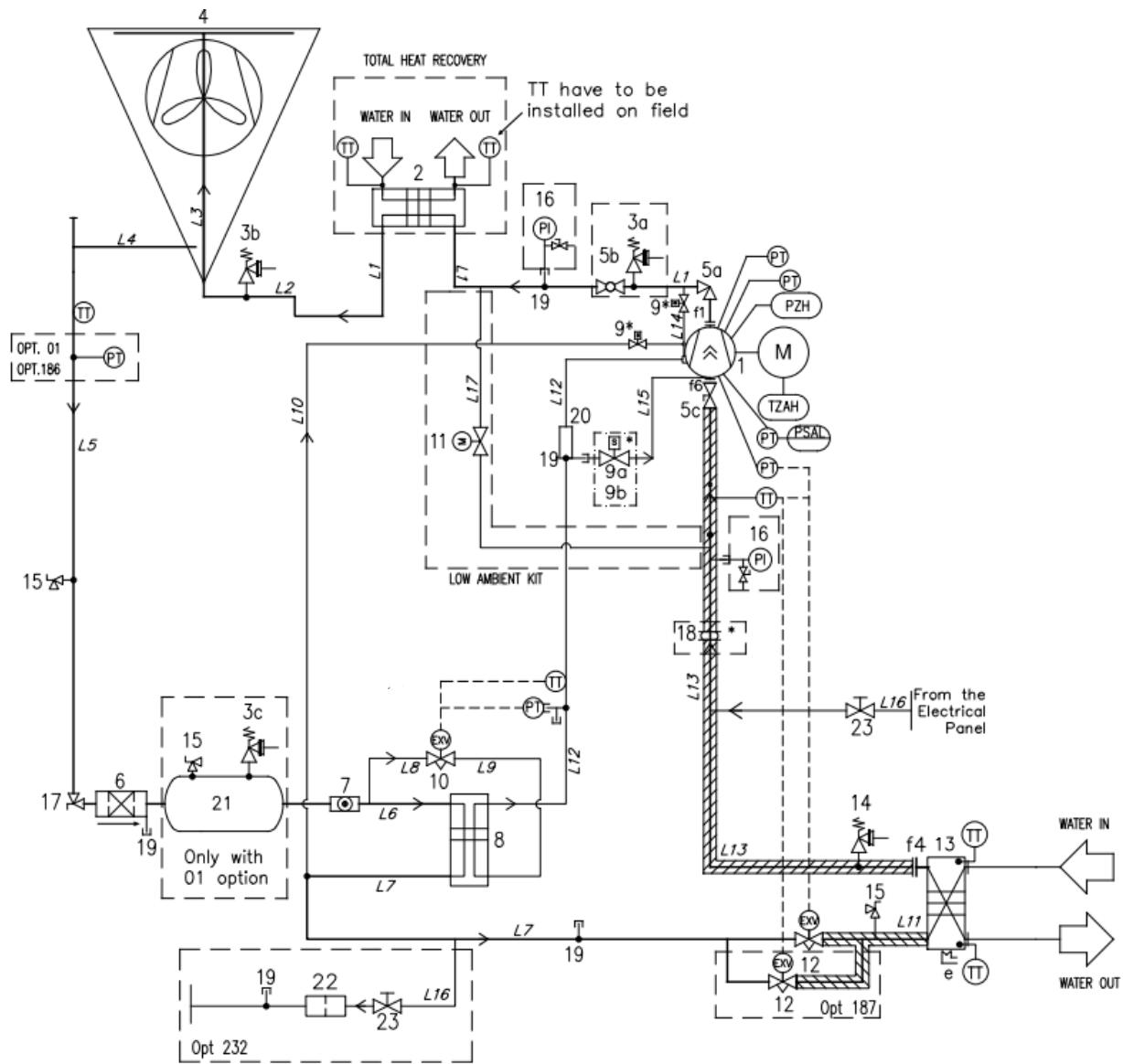
## **LISTA DE FIGURAS**

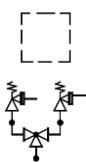
Fig. 1- Diagrama de circuito de refrigerante (P & ID) unidad circuito simple estándar .....	4
Fig. 2 - Diagrama de circuito de refrigerante (P & ID) unidad circuito doble estándar.....	6
Fig. 3 - Descripción de la etiqueta del panel eléctrico .....	8
Fig. 4 - EWAH-TZD envelope unidad Blue .....	16
Fig. 5 - EWAH-TZD envelope unidad Silver .....	16
Fig. 6 - EWAH-TZD envelope unidad Gold y Platinum .....	17
Fig. 7 - EWAD-TZD envelope unit Blue .....	17
Fig. 8 - EWAD-TZD envelope unit Silver .....	18
Fig. 9 - EWAD-TZD envelope unidad Gold y Platinum .....	18
Fig. 10 - EWAS-TZD envelope unidad Blue .....	19
Fig. 11 - EWAS-TZD envelope unidad Silver .....	19
Fig. 12 - EWAS-TZD envelope unidad Gold y Platinum .....	20
Fig. 13 - EWFH-TZD envelope unidad Blue y Silver .....	20
Fig. 14 - EWFH-TZD Envelope unidad Gold y Platinum .....	21
Fig. 15 - EWFD-TZD envelope unidad Blue y Silver .....	21
Fig. 16 - EWFD-TZD Unidad Glod y Platinum .....	22
Fig. 17 - Sistema cerrado con ventilación indirecta .....	23
Fig. 18 - Instrucciones de elevación .....	25
Fig. 19 - Fijación del gancho de seguridad.....	27
Fig. 20 Fijación de los grilletes de elevación .....	28
Fig. 21 - Placas OPT 71 .....	28
Fig. 22 - Pernos M8 para la conexión placa-marco de la unidad .....	28
Fig. 23- Nivelación de unidades .....	29
Fig. 24 – Montaje elementos antivibración (suministrados como opcional) .....	30
Fig. 25 - Requisitos de espacio mínimo .....	32
Fig. 26 – Instalación de Múltiples Refrigeradores .....	33
Fig. 27 – Diagrama hidráulico (opt. 78-79-80-81). ....	35
Fig. 28 – Hydronic Free cooling P&ID .....	39
Fig. 29 - DTI de refrigeración libre hidrónica en bucle cerrado (Opt. 231) .....	41
Fig. 30 - Modelos de unidades con tuberías externas.....	48
Fig. 31 - Etiqueta de identificación del VFD LHS .....	53
Fig. 32 - Etiqueta de identificación del cuadro eléctrico .....	54
Fig. 33 – Etiqueta de carga de refrigerante .....	69

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1– Leyenda Diagrama de circuito de refrigerante (P&ID) - Unidades de circuito MONO .....	5
Tabla 2 – Diagrama de circuito de refrigerante LEYENDA (P&ID) - Unidades de circuito DUAL.....	7
Tabla 3 - PS y TS de las unidades.....	8
Tabla 4 - Identificación de la etiqueta.....	8
Tabla 5 - Características físicas del refrigerante R1234ze(E) .....	11
Tabla 6 – R1234ze(E) temperaturas de ignición y máximas .....	12
Tabla 7 – R1234ze(E) Valor LFL .....	12
Tabla 8 – Condiciones ambientales de las unidades .....	15
Tabla 9 – Intercambiador de calor del aire - Factor de corrección de altitud.....	22
Tabla 10 – Porcentaje mínimo de glicol para la temperatura ambiente del aire baja .....	22
Tabla 11 – Legend Diagrama hidráulico.....	35
Tabla 12 – Límites de calidad del agua aceptables .....	36
Tabla 13 - Leyenda hidrónico Free cooling P&ID .....	39
Tabla 14 - Leyenda Bucle cerrado Hidrónico Free cooling P&ID .....	42
Tabla 15 – Límites aceptables de calidad del agua para Microchannel Coils .....	43
Tabla 16- Contenido de glicol de las unidades de circuito cerrado (Opt. 231) .....	45
Tabla 17 - Tabla 1 de EN60204-1 Punto 5.2.....	52
Tabla 18 - Frecuencia de mantenimiento ordinario .....	56
Tabla 19 - Configuración Modbus RTU .....	56
Tabla 20 – Tabla de mantenimiento general .....	58
Tabla 21 – Plan de mantenimiento rutinario estándar.....	60
Tabla 22 – Plan de mantenimiento de rutina para aplicaciones críticas y/o entornos altamente agresivos .....	62
Tabla 23 – Tamaños de los inversores .....	65
Tabla 24 – Comprobaciones a realizar antes del arranque de la unidad .....	67

**Fig. 1- Diagrama de circuito de refrigerante (P & ID) unidad circuito simple estándar**





Opcional

Las válvulas de seguridad se pueden proporcionar con un dispositivo de cambio como opcional.

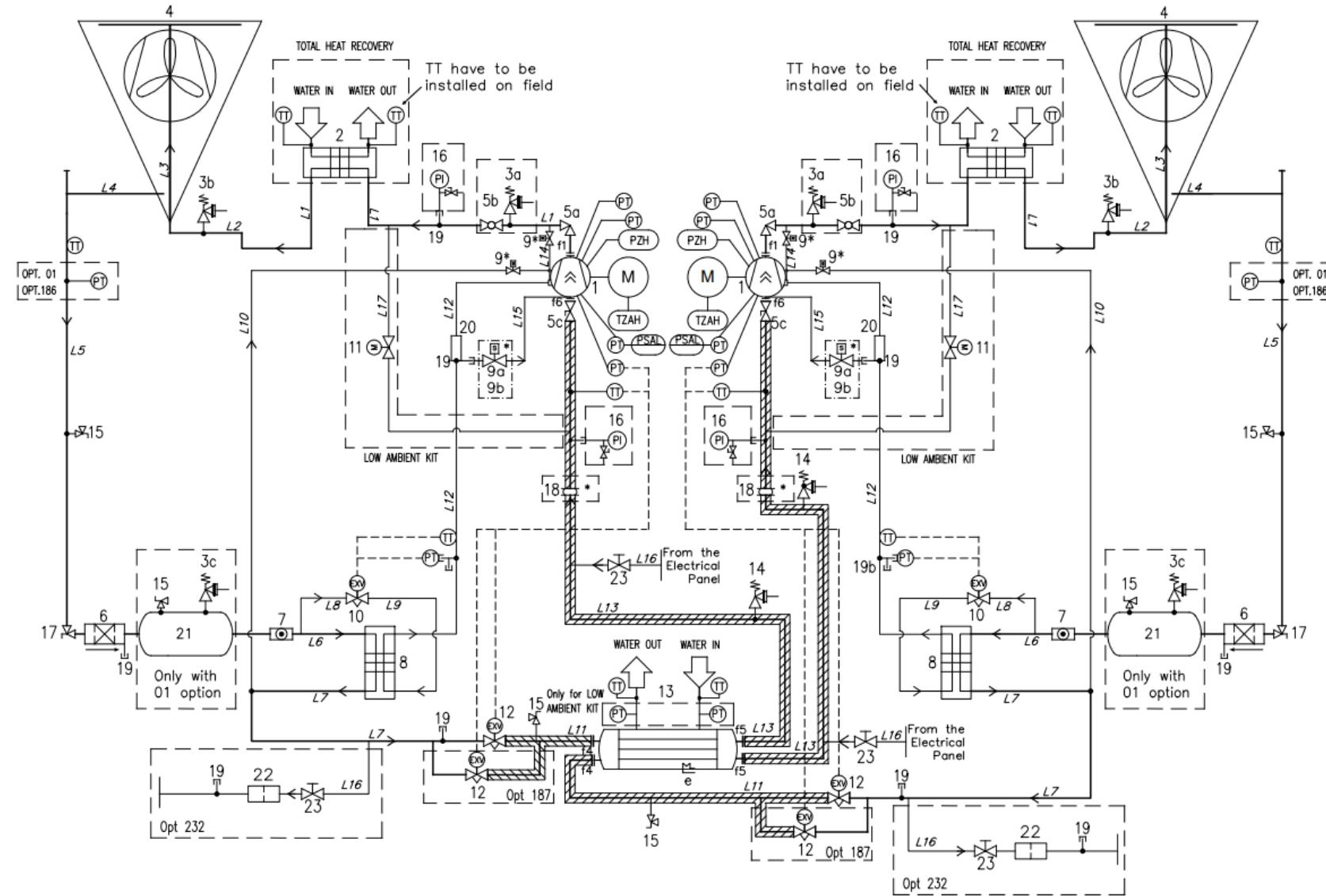
**Tabla 1– Leyenda Diagrama de circuito de refrigerante (P&ID) - Unidades de circuito MONO**

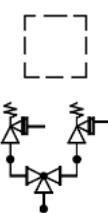
LEYENDA	
ID	DESCRIPCIÓN
1	COMPRESOR DE TORNILLO
2	INTERCAMBIADOR DE CALOR (BHPE) - RECUPERACIÓN DE CALOR OPCIONAL
3	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN Pset = 25,5 bar
4	BATERÍA CONDENSADORA MICROCANAL
5a	VÁLVULA DE ÁNGULO DE CIERRE DE DESCARGA
5b	VÁLVULA DE BOLA DE CORTE EN DESCARGA
5c	VÁLVULA DE CORTE DE ASPIRACIÓN
6	FILTRO IMPULSOR
7	VISOR DE HUMEDAD
8	INTERCAMBIADOR DE CALOR (BPHE) ECONOMIZADOR
9	VÁLVULA SOLENOIDE (dentro del compresor)
10	ECONOMIZADOR VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICA
12	VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICA
13	EVAPORADOR BPHE
14	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN Pset = 15,5 bar
15	RACOR DE ACCESO
16	MANÓMETRO (OPCIONAL)
17	VÁLVULA DE ÁNGULO
18	JUNTA ANTIVIBRACIÓN * (sólo para XR/PR u Opt. 76b)
19	RACORES DE ACCESO
19b	ACCESORIOS DE ACCESO EN TE
20	AMORTIGUADOR
21	RECEPTOR DE LÍQUIDO (sólo con opt.01 THR)
22	COLADOR
f	JUNTA DE BRIDA
e	CALENTADOR ELÉCTRICO
PT	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN
PZH	INTERRUPTOR DE ALTA PRESIÓN 22,7 bar
TZAH	INTERRUPTOR DE ALTA TEMPERATURA (TERMISTOR DEL MOTOR)
PSAL	LIMITADOR DE BAJA PRESIÓN (FUNCIÓN CONTROLADOR)
TT	TRANSDUCTOR DE TEMPERATURA
PI	MANÓMETRO DE PRESIÓN

La entrada y salida de agua son indicativas. Consulte los diagramas de la máquina para conocer las conexiones hidráulicas exactas.

La serie está compuesta por refrigeradores mono (un circuito) y dobles (dos circuitos)

**Fig. 2 - Diagrama de circuito de refrigerante (P & ID) unidad circuito doble estándar**





Optional

Las válvulas de seguridad se pueden proporcionar con un dispositivo de cambio como opcional.

**Tabla 2 – Diagrama de circuito de refrigerante LEYENDA (P&ID) - Unidades de circuito DUAL**

<b>LEYENDA</b>	
<b>ID</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	COMPRESOR DE TORNILLO
2	INTERCAMBIADOR DE CALOR (BHPE) - RECUPERACIÓN DE CALOR OPCIONAL
3	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN Pset = 25,5 bar
4	BATERÍA CONDENSADORA MICROCANAL
5a	VÁLVULA DE ÁNGULO DE CIERRE DE DESCARGA
5b	VÁLVULA DE BOLA DE CORTE EN DESCARGA
5c	VÁLVULA DE CORTE DE ASPIRACIÓN
6	FILTRO IMPULSOR
7	VISOR DE HUMEDAD
8	INTERCAMBIADOR DE CALOR (BPHE) ECONOMIZADOR
9	VÁLVULA SOLENOIDE (dentro del compresor)
10	ECONOMIZADOR VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICA
12	VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICA
13	EVAPORADOR SHELL&TUBES
14	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN Pset = 15,5 bar
15	RACOR DE ACCESO
16	MANÓMETRO (OPCIONAL)
17	VÁLVULA DE ÁNGULO
18	JUNTA ANTIVIBRACIÓN * (sólo para XR/PR u Opt. 76b)
19	RACORES DE ACCESO
20	AMORTIGUADOR
21	RECEPTOR DE LÍQUIDO (sólo con opt.01 THR)
22	COLADOR
f	JUNTA DE BRIDA
e	CALENTADOR ELÉCTRICO
PT	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN
PZH	INTERRUPTOR DE ALTA PRESIÓN 22,7 bar
TZAH	INTERRUPTOR DE ALTA TEMPERATURA (TERMISTOR DEL MOTOR)
PSAL	LIMITADOR DE BAJA PRESIÓN (FUNCIÓN CONTROLADOR)
TT	TRANSDUCTOR DE TEMPERATURA
PI	MANÓMETRO DE PRESIÓN

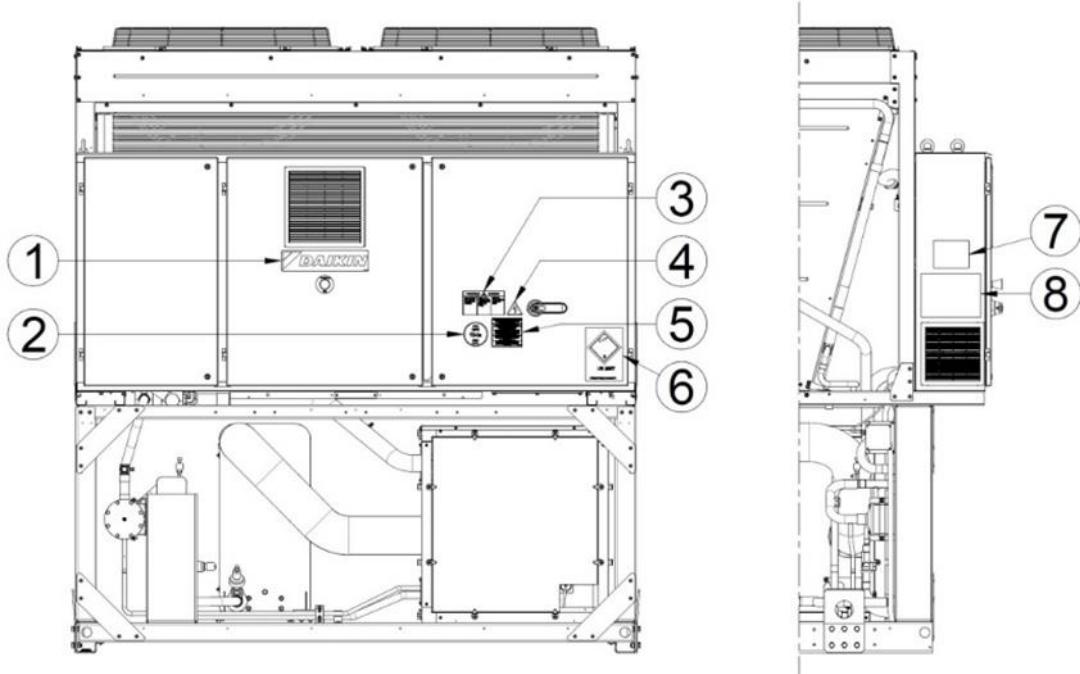
La entrada y salida de agua son indicativas. Consulte los diagramas de la máquina para conocer las conexiones hidráulicas exactas.

La serie está compuesta por refrigeradores mono (un circuito) y dobles (dos circuitos)

**Tabla 3 - PS y TS de las unidades**

REFRIGERANTE	GRUPO PED/PER	LÍNEA	PS [bar]	TS [°C]
R134a	2	GAS ALTA PRESIÓN	25.5	+10/+120°C
R1234ze		LÍQUIDO ALTA PRESIÓN	25.5	-10/+80°C
R513a		PRESIÓN BAJA	15.5	-20°C(BRINE) -10°C (STD)/+80°C
<b>CIRCUITOS DEL AGUA</b>		WATER IN/OUT	AGUA IN/OUT	-15/+55°C

**Fig. 3 - Descripción de la etiqueta del panel eléctrico**



**Tabla 4 - Identificación de la etiqueta**

1	– Logo del fabricante	5	– Aviso de tensión del cable
2	– Tipo de gas	6	– Etiqueta de transporte UN2857
3	– Aviso de voltaje peligroso	7	– Datos de la placa de identificación de la unidad
4	– Símbolo de riesgo eléctrico	8	– Instrucciones de elevación

## 1 INTRODUCCIÓN

---

Este manual proporciona información sobre las funciones y procedimientos estándar de todas las unidades de la serie, y es un importante documento de apoyo para el personal cualificado, pero nunca puede reemplazar al mismo.



**LEA ATENTAMENTE ESTE MANUAL ANTES DE INSTALAR Y ENCENDER LA UNIDAD.  
UNA INSTALACIÓN INAPROPADA PUEDE CAUSAR DESCARGAS ELÉCTRICAS,  
CORTOCIRCUITOS, PÉRDIDAS, INCENDIO U OTROS DAÑOS AL EQUIPO Y LESIONES A LAS  
PERSONAS.**

---



**LA UNIDAD DEBE SER INSTALADA POR OPERARIOS/TÉCNICOS PROFESIONALES, CUMPLIENDO  
CON LAS LEYES VIGENTES EN EL PAÍS DE INSTALACIÓN.  
ADEMÁS, EL ARRANQUE DE LA UNIDAD DEBE SER EFECTUADO POR PERSONAL AUTORIZADO Y  
FORMADO, Y TODAS LAS ACTIVIDADES DEBEN CUMPLIR ÍNTEGRAMENTE LAS LEYES Y  
REGULACIONES LOCALES.**

---



**SE PROHÍBE ABSOLUTAMENTE INSTALAR Y PONER EN MARCHA LA UNIDAD SI LAS  
INSTRUCCIONES QUE CONTIENE ESTE MANUAL NO ESTÁN CLARAS.  
SI TIENE DUDAS O NECESITA MÁS INFORMACIÓN, CONTACTE CON UN REPRESENTANTE  
AUTORIZADO DEL FABRICANTE.**

---

### 1.1 Precauciones contra los riesgos residuales

1. instale la unidad de acuerdo con las instrucciones expuestas en este manual
2. Realice regularmente todas las operaciones de mantenimiento previstas en este manual
3. use equipo de protección (guantes, protección para los ojos, casco, etc.) adecuado para el trabajo; no use ropa o accesorios que puedan quedar atrapados o ser succionados por los flujos de aire; si tiene el pelo largo debe recogerlo antes de entrar a la unidad
4. antes de abrir el panel de la máquina, asegúrese de que cuente con una articulación firme de unión a la máquina
5. las aletas de los intercambiadores de calor y los bordes de los componentes y paneles metálicos pueden provocar cortes
6. no retire las protecciones de los componentes móviles mientras la unidad está funcionando
7. asegúrese de que las protecciones de los componentes móviles estén instalados correctamente antes de reiniciar la unidad
8. ventiladores, motores y cintas pueden estar funcionando: antes de entrar, espere siempre a que se detengan y tome las medidas adecuadas para evitar que se inicien
9. las superficies de la máquina y las tuberías pueden calentarse o enfriarse mucho y causar riesgo de quemaduras
10. nunca exceda el límite de presión máxima (PS) del circuito de agua de la unidad.
11. antes de retirar las piezas de los circuitos de agua a presión, cierre la sección de la tubería correspondiente y drene el fluido gradualmente para estabilizar la presión a nivel atmosférico
12. no use las manos para verificar posibles fugas de refrigerante
13. deshabilite la unidad de la corriente usando el interruptor principal antes de abrir el panel de control
14. compruebe que la unidad se haya conectado a tierra correctamente antes de iniciarla
15. instale la máquina en un área adecuada, especialmente, no la instale al aire libre si está previsto que se use en interiores
16. no use cables con secciones inadecuadas ni conexiones de cable de prolongación, incluso por períodos muy cortos o emergencias
17. para las unidades con condensadores de corrección de potencia, espere 5 minutos después de retirar la fuente de alimentación eléctrica antes de acceder al interior del tablero de control
18. Si la unidad está equipada con compresores centrífugos con inversor integrado, desconéctelos de la corriente y espere un mínimo de 20 minutos antes de acceder a estos para realizar el mantenimiento: la energía residual en los componentes, que tarda al menos este tiempo en disiparse, plantea el riesgo de electrocución
19. la unidad contiene gas refrigerante a presión: el equipo presurizado no debe tocarse excepto durante el mantenimiento, que debe confiarse a personal calificado y autorizado
20. conecte los servicios a la unidad siguiendo las indicaciones expuestas en este manual y en el panel de la unidad misma
21. Con el fin de evitar un riesgo ambiental, asegúrese de que cualquier fuga de fluido se recolecta en dispositivos adecuados de acuerdo con las regulaciones locales.
22. si es necesario desmontar alguna pieza, asegúrese de que se monta correctamente de nuevo antes de encender la unidad

23. cuando las normas vigentes exijan la instalación de sistemas contra incendios cerca de la máquina, verifique que sean adecuados para apagar incendios en equipos eléctricos y en el aceite lubricante del compresor y del refrigerante, como se especifica en las fichas de datos de seguridad de estos fluidos
24. cuando la unidad está equipada con dispositivos para ventilar la sobrepresión (válvulas de seguridad): cuando se activan estas válvulas, el gas refrigerante se libera a alta temperatura y velocidad, evite que la liberación de gas dañe a personas u objetos y, si es necesario, descargue el gas de acuerdo con las disposiciones de la norma EN 378-3 y las normativas locales vigentes
25. mantenga todos los dispositivos de seguridad en buen estado de funcionamiento y haga comprobaciones periódicamente de acuerdo con la normativa vigente
26. mantenga todos los lubricantes en contenedores debidamente marcados
27. no almacene líquidos inflamables cerca de la unidad
28. suelde solo las tuberías vacías después de eliminar todos los restos de aceite lubricante; no use llamas u otras fuentes de calor cerca de las tuberías que contengan fluido refrigerante
29. no use nunca llamas vivas cerca de la unidad
30. la maquinaria debe instalarse en estructuras protegidas contra descargas atmosféricas de acuerdo con las leyes y normas técnicas aplicables
31. no doble ni golpee las tuberías que contengan fluidos a presión
32. no está permitido caminar con otros objetos por las máquinas o apoyarlos en estas
33. el usuario es responsable de la evaluación global del riesgo de incendio en el lugar de instalación (por ejemplo, el cálculo de la carga de incendio)
34. durante el transporte, asegure siempre la unidad a la plataforma del vehículo para evitar que se mueva o se vuelque
35. la máquina debe transportarse de acuerdo con las regulaciones vigentes teniendo en cuenta las características de los fluidos de la máquina y la descripción de estos en la ficha de datos de seguridad
36. un transporte inadecuado puede causar daños a la máquina e incluso fugas de líquido refrigerante. Antes de arrancar la máquina debe comprobarse que no haya fugas y realizar reparaciones si fuera necesario
37. la descarga accidental de refrigerante en un área cerrada puede causar una falta de oxígeno y, por lo tanto, riesgo de asfixia: instale la maquinaria en un entorno bien ventilado de acuerdo con la norma EN 378-3 y las regulaciones locales vigentes
38. la instalación debe cumplir con los requisitos de EN 378-3 y las regulaciones locales vigentes, en el caso de instalaciones en interiores, se debe garantizar una buena ventilación y se deben instalar detectores de refrigerante cuando sea necesario.

## 1.2 Descripción general

La unidad que ha comprado es un «equipo frigorífico enfriado por aire», una máquina pensada para refrigerar el agua (o una mezcla de agua y glicol) dentro de los límites descritos a continuación. El uso de la unidad se basa en la compresión, la condensación de vapor y su subsiguiente evaporación, según el ciclo inverso de Carnot. Los principales componentes son:

- Un compresor de tornillo para aumentar la presión de vapor del refrigerante a la presión de condensación;
- Un condensador, donde el vapor de alta presión se condensa liberando al ambiente el calor eliminado del agua enfriada, gracias a un intercambiador de calor enfriado por aire;
- Una válvula de expansión que permite reducir la presión del líquido condensado de la presión de condensación a la de evaporación;
- Un evaporador (BPHE), en el que el refrigerante líquido a baja presión se evapora para enfriar el agua.

Las gamas EWFD-TZD, EWFH-TZD y EWFS-TZD están equipadas con sistemas hidráulicos de refrigeración libre. Cuando el modo de refrigeración libre está activo (por debajo de una OAT específica), la mezcla de agua y glicol fluye a través de serpentines MCH dedicados antes de entrar en el evaporador. La mezcla de agua y glicol se enfriá gracias al aire exterior. Todas las unidades se entregan con diagramas de cableado, planos certificados, placa de características; y DOC (Declaración de Conformidad); estos documentos muestran todos los datos técnicos de la unidad que ha comprado y DEBEN CONSIDERARSE DOCUMENTOS ESENCIALES DE ESTE MANUAL.

En caso de discrepancia entre este manual y los documentos del equipo consulte los documentos a bordo. En caso de duda, póngase en contacto con el representante del fabricante.

El objetivo de este manual es permitir al instalador y al operador cualificado asegurar la correcta instalación, puesta en marcha y mantenimiento del equipo, sin ningún riesgo para las personas, animales y/u objetos.

### 1.3 Información sobre el refrigerante R1234ze(E)

Este producto puede equiparse con refrigerante R1234ze(E), que tiene un impacto mínimo en el medio ambiente, gracias a su bajo valor de Potencial de Calentamiento Global (PCG).

El refrigerante R1234ze(E) está clasificado por la Directiva Europea 2014/68/UE como una sustancia del Grupo 2 (no peligrosa), ya que no es inflamable a temperatura ambiente estándar y no es tóxico. Debido a esto, no se requieren precauciones especiales para su almacenamiento, transporte y manipulación.

Los productos de Daikin Applied Europe S.p.A. cumplen las directivas europeas aplicables y, en lo que respecta al diseño de las unidades, cumplen la norma EN378:2016 y la norma industrial ISO5149. La aprobación de las autoridades locales debe verificarse haciendo referencia a la Norma Europea EN378 y/o ISO 5149 (donde el R1234ze(E) está clasificado A2L - Gas ligeramente inflamable).

**Tabla 5 - Características físicas del refrigerante R1234ze(E)**

Clase de seguridad (ISO 817)	A2L
Grupo PED	2
Límite práctico (kg/m <sup>3</sup> )	0 061
ATEL/ ODL (kg/m <sup>3</sup> )	0,28
LFL (kg/m <sup>3</sup> ) @ 60°C	0 303
Densidad de vapor @25°C, 101,3 kPa (kg/m <sup>3</sup> )	4,66
Masa molecular	114,0
Punto de ebullición (° C)	-19
GWP (100 yr ITH)	1,4
Temperatura de autoignición (° C)	368

### 1.4 Información de instalación

El refrigerador ha de estar instalado al aire libre o en una sala de maquinaria (clasificación de ubicación III).

Para garantizar una clasificación de ubicación III debe instalarse una ventilación mecánica en los circuitos secundarios. Asimismo, deben seguirse los códigos sobre edificios y los estándares de seguridad locales; en caso de no existir códigos o estándares locales, utilice EN 378-3:2016 como guía.

En el apartado "Directrices adicionales para el uso seguro de R1234ze(E)" se proporciona información adicional que debe añadirse a los requisitos de las normas de seguridad y los códigos de construcción.

a los requisitos de las normas de seguridad y los códigos de construcción.

Directrices adicionales para el uso seguro de R1234ze(E) en equipos situados al aire libre.

Los sistemas de refrigeración ubicados al aire libre deben posicionarse de modo que se eviten escapes de refrigerante que penetren en un edificio o que perjudiquen de cualquier modo a personas o propiedades.

El refrigerante no debe poder fluir hacia ninguna abertura para el aire, entrada, trampilla o similar, en caso de producirse un escape. Si existe un refugio para los equipos de refrigeración ubicados al aire libre, este deberá tener ventilación natural o forzada.

Para sistemas de refrigeración en el exterior de una ubicación donde un escape de fluido puede estancarse (por ejemplo, bajo el suelo), la instalación debe cumplir los requerimientos de detección de gases y ventilación en salas de máquinas.

#### **Directrices adicionales para el uso seguro de R1234ze(E) en equipos situados en una sala de máquinas.**

Cuando se escoge una sala de máquinas para ubicar el equipo de refrigeración, este deberá situarse de acuerdo con las regulaciones locales y nacionales. Pueden usarse los siguientes requerimientos (de acuerdo con EN 378-3:2016) para realizar la evaluación.

- Un análisis de riesgo basado en el principio de seguridad para un sistema de refrigeración (según determina el fabricante e incluyendo la clasificación de carga y seguridad del refrigerante utilizado) debe realizarse para determinar si es necesario instalar el refrigerador en una sala de máquinas para refrigeración separada.
- Las salas de máquinas no deben usarse como espacios ocupados. Los propietarios o administradores del edificio deben garantizar que tan sólo se permite el acceso a la planta o a la sala de máquinas a personal cualificado para realizar el mantenimiento necesario.
- Las salas de máquinas no deben usarse para almacenar material con la excepción de herramientas, piezas de repuesto y aceite para el compresor del equipo instalado. Los refrigerantes y cualquier material inflamable o tóxico deben almacenarse de acuerdo con las regulaciones nacionales.
- No deben permitirse llamas abiertas en la sala de máquinas, excepto para soldaduras o actividades similares, siempre que la concentración de refrigerante esté controlada y se garantice una adecuada ventilación. Estas llamas abiertas no deben dejarse nunca sin supervisión.
- Debe existir un interruptor remoto (de tipo de emergencia) en el exterior de la sala, cerca de la puerta, para detener el sistema de refrigeración. Debe haber un interruptor análogo dentro de la sala, en una ubicación adecuada.

- Todas las tuberías y conductos que pasen por los suelos, techos y paredes de la sala de máquinas deberán estar sellados.
- Las superficies calientes no deben superar el 80% de la temperatura de autoignición (en °C), o deben estar a 100 K por debajo de la misma (escoger la opción más baja).

**Tabla 6 – R1234ze(E) temperaturas de ignición y máximas**

Refrigerante	Temperatura de	Temperatura ambiente
R1234ze(E)	368 °C	

- Las salas de máquinas deben tener puertas que se abran al exterior y en número suficiente para garantizar que las personas puedan evacuar rápidamente en caso de emergencia; estas puertas deben encajar firmemente, tener autocierre y poder abrirse desde el interior (sistema antipánico).
- Las salas de máquinas especiales, donde la carga de refrigerante está por encima del límite práctico para el volumen de la sala deben tener una puerta que se abra directamente al exterior o que dé acceso a un vestíbulo equipado con puertas tengan autocierre y encajen firmemente.
- La ventilación de las salas de máquinas debe ser suficiente tanto para las condiciones de uso normales como para las emergencias.
- La ventilación para las condiciones de uso normales debe cumplir las regulaciones nacionales.
- El sistema de ventilación mecánica para emergencias debe activarse mediante uno o varios detectores, ubicados en la sala de máquinas.
  - El sistema de ventilación debe ser:
    - ser independiente de cualquier otro sistema de ventilación de la planta.
    - contar con dos controles de emergencia independientes, uno ubicado en el exterior de la sala de máquinas y otro en el interior.
  - El ventilador de evacuación de aire para emergencias debe:
    - estar en el conducto del aire, con el motor situado en el exterior del mismo, o ser apto para zonas potencialmente peligrosas (de acuerdo con la evaluación).
    - estar ubicado en la sala de máquinas de modo que evite la presurización del conducto de escape.
    - no provocar chispas en caso de contactar con el material del conducto.
  - El flujo de aire de la ventilación mecánica de emergencia debe ser de al menos:

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

donde

V es la tasa de flujo de aire en  $m^3/s$ ;

m es la masa de la carga de refrigerante, en kg, dentro del sistema refrigerante con mayor carga que tenga alguna de sus partes ubicadas en la sala de máquinas;

0,014 Es un factor de conversión.

- Debe realizarse una ventilación mecánica continua o activarla mediante el detector.
- El detector activará automáticamente una alarma, iniciará la ventilación mecánica y detendrá el sistema.
- La ubicación de los detectores debe escogerse en relación al refrigerante, y deberá ser el lugar donde el fluido procedente de un escape se concentre.
- La posición del detector deberá tener en cuenta los factores locales de flujo de aire, considerando la ubicación de las fuentes y rejillas de ventilación. También ha de tenerse en cuenta la posibilidad de fallos mecánicos o contaminaciones.
- Debe instalarse al menos un detector en cada sala de máquinas o lugar ocupado que se esté considerando, o alternativamente en la sala subterránea más baja para refrigerantes más pesados que el aire, así como en el punto más alto para refrigerantes más ligeros que el aire.
- El funcionamiento de los detectores ha de controlarse constantemente. En caso de un fallo en el detector, la secuencia de emergencia debe activarse como si se hubiera detectado refrigerante.
- El valor predeterminado para el detector de refrigerante a 30 °C o 0 °C (la cifra que sea más crítica), debe fijarse al 25% del LII. El detector seguirá activándose a mayores concentraciones.

**Tabla 7 – R1234ze(E) Valor LFL**

Refrigerante	LFL	Límite
R1234ze(E)	0,303 kg/m³	0,07575 kg/m³ 16500 ppm

- Todo el equipamiento eléctrico seleccionado (no sólo el equipo de refrigeración) debe ser apto para su uso en las zonas señaladas durante la evaluación de riesgos. El equipamiento eléctrico debe cumplir con los

requerimientos si el suministro eléctrico está aislado cuando la concentración de refrigerante alcanza el 25% o menos del límite de inflamabilidad.

- Las salas de máquinas o salas especiales deben **marcarse claramente** como tales en sus respectivas entradas, incluyéndose también avisos indicando que sólo personas autorizadas pueden entrar a las mismas, así como la prohibición de fumar y de encender cualquier tipo de llama. Los avisos también deben indicarse que, en caso de emergencia, tan sólo personas autorizadas y conocedoras de los procedimientos de emergencia decidirán si se puede entrar o no a la sala de máquinas. Adicionalmente, deben mostrarse avisos prohibiendo el manejo no autorizado del sistema.
- Los propietarios / operarios deberán mantener un registro de actividad actualizado del sistema de refrigeración.



---

*El sistema de fugas opcional proporcionado por DAE con el refrigerador debe usarse exclusivamente para comprobar fugas de refrigerante del propio aparato.*

---

## **2 RECEPCIÓN DE LA UNIDAD**

---

Inspeccione la unidad inmediatamente después de la recepción. En particular, asegúrese de que la máquina está intacta en todas sus partes y de que no hay deformaciones debidas a impactos. Se deben controlar e inspeccionar todos los componentes descritos en el albarán de entrega. En caso de detectarse daños durante la recepción de la máquina, no retire el material dañado, y realice de inmediato una queja por escrito a la empresa de transporte, solicitando la inspección de la unidad. No realice ninguna reparación hasta que un representante de la empresa de transporte haya efectuado la inspección. Comunique inmediatamente el daño al fabricante, enviando, si es posible, algunas fotos que puedan ser útiles para identificar las responsabilidades.

La restitución de la maquinaria se aplica al estado de la misma al salir de la fábrica de Daikin Applied Europe S.p.A.

Daikin Applied Europe S.p.A. declina toda responsabilidad por daños sufridos durante el transporte a destino.

Maneje la unidad con extremo cuidado para evitar daños a sus componentes.

Antes de instalar la unidad controle que el modelo y la tensión eléctrica indicada en la placa sean correctos. El productor se exime de toda responsabilidad por posibles daños después de la aceptación de la unidad.

### 3 LÍMITES OPERATIVOS

#### 3.1 Almacenamiento

En caso de que sea necesario almacenar la unidad antes de la instalación, es necesario seguir ciertas precauciones:

- no retirar el plástico protector;
- proteger la unidad del polvo, el mal tiempo y cualquier roedor;
- no exponer la unidad a la luz directa del sol;
- No utilizar fuentes de calor y/o llamas abiertas cerca de la máquina.

Aunque la unidad está cubierta por una capa de plástico termoretráctil, no está diseñada para el almacenaje a largo plazo, por lo que dicho plástico debe reemplazarse por lonas o materiales similares, más aptos para periodos más largos.

Las condiciones ambientales deben estar dentro de los límites siguientes:

**Tabla 8 – Condiciones ambientales de las unidades**

<b>Temperatura ambiente mínima</b>	-20°C
<b>Temperatura ambiente máxima</b>	+56°C
<b>Humedad relativa máxima</b>	95% sin condensación.

El almacenaje a una temperatura inferior a la mínima puede causar daños a los componentes. Una temperatura superior a la máxima puede causar la apertura de las válvulas de seguridad, con la consecuente pérdida de refrigerante. El almacenaje en una atmósfera húmeda puede dañar los componentes eléctricos.

#### 3.2 Límites operativos

La gama de enfriadoras TZD está disponible con tres refrigerantes:

- R1234ze (EWAH)
- R134a (EWAD)
- R513a (EWAS)

Los valores mencionados a continuación son orientativos; consulte el software de selección de enfriadoras Chiller Selection Software para conocer los límites de funcionamiento reales del modelo específico. Para las unidades free cooling, el modo free cooling puede activarse sólo cuando la temperatura del aire ambiente es al menos 0÷10 °C inferior a la temperatura del agua de salida.

Como regla general, la unidad debe funcionar con un caudal de agua del evaporador entre el 50% y el 120% del caudal nominal (en condiciones de funcionamiento estándar), no obstante, compruebe con el software de selección de enfriadoras los valores mínimos y máximos permitidos para el modelo específico.

El funcionamiento fuera de los límites mencionados puede dañar la unidad.

En caso de duda, póngase en contacto con el representante del fabricante.

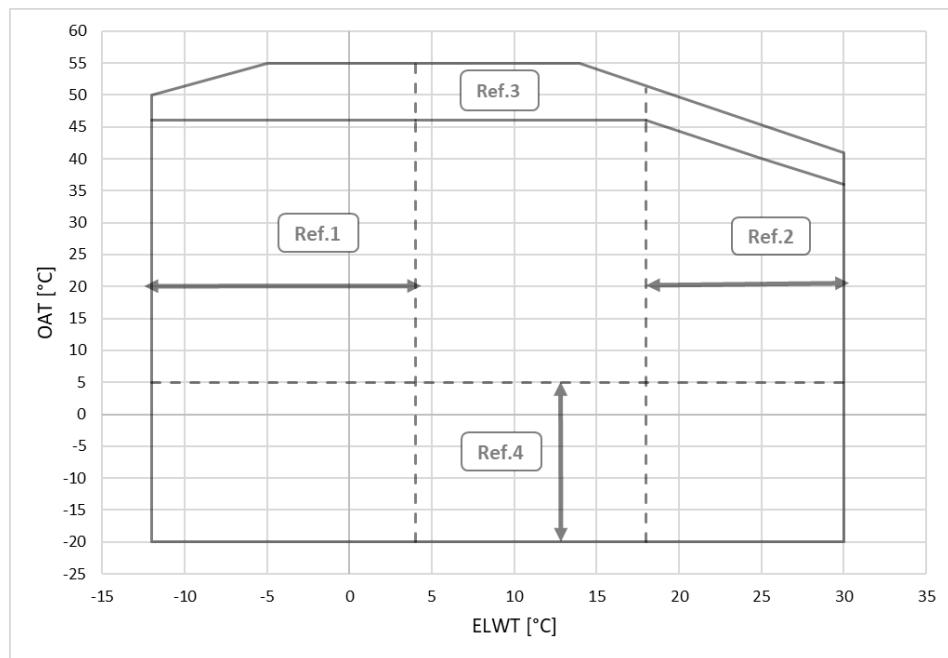
##### EWAH-TZD

<b>OAT</b>	Temperatura exterior del aire ambiente
<b>ELWT</b>	Temperatura del agua que sale del evaporador
<b>Ref 1</b>	El funcionamiento con ELWT <4 ° C requiere la opción 08 (salmuera) y glicol
<b>Ref 2</b>	El funcionamiento con ELWT > 18 ° C requiere la opción 187 (high evaporator leaving water temperature)
<b>Ref 3</b>	La operación requiere opción 142 (kit de alta temperatura ambiente)
<b>Ref 4</b>	El funcionamiento a temperaturas ambiente <5 ° C requiere la opción 229 (modulación de velocidad de ventilador) o la opción 42 (Speedtroll)

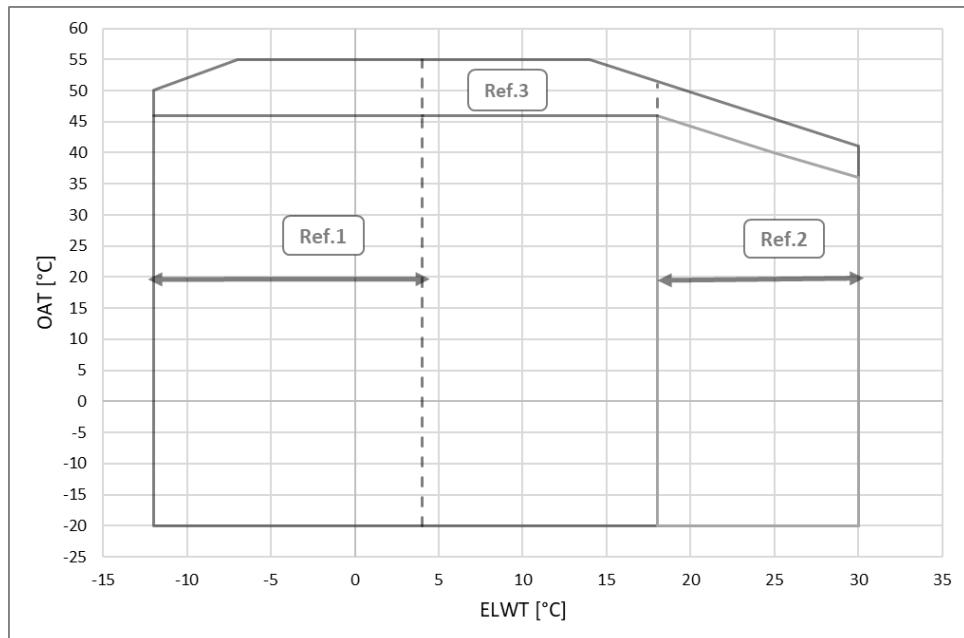


*Los gráficos de arriba constituyen una guía sobre los límites operativos dentro del rango. Consulte el software de selección Chiller Selection Software para ver los límites operativos reales para las condiciones de funcionamiento de cada modelo.*

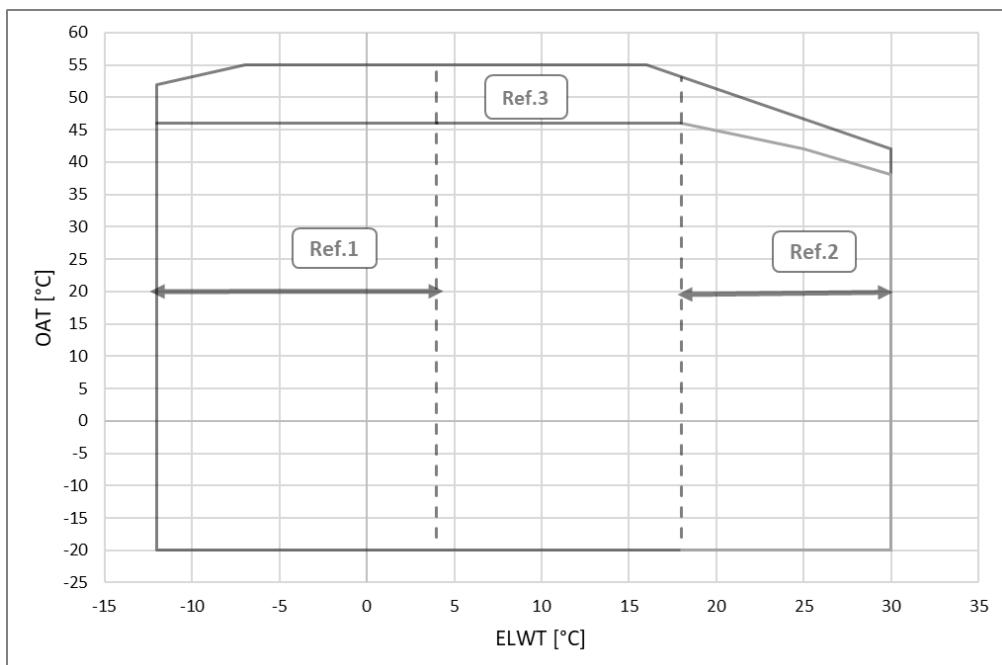
**Fig. 4 – EWAH-TZD envelope unidad Blue**



**Fig. 5 – EWAH-TZD envelope unidad Silver**



**Fig. 6 – EWAH-TZD envelope unidad Gold y Platinum**



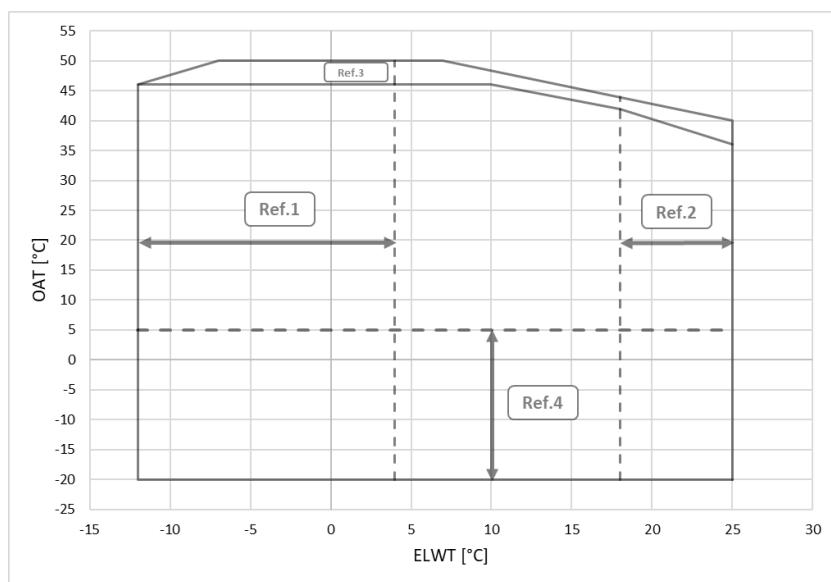
#### EWAD-TZD

<b>OAT</b>	Temperatura exterior del aire ambiente
<b>ELWT</b>	Temperatura del agua que sale del evaporador
<b>Ref 1</b>	El funcionamiento con ELWT <4 ° C requiere la opción 08 (salmuera) y glicol
<b>Ref 2</b>	El funcionamiento con ELWT > 18 °C requiere la opción 187 (high evaporator leaving water temperature)
<b>Ref 3</b>	La operación requiere opción 142 (kit de alta temperatura ambiente)
<b>Ref 4</b>	El funcionamiento a temperaturas ambiente <5 ° C requiere la opción 229 (modulación de velocidad de ventilador) o la opción 42 (Speedtroll)

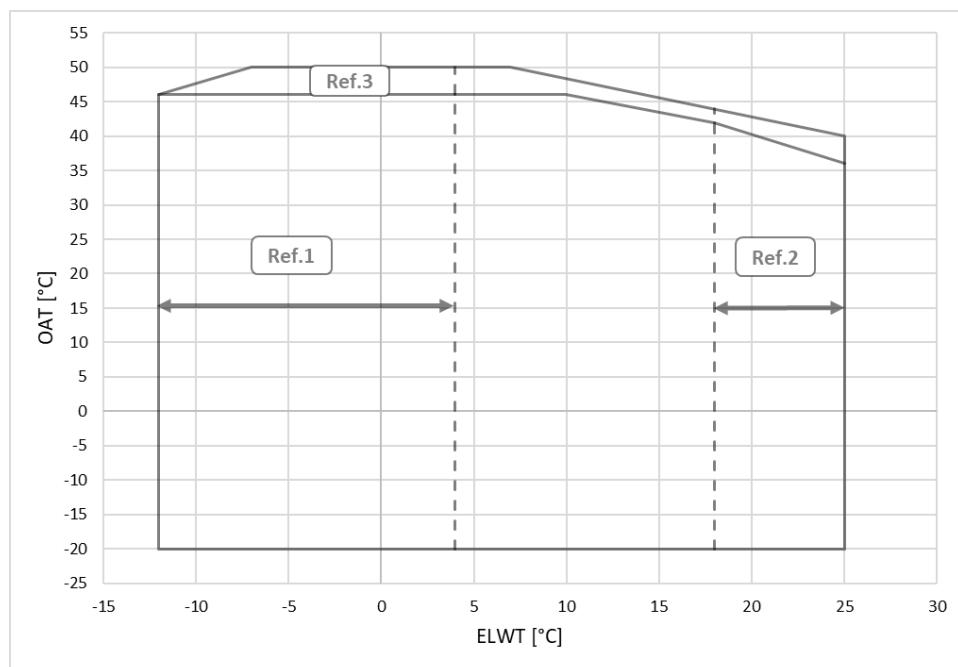


*Los gráficos de arriba constituyen una guía sobre los límites operativos dentro del rango. Consulte el software de selección Chiller Selection Software para ver los límites operativos reales para las condiciones de funcionamiento de cada modelo.*

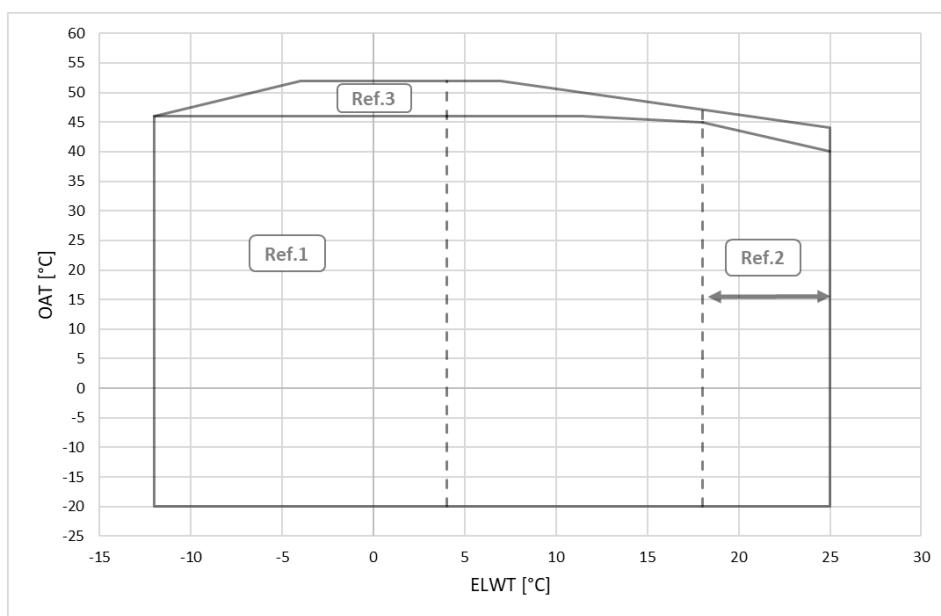
**Fig. 7 – EWAD-TZD envelope unit Blue**



**Fig. 8 – EWAD-TZD envelope unit Silver**



**Fig. 9 - EWAD-TZD envelope unidad Gold y Platinum**



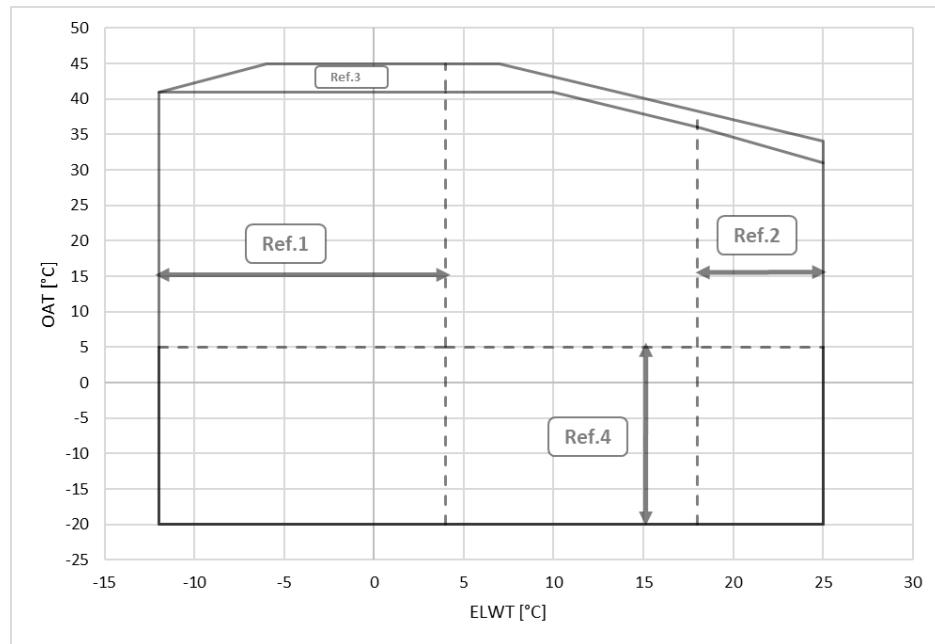
## EWAS-TZD

<b>OAT</b>	Temperatura exterior del aire ambiente
<b>ELWT</b>	Temperatura del agua que sale del evaporador
<b>Ref 1</b>	El funcionamiento con ELWT <4 ° C requiere la opción 08 (salmuera) y glicol
<b>Ref 2</b>	El funcionamiento con ELWT > 18 °C requiere la opción 187 (high evaporator leaving water temperature)
<b>Ref 3</b>	La operación requiere opción 142 (kit de alta temperatura ambiente)
<b>Ref 4</b>	El funcionamiento a temperaturas ambiente <5 ° C requiere la opción 229 (modulación de velocidad de ventilador) o la opción 42 (Speedtroll)

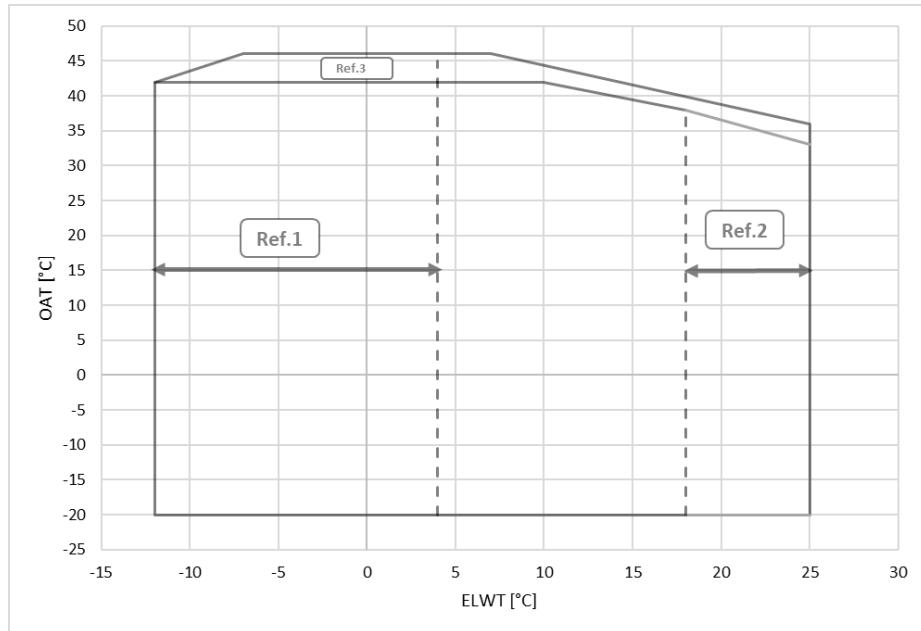


*Los gráficos de arriba constituyen una guía sobre los límites operativos dentro del rango. Consulte el software de selección Chiller Selection Software para ver los límites operativos reales para las condiciones de funcionamiento de cada modelo.*

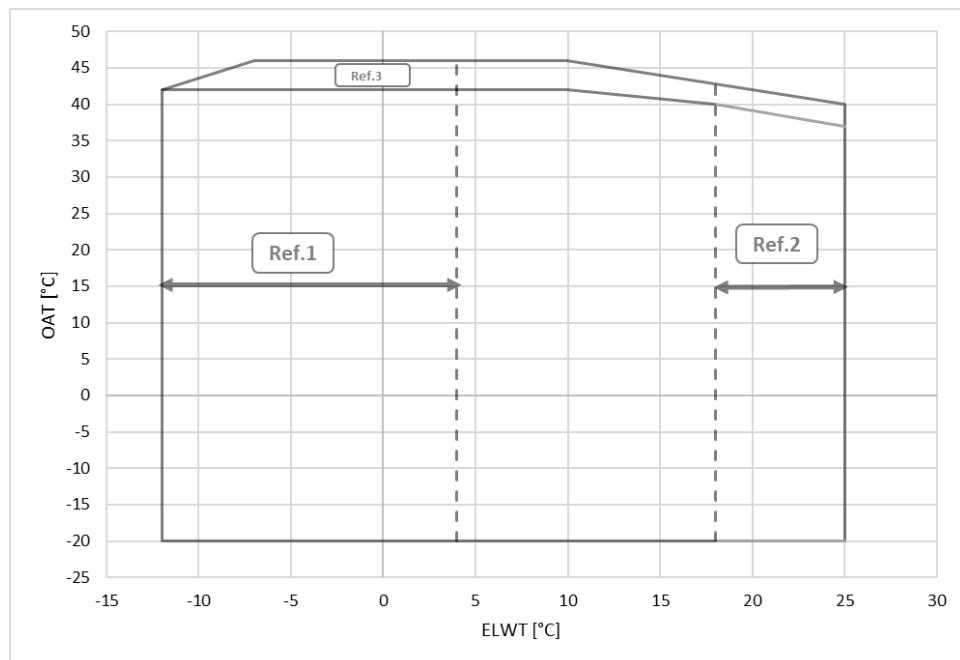
**Fig. 10 – EWAS-TZD envelope unidad Blue**



**Fig. 11 – EWAS-TZD envelope unidad Silver**



**Fig. 12 - EWAS-TZD envelope unidad Gold y Platinum**



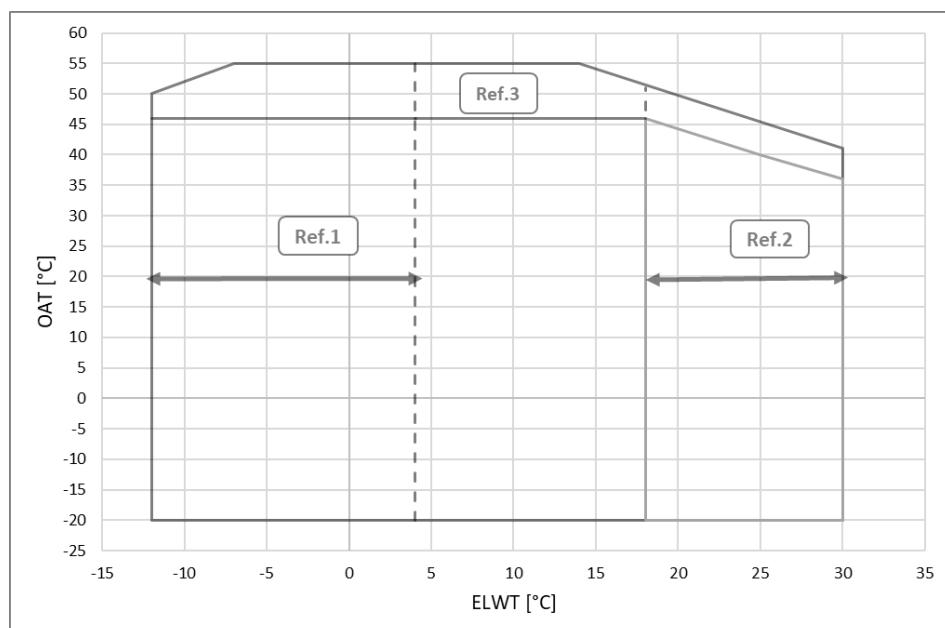
### EWFH-TZD

<b>OAT</b>	Temperatura exterior del aire ambiente
<b>ELWT</b>	Temperatura del agua que sale del evaporador
<b>Ref 1</b>	El funcionamiento con ELWT <4 °C requiere la opción 08 (salmuera) y glicol
<b>Ref 2</b>	El funcionamiento con ELWT > 18 °C requiere la opción 187 (high evaporator leaving water temperature)
<b>Ref 3</b>	La operación requiere opción 142 (kit de alta temperatura ambiente)

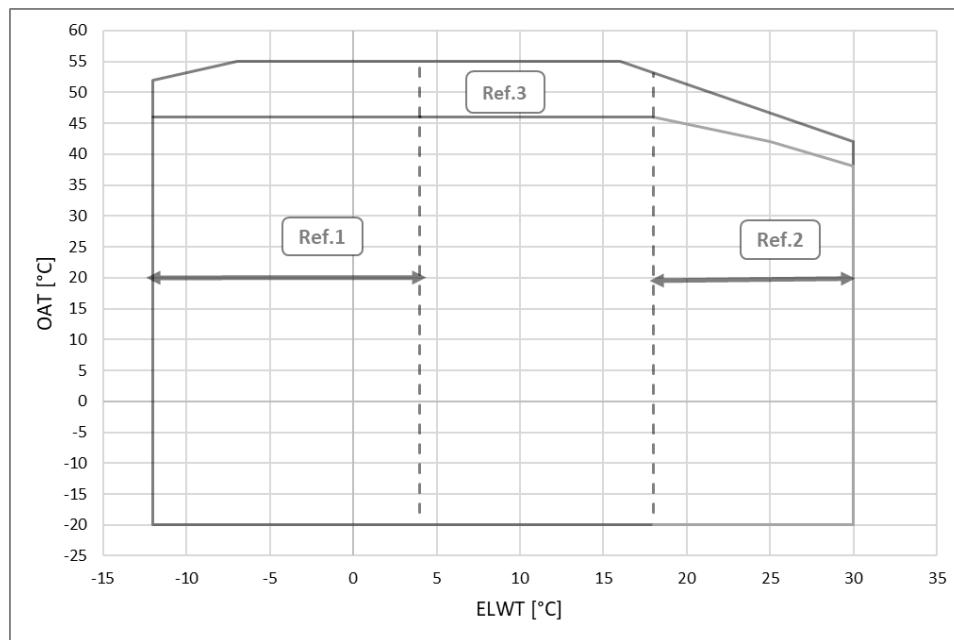


*Los gráficos de arriba constituyen una guía sobre los límites operativos dentro del rango. Consulte el software de selección Chiller Selection Software para ver los límites operativos reales para las condiciones de funcionamiento de cada modelo.*

**Fig. 13 – EWFH-TZD envelope unidad Blue y Silver**



**Fig. 14 – EWFH-TZD Envelope unidad Gold y Platinum**



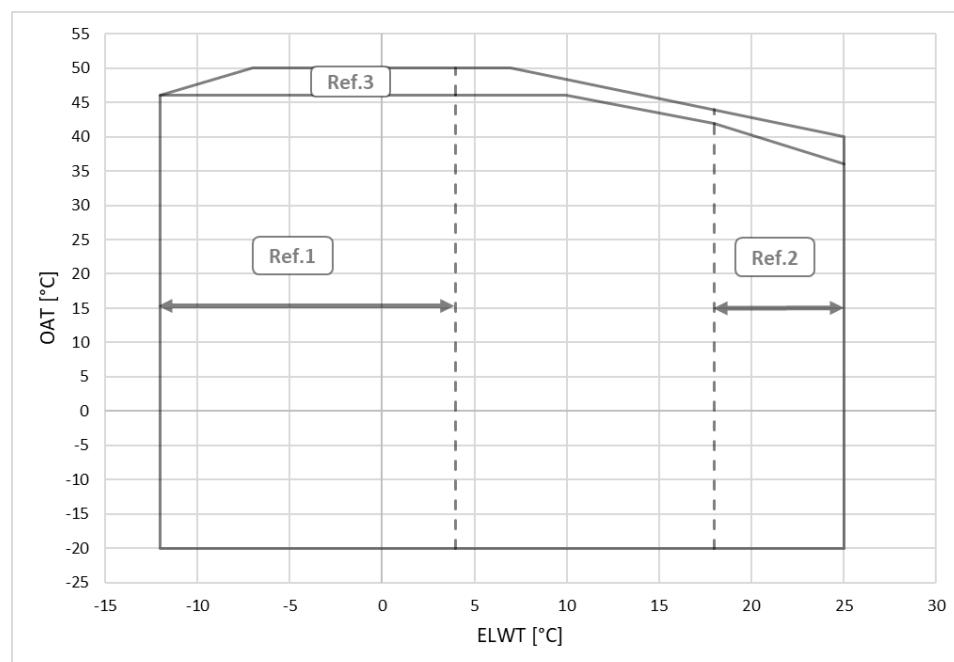
#### EWFD-TZD

<b>OAT</b>	Temperatura exterior del aire ambiente
<b>ELWT</b>	Temperatura del agua que sale del evaporador
<b>Ref 1</b>	El funcionamiento con ELWT <4 ° C requiere la opción 08 (salmuera) y glicol
<b>Ref 2</b>	El funcionamiento con ELWT > 18 ° C requiere la opción 187 (high evaporator leaving water temperature)
<b>Ref 3</b>	La operación requiere opción 142 (kit de alta temperatura ambiente)

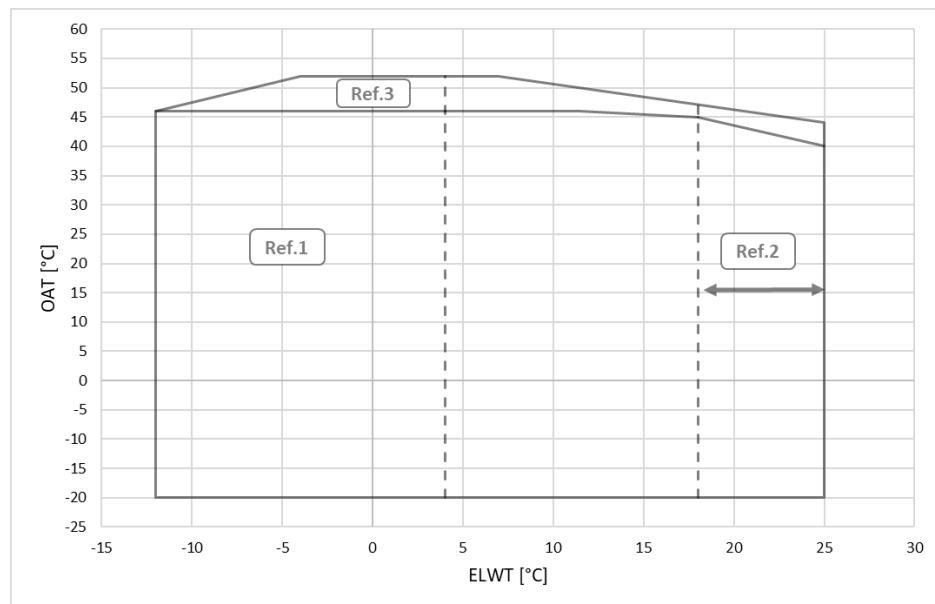


*Los gráficos de arriba constituyen una guía sobre los límites operativos dentro del rango. Consulte el software de selección Chiller Selection Software para ver los límites operativos reales para las condiciones de funcionamiento de cada modelo.*

**Fig. 15 – EWFD-TZD envelope unidad Blue y Silver**



**Fig. 16 – EWFD-TZD Unidad Glod y Platinum**



### 3.3 Factores de corrección

En el caso de unidades que funcionen a altitudes superiores a 0 metros sobre el nivel del mar, se aplicarán los siguientes factores de corrección de la capacidad de refrigeración y la potencia absorbida:

**Tabla 9 – Intercambiador de calor del aire - Factor de corrección de altitud**

A	0	300	600	900	1200	1500	1800
B	1013	977	942	908	875	843	812
C	1.000	0.993	0.986	0.979	0.973	0.967	0.960
D	1.000	1.005	1.009	1.015	1.021	1.026	1.031

#### Leyenda:

**A** = Altitud sobre el nivel del mar (m)

**B** = Presión barométrica (mbar)

**C** = Factor de corrección de la capacidad de refrigeración

**D** = Factor de corrección de la potencia absorbida



**La altitud operativa máxima es de 2.000 metros sobre el nivel del mar.  
Contacte con la fábrica si la unidad debe instalarse en altitudes >1.000 m.**

**Tabla 10 – Porcentaje mínimo de glicol para la temperatura ambiente del aire baja**

AAT(2)	-3	-8	-15	-20
<b>A(1)</b>	10%	20%	30%	40%
<b>AAT(2)</b>	<b>-3</b>	<b>-7</b>	<b>-12</b>	<b>-20</b>
<b>B(1)</b>	10%	20%	30%	40%

#### Leyenda:

**AAT** = Temperatura ambiente del aire (°C) (2)

**A** = Etilenglicol (%) (1)

**B** = Propilenglicol (%) (1)

(1) Porcentaje mínimo de glicol para evitar el congelamiento del circuito de agua a la temperatura ambiente del aire indicada.

(2) Temperatura ambiente del aire que excede los límites operativos de la unidad.

Durante el invierno es necesario proteger los el circuito del agua, incluso cuando la unidad no esté funcionando.

## 4 INSTALACIÓN MECÁNICA

### 4.1 Seguridad

La unidad debe estar firmemente sujetada al suelo.

Es esencial observar las siguientes instrucciones: – para poder levantar la unidad hay que usar sólo los puntos señalados en rojo y fijados a su base;

Está prohibido acceder a los componentes eléctricos sin haber abierto el interruptor principal de la unidad y apagado la fuente de alimentación.

Está prohibido acceder a los componentes eléctricos sin utilizar una plataforma aislante. No acceder a la componentes si hay agua y/o humedad.

Los bordes afilados y la superficie de la sección del condensador podrían causar lesiones. Evite el contacto directo y el uso adecuado de los dispositivos de protección.

Desconecte la fuente de alimentación, abriendo el interruptor principal, antes de dar servicio a los ventiladores de enfriamiento y/o compresores. Falla en observar esta regla podría resultar en lesiones personales graves.

No introduzca objetos sólidos en las tuberías de agua mientras la unidad esté conectada al sistema.

Se debe instalar un filtro mecánico en la tubería de agua conectada a la entrada del intercambiador de calor.

La unidad se suministra con válvulas de seguridad, que se instalan tanto en la alta presión y en los lados de baja presión de el circuito refrigerante.

Está absolutamente prohibido eliminar todas las protecciones de las piezas móviles.

En caso de parada repentina de la unidad, siga las instrucciones del Manual de funcionamiento del panel de control, que forma parte de la documentación a bordo entregada al usuario final.

- Se recomienda encarecidamente realizar la instalación y el mantenimiento con otras personas.

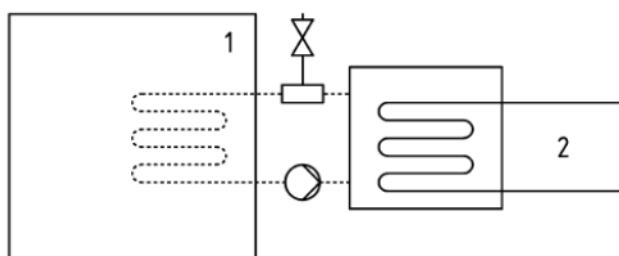


***Evite instalar el enfriador en áreas que podrían ser peligrosas durante las operaciones de mantenimiento, como plataformas sin parapetos o barandillas o áreas que no cumplan con los requisitos de espacio libre alrededor del enfriador***

Las unidades DAE pueden instalarse sin restricciones de carga en salas de máquinas o al aire libre (clase de ubicación.III).

Según la norma EN 378-1, debe instalarse un respiradero mecánico en el circuito(s) secundario: para garantizar la clasificación de ubicación III, el sistema se clasificará como un "sistema cerrado con ventilación indirecta".

**Fig. 17 - Sistema cerrado con ventilación indirecta**



Los locales de máquinas no se considerarán espacios ocupados (excepto según se define en la parte 3, 5.1: los locales de máquinas utilizados como espacio de trabajo de mantenimiento se considerarán espacios ocupados en la categoría de acceso c).

Cada intercambiador (evaporador y condensador) está provisto de una válvula de seguridad instalada en una válvula de cambio que permite el mantenimiento y comprobaciones periódicas, sin perder una cantidad significativa de refrigerante. No deje la válvula de seguridad en la posición intermedia. Para evitar daños por inhalación y contacto directo con el gas refrigerante, las salidas de la válvula de seguridad deben conectarse con una tubería de transporte antes de las operaciones. Estas tuberías deben instalarse de forma que, en caso de apertura de la válvula, el flujo de refrigerante descargado no invierta a personas y/o cosas, o pueda entrar en el edificio a través de ventanas y/u otras aberturas.

El instalador es responsable de la conexión de la válvula de seguridad a la tubería de purga y del dimensionamiento de la tubería. A este respecto, consulte la norma armonizada EN13136 para dimensionar las tuberías de purga que deben conectarse a las válvulas de seguridad.

Todas las precauciones relativas a la manipulación del refrigerante deben respetarse de conformidad con las normas locales.

#### 4.1.1 Dispositivos de seguridad

De conformidad con la Directiva sobre equipos a presión, se utilizan los siguientes dispositivos de protección:

-Interruptor de alta presión → Accesorio de seguridad.

-Válvula de alivio externa (lado refrigerante) → protección en caso de sobrepresión

-Válvula de alivio externa (lado del fluido de transferencia de calor) → **La selección de estas válvulas de alivio debe ser hecha por el personal responsable de completar el circuito hidráulico.**

Todas las válvulas de alivio instaladas de fábrica están selladas con plomo para evitar cualquier cambio de calibración.

Si las válvulas de alivio están instaladas en una válvula de changeover, ésta está equipada con una válvula de alivio en ambas salidas. Solo una de las dos válvulas de alivio está funcionando, la otra está aislada. Nunca deje la válvula de changeover en la posición intermedia.

Si se retira una válvula de alivio para su comprobación o reemplazo, asegúrese de que siempre haya una válvula de alivio activa en cada una de las válvulas de changeover instaladas en la unidad.

#### 4.2 Manipulación y elevación

Es obligatorio seguir las siguientes instrucciones al manipular y levantar la unidad. (Véanse los apartados "Gancho de seguridad" y "Grilletes de elevación" para más detalles sobre el gancho de seguridad y los grilletes de elevación que deben utilizarse):

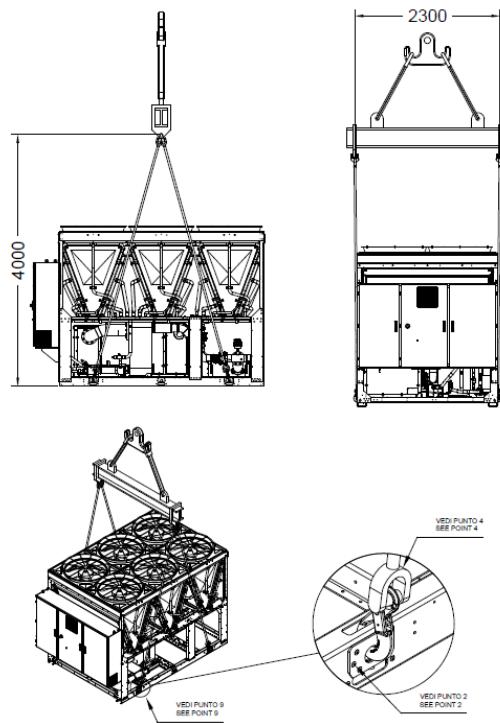
- El equipo de elevación, las cuerdas/cadenas, los accesorios y el procedimiento de aparejo deben ser conformes a la reglamentación local y a las normas vigentes.
- Para elevar la unidad sólo deben utilizarse los puntos de elevación fijados al bastidor base. Los puntos de elevación están identificados en color rojo.
- Todos los puntos de elevación deben utilizarse durante el procedimiento de aparejo.
- Sólo deben utilizarse ganchos que puedan taparse y fijarse de forma segura antes del procedimiento de aparejo.
- Las cuerdas/cadenas y los ganchos deben ser adecuados para la carga. Véase el peso de elevación específico de la unidad en la etiqueta de identificación.
- Deben utilizarse barras separadoras transversales de 2300 mm de longitud para evitar daños en la unidad.
- Las cuerdas/cadenas de elevación deben tener la longitud mínima especificada en el plano.
- El instalador es responsable del correcto dimensionamiento del equipo de elevación y de su correcta utilización. Se recomienda utilizar cuerdas/cadenas con una capacidad de carga vertical mínima igual o superior al peso de la unidad.
- Retire los paneles laterales de la caja del compresor (si están instalados) antes de colgar la unidad para evitar daños.
- La unidad debe elevarse lentamente y nivelarse correctamente. Ajuste el equipo de aparejo, si es necesario, para garantizar la nivelación.
- El transporte de la unidad sólo está permitido en camión con lona. No se permite el transporte en camiones abiertos.
- Asegure la unidad dentro del camión para evitar que se mueva y cause daños.
- No permita que ninguna parte de la unidad se caiga durante el transporte o la carga/descarga.
- Evite golpes y/o sacudidas durante la carga/descarga de la unidad del camión y su traslado.
- No empuje ni tire de la unidad desde ninguna parte que no sea el bastidor base.

Durante la manipulación de la máquina, es obligatorio prever todos los dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de las personas.

El instalador tiene la responsabilidad de garantizar la selección y el uso correcto del equipo de elevación.

La máquina debe levantarse con la máxima atención y cuidado siguiendo las instrucciones de la etiqueta de elevación; levante la unidad muy lentamente, manteniéndola perfectamente nivelada. (La unidad debe estar vacía (sin agua ni glicol en su interior).

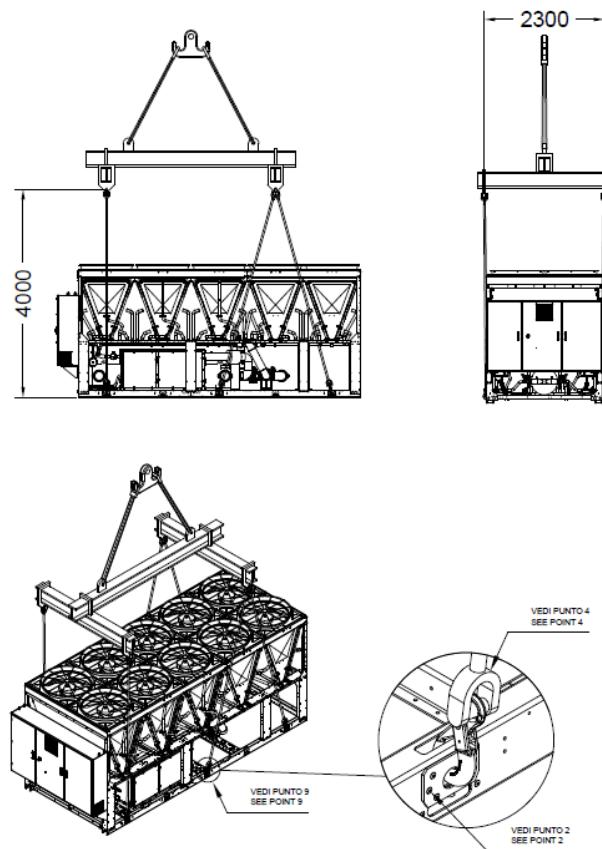
**Fig. 18 – Instrucciones de elevación**



**Unidad con 4 puntos de elevación**

El diagrama muestra solo la versión con 6 ventiladores.

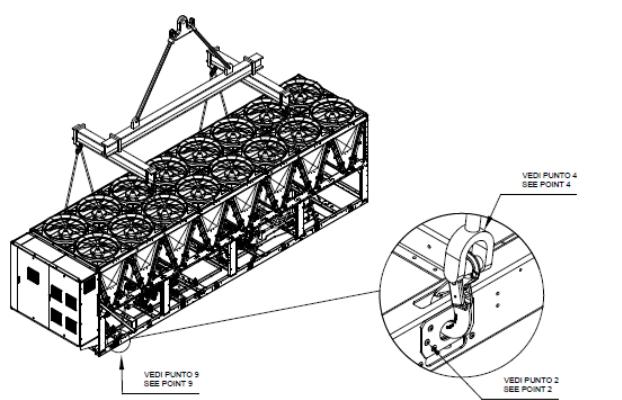
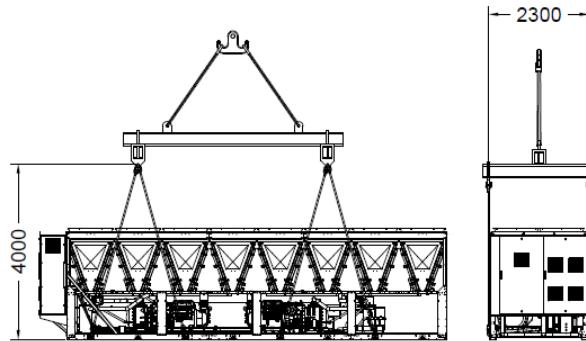
El método de elevación es el mismo independientemente del número de ventiladores



**Unidad con 6 puntos de elevación**

El diagrama muestra solo la versión con 10 ventiladores.

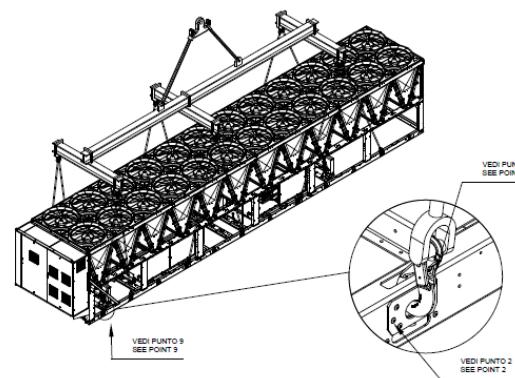
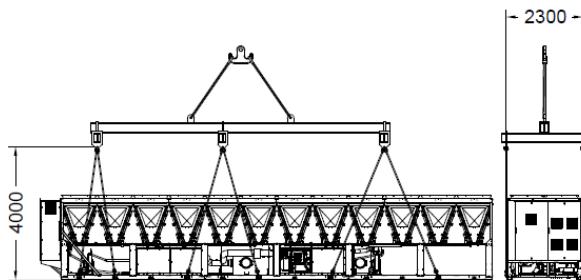
El método de elevación es el mismo independientemente del número de ventiladores.



### Unidad con 8 puntos de elevación

El diagrama muestra solo la versión con 16 ventiladores.

El método de elevación es el mismo independientemente del número de ventiladores.



### Unidad con 12 puntos de elevación

El diagrama muestra solo la versión con 24 ventiladores.

El método de elevación es el mismo independientemente del número de ventiladores.

**Consulte el diagrama dimensional para informarse sobre la conexión eléctrica e hidráulica de las unidades.**

**Las medidas generales de la máquina, así como los pesos descritos en este manual, son puramente indicativos.**



**En algunos modelos de unidad, algunos componentes pueden instalarse en un patín externo unido al bastidor base principal, lo que da lugar a una unidad más larga que la estándar. Consulte siempre el plano de dimensiones para obtener el valor correcto.**

**El diagrama dimensional contractual y el esquema eléctrico relacionado se envían al cliente al realizar el pedido.**

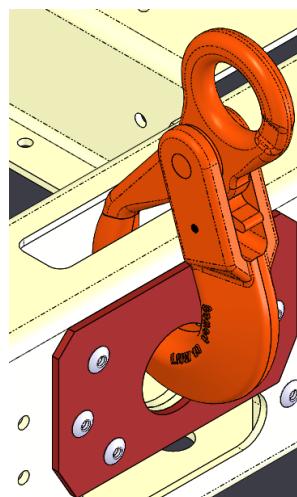
**Está prohibido levantar la unidad por debajo de -20°C de temperatura ambiente.**

#### 4.2.1 Gancho de seguridad

Las características del gancho que se debe utilizar para elevar las unidades son las siguientes (también se puede utilizar un gancho con las mismas o mejores características, la capacidad de carga, de hecho, puede ser mayor, pero las dimensiones del gancho tienen que ser las mismas que las que se muestran en la imagen de abajo).

Gancho de seguridad LHW	Modelo	Capacidad de carga [kg]	e [mm]	h [mm]	a [mm]	b [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	g [mm]	s máx. [mm]	peso [kg/pc.]
	LHW10	4,000	168	30	29	107	33	16	45	1	1,57

**Fig. 19 - Fijación del gancho de seguridad**

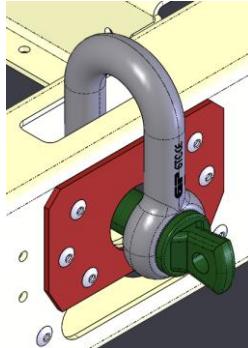
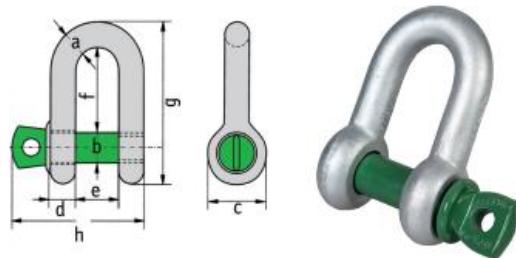


#### 4.2.2 Grilletes de elevación

A falta de un gancho de izado adecuado, pueden utilizarse grilletes de izado.

Capacidad de elevación	Talla	Dimensiones										Peso	
		a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm	G4151 H mm	G 4153 H Mm	i mm	G 4151 Kg	G 4153 Kg
8,5	1 pulgadas	25	28	59	25	43	85	154	137	150	25	2,08	2,46

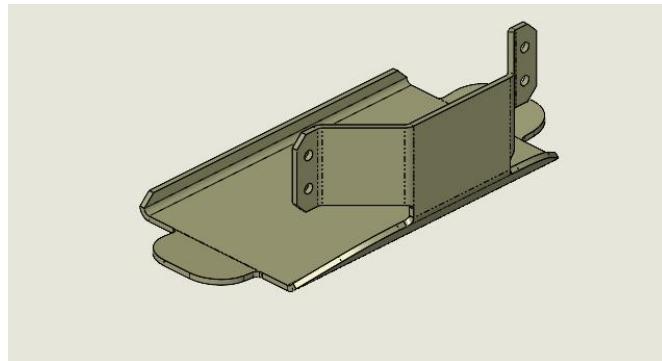
**Fig. 20 Fijación de los grilletes de elevación**



#### 4.2.3 Kit contenedor OPT 71

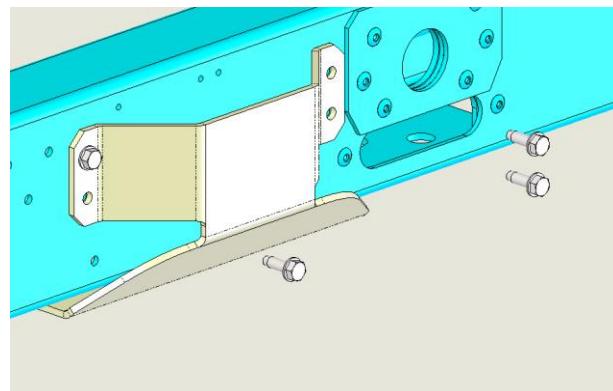
Al levantar la unidad, deben retirarse las placas opcionales (OPT 71) para garantizar la correcta instalación en la base (véase la figura siguiente).

**Fig. 21 - Placas OPT 71**



Para retirar las placas, desatornille los 4 pernos M8 que sirven para unir la placa al bastidor de la unidad (véase la figura siguiente). Repita esta operación en cada placa de conexión.

**Fig. 22 - Pernos M8 para la conexión placa-marco de la unidad**



#### 4.3 Colocación y ensamblaje

Todas las unidades están diseñadas para usos externos, en balcones o en el suelo, siempre que el área de instalación no tenga obstáculos que puedan reducir el flujo de aire de las baterías condensadoras.

La unidad se debe instalar en superficies resistentes y perfectamente niveladas. Si la unidad se instala en balcones o techos, podría ser necesario usar vigas de distribución del peso.

Para instalarla en el suelo es necesario tener una base de cemento resistente, con un espesor mínimo de 250 mm y con un ancho superior al de la unidad, capaz de sostener el peso de ésta. Esta base debe ser capaz de soportar el peso de la unidad.

La unidad debe ser instalada sobre soportes antivibratorios (*antivibrating mounts*, AVM) de goma o resorte. El marco de la unidad debe estar perfectamente nivelado sobre los AVM.

Deben siempre evitarse instalaciones como la mostrada en la figura 3. En caso de que las AVM no sean ajustables debe garantizarse la rectitud del marco de la unidad mediante placas espaciadoras metálicas.

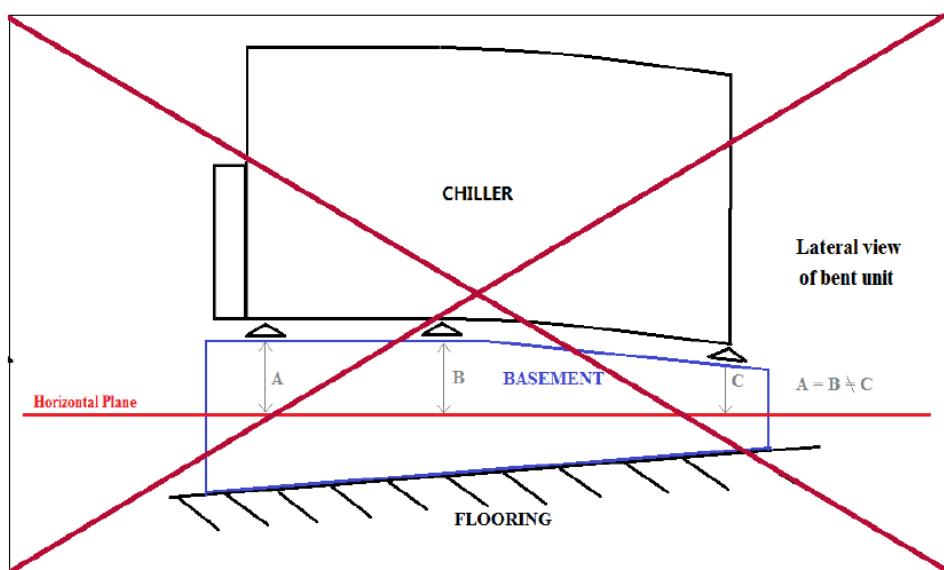
Antes de utilizar la unidad, debe verificarse su rectitud usando un nivel láser o dispositivos similares. La nivelación no debe ser superior a 5 mm para las unidades con una longitud inferior a 7 m, y de 10 mm para unidades de más de 7 m.

Si la unidad se instala en lugares donde pueden acceder fácilmente personas y animales, se recomienda instalar las rejillas de protección para las secciones del condensador y del compresor.

Para garantizar los rendimientos mejores en el lugar de instalación, respete las siguientes precauciones e instrucciones:

- Evite la recirculación del flujo de aire;
- Asegúrese de que no haya obstáculos que impidan el flujo de aire correcto;
- Asegúrese de que las superficies sean resistentes y sólidas para reducir el ruido y las vibraciones;
- Para reducir la contaminación de las baterías condensadoras, evite instalar la unidad en ambientes muy polvorrientos;
- El agua en el sistema debe estar bien limpia y se deben eliminar los residuos de aceite y herrumbre. Debe instalarse un filtro de agua mecánico en el tubo de entrada de la unidad;
- evite la descarga de refrigerante desde las válvulas de seguridad. En caso necesario, es posible conectarlas con tuberías de escape cuya sección transversal y longitud cumplan con las leyes nacionales y directivas europeas.

**Fig. 23– Nivelación de unidades**



#### 4.3.1 Protección sonora

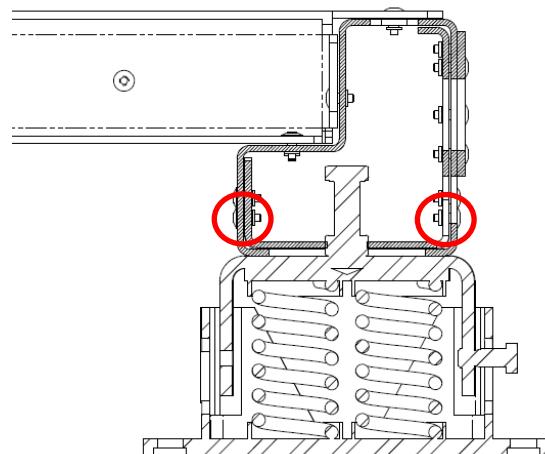
La unidad genera ruido causado principalmente por la rotación de los compresores y de los ventiladores.

El nivel de ruido para cada modelo se reproduce en la documentación de venta.

Si la unidad se instala, usa y mantiene correctamente, el nivel de emisión sonora no requiere el uso de ningún equipo de protección especial para el trabajo continuativo en las cercanías de la unidad.

En casos donde la instalación deba respetar ciertos requerimientos relativos a sonido, puede ser necesario utilizar dispositivos de atenuación, debe aislarse la unidad de su base con extremo cuidado, aplicando correctamente los elementos anti vibración, proporcionados opcionalmente(Fig.22) . Las juntas flexibles deben instalarse también sobre las conexiones hidráulicas.

**Fig. 24 – Montaje elementos antivibración (suministrados como opcional)**

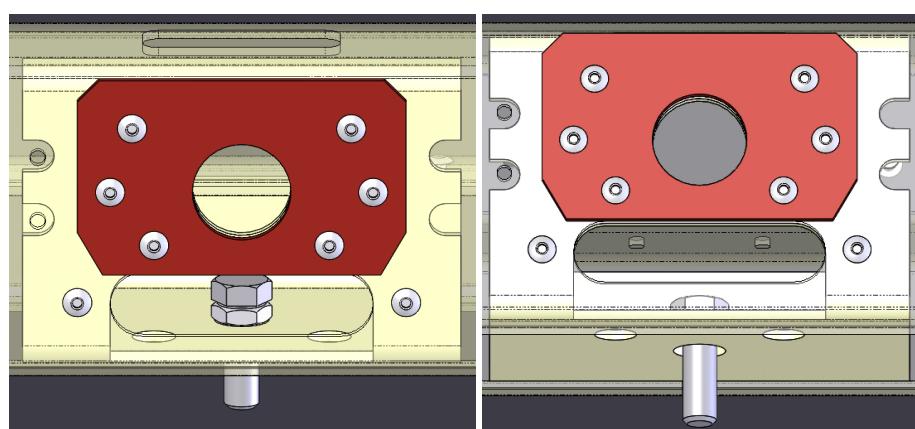


***En el caso de elementos antivibración proporcionados por un proveedor diferente, la carga del enfriador en el elemento antivibración debe descargarse en la parte externa del marco y no en la placa interna (véase la imagen de arriba).***

#### 4.3.2 Amortiguadores de vibraciones

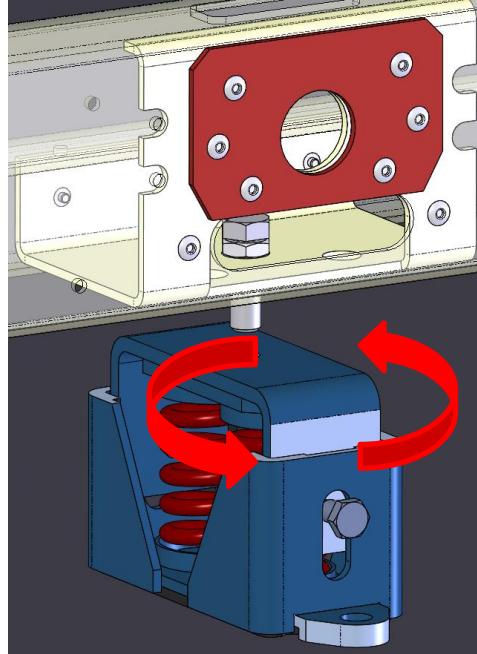
Monte el amortiguador de vibraciones como se muestra en las siguientes imágenes.

1. Inserte el tornillo M16 y la tuerca en el orificio central



#### 4.3.3 Fijar la compuerta con el tornillo

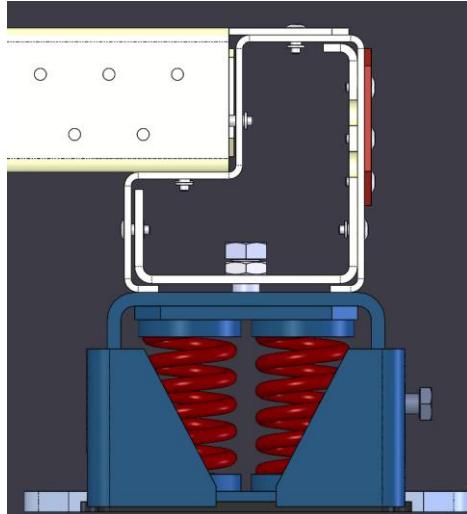
Sujete el tornillo y gire (en sentido contrario a las agujas del reloj) la compuerta



#### 4.3.4 Ajuste

Termine de apretar el amortiguador de vibraciones con la tuerca.

Para el dumper con 1 y 2 muelles, la posición final del dumper de vibración de muelles debe ser perpendicular al bastidor (como se muestra a continuación).



#### 4.4 Requisitos de espacio mínimo

Es fundamental respetar las distancias mínimas entre las unidades, para garantizar una ventilación óptima de las baterías condensadoras y del panel eléctrico.

Para garantizar un adecuado flujo de aire, al momento de decidir dónde colocar la unidad considere los siguientes factores:

- evite la recirculación de aire caliente;
- Evite que la alimentación de aire al condensador enfriado por aire sea insuficiente.
- Evitar la obstrucción del filtro de descarga del panel eléctrico

El incumplimiento de estas condiciones puede provocar un aumento de la presión de condensación, lo que reduce la eficiencia energética y la capacidad de refrigeración, y también puede dar lugar a un sobrecalentamiento del panel eléctrico.

Cualquier lateral de la unidad debe ser accesible para el mantenimiento post-instalación, y la descarga de aire vertical no debe ser obstruida. En particular, el lado lateral donde está instalado el panel eléctrico debe mantenerse despejado y una distancia mínima de 200 mm debe mantenerse para permitir un acceso seguro y una ventilación adecuada. La figura bajo estas líneas muestra el espacio mínimo requerido.

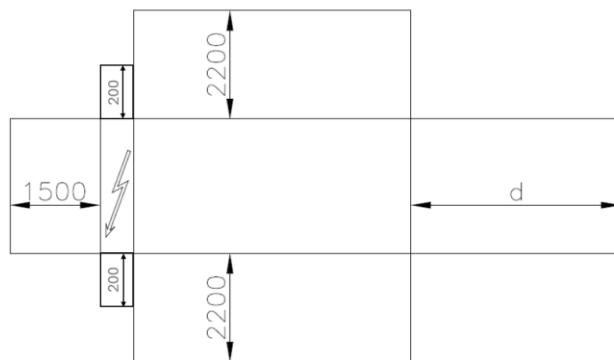
**La descarga vertical de aire no debe obstruirse durante al menos 5000mm.**

En caso de que haya dos refrigeradores instalados en un campo abierto, la distancia mínima recomendada entre ellos es de 3 600 mm. En caso de que haya dos refrigeradores instalados en una fila, la distancia mínima es de 1 500 mm. Las imágenes de abajo muestran ejemplos de las instalaciones recomendadas.

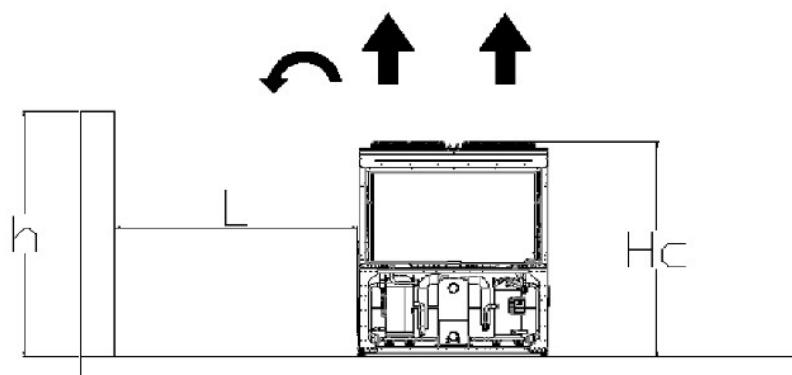
Si la unidad se instala sin respetar las distancias mínimas aconsejadas para paredes y obstáculos verticales, podría tener lugar una combinación de recirculación de aire caliente y/o alimentación insuficiente en el condensador enfriado por aire, que puede generar una reducción de la capacidad y de la eficiencia.

En cualquier caso, el microprocesador permitirá a la unidad adaptarse a las nuevas condiciones operativas y ofrecer la capacidad máxima disponible en cualquier circunstancia, incluso con distancias laterales inferiores a las recomendadas, a menos que las condiciones operativas afecten a la seguridad del personal o a la fiabilidad de la unidad.

**Fig. 25 - Requisitos de espacio mínimo**

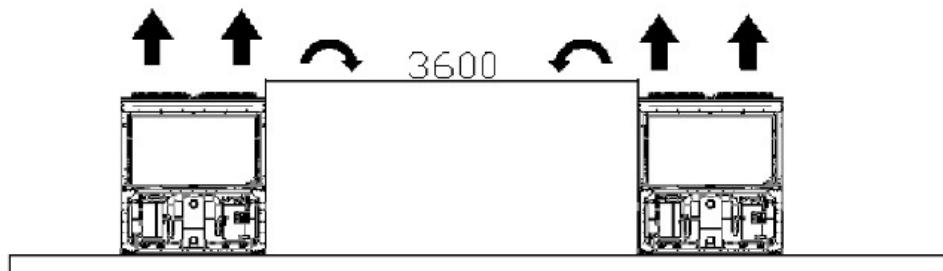


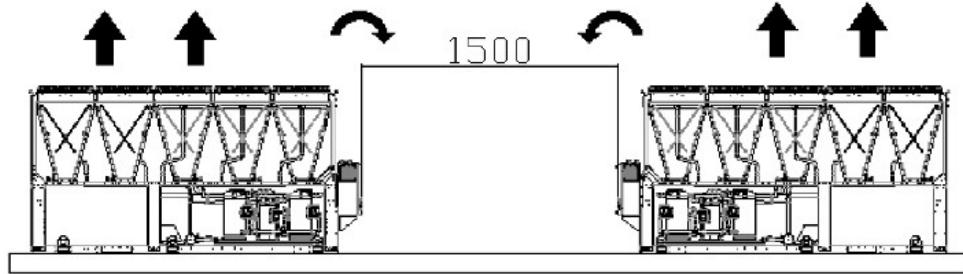
d= 1800 mm para unidades de circuito simple; d= 3000/3500 mm (según las dimensiones del evaporador) para unidades de circuito doble.



Si  $h < H_c = 2,4 \text{ m}$ , mínimo  $L = 3,0 \text{ m}$ ; si  $h > H_c$  o  $L < 3,0 \text{ m}$

Póngase en contacto con su distribuidor Daikin para evaluar las distintas disposiciones posibles.





Los valores anteriores son directrices generales. Al considerar la instalación de la unidad, es fundamental tener en cuenta los espacios libres adecuados alrededor de la unidad para realizar todas las posibles actividades de mantenimiento y sustitución de los componentes de la unidad respetando las normas de seguridad. Cualquier desviación de las directrices debe ser evaluada por el proveedor de servicios local.

Hay situaciones específicas que incluyen instalaciones de varias enfriadoras. En este caso, deben seguirse las siguientes recomendaciones.

Enfriadoras múltiples instaladas una al lado de la otra en un campo libre con viento dominante.

Considerando una instalación en zonas con viento dominante de una dirección específica (como se muestra en la Fig.24):

- Enfriador N°1: funciona normalmente sin sobretemperatura ambiente.
- Enfriadora n° 2: funciona en un ambiente caldeado. El primer circuito (desde la izquierda) está funcionando con aire recirculado del Chiller 1 y el segundo circuito con aire recirculado del chiller N°1 y recirculación de sí mismo.
- Enfriadora N° 3: el circuito de la izquierda funciona en un ambiente sobrecalentado debido a la recirculación de aire de las otras dos enfriadoras, el circuito de la derecha funciona con total normalidad.

Para evitar la recirculación de aire caliente debido a los vientos dominantes, es preferible una instalación en la que todas las enfriadoras estén alineadas con el viento dominante (véase la figura siguiente).

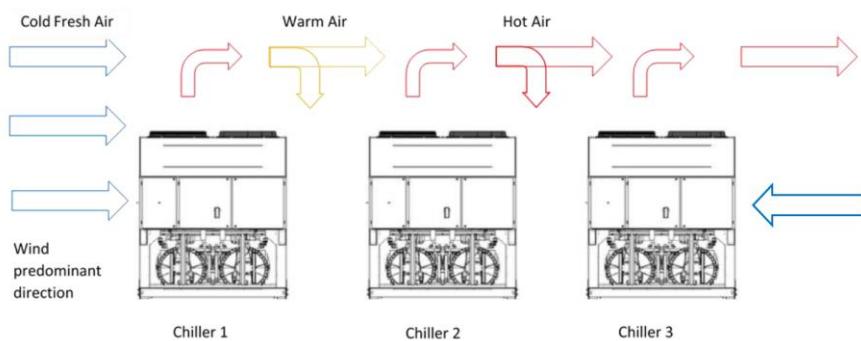
#### Múltiples refrigeradores instalados el uno junto al otro en un complejo

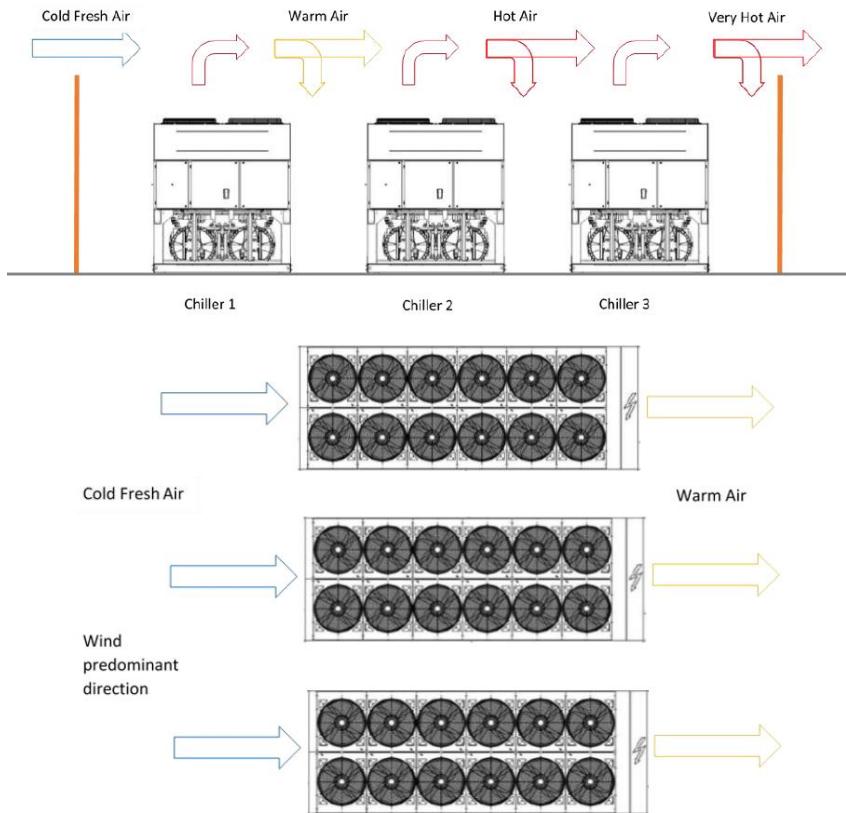
En el caso de complejos con paredes de la misma o superior altura que los refrigeradores, no se recomienda la instalación. Los enfriadores 2 y 3 operan con temperaturas sensiblemente superiores debido a la recirculación optimizada. En este caso deben tomarse precauciones especiales según las instrucciones específicas de instalación (por ejemplo, en paredes de paneles, instale la unidad con un marco base para aumentar la altura, ductos en la descarga de los ventiladores, ventiladores de alta elevación, etc.).

Todos los casos mencionados arriba son incluso más sensibles si las condiciones de diseño están cercanas a los límites de la carcasa de la unidad operativa.

**NOTA:** Daikin no puede ser considerado responsable en caso de un mal funcionamiento generado por la recirculación de aire caliente o por una circulación insuficiente de aire como resultado de una instalación inapropiada si se ignoran las recomendaciones arriba mencionadas.

**Fig. 26 – Instalación de Múltiples Refrigeradores**





## 4.5 Circuito de agua para la conexión de la unidad

### 4.5.1 Tubos del agua

Los tubos deben ser diseñados con el número más bajo posible de curvas y de cambios de dirección verticales. De esta manera, los costos de instalación se reducen notablemente y las prestaciones del sistema mejoran.

El sistema hidráulico debe tener:

1. Soportes antivibración para reducir la transmisión de las vibraciones a las estructuras.
2. Válvulas aislantes para aislar la unidad del sistema hidráulico durante las operaciones de mantenimiento.
3. Para proteger el refrigerador, debe protegerse el evaporador/los evaporadores contra las heladas controlando continuamente el flujo de agua del evaporador/de los evaporadores mediante un interruptor de flujo. En la mayoría de los casos, el interruptor de flujo está configurado para generar una alarma sólo cuando la bomba de agua se apaga y el flujo desciende hasta cero. Se recomienda ajustar el interruptor de flujo para producir una «Alarma de Fuga de Agua» cuando el flujo de agua alcance el 50% del valor nominal; en este caso el evaporador/los evaporadores están protegidos contra la congelación y el interruptor de flujo puede detectar atascos en el filtro de agua.
4. El dispositivo de purga del aire manual o automático colocado en el punto más alto del sistema, y el dispositivo de drenaje colocado en el punto más bajo.
5. El evaporador y el dispositivo de recuperación de calor que no hayan sido colocados en el punto más alto del sistema.
6. Un dispositivo idóneo que pueda mantener el sistema hidráulico bajo presión (tanque de expansión, etc.).
7. Indicadores de presión y temperatura del agua que sirvan de ayuda al operador durante las operaciones de asistencia y mantenimiento.
8. Un filtro o un dispositivo que pueda eliminar las partículas del fluido. El uso de un filtro prolonga la vida del evaporador y de la bomba, ayudando al sistema hidráulico a mantenerse en mejores condiciones. El uso de un filtro extiende la vida del evaporador y la bomba, y ayuda a mantener el sistema de agua en mejores condiciones. **El filtro de agua debe ser instalado tan cerca del refrigerador como sea posible.** Si el filtro de agua está instalado en otra parte del sistema hidráulico, el instalador debe garantizar la limpieza de las tuberías entre el filtro de agua y el evaporador. Si la unidad está provista de un sistema de freecooling hidráulico, se instala un filtro adicional de fábrica en la tubería de agua antes de las bobinas MCH para evitar la obstrucción, sin embargo, siempre es obligatorio un filtro de agua en la cabeza del circuito.

La apertura máxima para la malla del filtro es:

- 1,0 mm (BPHE)
- 0.87 mm (DX S&T)
- 1,2 mm (Sumergido)

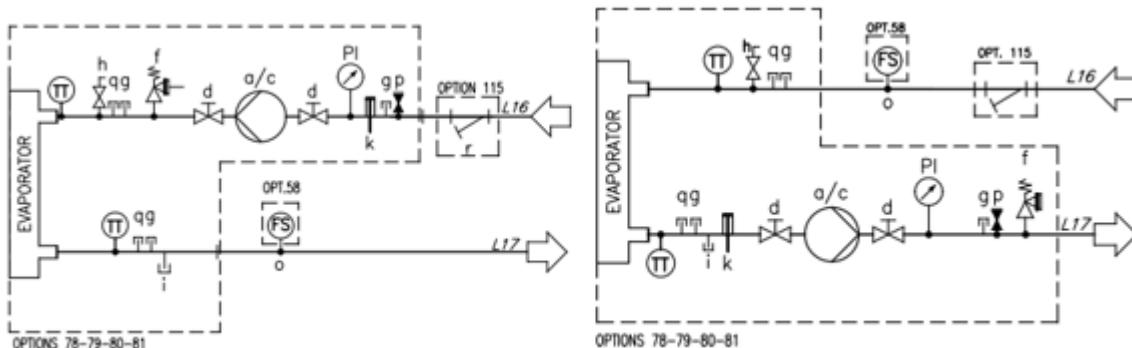
9. Evaporador con un calentador eléctrico controlado por la lógica de la unidad que garantiza la protección contra la congelación del agua a temperaturas inferiores al punto de consigna anticongelante.

10. Por lo tanto, todas las demás tuberías/dispositivos de agua situados fuera de la unidad deben protegerse contra la congelación. El dispositivo de recuperación de calor debe vaciarse de agua durante la estación invernal, salvo que se le agregue al circuito hidráulico una mezcla de etilenglicol en proporciones adecuadas.
11. En caso de sustitución de la unidad, todo el sistema hidráulico debe vaciarse y limpiarse antes de instalar la nueva unidad. Antes de poner en marcha la nueva unidad, se recomienda ejecutar pruebas regulares y tratamientos químicos adecuados del agua.
12. Si llegara a agregarse el glicol al sistema hidráulico como protección antihielo, tenga en cuenta que la presión de aspiración sea más baja, las prestaciones de la unidad serán inferiores y la pérdida de presión será mayor. Todos los sistemas de protección de la unidad, como el anticongelante, y la protección de baja presión, deberán ajustarse nuevamente.
13. Antes de aislar la tubería de agua, verifique que no haya fugas. Todo el circuito hidráulico debe estar aislado para prevenir la condensación y una capacidad reducida de refrigeración. Proteja las cañerías de la escarcha durante el invierno (usando por ejemplo una solución de glicol o un cable de calefacción).
14. Compruebe que la presión del agua no supera la presión de diseño de los intercambiadores de calor en el lado del agua. Instale una válvula de seguridad en la cañería de agua, en un punto por debajo del evaporador.
15. (máx. presión de funcionamiento 10 bar)

#### 4.6.2 Kit de bomba opcional

El kit de bomba opcional puede suministrarse con un sistema de autollenado que puede estar prohibido en algunos países; todas las instalaciones deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas locales.

*Fig. 27 – Diagrama hidráulico (opt. 78-79-80-81)*



*Tabla 11 – Legend Diagrama hidráulico*

a	Bomba única	m	Accesorio conectado
c	Dos bombas	o	Accesorio del interruptor de flujo ½ o 1"
d	Válvula	p	Accesorio de la válvula de llenado automático
e	Válvula de retención	q	Accesorio conectado
f	Válvula de seguridad	r	Filtro de agua
g	Accesorio conectado	TT	Sensor de temperatura
h	Purga del aire	TS	Interruptor de temperatura
i	drenaje	PI	Manómetro
k	Tanque	FS	Interruptor de flujo
l	Válvula de retención		
n	Válvula de retención		

**Para algunos modelos de unidades, puede ocurrir que el kit de bomba se instale en un patín externo, conectado al bastidor principal, resultando en una unidad más larga que la estándar. Consulte siempre los planos de dimensiones para conocer las medidas detalladas de cada modelo.**

#### 4.5.2 Instalación del interruptor de flujo

Para garantizar un flujo de agua suficiente en todo el evaporador, es esencial instalar un interruptor de flujo en el circuito hidráulico. El interruptor de flujo puede instalarse en la tubería de entrada o salida del agua, pero se recomienda la de salida. El objetivo del interruptor de flujo es detener la unidad en caso de interrupción del flujo de agua, protegiendo así el evaporador contra el congelamiento.

El fabricante ofrece, como producto opcional, un interruptor de flujo elegido para el control de flujo de la unidad.

Este interruptor de caudal tipo paleta es apto para aplicaciones de servicio pesado en exteriores (IP67) y diámetros de tubería de 1" a 8".

El interruptor de flujo está equipado con un contacto libre que debe conectarse eléctricamente a los terminales indicados en el esquema eléctrico.

El interruptor de flujo debe configurarse para intervenir cuando el flujo de agua del evaporador alcance el 50% del valor nominal.

#### 4.5.3 Heat recovery (opción)

A pedido, la unidad puede equiparse también con un sistema de recuperación de calor.

Este sistema se aplica con un intercambiador de calor enfriado por agua ubicado en el tubo de descarga del compresor y un dispositivo de control de la presión de condensación.

Para garantizar el funcionamiento del compresor dentro de su envoltorio, las unidades de recuperación del calor no pueden funcionar con una temperatura del agua inferior a 20 °C.

El diseñador de la instalación y el instalador del equipo frigorífico tienen la responsabilidad de garantizar el respeto de ese valor (por ejemplo usando una válvula desviadora de recirculación).

### 4.6 Tratamiento del agua

Antes de accionar la unidad, límpie el circuito del agua.

El evaporador/los evaporadores no debe estar expuesto a velocidades de descarga ni a residuos producidos durante la misma. Se recomienda instalar un conjunto de válvula y circunvalación de tamaño adecuado para permitir la descarga del sistema de cañerías. La circunvalación puede usarse durante el mantenimiento para aislar el intercambiador de calor sin desviar flujo a otras unidades.

**Cualquier daño debido a la presencia de cuerpos extraños o residuos en el evaporador no estará cubierto por la garantía.** Suciedad, cal, detritos de corrosión y otros materiales pueden acumularse en el interior del intercambiador de calor, reduciendo sus capacidades de intercambio térmico. La caída de presión también puede aumentar, reduciendo de este modo el flujo de agua. Por lo tanto, el tratamiento adecuado del agua reduce el riesgo de corrosión, erosión, formación de cal, etc. El tratamiento del agua más apropiado debe determinarse localmente, de acuerdo con el tipo de sistema y las características del agua.

**El fabricante se exime de toda responsabilidad por daños o mal funcionamiento del equipo provocados por falta de tratamiento del agua o por un tratamiento inadecuado**

**Tabla 12 – Límites de calidad del agua aceptables**

Requisitos de calidad del agua para DAE	Carcasa y tubos + Inundado	BPHE
pH (25°C)	6.8 – 8.4	7.5-9.0
Conductividad eléctrica (25°C)	< 2000 µS/cm	<500 µS/cm
Ión cloruro	< 150 mg Cl⁻/l	
Cloro molecular	< 5 mg Cl₂/l	<1.0mg Cl₂/l
Ión sulfato (SO₄²⁻/l)	< 100 mg SO₄²⁻/l	<100 mg SO₄²⁻/l
Alcalinidad	< 200 mg CaCO₃/l	<100 mg CaCO₃/l
Dureza total	130-300 mg CaCO₃/l	80-150 mg CaCO₃/l
Hierro	< 5.0 mg Fe/l	
Cobre	< 1.0 mg Cu/l	
Ión amonio (NH₃)	< 1.0 mg NH₄⁺/l	<0.5mg NH₄⁺/l
Sílice	50 mg SiO₂/l	
Oxígeno disuelto	< 8 mg/l	
Total de sólidos disueltos	< 1500 mg/l	
Hidrógeno carbonato (HCO---)		60-200 mg HCO₃/l
(HCO---)/(SO₄²⁻)		>0.5
(Ca+Mg)/(HCO---)		>1.6

#### **4.7 Protección anticongelación para el evaporador y los intercambiadores de recuperación**

Todos los evaporadores se suministran con un calentador eléctrico anticongelante controlado térmicamente, que proporciona una protección anticongelante adecuada a temperaturas inferiores al punto de consigna anticongelante -16°C. Sin embargo, a menos que los intercambiadores de calor estén completamente vacíos y limpios con solución antihielo, se pueden usar también métodos adicionales contra el congelamiento.

Cuando se diseña el sistema en su conjunto, deben considerarse dos o más de los métodos de protección que se describen a continuación:

- circulación continua del flujo de agua en el interior de los tubos y de los intercambiadores;
- adición de una cantidad apropiada de glicol en el interior del circuito de agua;
- aislamiento térmico y calentamiento adicionales de los tubos expuestos;
- Vaciado y limpieza del intercambiador de calor durante el invierno

---

**Es responsabilidad del instalador y/o del personal de mantenimiento local asegurarse de que se utilicen los métodos antihielo.**



**Asegúrese de que siempre se realicen operaciones de mantenimiento adecuadas de la protección antihielo.**

***Si no se siguen las instrucciones anteriores, la unidad podría resultar dañada. La garantía no cubre los daños causados por congelación.***

---

## 5 SISTEMA DE FREECOOLING HIDRÓNICO

---

### 5.1.1 Introducción y sistema descripción

Las unidades de Freecooling tienen bobinas adicionales utilizadas para preenfriar la mezcla de glicol utilizando aire ambiente cuando este último tiene una temperatura inferior a la de la mezcla de retorno. Si la temperatura externa es lo suficientemente baja como para disipar toda la carga térmica, los compresores se apagan automáticamente y la temperatura de la mezcla se controla mediante la regulación de la velocidad del ventilador. Si la temperatura de la mezcla es demasiado alta, los compresores funcionarán tanto como sea necesario.

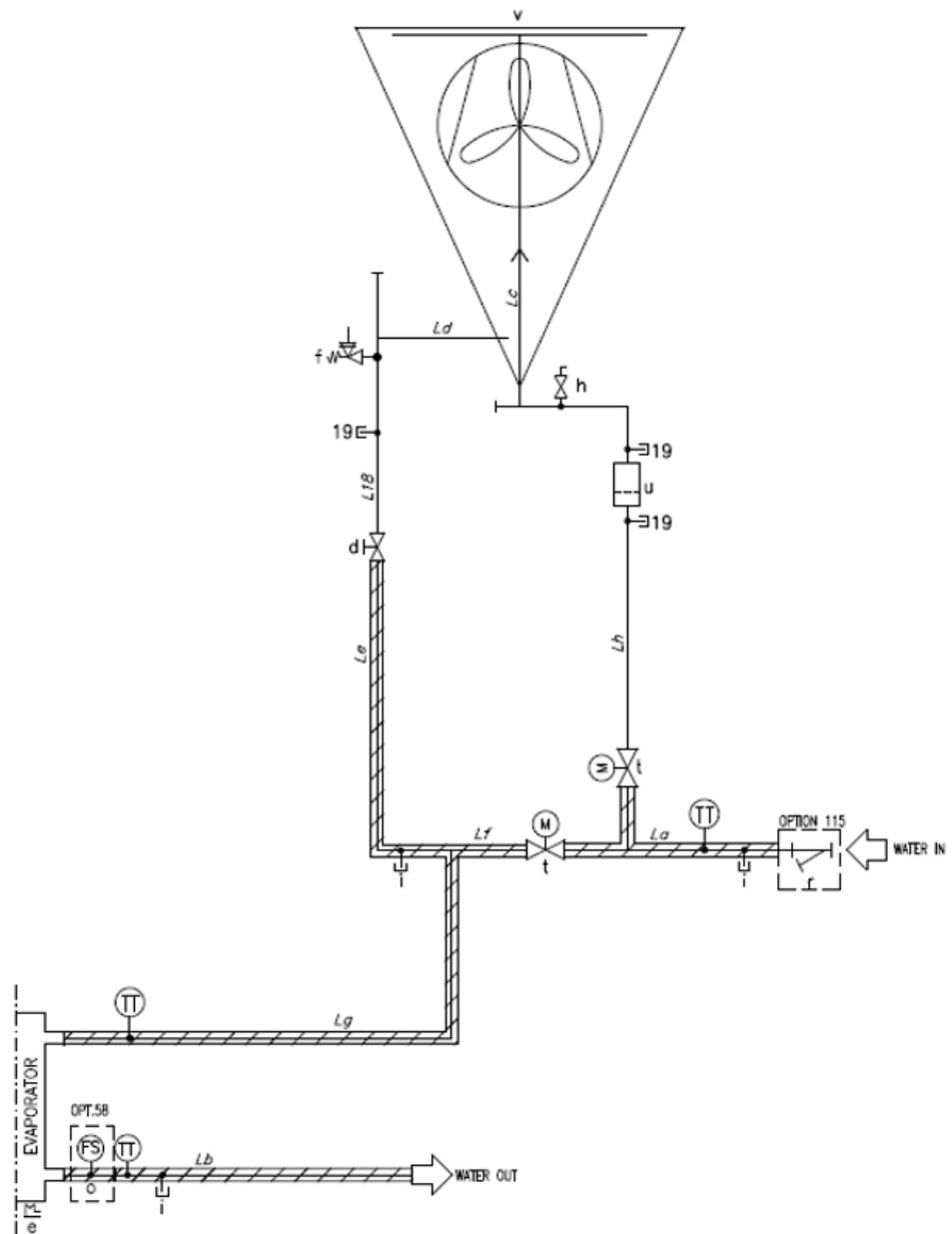
En el circuito hídrico de Freecooling, se instalan dos válvulas de dos vías motorizadas. Funcionan en oposición: cuando una está abierta, la otra está cerrada.

Una vez activada la función de refrigeración libre, el controlador de la unidad gestiona automáticamente el funcionamiento de las dos válvulas. El sistema controla también el funcionamiento de los ventiladores para maximizar el efecto de free cooling.

El cambio de sistema es controlado por un controlador de unidad integrado, dependiendo de las condiciones de funcionamiento y el punto de ajuste de la unidad. Entre la operación mecánica y de Freecooling, las caídas de presión del lado del agua son diferentes, por lo tanto, el flujo de agua del enfriador podría ser diferente. Evaluar que el flujo mínimo y máximo de agua, entre las dos operaciones, se encuentra dentro de los límites de flujo de agua (ver manual del producto).

*La siguiente figura muestra un P&ID típico de free-cooling hidrónico con las dos vías motorizadas.*

*Fig. 28 – Hydronic Free cooling P&ID*



*Tabla 13 - Leyenda hidrónico Free cooling P&ID*

LEYENDA	
ITEM	DESCRIPCIÓN
19	CONEXIÓN DE ACCESO 1/4" NPT
d	VÁLVULA
f	VÁLVULA DE SEGURIDAD 10 BAR 1/2" MF
h	VENTILACIÓN DE AIRE 3/8" (NPT /TBC)
i	DRENAJE 1/4" NPT
r	FILTRO DEL AGUA
t	VÁLVULA BIDIRECCIONAL MOTORIZADA
u	FILTRO DEL AGUA
v	FREECOOLING
La	LINEA ENTRADA DEL AGUA
Lh	INGRESO DEL AGUA MANÓMETRO
Lc	INGRESO DEL AGUA BOBINA
Ld	SALIDA DEL AGUA BOBINA (FLEXIBLE)
Le	SALIDA DEL AGUA MANÓMETRO
Lf	BYPASS DE BOBINA DE FREECOOLING
Lg	INGRESO DEL AGUA EVAPORADOR
Lb	SALIDA DEL AGUA EVAPORADOR
TT	SENSOR DE TEMPERATURA

Instale interruptores de caudal con enclavamiento de la bomba de agua para detectar el caudal de agua del sistema. La versión sin glicol (o bucle cerrado) de refrigeración libre está disponible como opción (opción 231). Para esta opción, se instalan componentes adicionales en la unidad:

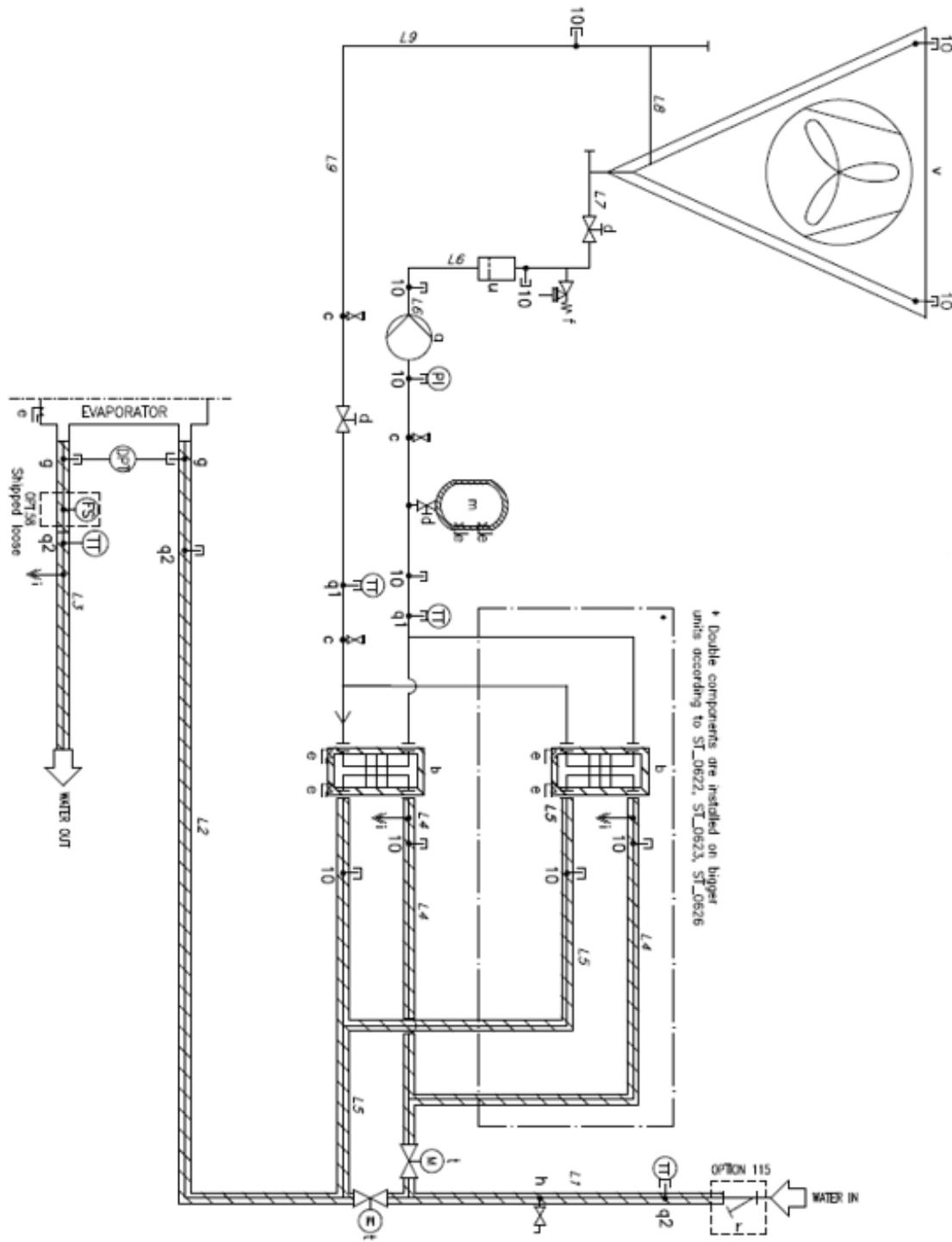
- Uno o varios BPHE intermedios para separar el bucle de refrigeración libre, en el que hay serpentines y una mezcla de agua+glicol, del bucle de cliente, en el que se utiliza agua pura (sin glicol).
- Una bomba accionada por inversor para permitir la circulación de glicol en el circuito cerrado. El variador de frecuencia de la bomba se encuentra en su propia caja montada.
- Un vaso de expansión para equilibrar cualquier variación de presión del glicol durante el funcionamiento de la unidad.
- Calentadores eléctricos tanto en el vaso de expansión como en los BPHE para evitar la congelación del fluido.
- Válvula de seguridad, respiraderos, desagües y salidas de llenado en circuito cerrado.
- Transductor de presión diferencial en el evaporador para la regulación de la bomba de glicol.



*Para algunos modelos de unidad, puede ocurrir que los componentes adicionales enumerados anteriormente se instalen en un patín externo conectado al bastidor base principal. Consulte siempre los valores de longitud detallados en el software de selección de enfriadoras y en los planos de dimensiones.*

A continuación se muestra la DTI de las unidades sin glicol:

**Fig. 29 - DTI de refrigeración libre hidrónica en bucle cerrado (Opt. 231)**



**Tabla 14 - Leyenda Bucle cerrado Hidrónico Free cooling P&ID**

<b>LEYENDA</b>	
<b>ID</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
a	BOMBA ACCIONADA POR INVERSOR
b	BPHE - INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERMEDIO (* doble para algunas unidades)
10	RACOR DE ACCESO 1/4" NPT
q1	racor acodado 1/4" npt - 6 mm
q2	racor acodado 1/4" npt - 4 mm
c	VÁLVULA RECEPTORA 1"
d	VÁLVULA
e	CALENTADOR ELÉCTRICO
f	VÁLVULA DE SEGURIDAD 6 bar
g	RACOR 1/4" NPT
h	PURGA DE AIRE 3/8" NPT /TBC)
m	BUQUE DE EXPANSIÓN (* doble para algunas unidades)
r	FILTRO DE AGUA
t	VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA
u	FILTRO DE AGUA
v	BOBINA FREECOOLING
TT	SENSOR DE TEMPERATURA

<b>LEYENDA - LISTA DE LÍNEAS</b>		
<b>ID</b>	<b>LÍNEA (de / a)</b>	<b>AISLAMIENTO TÉRMICO</b>
L1	AGUA EN LÍNEA	Sí (19 mm)
L2	EVAPORADOR AGUA EN LINEA	Sí (19 mm)
L3	LÍNEA DE SALIDA DE AGUA DEL EVAPORADOR	Sí (19 mm)
L4	BPHE AGUA EN LINEA	Sí (19 mm)
L5	BPHE LÍNEA DE SALIDA DE AGUA	Sí (19 mm)
L6	AGUA DE REFRIGERACIÓN LIBRE EN	NO
L7	COLECTOR DE REFRIGERACIÓN LIBRE EN	NO
L8	COLECTOR DE REFRIGERACIÓN LIBRE	NO
L9	SALIDA LIBRE DE AGUA DE REFRIGERACIÓN	NO

La entrada y salida de agua son indicativas. Consulte los diagramas de dimensiones de la máquina para conocer las conexiones de agua exactas.

<b>CONDICIÓN DE DISEÑO</b>	<b>LÍNEA</b>	<b>PS [bar]</b>	<b>TS [°C]</b>
<b>CIRCUITO CERRADO</b>	L6; L7; L8; L9	6	-10/+30
<b>ENTRADA/SALIDA DE AGUA DEL EVAPORADOR</b>	L1; L2; L3; L4; L5	10	+4/+30

### 5.1.2 Requisitos de calidad del refrigerante

**El contenido mínimo recomendado de glicol es del 25% (etileno o propilénico).**

**Para el funcionamiento a menos de -10°C el porcentaje de glicol debe ser determinado por el instalador.**

**El uso de otras sustancias distintas del etileno o del propilenglicol deberá ser aprobado por la fábrica.**

**Para la operación por debajo de +4°C el uso de glicol es obligatorio.**

**Utilice únicamente mezclas ya preparadas. El fabricante no puede considerarse responsable si se crea una mezcla de agua y glicol in situ.**

**Las contramedidas necesarias para evitar una posible congelación del líquido utilizado en el circuito de instalación del cliente no son responsabilidad de Daikin.**

**Para las bobinas de freecooling, se recomienda el uso de glicol, incluso si no hay riesgo de congelación (cuando la temperatura ambiente es suficientemente alta) porque el glicol contiene inhibidores de corrosión y una concentración de glicol de al menos un 25 % suele ser suficiente para cumplir los requisitos específicos de las bobinas de freecooling.**

**Si el uso del glicol no es aceptable por el cliente, todavía es necesario agregar los inhibidores de la corrosión para cumplir las especificaciones requeridas. El tipo y la cantidad de inhibidores dependerán de las características del agua en el lugar.**

**Para cada instalación se requiere un nuevo análisis del fluido para evaluar si se necesitan medidas o acciones adicionales para cumplir con los valores indicados en la tabla anterior.**

Hay tres razones principales para este contenido aconsejado mínimo sugerido de glicol

1. Protección contra la corrosión
2. PH buffering creciente
3. Inhibición de la proliferación de la mayoría de bacterias y hongos

Existen requisitos específicos para el fluido aceptable que fluye en las bobinas defreecooling de microcanal, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 15 – Límites aceptables de calidad del agua para Microchannel Coils**

Requisitos de calidad del agua para DAE	Valor
Ph (25 °C)	7.5 ÷ 8.5
Ión amonio [mg NH <sup>4+</sup> / l]	< 2
Ión cloruro [mg Cl <sup>-</sup> / l] (temperatura del agua < 65°C)	< 10
Ión sulfato [mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / l]	< 30
Iones fluoruro [mg F <sup>-</sup> / l]	< 0.1
Fe2+ y Fe3+ iones (si el oxígeno disuelto presente >5mg/l) [mg / l]	0
Fe2+ y Fe3+ iones (si el oxígeno disuelto presente <5mg/l) [mg / l]	< 5
Zn iones (aplicación de solución de glicol de etileno)	0
Sílice [mg SiO <sub>2</sub> / l]	< 1
Dureza total [mg CaCO <sub>3</sub> / l]	100 ÷ 250
Título alcalino total (TAC) [mg / l]	< 100
Electrical conductivity [ $\mu$ S/cm] (25 °C)	200 ÷ 600
Resistencia específica [Ohm / m]	> 30

**Notas:**

- Oxígeno disuelto: no se espera ningún cambio repentino en las condiciones de oxigenación del agua.
- La adición de un inhibidor de la corrosión es necesaria para asegurar la protección de la bobina, p. ej., las basadas en monopropilenglicol o molibdato de sodio.
- La abertura máxima para la malla filtrante será de 1 mm

El tratamiento del agua más adecuado debe determinarse localmente, según el tipo de sistema y las características del agua. El fabricante no se responsabiliza de los daños o el mal funcionamiento del equipo causados por la falta de tratamiento del agua o por el agua tratada incorrectamente.

### 5.1.3 Primeras operaciones a la ignición de la puesta en marcha de la unidad

La sección de refrigeración libre se presuriza antes del envío hasta 2 bares de aire seco. Para ello, es necesario desactivar la refrigeración libre por PLC y cerrar manualmente la válvula "d" (véase. Fig. 3); la válvula "1" se cerrará automáticamente al desactivar la refrigeración libre.

Al poner en marcha la unidad, es necesario:

- Abrir válvula "d"
  - Permitir la operación de Freecooling desde PLC Para las unidades sin glicol, es necesario configurar los siguientes parámetros en el PLC:
    - o Frecuencia nominal de la bomba
    - o Caudal nominal del evaporador
    - o Pérdida de carga nominal del evaporador
- Todos los parámetros deben referirse al punto de trabajo del cliente y pueden calcularse en el software de selección del cliente. Consulte el OM para obtener más detalles.
- Después de la operación de carga de refrigerante (agua + glicol), es necesario ventilar la unidad. Utilice la válvula de ventilación instalada encima de la bobina de MCH para hacer esta operación.

---

**Tenga en cuenta que las unidades de refrigeración libres de circuito cerrado se envían sin contenido de glicol. Las operaciones de carga de glicol deben realizarse *in situ* utilizando la válvula indicada con una "c" en el P&ID. El contenido de glicol para cada unidad se puede encontrar en la Tabla 17. Utilice únicamente mezclas ya preparadas. El fabricante no puede considerarse responsable si se crea una mezcla de agua y glicol *in situ*.**



**El depósito de expansión instalado en la unidad está precargado a 1,5 barg. Si es necesario, es posible cargar el depósito de expansión con nitrógeno utilizando la válvula de la parte superior.**

---

**Cuando se envíen las unidades, realice una inspección visual del vaso de expansión centrándose en la parte de conexión entre el soporte metálico y el propio vaso.**

---

El contenido de glicol de cada unidad se indica en la tabla siguiente:

**Tabla 16- Contenido de glicol de las unidades de circuito cerrado (Opt. 231)**

**EWFD-TZD**

Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]
<b>Azul</b>		<b>Plata</b>		<b>Oro</b>		<b>Platino</b>	
EWFD275TZBSD1	338	EWFD285TZSSD1	388	EWFD295TZXSD1	388	EWFD285TZPSD1	442
EWFD320TZBSD1	388	EWFD325TZSSD1	442	EWFD345TZXSD1	442	EWFD330TZPSD1	498
EWFD345TZBSD1	388	EWFD380TZSSD1	442	EWFD380TZXSD1	442	EWFD370TZPSD1	498
EWFD400TZBSD1	388	EWFD430TZSSD1	442	EWFD440TZXSD1	510	EWFD405TZPSD1	548
EWFD470TZBSD1	404	EWFD495TZSSD1	454	EWFD515TZXSD1	510	EWFD450TZPSD1	560
EWFD525TZBSD1	454	EWFD535TZSSD1	510	EWFD565TZXSD1	560	EWFD490TZPSD1	560
EWFD580TZBSD1	462	EWFD595TZSSD1	518	EWFD635TZXSD1	568	EWFD530TZPSD2	616
EWFD625TZBSD1	462	EWFD650TZSSD1	518	EWFD705TZXSD1	575	EWFD575TZPSD2	616
EWFD510TZBSD2	454	EWFD520TZSSD2	510	EWFD760TZXSD1	587	EWFD615TZPSD2	674
EWFD545TZBSD2	454	EWFD555TZSSD2	510	EWFD525TZXSD2	560	EWFD675TZPSD2	674
EWFD570TZBSD2	454	EWFD585TZSSD2	518	EWFD565TZXSD2	560	EWFD735TZPSD2	681
EWFD630TZBSD2	518	EWFD645TZSSD2	568	EWFD610TZXSD2	624	EWFD810TZPSD2	754
EWFD670TZBSD2	525	EWFD705TZSSD2	575	EWFD670TZXSD2	624	EWFD890TZPSD2	754
EWFD755TZBSD2	587	EWFD760TZSSD2	631	EWFD725TZXSD2	631	EWFD960TZPSD2	770
EWFD830TZBSD2	587	EWFD835TZSSD2	643	EWFD805TZXSD2	693	EWFDC10TZPSD2	820
EWFD915TZBSD2	609	EWFD960TZSSD2	659	EWFD880TZXSD2	693	EWFDH10TZPSD2	820
EWFDC10TZBSD2	609	EWFDC10TZSSD2	659	EWFD950TZXSD2	720	EWFDH11TZPSD2	900
EWFDH10TZBSD2	674	EWFDH10TZSSD2	659	EWFDC10TZXSD2	770	EWFDC12TZPSD2	900
EWFDH11TZBSD2	735	EWFDH11TZSSD2	735	EWFDH10TZXSD2	785	EWFDH12TZPSD2	900
EWFDC12TZBSD2	785	EWFDH12TZSSD2	835	EWFDH11TZXSD2	835	EWFDH13TZPSD2	965
EWFDC13TZBSD2	850	EWFDH13TZSSD2	915	EWFDC12TZXSD2	835	EWFDH14TZPSD2	965
EWFDC14TZBSD2	850	EWFDH14TZSSD2	915	EWFDH12TZXSD2	835	EWFDH15TZPSD2	965
EWFDC15TZBSD2	915	EWFDH15TZSSD2	915	EWFDH13TZXSD2	915		
EWFDH16TZBSD2	938	EWFDH16TZSSD2	938	EWFDH14TZXSD2	965		
EWFDH17TZBSD2	938	EWFDH17TZSSD2	988	EWFDH15TZXSD2	965		
EWFDH18TZBSD2	988	EWFDH18TZSSD2	988	EWFDH16TZXSD2	988		
EWFDH19TZBSD2	988	EWFDH19TZSSD2	988	EWFDH17TZXSD2	988		

## EWFH-TZD

Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]		
Azul		Plata		Oro		Platino			
EWFH235TZBSD1	326	EWFH240TZSSD1	376	EWFH220TZXSD1	326	EWFH225TZPSD1	376		
EWFH255TZBSD1	326	EWFH265TZSSD1	376	EWFH230TZXSD1	326	EWFH265TZPSD1	442		
EWFH300TZBSD1	338	EWFH295TZSSD1	388	EWFH275TZXSD1	388	EWFH295TZPSD1	442		
EWFH350TZBSD1	388	EWFH370TZSSD1	442	EWFH300TZXSD1	388	EWFH340TZPSD1	498		
EWFH400TZBSD1	388	EWFH415TZSSD1	442	EWFH350TZXSD1	442	EWFH395TZPSD1	498		
EWFH420TZBSD1	388	EWFH450TZSSD1	454	EWFH400TZXSD1	442	EWFH435TZPSD1	548		
EWFH455TZBSD1	404	EWFH490TZSSD1	454	EWFH470TZXSD1	510	EWFH490TZPSD1	560		
EWFH505TZBSD1	404	EWFH540TZSSD1	510	EWFH515TZXSD1	510	EWFH545TZPSD1	560		
EWFH545TZBSD1	454	EWFH400TZSSD2	498	EWFH540TZXSD1	510	EWFH500TZPSD2	560		
EWFH400TZBSD2	442	EWFH470TZSSD2	510	EWFH620TZXSD1	518	EWFH540TZPSD2	616		
EWFH425TZBSD2	442	EWFH535TZSSD2	510	EWFH465TZXSD2	560	EWFH615TZPSD2	624		
EWFH485TZBSD2	454	EWFH595TZSSD2	560	EWFH545TZXSD2	560	EWFH645TZPSD2	624		
EWFH545TZBSD2	454	EWFH630TZSSD2	568	EWFH600TZXSD2	560	EWFH700TZPSD2	631		
EWFH590TZBSD2	518	EWFH690TZSSD2	568	EWFH645TZXSD2	568	EWFH770TZPSD2	681		
EWFH635TZBSD2	518	EWFH740TZSSD2	575	EWFH700TZXSD2	575	EWFH845TZPSD2	754		
EWFH745TZBSD2	575	EWFH795TZSSD2	643	EWFH750TZXSD2	631	EWFH900TZPSD2	754		
EWFH785TZBSD2	587	EWFH855TZSSD2	643	EWFH790TZXSD2	681	EWFH960TZPSD2	820		
EWFH845TZBSD2	587	EWFH910TZSSD2	720	EWFH840TZXSD2	693	EWFHC10TZPSD2	820		
EWFH900TZBSD2	659	EWFH980TZSSD2	770	EWFH900TZXSD2	720	EWFHH10TZPSD2	885		
EWFH985TZBSD2	659	EWFHC10TZSSD2	820	EWFH975TZXSD2	770	EWFHH11TZPSD2	885		
EWFHC11TZBSD2	735	EWFHC11TZSSD2	835	EWFHH10TZXSD2	835	EWFHC12TZPSD2	950		
EWFHH11TZBSD2	735	EWFHC12TZSSD2	835	EWFHH11TZXSD2	835				
EWFHC13TZBSD2	785	EWFHH12TZSSD2	835	EWFHH12TZXSD2	900				
EWFHH13TZBSD2	800	EWFHH13TZSSD2	850	EWFHH13TZXSD2	965				
EWFHH14TZBSD2	850	EWFHC14TZSSD2	915						
EWFHC15TZBSD2	850	EWFHC15TZSSD2	965						
EWFHH15TZBSD2	915	EWFHH15TZSSD2	965						

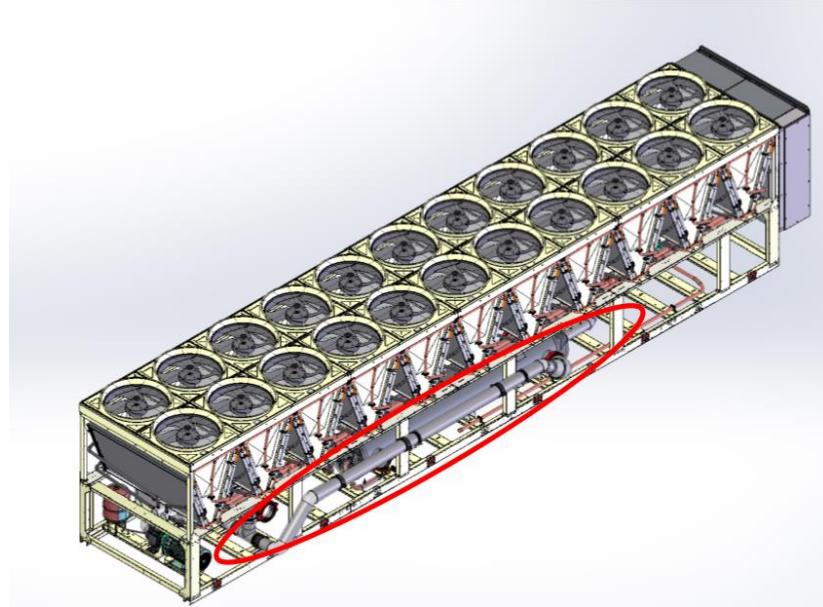
## EWFS-TZD

Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]	Modelo de unidad	Contenido de glicol [kg]
Azul		Plata		Oro		Platino	
EWFS275TZBSD1	338	EWFS285TZSSD1	388	EWFS295TZXSD1	388	EWFS285TZPSD1	442
EWFS320TZBSD1	388	EWFS325TZSSD1	442	EWFS345TZXSD1	442	EWFS330TZPSD1	498
EWFS345TZBSD1	388	EWFS380TZSSD1	442	EWFS380TZXSD1	442	EWFS370TZPSD1	498
EWFS400TZBSD1	388	EWFS430TZSSD1	442	EWFS440TZXSD1	510	EWFS405TZPSD1	548
EWFS470TZBSD1	404	EWFS495TZSSD1	454	EWFS515TZXSD1	510	EWFS450TZPSD1	560
EWFS525TZBSD1	454	EWFS535TZSSD1	510	EWFS565TZXSD1	560	EWFS490TZPSD1	560
EWFS580TZBSD1	462	EWFS595TZSSD1	518	EWFS635TZXSD1	568	EWFS530TZPSD2	616
EWFS625TZBSD1	462	EWFS650TZSSD1	518	EWFS705TZXSD1	575	EWFS575TZPSD2	616
EWFS755TZBSD2	587	EWFS520TZSSD2	510	EWFS760TZXSD1	587	EWFS615TZPSD2	674
EWFS830TZBSD2	587	EWFS555TZSSD2	510	EWFS525TZXSD2	560	EWFS675TZPSD2	674
EWFS915TZBSD2	609	EWFS585TZSSD2	518	EWFS565TZXSD2	560	EWFS735TZPSD2	681
EWFSC10TZBSD2	609	EWFS645TZSSD2	568	EWFS610TZXSD2	624	EWFS810TZPSD2	754
EWFSH10TZBSD2	674	EWFS705TZSSD2	575	EWFS670TZXSD2	624	EWFS890TZPSD2	754
EWFSH11TZBSD2	735	EWFS760TZSSD2	631	EWFS725TZXSD2	631	EWFS960TZPSD2	770
EWFSC12TZBSD2	785	EWFS835TZSSD2	643	EWFS805TZXSD2	693	EWFSC10TZPSD2	820
EWFSC13TZBSD2	850	EWFS960TZSSD2	659	EWFS880TZXSD2	693	EWFSH10TZPSD2	820
EWFSC14TZBSD2	850	EWFSC10TZSSD2	659	EWFS950TZXSD2	720	EWFSH11TZPSD2	900
EWFSC15TZBSD2	915	EWFSH10TZSSD2	659	EWFSC10TZXSD2	770	EWFSC12TZPSD2	900
EWFSH16TZBSD2	938	EWFSH11TZSSD2	735	EWFSH10TZXSD2	785	EWFSH12TZPSD2	900
EWFSH17TZBSD2	938	EWFSH12TZSSD2	835	EWFSH11TZXSD2	835	EWFSH13TZPSD2	965
EWFSH18TZBSD2	988	EWFSH13TZSSD2	915	EWFSC12TZXSD2	835	EWFSH14TZPSD2	965
EWFSH19TZBSD2	988	EWFSH14TZSSD2	915	EWFSH12TZXSD2	835	EWFSH15TZPSD2	965
	EWFSH15TZSSD2	915	EWFSH13TZXSD2	915			
	EWFSH16TZSSD2	938	EWFSH14TZXSD2	965			
	EWFSH17TZSSD2	988	EWFSH15TZXSD2	965			
	EWFSH18TZSSD2	988	EWFSH16TZXSD2	988			
	EWFSH19TZSSD2	988	EWFSH17TZXSD2	988			

#### 5.1.4 Instalación de tuberías externas de refrigeración libre

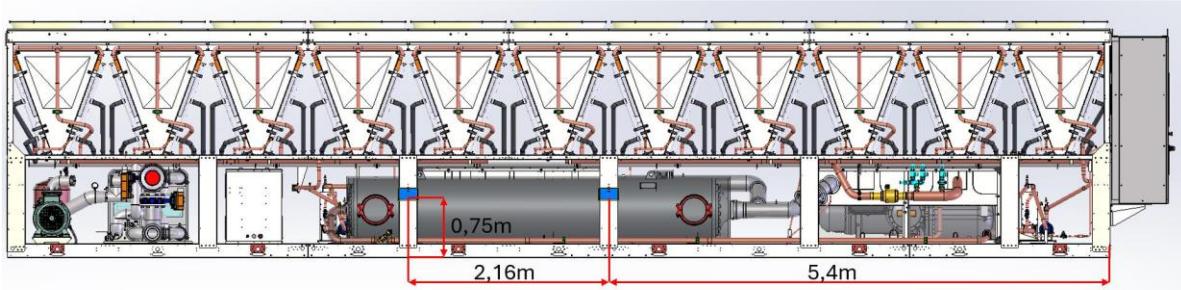
Los siguientes modelos tienen una tubería fuera de la huella de la unidad (marcada en rojo en la figura):

*Fig. 30 - Modelos de unidades con tuberías externas*



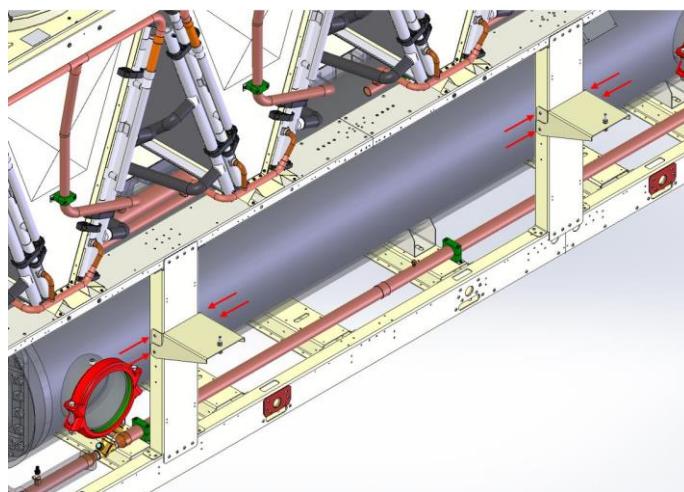
El conjunto se envía en una caja específica junto con la unidad y unas instrucciones (xxx) para el montaje in situ. Los accesorios, como los soportes, se envían sueltos y se colocan en la propia unidad. Para instalar las tuberías externas debe seguirse el siguiente procedimiento.

**PASO 1:** coloque dos soportes metálicos (azules en la figura):

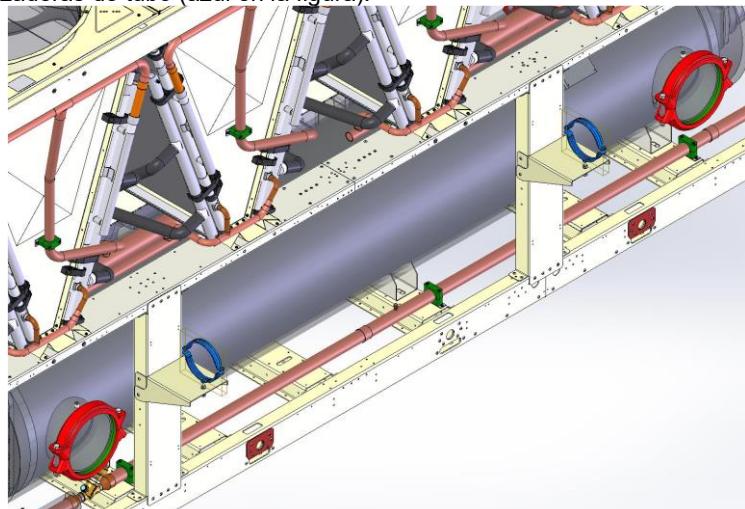


N.B. Los presupuestos son los mismos para todas las unidades, independientemente del número de ventiladores.

**PASO 2:** fijar los soportes con remaches:

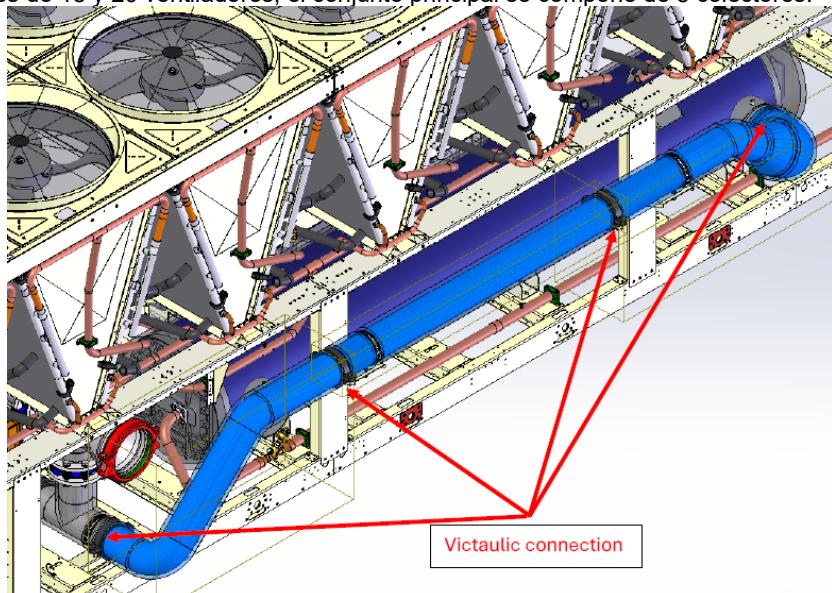


**PASO 3:** instale las abrazaderas de tubo (azul en la figura):

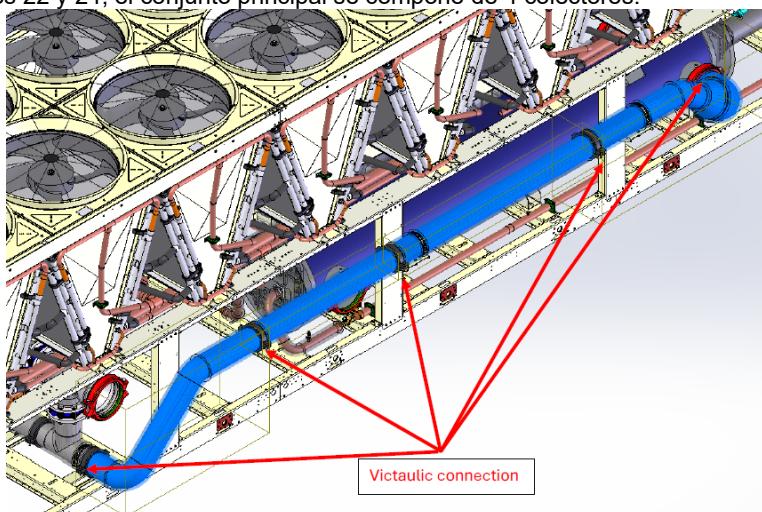


**PASO 4:** montaje de las tuberías con abrazaderas y juntas Victaulic:

- Para las unidades de 18 y 20 ventiladores, el conjunto principal se compone de 3 colectores.



- Para los ventiladores 22 y 24, el conjunto principal se compone de 4 colectores:



**Consulte siempre los planos de dimensiones de la unidad específica para obtener más detalles.**

- Despues de la operación de carga de refrigerante (agua + glicol), es necesario ventilar la unidad. Utilice la válvula de ventilación instalada en la parte superior de la bobina MCH para realizar esta operación.

### **5.1.5 Free cooling válvula de ventilación relacionada**

Las válvulas de ventilación situadas en las cuatro esquinas del MCH de refrigeración libre se utilizan para purgar aire y purgar agua. La siguiente instrucción se define para proteger la válvula de purga de deformaciones y/o fallas.

Después de desmontar la tapa, consulte el siguiente para reinstalar la tapa:

- Compruebe y limpie el tornillo si hay polvo y escombros en la superficie del tornillo
- Compruebe la junta tórica de goma en la tapa y asegúrese de que está en la tapa y en la posición correcta
- Atornille la válvula de ventilación con un círculo a mano y asegúrese de que el tornillo coincida bien.
- Atornille la válvula de ventilación en sentido horario con llave dinamométrica. Asegúrese de que el par debe aplicarse alrededor del eje del tornillo. El par excéntrico podría dañar el tornillo.
- Par de funcionamiento:
  - o El valor de par recomendado para instalar la tapa es de 5 Nm

---

*Las válvulas de purga sobresalen de la envoltura de la máquina.*

*Las válvulas de ventilación son salientes de la bobina.*



*Preste atención a no dejar que la válvula de ventilación se vea afectada durante el proceso de transporte e instalación.*

---

### **5.1.6 Operaciones en caso de fallo**

En caso de rotura de la bobina de Freecooling,

1. Vaciar la unidad
2. Válvula de cierre 1 y válvula "d" (véase la fig. 3). En caso de unidad sin glicol, cierre las dos válvulas "d" (ver Fig. 26).
3. Aislara la bobina/bobinas fallidas que necesitan ser reemplazadas
4. Cierre la bobina para evitar la entrada de aire en su interior y cualquier rastro de humedad
5. Presurizar todas las bobinas con nitrógeno a 1-2 barg

---

*Tenga en cuenta que la bobina de MCH de Freecooling no puede estar expuesta al aire libre durante demasiado tiempo debido a la posible entrada de humedad.*

*DAE no puede considerarse responsable de ningún fallo de las mangueras flexibles que conectan los serpentines de refrigeración libres a los colectores principales de acero inoxidable.*

---



## 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 6.1 Informaciones generales

Consulte el esquema eléctrico específico para la unidad adquirida. Si el esquema eléctrico no se encuentra en la unidad o si se ha perdido, póngase en contacto con el representante del fabricante que le enviará una copia. En caso de discrepancia entre el esquema eléctrico y el/los panel/cables eléctricos, póngase en contacto con el fabricante.



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

**Todas las actividades de instalación, control y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado.**

**Existe riesgo de electrocución.**

Esta unidad incluye cargas no lineales como inversores, que tienen una fuga de corriente natural a la tierra. Si se instala un detector de fugas de tierra antes de la unidad, debe utilizarse un dispositivo de tipo B con un límite mínimo de 300 mA.



**Antes de cualquier instalación y conexión, la unidad debe estar apagada y asegurada. Dado que esta unidad incluye inversores, el circuito intermedio de los condensadores permanece cargado con alta tensión durante un corto período de tiempo después de ser apagado.**

**No opere la unidad antes de 20 minutos después de que la unidad se haya apagado.**

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente en la temperatura ambiente prevista. Para ambientes muy calurosos y muy fríos, se recomiendan medidas adicionales (contacte al representante del fabricante).

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente cuando la humedad relativa no supera el 50% a una temperatura máxima de +40 °C. Se permiten humedades relativas más altas a temperaturas más bajas (por ejemplo 90% a 20 °C). Los efectos nocivos de la condensación ocasional se evitarán gracias al diseño del equipo o, en caso de que sea necesario, mediante medidas adicionales (contacte al representante del fabricante).

Este producto cumple con las normas EMC para ambientes industriales. Por lo tanto, no está previsto su uso en áreas residenciales, por ejemplo para instalaciones en las que el producto se conecta a un sistema público de distribución de bajo voltaje. Si se debe conectar el producto a un sistema público de distribución de bajo voltaje, se deben tomar medidas específicas adicionales para evitar la interferencia con otros equipos sensibles.

### 6.2 Suministro eléctrico

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente con las condiciones especificadas siguientes:

<b>Voltaje</b>	Voltaje en estado estable: De 0,9 a 1,1 de la tensión nominal
<b>Frecuencia</b>	De 0,99 a 1,01 de la frecuencia nominal de manera continua De 0,98 a 1,02 por un periodo corto de tiempo
<b>Armónicos</b>	Distorsión armónica que no excede el 10% de la tensión de r.m.s. total entre conductores con corriente para la suma del 2º al 5º armónico. Es permisible un 2 % adicional de la tensión de r.m.s. total entre conductores con corriente para la suma del 6º al 30º armónico.
<b>Desequilibrio de voltaje</b>	Ni el voltaje del componente de secuencia negativa, ni el voltaje del componente de secuencia cero en trifásico, suministran un valor que excede el 3% del componente de secuencia positiva.
<b>Interrupción de voltaje</b>	Suministro interrumpido o con voltaje cero durante no más de 3 ms en cualquier momento aleatorio en el ciclo de suministro con más de 1 s entre interrupciones sucesivas.
<b>Bajadas de tensión</b>	Bajadas de tensión que no excedan el 20% del voltaje pico del suministro durante más de un ciclo con más de 1 s entre bajadas sucesivas.

## 6.3 Conexiones eléctricas

Proporcione un circuito eléctrico para conectar la unidad. Debe estar conectado a los cables de cobre con una sección adecuada respecto a los valores de absorción de placa y siguiendo los estándares de corriente eléctrica.

Daikin Applied Europe S.p.A. declina toda responsabilidad por una conexión eléctrica inadecuada.



**Las conexiones con los terminales deben realizarse con cables y terminales de cobre, de lo contrario puede producirse sobrecalentamiento o corrosión en los puntos de conexión, con el riesgo de dañar la unidad. La conexión eléctrica debe ser realizada por personal cualificado, cumpliendo con todas las leyes vigentes. Existe riesgo de electrocución.**

Para evitar interferencias, todos los cables de control deben conectarse por separado de los cables de alimentación. Utilice para ello conductos de paso eléctricos diferentes.

Se debe tener especial cuidado al realizar las conexiones de los cables a la caja de distribución; si no se sellan correctamente, las entradas de cables pueden permitir la entrada de agua en la caja de distribución, lo que puede causar daños en el equipo que se encuentra en su interior.

La alimentación eléctrica de la unidad debe establecerse de forma que pueda conectarse o desconectarse independientemente de la de otros componentes del sistema y de otros equipos en general, mediante un interruptor general.

La conexión eléctrica del cuadro debe realizarse manteniendo la correcta secuencia de las fases.



**No aplique torsión, tensión ni peso a los interruptores principales. Los cables de alimentación deben estar sujetos por sistemas adecuados.**

Para evitar interferencias, todos los cables de control deben conectarse separadamente de los eléctricos. Para hacer eso, use varios conductos de paso eléctrico.

Las cargas simultáneas monofásicas y trifásicas, así como el desequilibrio de fase, pueden provocar pérdidas de tierra de hasta 150 mA durante el funcionamiento normal de la unidad. Si la unidad incluye dispositivos que generen armonías más altas, tales como un inversor o un corte de fase, las pérdidas de tierra pueden alcanzar valores mucho más altos de unos 2 A.

Las protecciones del sistema de suministro de energía deben diseñarse de acuerdo con los valores mencionados. Debe haber presente un fusible en cada fase, y allá donde lo requieran las leyes del país de instalación, un detector de fugas a tierra.

Asegúrese de que la corriente de cortocircuito del sistema en el punto de instalación sea inferior a la corriente nominal de corta duración (Icw); el valor de Icw se indica en el interior del cuadro eléctrico.

El equipo estándar debe utilizarse en el sistema de puesta a tierra TN-S; si su sistema es diferente, póngase en contacto con el representante del fabricante.



**Antes de realizar cualquier conexión al motor del compresor o los ventiladores, asegúrese de que el sistema está apagado y de que el interruptor principal del sistema está abierto. Si no se respeta esta regla se pueden generar graves lesiones personales.**

### 6.3.1 Requerimientos de cableado

Los cables conectados al disyuntor deben respetar la distancia de aislamiento en el aire y la distancia de aislamiento entre los conductores activos y la tierra, respetando la IEC 61439-1 (tabla 1 y 2) y las leyes locales. Los cables conectados al interruptor general deben tensarse mediante un par de llaves y respetando los valores unificados de tensado relativos a la calidad de los tornillos, arandelas y tuercas utilizados.

Conecte el conductor de tierra (verde/amarillo) al terminal de tierra PE.

El conductor de protección equipotencial (conductor de tierra) deberá tener una sección conforme al cuadro 1 de la norma EN 60204-1, punto 5.2, que figura a continuación.

**Tabla 17 - Tabla 1 de EN60204-1 Punto 5.2**

Sección de los conductores de fase de cobre que alimentan el equipo S [mm <sup>2</sup> ]	Sección transversal mínima del conductor de protección de cobre externo Sp [mm <sup>2</sup> ]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

En todos los casos, el conductor de protección equipotencial (conductor de tierra) debe tener una sección transversal de al menos 10 mm<sup>2</sup>, de acuerdo con el punto 8.2.8 del mismo estándar.

## 6.4 Desequilibrio de fase

En un sistema trifásico, el excesivo desequilibrio entre las fases es la causa del sobrecalentamiento del motor. El desequilibrio de voltaje máximo permitido es del 3%, calculado de esta manera:

$$\text{Desequilibrio \%} = \frac{(Vx - Vm) * 100}{Vm}$$

donde:

Vx = fase con el mayor desequilibrio

Vm = media de las tensiones

Ejemplo: las tres fases tienen un valor de 383, 386 y 392 V respectivamente. La media es:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 V$$

El porcentaje de desequilibrio es:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1.29 \%$$

menos que el máximo permitido (3%).

## 6.5 Especificaciones del panel lhs

El PANEL LHS es una opción en el PANEL VFD estándar para todas las máquinas TZ-D / MZ-D, para cumplir con TDDI<5%.

Dispone de un filtro activo en derivación interno que supervisa la corriente de alimentación, incluida cualquier distorsión. A partir de esta señal, el sistema de control reacciona produciendo los mismos armónicos de corriente con signo opuesto que anulan las distorsiones de la corriente de la red.

Las series cubren las gamas de 90 kW a 800 kW (potencia eléctrica) con VFD simple o doble.

El control y el estado del VFD pueden realizarse mediante E/S digitales y analógicas, comunicación de bus serie sola o una combinación de ambas. La conexión serie mediante Modbus (RTU) a través de RS485 utilizando VFD Nav (Software) da acceso a información más detallada sobre el VFD.

### 6.5.1 Identificación del producto

El VFD LHS se identifica por su etiqueta, que contiene la siguiente información:

- Marca de empresa reconocida
- Tipo: Modelo Inverter
- Número de serie
- Software de aplicación
- Fecha de producción
- Valores nominales

Fig. 31 - Etiqueta de identificación del VFD LHS



El cuadro eléctrico también se identifica por su etiqueta, que contiene la siguiente información:

- Marca de empresa reconocida
- Modelo de panel
- Código Hata
- Número de pedido
- Panel S/N
- S/N VFD LH-S
- Fuente de alimentación
- Corriente nominal de entrada
- Peso
- Año
- Normas de referencia

**Fig. 32 - Etiqueta de identificación del cuadro eléctrico**



### 6.5.2 Directivas y normas

El producto está diseñado de acuerdo con las siguientes directivas.

- 2014/35/UE Directiva sobre baja tensión (LVD)
- 2014/30/UE Compatibilidad electromagnética (CEM)
- DIRECTIVA 2011/65/UE RoHS II

Dado que este producto sólo se vende como subconjunto de una enfriadora, queda fuera del ámbito de aplicación de la Directiva sobre máquinas (2006/42/CE).

El producto ha sido probado de acuerdo con las siguientes normas.

- EN 60204-1:2018 Seguridad de las máquinas - Equipo eléctrico de las máquinas - Parte 1: Requisitos generales: Parte 1: Requisitos generales.
- EN 61439-1:2011 Conjuntos de aparmanta de baja tensión - Parte 1: Reglas generales: Parte 1: Reglas generales.
- EN 61439-2:2011 Conjuntos de aparmanta de baja tensión - Parte 2: Conjuntos de aparmanta de potencia.
- EN61000-6-2:2019 Inmunidad genérica CEM. Entornos industriales.
- EN61000-6-4:2019 Emisión CEM genérica. Entornos industriales.

### 6.5.3 Terminales de panel

El tamaño del cable de entrada viene determinado por el tamaño de la máquina (enfriadora). Consulte la información del libro de datos.

Los terminales de salida están conectados de fábrica al compresor.



**Material permitido para los conductores: Cobre.**

### 6.5.4 Conexiones de tuberías

La refrigeración de los LHS VFD se consigue utilizando el líquido refrigerante expandido procesado por la enfriadora. El refrigerante tomado de la línea de líquido y liberado a la línea de succión de la máquina, fluye a través de las tuberías de cobre de entrada (IN) y salida (OUT) conectadas a la parte posterior del Panel LHS (Fig.1).

Si es necesario desconectar el panel del inversor es necesario evitar que haya presión en estos tubos antes de su extracción.

Para desconectar esta línea de forma segura, siga los siguientes pasos.

- Cierre las válvulas resaltadas 23 L16
- Cierre las válvulas 23 de la línea L16 (línea de refrigeración del filtro de armónicos bajos).
- y mida la presión. Asegúrese de que no haya presión en las tuberías antes de proceder a retirar el panel.
- Ahora es posible retirar las tuberías del panel del inversor.

Verifique que la diferencia de presión entre la conexión de acceso 2a y la conexión de acceso 2b sea inferior a 2 bar, de lo contrario, prevea la sustitución del filtro.



***Si no se elimina toda la presión del refrigerante de toda la línea de refrigerante, puede producirse la expulsión a presión de los componentes durante la operación de desmontaje y causar lesiones personales.***

***Cualquier trabajo en las líneas de refrigerante debe ser llevado a cabo sólo por técnicos capacitados, por favor refiérase al representante DAIKIN.***

## 6.6 Mantenimiento

El mantenimiento del producto incluye las intervenciones (inspección, verificación, control, ajuste y sustitución) necesarias tras un uso normal.

Para un buen mantenimiento:

- Utilice únicamente piezas de repuesto originales, herramientas adecuadas y en buen estado.
- Respetar las frecuencias de intervención indicadas en el manual para el mantenimiento programado (preventivo y periódico). La distancia (indicada en tiempo o en ciclos de trabajo) entre una intervención y otra debe entenderse como máxima aceptable; por lo tanto, no debe superarse; en su lugar, puede abreviarse.
- Un buen mantenimiento preventivo requiere una atención constante y una vigilancia continua. Para verificar con prontitud la causa de cualquier anomalía como ruido excesivo, sobrecalentamiento, etc. .... y ponerle remedio.
- La eliminación a tiempo de cualquier causa de anomalía o mal funcionamiento evita daños mayores al equipo y garantiza la seguridad del operario.

El personal encargado del mantenimiento debe estar bien formado y conocer a fondo las normas de prevención de accidentes; el personal no autorizado debe permanecer fuera de la zona de trabajo durante las operaciones. Incluso las actividades de limpieza se realizan única y exclusivamente durante el mantenimiento y con el producto sin tensión.

Las operaciones de mantenimiento de los productos se dividen, desde el punto de vista operativo, en dos categorías principales:

Mantenimiento ordinario	Todas aquellas operaciones que el operario de mantenimiento debe realizar, de forma preventiva, para garantizar el correcto funcionamiento a lo largo del tiempo; el Mantenimiento Ordinario incluye inspección, control, ajuste, limpieza y lubricación.
Mantenimiento extraordinario	Son todas aquellas operaciones que el técnico de mantenimiento debe realizar cuando el producto lo necesita. El Mantenimiento Extraordinario incluye las actividades de revisión, reparación, restablecimiento de las condiciones nominales o de funcionamiento, sustitución de una unidad averiada, defectuosa o desgastada.

### 6.6.1 Mantenimiento ordinario

El mantenimiento ordinario incluye inspecciones, comprobaciones e intervenciones que vigilan:

- Condiciones generales del producto;
- Fuentes de energía (eléctrica);
- Limpieza del producto.

La siguiente tabla enumera una serie de controles e intervenciones que deben realizarse y una periodicidad recomendada. La periodicidad de las operaciones de mantenimiento ordinario indicadas se refieren a condiciones normales de funcionamiento, es decir, responden a las condiciones de uso previstas.

**Tabla 18 - Frecuencia de mantenimiento ordinario**

OPERACIÓN	FRECUENCIA					
	Diario	Semanal	Mensualmente	Semestral	Anualmente	5 años
Control de apriete de pernos				X		
Inspección visual del estado general del producto				X		
Comprobación de filtros				X		
Limpieza de filtros y ventiladores					X	
Comprobación de las unidades de refrigeración sin mangüeras flexibles				X		
Apriete de abrazaderas de mangüeras flexibles para unidades de refrigeración libres. El par de apriete es de 10 Nm.				X		

Los filtros y ventiladores deben limpiarse con un aspirador o aire comprimido si se ensucian visiblemente. Los filtros de entrada podrían requerir un mayor nivel de mantenimiento en lugares con un alto nivel de exposición al polvo. Considere también la sustitución de los filtros cuando estén desgastados o excesivamente sucios.

### 6.6.2 Mantenimiento extraordinario

Cualquier solicitud de mantenimiento extraordinario debe enviarse al fabricante Daikin Applied Europe S.p.A., que decidirá cómo proceder. Se recomienda no intervenir de forma independiente, si la intervención cae fuera de lo que se informa en el mantenimiento de rutina.

## 6.7 Comunicación VFD LHS

### 6.7.1 Configuración Modbus RTU

**Tabla 19 - Configuración Modbus RTU**

Protocolo	Modbus - RTU
Dirección	Definido por el usuario. Por
Tasa Modbus	19200 kbps
Paridad	No
Bits de parada	1

Todos los VFD vienen de fábrica con una dirección por defecto ajustada a 10.

## 7 RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR

---

Es esencial que el operador reciba una formación profesional adecuada y que adquiera familiaridad con el sistema antes de utilizar la unidad. Además de leer este manual, el operador debe estudiar el manual operativo del microprocesador y el esquema eléctrico para comprender la secuencia de puesta en marcha, el funcionamiento, la secuencia de detención y el funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.

Durante la fase de puesta en marcha de la unidad, un técnico autorizado por el fabricante está disponible para responder a cualquier tipo de pregunta y dar instrucciones sobre el procedimiento correcto de funcionamiento.

El operador debe llevar un registro de los datos operativos para cada unidad instalada. Debe mantenerse otro registro para todas las actividades periódicas de mantenimiento y asistencia.

Si el operador nota condiciones operativas anómalas o inusuales, debe consultar el servicio técnico autorizado por el fabricante.



***Si la unidad está apagada no pueden utilizarse los reóstatos de calentamiento del compresor. Una vez la unidad es reconnectada a la corriente, deje los reóstatos de calentamiento del compresor cargadas al menos 12 horas antes de arrancar el aparato.***

***Si no se respeta esta regla, los compresores pueden resultar dañados debido a la excesiva acumulación de líquido en su interior.***

---

Esta unidad supone una inversión sustancial, y merece la atención y cuidado necesarios para mantenerla en buen funcionamiento.

No obstante, durante su manejo y mantenimiento es esencial seguir estas instrucciones:

- No permita a personas no autorizadas o no cualificadas acceder a la unidad;
- Se prohíbe acceder a los componentes eléctricos sin abrir antes el interruptor principal de la unidad y desactivar la alimentación eléctrica;
- Se prohíbe acceder a los componentes eléctricos sin usar una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos en presencia de agua o humedad;
- Verifique que todas las operaciones del circuito refrigerante y de los componentes bajo presión son efectuadas exclusivamente por personal cualificado;
- La sustitución de los compresores debe ser realizada exclusivamente por personal cualificado;
- Los bordes afilados y la superficie de la sección del condensador pueden causar lesiones. Evite el contacto directo y use dispositivos de protección adecuados;
- No introduzca objetos sólidos en los tubos del agua mientras la unidad esté conectada al sistema;
- Queda absolutamente prohibido retirar todas las protecciones de las piezas móviles.

Si la máquina se detiene inesperadamente, siga las instrucciones que se encuentran en el Manual de operación del panel de control, que forma parte de la documentación que se le entrega al usuario final con la unidad.

Se recomienda fuertemente realizar las operaciones de instalación y mantenimiento acompañados por otras personas.

En caso de lesión accidental, es necesario:

- mantener la calma;
- pulsar el botón de alarma, si está presente en el lugar de instalación;
- contactar directamente con el personal de emergencia presente en el edificio o con el servicio de primeros auxilios;
- esperar a que lleguen los operadores, no dejando sola a la persona herida;
- ofrecer toda la información necesaria al personal de primeros auxilios.



***Evite instalar el equipo frigorífico en zonas que podrían ser peligrosas durante las operaciones de mantenimiento, como plataformas sin barandas o guías, o zonas que no cumplen los requisitos de espacio alrededor del equipo.***

---

## 8 MANTENIMIENTO

El personal que trabaje en los componentes eléctricos o de refrigeración debe estar formado, autorizado y completamente cualificado.

El mantenimiento y reparaciones que requieran la asistencia de otro personal cualificado deberán realizarse bajo la supervisión de una persona capacitada para trabajar con refrigerantes inflamables. Cualquier persona que realice servicio o mantenimiento en un sistema o en partes asociadas del equipo debe estar capacitada de acuerdo con la norma EN 13313.

**Las personas que trabajen con sistemas de refrigeración que usen refrigerantes inflamables deben tener competencia en aspectos de seguridad y manejo de refrigerantes inflamables, demostrada mediante los certificados pertinentes.**

Debe dotarse siempre a los operarios con equipos de protección personal adecuados para la actividad realizada. El material individual usado comúnmente es el siguiente: Casco, gafas, guantes, gorras, calzado de seguridad. Debe añadirse material de protección individual o colectivo adicional tras un adecuado análisis de los riesgos específicos de la zona concreta y de las actividades a realizarse.

**Tabla 20 – Tabla de mantenimiento general**

<b>Componentes eléctricos</b>	Nunca trabaje con ningún componente eléctrico hasta que se haya cortado la alimentación general de la unidad mediante el interruptor o interruptores de la caja de control. Los variadores de frecuencia utilizados están equipados con baterías de condensador con un tiempo de descarga de 20 minutos; tras desconectar la energía espere 20 minutos antes de abrir la caja de control.
<b>Sistema de refrigeración</b>	<p>Deben tomarse las siguientes precauciones antes de trabajar en el circuito refrigerante:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— obtener permiso para trabajo en caliente (si se requiere);</li><li>— asegurarse de que no hay materiales inflamables almacenados en la zona de trabajo y de que no hay fuentes de ignición presentes en la zona de trabajo;</li><li>— asegurarse de que existen equipos de extinción de fuego adecuados;</li><li>— asegurarse de que la zona de trabajo está <b>debidamente ventilada</b> antes de trabajar en el circuito refrigerante o antes de cualquier trabajo de soldadura;</li><li>— asegurarse de que el equipo de detección de fugas utilizado no suelta chispas, además de estar debidamente sellado o ser intrínsecamente seguro;</li><li>— asegurarse de que todo el personal de mantenimiento está debidamente formado.</li></ul> <p>Debe seguirse el siguiente procedimiento antes de trabajar en el circuito refrigerante:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>eliminar el refrigerante (especificar la presión residual);</li><li>purgar el circuito con <b>gas inerte</b> (por ejemplo, nitrógeno);</li><li>evacuar hasta una presión de 0,3 (abs.) bares (o 0,03 MPa);</li><li>purgar de nuevo con <b>gas inerte</b> (por ejemplo, nitrógeno);</li><li>abrir el circuito.</li></ul> <p>La zona debe chequearse con un detector de refrigerante adecuado antes y durante cualquier trabajo en caliente, para que el técnico sea consciente de cualquier atmósfera potencialmente inflamable.</p> <p>Si deben eliminarse aceites de compresor, ha de garantizarse que estos han sido evacuados hasta un nivel aceptable, para asegurarse de que no queda refrigerante inflamable dentro del lubricante.</p> <p><b>Sólo debe utilizarse equipo de recuperación de refrigerante diseñado para su uso con refrigerantes inflamables.</b></p> <p>Si las leyes o regulaciones locales permiten drenar el refrigerante, esto debe hacerse de forma segura, por ejemplo mediante una manguera, a través de la cual se descargará el refrigerante a la atmósfera exterior en una zona segura. Es preciso asegurarse de que no puedan ocurrir concentraciones de refrigerante inflamable potencialmente explosivas cerca de una fuente de ignición, y de que no puedan penetrar en un edificio bajo ninguna circunstancia.</p> <p>En el caso de la refrigeración con sistema indirecto, el fluido de transmisión de calor debe chequearse para comprobar la posible existencia de refrigerante.</p> <p>Tras cualquier reparación, los dispositivos de seguridad (por ejemplo los detectores de refrigerante y los sistemas de ventilación mecánica) deben ser comprobados, registrándose los resultados obtenidos.</p> <p>Es preciso asegurarse de reemplazar cualquier etiqueta ausente o ilegible del circuito de refrigeración.</p> <p>No pueden usarse fuentes de ignición mientras se realiza la búsqueda de fugas de refrigerante.</p>

## **8.1 Mantenimiento rutinario**

El mantenimiento del enfriador solo puede ser realizado por técnicos calificados. Antes de iniciar cualquier trabajo en el sistema, el persona debe asegurarse de que se hayan tomado todas las medidas de seguridad requeridas.

Descuidar el mantenimiento de la unidad puede degradar todas las piezas de las unidades (bobinas, compresores, carcasa, tuberías, etc.), con efectos negativos en el rendimiento y la funcionalidad.

Hay dos niveles distintos de mantenimiento, que pueden escogerse de acuerdo al tipo de aplicación (crítica/no crítica) o el entorno de aplicación (altamente agresivo).

Como aplicaciones críticas pueden citarse el enfriamiento de procesos, los centros de datos, etc.

Los Entornos Altamente Agresivos pueden definirse del siguiente modo:

- Entornos industriales (con posible concentración de gases resultantes de combustiones o procesos químicos);
- Entornos costeros;
- Entornos urbanos altamente contaminados;
- Entornos rurales cercanos a excrementos animales y fertilizantes, o con altas concentraciones de gases de escape procedentes de generadores diésel;
- Zonas desérticas con riesgo de tormentas de arena;
- Combinaciones de las anteriores.

Las unidades expuestas a entornos altamente agresivos pueden sufrir corrosión en un tiempo inferior a las instaladas en entornos estándar. La corrosión provoca una rápida oxidación del marco central y, en consecuencia, reduce la vida útil de la estructura de la unidad. Para evitarlo es necesario lavar periódicamente las superficies del marco con agua y detergentes adecuados.

En caso de que parte de la pintar del marco de la unida se desprenda, es importante detener su deterioro progresivo. Para ello se debe repintar las partes expuestas utilizando los productos adecuados. Por favor, póngase en contacto con la fábrica para obtener las especificaciones de los productos requeridos.

En caso de que existan depósitos de sal, basta con enjuagar las partes afectadas con agua dulce.

**Table 21 lista todas las actividades de mantenimiento para aplicaciones y entornos estándar.**

**Table 22 lista todas las actividades de mantenimiento para aplicaciones críticas y entornos altamente agresivos.**

Es obligatorio seguir las siguientes instrucciones en los casos indicados anteriormente, pero también se aconseja en las unidades instaladas en entornos estándar.

**Tabla 21 – Plan de mantenimiento rutinario estándar**

<b>Lista de actividades</b>	<b>Semanal</b>	<b>Mensual (Nota 1)</b>	<b>Semestral</b>	<b>Anual Estacional (Nota 2)</b>
<b>General:</b>				
Lectura de los datos operativos (Nota 3)	X			
Inspección visual de las unidades por posibles daños y/o aflojamientos		X		
Control de la integridad del aislamiento térmico				X
Limpieza y pintura donde sea necesario				X
Ánálisis del agua (4)				X
Control del funcionamiento del interruptor de flujo		X		
<b>Instalación eléctrica:</b>				
Comprobación de las secuencias de control				X
Comprobación del desgaste del contactor - sustitúyalo si es necesario				X
Control del apriete correcto de todos los terminales eléctricos - ajustar si es necesario				X
Limpieza del interior del panel de control eléctrico				X
Inspección visual de los componentes para identificar posibles señales de sobrecalentamiento		X		
Control del funcionamiento del compresor y de la resistencia eléctrica		X		
Medición del aislamiento del motor del compresor utilizando el Megger				X
Limpieza de los filtros de la toma de aire del panel eléctrico		X		
Verificación de la operación de todos los ventiladores en el panel eléctrico				X
Verificar el funcionamiento de la válvula de refrigeración y el calentador del inversor.				X
Compruebe el estado de los condensadores del inversor (signos de daños, fugas, etc.).				X
<b>Círculo de refrigeración:</b>				
Comprobar posibles pérdidas de refrigerante (test de fugas)		X		
Control del flujo del refrigerante mediante el vidrio de inspección visual del líquido - el vidrio de inspección debe estar lleno	X			
Control del descenso de presión del filtro deshidratador		X		
Verificar la caída de presión del filtro de aceite (Nota 5)		X		
Ánalisis de las vibraciones del compresor				X
Ánalisis de la acidez del aceite del compresor (Nota 7)				X
Comprobación de la válvula de seguridad (Nota 5)		X		
Comprobación y aplicación de una capa de pintura protectora adicional(11)			X	
<b>Sección del condensador/Freecooling:</b>				
Enjuague con agua limpia de las baterías del condensador / baterías hidráulicas de freecooling (Nota 4 y 9)				X
Control del apriete correcto de los ventiladores				X
Verificar las aletas del serpentín del condensador aletas del serpentín del condensador / aletas de los serpentines hidráulicos de freecooling - Quitar / Peinar si es necesario				X
Comprobación de las unidades de refrigeración sin mangueras flexibles			X	
Apriete de abrazaderas de mangueras flexibles para unidades de refrigeración libres. El par de apriete es de 10 Nm.			X	
Comprobar la precarga del vaso de expansión (unidades sin glicol) (10)			X	
Comprobar las condiciones de la membrana del vaso de expansión (9)				X
Comprobar el estado de la protección plástica de la conexión de cobre/aluminio		X		
<b>Evaporador/Heat Recovery</b>				
Comprobar la limpieza del Evaporador/BPHE (nota 6)				X

**Notas:**

1. Las actividades mensuales incluyen todas las semanales.
2. Las actividades anuales (o de inicio de estación) incluyen todas aquellas semanales y mensuales.
3. La lectura diaria de los valores operativos de la unidad permiten mantener altos estándares observacionales.
4. Controle la presencia de posibles metales disueltos.
5. Comprueba que la tapa y el sello no han sido manipulados. Compruebe que la conexión de drenaje de las válvulas de seguridad no esté obstruida por objetos extraños, óxido o hielo. Compruebe la fecha de fabricación de la válvula de seguridad y reemplácela, cumpliendo con las leyes nacionales vigentes.
6. Limpie los bancos del condensador con agua limpia, y el agua de los intercambiadores con los productos químicos adecuados. Los intercambiadores pueden atascar los intercambiadores, preste atención a si se está usando agua con carbonato de calcio. Un aumento de las caídas de presión o las de eficiencia térmica significa que los intercambiadores de calor están atascados. En ambientes con una elevada concentración de partículas transportadas por el aire, podría ser necesario limpiar el banco del condensador más a menudo.
7. Número ácido total (TAN):  
    ≤0,10: Ninguna acción  
    Entre 0,10 y 0,19: sustituya los filtros antiácido y vuelva a controlar después de 1000 horas operativas.  
    Siga sustituyendo los filtros hasta que el TAN sea inferior a 0,10.  
    >0,19: sustituya el aceite, el filtro del aceite y el deshidratador del aceite. Compruebe a intervalos regulares.
8. Comprueba que la tapa y el sello no han sido manipulados. Compruebe que la conexión de drenaje de las válvulas de seguridad no esté obstruida por objetos extraños, óxido o hielo. Compruebe la fecha de fabricación de la válvula de seguridad y reemplácela, cumpliendo con las leyes nacionales vigentes.
9. Limpie los bancos del condensador con agua limpia, y el agua de los intercambiadores con los productos químicos adecuados. Los intercambiadores pueden atascar los intercambiadores, preste atención a si se está usando agua con carbonato de calcio. Un aumento de las caídas de presión o las de eficiencia térmica significa que los intercambiadores de calor están atascados. En ambientes con una elevada concentración de partículas transportadas por el aire, podría ser necesario limpiar el banco del condensador más a menudo.
10. La precarga del vaso de expansión es de aproximadamente 1,5 barg (se acepta una tolerancia de ± 20%). Es necesario comprobar este valor cada 6 meses. Para ello, utilice un manómetro, conectándolo en la válvula del propio vaso. También es necesario comprobar la presión de precarga cada vez que la unidad esté apagada durante más de un mes.
11. La capa de pintura protectora debe aplicarse en: todas las soldaduras y juntas de tubos refrigerantes de cobre; placa filtrante del secador; válvulas Rotalock y bridas del circuito refrigerante; todos los BPHE no aislados; capilares anti-chattering.

**Tabla 22 – Plan de mantenimiento de rutina para aplicaciones críticas y/o entornos altamente agresivos**

<b>Lista de actividades</b> (Nota 8)	Semanal	Mensual (Nota 1)	Semestral	Anual/Estacional (Nota 2)
<b>General:</b>				
Lectura de los datos operativos (Nota 3)	X			
Inspección visual de las unidades por posibles daños y/o aflojamientos		X		
Control de la integridad del aislamiento térmico				X
Limpieza		X		
Pintar donde sea necesario				X
Ánálisis del agua (4)				X
Control del funcionamiento del interruptor de flujo		X		
<b>Instalación eléctrica:</b>				
Comprobación de las secuencias de control				X
Comprobación del desgaste del contactor - sustitúyalo si es necesario				X
Control del apriete correcto de todos los terminales eléctricos - ajustar si es necesario				X
Limpieza del interior del panel de control eléctrico		X		
Inspección visual de los componentes para identificar posibles señales de sobrecalentamiento		X		
Verificar el funcionamiento del compresor y del calentador de aceite		X		
Medición del aislamiento del motor del compresor utilizando el Megger				X
Limpiar los filtros de entrada de aire del cuadro eléctrico		X		
Verificación de la operación de todos los ventiladores en el panel eléctrico				X
Verificar el funcionamiento de la válvula de refrigeración y el calentador del inversor.				X
Compruebe el estado de los condensadores del inversor (signos de daños, fugas, etc.).				X
<b>Círculo de refrigeración:</b>				
Comprobar posibles pérdidas de refrigerante (test de fugas)		X		
Control del flujo del refrigerante mediante el vidrio de inspección visual del líquido - el vidrio de inspección debe estar lleno	X			
Control del descenso de presión del filtro deshidratador		X		
Verificar la caída de presión del filtro de aceite (Nota 5)		X		
Ánálisis de las vibraciones del compresor				X
Ánálisis de la acidez del aceite del compresor (Nota 7)				X
Comprobación de la válvula de seguridad (Nota 5)		X		
Comprobación y aplicación de una capa de pintura protectora adicional(11)			X	
<b>Sección del condensador/freecooling:</b>				
Comprobar la limpieza del refrigerador de aire (Nota 6)		X		
Comprobar la limpieza de los intercambiadores de calor por agua (Nota 6)				X
Limpiar trimestralmente las bobinas del condensador (solo con recubrimiento epoxi)				X
Control del apriete correcto de los ventiladores		X		
Verifique las aletas de la bobina del condensador / aletas de las bobinas de Freecooling hidráulico - Retire / Peine si es necesario		X		
Comprobar el estado de la protección plástica de la conexión de cobre/aluminio		X		
Comprobación de las unidades de refrigeración sin mangueras flexibles			X	
Apriete de abrazaderas de mangueras flexibles para unidades de refrigeración libres. El par de apriete es de 10 Nm.			X	
Comprobar la precarga del vaso de expansión (unidades sin glicol) (11)			X	
Comprobar las condiciones de la membrana del vaso de expansión (unidades sin glicol)				X
<b>Evaporador/Heat Recovery</b>				
Comprobar la limpieza del Evaporador/BPHE (nota 9)				X

#### Notas:

1. Las actividades mensuales incluyen todas las semanales.
2. Las actividades anuales (o de inicio de estación) incluyen todas aquellas semanales y mensuales.
3. La lectura diaria de los valores operativos de la unidad permiten mantener altos estándares observacionales.
4. Controle la presencia de posibles metales disueltos.
5. Comprueba que la tapa y el sello no han sido manipulados. Compruebe que la conexión de drenaje de las válvulas de seguridad no esté obstruida por objetos extraños, óxido o hielo. Compruebe la fecha de fabricación de la válvula de seguridad y reemplácela, cumpliendo con las leyes nacionales vigentes.
6. Limpie los bancos del condensador con agua limpia, y el agua de los intercambiadores con los productos químicos adecuados. Los intercambiadores pueden atascar los intercambiadores, preste atención a si se está usando agua con carbonato de calcio. Un aumento de las caídas de presión o las de eficiencia térmica significa que los intercambiadores de calor están atascados. En ambientes con una elevada concentración de partículas transportadas por el aire, podría ser necesario limpiar el banco del condensador más a menudo.
7. Número ácido total (TAN):
  - $\leq 0,10$ : Ninguna acción
  - Entre 0,10 y 0,19: sustituya los filtros antiácido y vuelva a controlar después de 1000 horas operativas. Siga sustituyendo los filtros hasta que el TAN sea inferior a 0,10.
  - >0,19: sustituya el aceite, el filtro del aceite y el deshidratador del aceite. Compruebe a intervalos regulares.
8. Comprueba que la tapa y el sello no han sido manipulados. Compruebe que la conexión de drenaje de las válvulas de seguridad no esté obstruida por objetos extraños, óxido o hielo. Compruebe la fecha de fabricación de la válvula de seguridad y reemplácela, cumpliendo con las leyes nacionales vigentes.
9. Limpie los bancos del condensador con agua limpia, y el agua de los intercambiadores con los productos químicos adecuados. Los intercambiadores pueden atascar los intercambiadores, preste atención a si se está usando agua con carbonato de calcio. Un aumento de las caídas de presión o las de eficiencia térmica significa que los intercambiadores de calor están atascados. En ambientes con una elevada concentración de partículas transportadas por el aire, podría ser necesario limpiar el banco del condensador más a menudo.
10. La precarga del vaso de expansión es de aproximadamente 1,5 barg (se acepta una tolerancia de  $\pm 20\%$ ). Es necesario comprobar este valor cada 6 meses. Para ello, utilice un manómetro, conectándolo en la válvula del propio vaso. También es necesario comprobar la presión de precarga cada vez que la unidad esté apagada durante más de un mes.
11. La capa de pintura protectora debe aplicarse en: todas las soldaduras y juntas de tubos refrigerantes de cobre; placa filtrante del secador; válvulas Rotalock y bridas del circuito refrigerante; todos los BPHE no aislados; capilares anti-chattering.

## 8.2 Mantenimiento y limpieza de la unidad

Las unidades expuestas a un entorno altamente agresivo pueden sufrir corrosión en menos tiempo que las instaladas en un entorno estándar. La corrosión provoca una rápida oxidación del núcleo del bastidor, lo que reduce la vida útil de la estructura de la unidad. Para evitarlo, es necesario lavar periódicamente las superficies del bastidor con agua y detergentes adecuados.

En caso de que se desprenda parte de la pintura del bastidor de la unidad, es importante detener su deterioro progresivo repintando las partes expuestas con productos adecuados. Póngase en contacto con la fábrica para obtener las especificaciones de los productos necesarios.

Nota: en caso de que sólo haya depósitos de sal, basta con enjuagar las piezas con agua dulce.



**Las válvulas de cierre deben girarse al menos una vez al año para preservar su funcionamiento.**

### 8.2.1 Mantenimiento de la bobina de microcanal

El entorno de funcionamiento de las unidades puede afectar a la vida útil de las bobinas MCH (fabricadas en material de aluminio), tanto de la sección de condensación como de la de refrigeración libre. Para mantener la eficiencia de la unidad a lo largo del tiempo y su duración, es necesario realizar una limpieza frecuente de las bobinas MCH.

A diferencia de los intercambiadores de calor de aletas y tubos, los serpentines MCH son más propensos a acumular suciedad en la superficie. El polvo, la contaminación, etc... pueden crear obstrucciones. Estas obstrucciones pueden eliminarse lavándolas periódicamente a presión.

Los siguientes procedimientos de mantenimiento y limpieza se recomiendan como parte de las actividades rutinarias de mantenimiento. Antes del funcionamiento:

1. Desconecte la unidad de la fuente de alimentación.
2. Espere a que los ventiladores se detengan por completo;
3. Asegúrese de que las aspas del ventilador no puedan moverse por ningún motivo (por ejemplo: viento).
4. Si están presentes, retire los paneles en forma de "V".
5. Retire los serpentines de refrigeración libres.
6. Antes de utilizar un chorro de agua en las bobinas, elimine la suciedad más grande, como hojas y fibras, con un aspirador (preferiblemente con un cepillo u otro accesorio suave en lugar de un tubo metálico), aire comprimido soplado desde dentro hacia fuera (si es posible) y/o un cepillo de cerdas suaves (¡no de alambre!). No golpee ni raspe la bobina con el tubo de la aspiradora, la boquilla de aire, etc.
7. Limpie la **bobina del condensador** desde la parte superior, retirando la rejilla de los ventiladores.
8. Limpie la superficie de los **serpentines de enfriamiento** libre, si los hay, uniformemente de arriba abajo, colocando el chorro delante de los serpentines con un ángulo recto respecto a la superficie ( $90^\circ$ ).

---

**Nota:** El uso de un chorro de agua, como una manguera de jardín, contra una bobina cargada superficialmente hará que las fibras y la suciedad se introduzcan en la bobina. Esto dificultará los esfuerzos de limpieza. Las fibras cargadas en la superficie deben eliminarse completamente antes de utilizar el enjuague con agua limpia a baja velocidad.

---

9. Enjuague solamente. **En caso necesario, utilice únicamente los limpiadores de baterías recomendados (solicite más información al servicio técnico de Daikin).** Limpie el MCHE con un chorro de agua suave, preferiblemente de dentro hacia fuera y de arriba abajo, haciendo pasar el agua por todos los conductos de las aletas hasta que salga limpia. Las aletas de los microcanales son más resistentes que las aletas de las baterías de tubos y aletas tradicionales, pero deben manipularse con cuidado.
  10. Es posible limpiar una bobina con un limpiador de alta presión (máx. 15 barg) sólo si se utiliza una forma plana del chorro de agua y la dirección del chorro se mantiene perpendicular al borde de la aleta. **Si no se respeta esta dirección, la bobina puede resultar destruida** si se utiliza un limpiador a presión, por lo que no recomendamos su uso.
  11. Sople o aspire el agua residual de la bobina (para acelerar el secado y evitar que se acumule).
- 

**Nota:** Se recomienda un aclarado mensual con agua limpia para las bobinas que se aplican en entornos costeros o industriales para ayudar a eliminar cloruros, suciedad y residuos. Es muy importante que, al enjuagar, la temperatura del agua sea inferior a 54 °C. Una temperatura elevada del agua reducirá la tensión superficial. La presión no debe superar los 15 barg.

---

**Nota:** La limpieza trimestral es esencial para prolongar la vida útil de una batería y es necesaria para mantener la cobertura de la garantía. Si no se limpia una batería, se anulará la garantía y puede reducirse la eficiencia y la durabilidad en el entorno.

**ADVERTENCIA:** No deben utilizarse productos químicos agresivos, lejía doméstica o limpiadores ácidos para limpiar los serpentines. Estos limpiadores pueden ser muy difíciles de enjuagar y pueden acelerar la corrosión. En caso necesario, utilice únicamente los limpiadores de baterías recomendados (solicite más información al servicio técnico de Daikin).

La corrosión galvánica de la conexión Cobre/Aluminio puede producirse bajo la protección plástica; durante las operaciones de mantenimiento o limpieza periódica, compruebe el aspecto de la protección plástica de la conexión Cobre/Aluminio. Si está inflada, dañada o despegada, póngase en contacto con el representante del fabricante para obtener asesoramiento e información.

1-2 barg para eliminar cualquier rastro de humedad.

### 8.2.2 Mantenimiento de bobinas de aletas y tubos

El entorno de funcionamiento de las unidades puede afectar a la vida útil de las aletas y las baterías de tubos, tanto de la sección de condensación como de la de refrigeración libre. Con el fin de mantener la eficiencia de la unidad a lo largo del tiempo y su duración, es necesario hacer una limpieza frecuente de aletas y tubos bobinas.

A diferencia de los intercambiadores de calor de aletas y tubos, las baterías de aletas y tubos son más propensas a acumular suciedad en la superficie. El polvo, la contaminación, etc... pueden crear obstrucciones entre las aletas de las baterías. Estas obstrucciones pueden eliminarse lavándolas periódicamente a presión.

Los siguientes procedimientos de mantenimiento y limpieza se recomiendan como parte de las actividades rutinarias de mantenimiento. Antes del funcionamiento:

12. Desconecte la unidad de la fuente de alimentación.
13. Espere a que los ventiladores se detengan por completo;
14. Asegúrese de que las aspas del ventilador no puedan moverse por ningún motivo (por ejemplo: viento).
15. Si están presentes, retire los paneles en forma de "V".
16. Retire los serpentines de refrigeración libres.
17. Antes de utilizar un chorro de agua en las bobinas, elimine la suciedad más grande, como hojas y fibras, con un aspirador (preferiblemente con un cepillo u otro accesorio suave en lugar de un tubo metálico), aire comprimido soplando desde dentro hacia fuera (si es posible) y/o un cepillo de cerdas suaves (¡no de alambre!). No golpee ni raspe la bobina con el tubo de la aspiradora, la boquilla de aire, etc.
18. Limpie la **bobina del condensador** desde la parte superior, retirando la rejilla de los ventiladores.
19. Limpie la superficie de los **serpentines de enfriamiento** libre, si los hay, uniformemente de arriba abajo, colocando el chorro delante de los serpentines con un ángulo recto respecto a la superficie (90°).

---

**Nota:** El uso de un chorro de agua, como una manguera de jardín, contra una bobina cargada superficialmente hará que las fibras y la suciedad se introduzcan en la bobina. Esto dificultará los esfuerzos de limpieza. Las fibras cargadas en la superficie deben eliminarse completamente antes de utilizar el enjuague con agua limpia a baja velocidad.

---

20. Aclare únicamente. Si es necesario, utilice únicamente los limpiadores de serpentines recomendados (solicite más información al servicio técnico de Daikin).

21. Es posible limpiar una bobina con un limpiador de alta presión (máx. 7 barg) sólo si se utiliza una forma plana del chorro de agua y la dirección del chorro se mantiene perpendicular al borde de la aleta. **Si no se respeta esta dirección, la bobina puede resultar destruida** si se utiliza un limpiador a presión, por lo que no recomendamos su uso.

---

**Nota:** Se recomienda un aclarado mensual con agua limpia para las bobinas que se aplican en entornos costeros o industriales para ayudar a eliminar cloruros, suciedad y residuos. Es muy importante que, al enjuagar, la temperatura del agua sea inferior a 54 °C. Una temperatura elevada del agua reducirá la tensión superficial. La presión no debe superar los 7 barg.

3. La limpieza trimestral es esencial para prolongar la vida útil de una batería con revestimiento E y es necesaria para mantener la cobertura de la garantía. La falta de limpieza de una batería con revestimiento E anulará la garantía y puede reducir su eficiencia y durabilidad en el medio ambiente. Para la limpieza rutinaria trimestral, límpie primero la batería con un limpiador de baterías aprobado. Despues de limpiar las bobinas con el producto de limpieza aprobado, utilice el eliminador de cloruro aprobado para eliminar las sales solubles y revitalizar la unidad.

**ADVERTENCIA:** No deben utilizarse productos químicos agresivos, lejía doméstica o limpiadores ácidos para limpiar los serpentines. Estos limpiadores pueden ser muy difíciles de enjuagar y pueden acelerar la corrosión. En caso necesario, utilice únicamente los limpiadores de baterías recomendados (solicite más información al servicio técnico de Daikin).

La corrosión galvánica de la conexión Aletas y tubos puede producirse en atmósfera corrosiva bajo la protección plástica; durante las operaciones de mantenimiento o limpieza periódica, compruebe el aspecto de la protección plástica de la conexión Aletas y tubos. Si está inflada, dañada o despegada, póngase en contacto con el representante del fabricante para obtener asesoramiento e información.

### 8.3 Condensadores del inversor

Todas las unidades están equipadas con un inversor montado directamente a bordo del compresor. Dependiendo del modelo de unidad, se utilizan diferentes tamaños de inversor. Los modelos VFD con condensadores de pequeño tamaño se denominan "Capless".

**Tabla 23 – Tamaños de los inversores**

Tamaños VFD	Tipo
90 kW	Capless
120 kW	Capless
200 kW	Capless
330 kW	Standard
400 kW	Standard

#### Arranque a baja temperatura ambiente

Los inversores incluyen un control de temperatura que les permite soportar temperaturas ambiente de hasta -20°C. Sin embargo, no deben encenderse a temperaturas inferiores a 0°C a menos que se ejecute el siguiente procedimiento:

- Abrir la caja de interruptores (sólo técnicos cualificados deben realizar esta operación).
- Abrir los fusibles del compresor (tirando de los portafusibles) o los disyuntores del compresor
- Encienda la enfriadora
- Mantenga la enfriadora encendida durante al menos 1 hora (esto permite que los calentadores del inversor calienten el inversor).
- Cierre los portafusibles
- Cierre la caja de interruptores

## **9 SERVICIO Y GARANTÍA LIMITADA**

---

Estas unidades han sido desarrolladas y construidas de acuerdo con normas de alta calidad que garantizan años de funcionamiento sin fallos. Es importante, sin embargo, asegurar un mantenimiento adecuado y periódico de acuerdo con todos los procedimientos indicados en este manual y con las buenas prácticas de mantenimiento de máquinas.

Aconsejamos encarecidamente estipular un contrato de mantenimiento con un servicio autorizado por el fabricante a fin de garantizar un servicio eficaz y sin problemas, gracias a la pericia y experiencia de nuestro personal.

También debe tenerse en cuenta que la unidad requiere mantenimiento durante el periodo de garantía.

El uso de la unidad de forma inadecuada, más allá de sus límites de funcionamiento o no realizar el mantenimiento adecuado de acuerdo con este manual puede anular la garantía.

Tenga en cuenta los siguientes puntos en particular, con el fin de ajustarse a los límites de la garantía:

1. La unidad no puede funcionar más allá de los límites especificados.
2. La alimentación eléctrica debe estar dentro de los límites de tensión y sin armónicos de tensión ni cambios bruscos.
3. La alimentación eléctrica trifásica no debe presentar desequilibrios entre fases superiores al 3%. La unidad debe permanecer apagada hasta que se haya solucionado el problema eléctrico.
4. No debe desactivarse ni anularse ningún dispositivo de seguridad, ya sea mecánico, eléctrico o electrónico.
5. El agua utilizada para llenar el circuito de agua debe estar limpia y convenientemente tratada. Debe instalarse un filtro mecánico en el punto más cercano a la entrada del evaporador.
6. Salvo acuerdo específico en el momento del pedido, el caudal de agua del evaporador nunca debe ser superior al 120% ni inferior al 50% del caudal nominal.

## 10 COMPROBACIONES ANTES DEL PRIMER USO



**La unidad debe ser arrancada la primera vez SÓLO por personal autorizado por DAIKIN.**

Bajo ninguna circunstancia la unidad debe ser puesta en marcha, ni siquiera durante un periodo muy breve, sin primero comprobar meticulosamente la siguiente lista.

Esta lista general de verificación de la puesta en marcha se puede utilizar como una guía y una plantilla de informes durante la puesta en marcha y entrega al usuario.

Para obtener instrucciones de puesta en marcha más detalladas, póngase en contacto con el departamento de servicio local de Daikin o con el representante autorizado del fabricante.

**Tabla 24 – Comprobaciones a realizar antes del arranque de la unidad**

General	Sí	No	N/A
Comprobar daños externos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abra todas las <b>válvulas de aislamiento y/o cierre</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifique que la unidad está presurizada con refrigerante en todas sus partes antes de hacer la conexión con el circuito eléctrico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compruebe el nivel de aceite de los compresores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controle los pozos, termómetros, manómetros, controles, etc., que haya instalados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidad de al menos el 25% de la carga de la máquina para los ajustes de prueba y control.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agua refrigerada	Sí	No	N/A
Finalización del entubado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instale el <b>filtro de agua</b> (incluso si no venía incluido) en la entrada de los intercambiadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalación un interruptor de flujo			
Llenado de circuito de agua, purga de aire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalación de bomba, (comprobación de rotación), limpieza de filtro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manejo de los controles (válvula de tres vías, válvula de circunvalación, atenuador, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funcionamiento del circuito de agua y equilibrio de flujo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compruebe que todos los sensores de agua están correctamente fijados en el intercambiador de calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circuito eléctrico	Sí	No	N/A
Cables de energía conectados al panel eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motor de arranque y cables de conexión de la bomba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conexión eléctrica acorde con las regulaciones locales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instale un interruptor principal en un punto por encima de la unidad, los fusibles principales y, allá donde las leyes nacionales del país de instalación lo requieran, un detector de fallo de tierra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conecte el contacto o contactos de la bomba en serie con el contacto del interruptor de flujo, de modo que la unidad pueda funcionar sólo cuando las bombas de agua estén funcionando y el flujo de agua sea suficiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proporcione el voltaje principal y compruebe que está dentro del ± 10% de la clasificación recogida en la placa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Nota

**Esta lista debe ser completada y enviada a la oficina local de servicio Daikin al menos dos semanas antes de la fecha de arranque.**

## **11 COMPROBACIONES PERIÓDICAS Y ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN**

---

Las unidades están incluidas en las categorías III y IV de la clasificación establecida por la Directiva Europea 2014/68/EU (PED). Para los refrigeradores pertenecientes a estas categorías, ciertas regulaciones locales requieren una inspección periódica por parte de una persona autorizada. Compruebe los requerimientos locales.

## 12 INFORMACIÓN IMPORTANTE ACERCA DEL REFRIGERANTE UTILIZADO

Este producto contiene gases fluorados de efecto invernadero. No descargue los gases en la atmósfera.

Tipo de refrigerante:: R134a / R1234ze / R513a

Valor GWP(1): 1430 / 1,4 / 629,5

(1)GWP = potencial de calentamiento global

La cantidad de refrigerante necesaria para el funcionamiento estándar se indica en la placa de características de la unidad.

Dependiendo de la legislación europea o local, pueden ser necesarias inspecciones periódicas para detectar fugas de refrigerante. Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información.

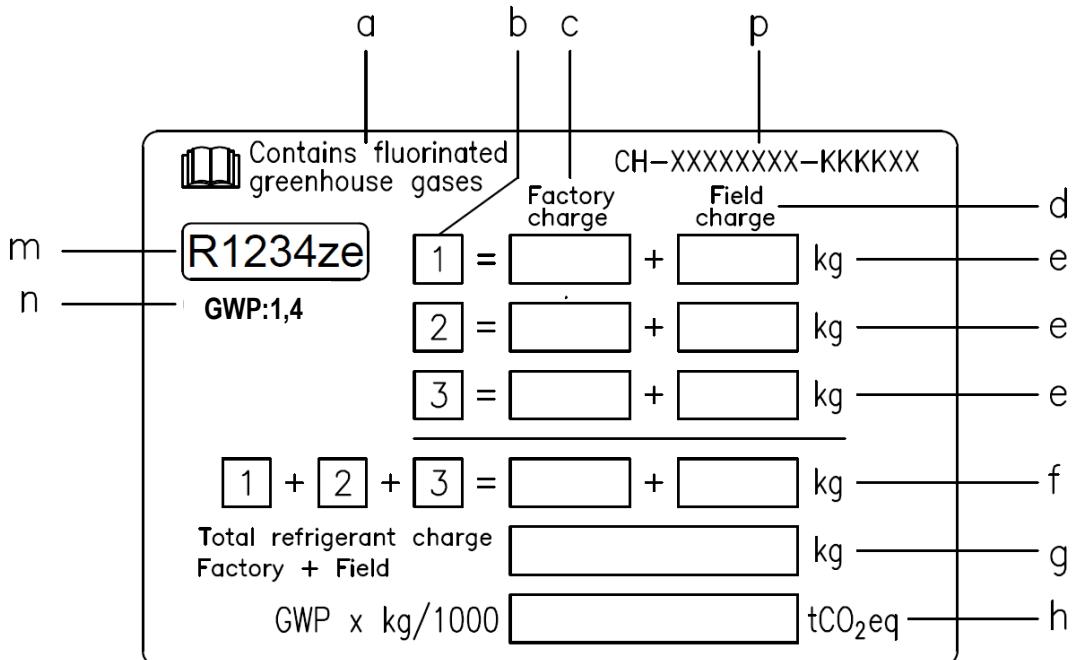
### 12.1 Instrucciones de unidades cargadas en fábrica y campo

El sistema de refrigeración está cargado con gases de efecto invernadero fluorados y la carga de refrigerante está impresa en la placa (mostrada abajo), aplicándose en el interior del panel eléctrico.

1. Rellene con tinta indeleble la etiqueta de la carga de refrigerante proporcionada con el producto siguiendo estas instrucciones:
  - La carga de refrigerante para cada circuito (1, 2 y 3) añadida durante la asignación (carga in situ).
  - La carga total de refrigerante (1 + 2 + 3)
  - Calcule las emisiones de gases de efecto invernadero siguiendo esta fórmula:
    -

$$\text{Carga total de GWP} * [\text{kg}] / 1000$$

Fig. 33 – Etiqueta de carga de refrigerante



- a Contiene gases fluorados de efecto invernadero
- b Número del circuito
- c Carga de fábrica
- d Carga de campo
- e Carga de refrigerante para cada circuito (según el número de circuitos)
- f Carga de refrigerante total
- g Carga de refrigerante total (Fábrica + Campo)
- h **Emisión de gases de efecto invernadero** de la carga de refrigerante total expresada
- m Tipo de refrigerante
- n GWP = potencial de calentamiento global
- p Número de serie de la unidad



*En Europa, la emisión de gases de efecto invernadero sobre la carga total de gases del sistema (expresada en toneladas de CO<sub>2</sub>equivalente) se usa para determinar la frecuencia de las acciones de mantenimiento. Siga la legislación aplicable.*

## **13 DISMISSION AND DISPOSAL**

---

Esta unidad tiene componentes metálicos, plásticos y electrónicos. Todos estos componentes deben ser desecharados de acuerdo con las leyes locales al efecto y con las que implementan la Directiva 2012/19/EU (RAEE).

Las baterías de plomo deben recogerse y enviarse a centros específicos de recolección de residuos.

Evite el escape de gases refrigerantes al entorno usando vasijas de presión adecuadas y herramientas para la transmisión de fluidos bajo presión. Esta operación debe ser realizada por personal especializado en refrigeración, cumpliendo con las leyes vigentes en el país de instalación.



*La presente publicación es únicamente para soporte técnico y no constituye un compromiso vinculante para Daikin Applied Europe S.p.A. Su contenido ha sido redactado por Daikin Applied Europe S.p.A. utilizando toda la información en su conocimiento. No se proporciona garantía explícita ni implícita respecto a la amplitud, exactitud ni fiabilidad de sus contenidos. Todos sus datos y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso. Consulte los datos comunicados al momento de hacer el pedido. Daikin Applied Europe S.p.A. rechaza explícitamente cualquier responsabilidad por daños directos o indirectos, en el sentido más amplio, que surjan de o estén relacionados con el uso y/o interpretación de esta publicación. Todo el contenido es propiedad de Daikin Applied Europe S.p.A.*

## **DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Olaszország

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>