REV	03
Fecha	Marzo de 2021
Sustituye a	D–EIMWC01405-18_02ES

Manual de instalación, uso y mantenimiento
D–EIMWC01405-18_03ES

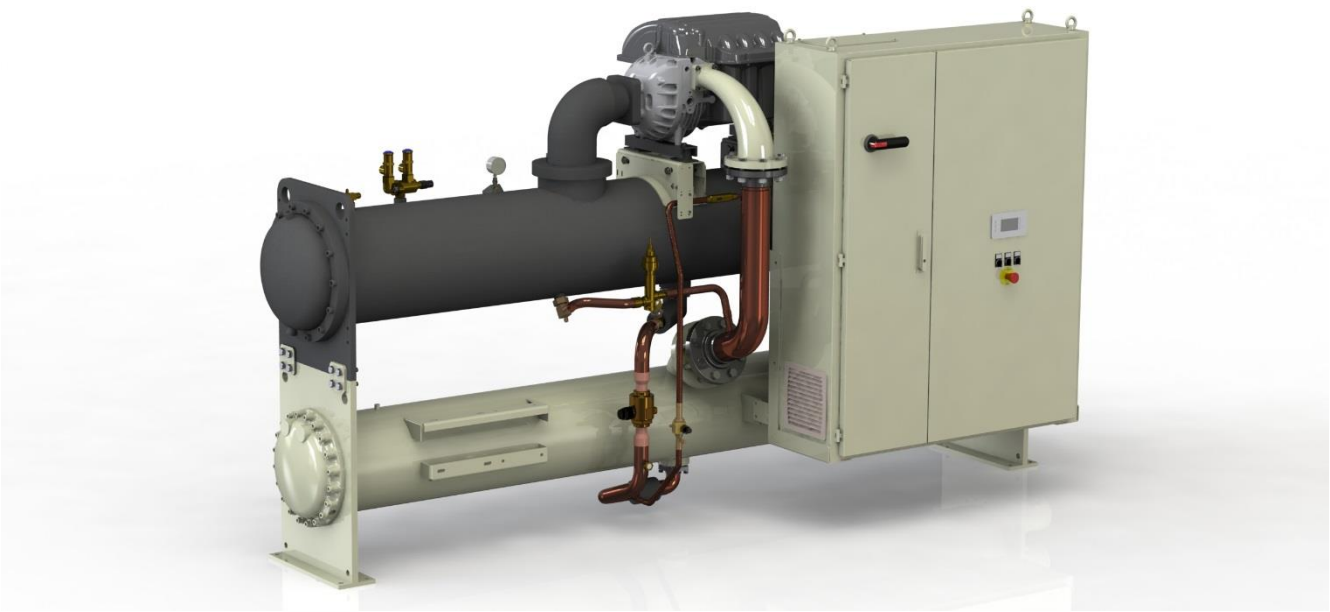
REFRIGERADORES CENTRÍFUGOS SIN ACEITE ENFRIADOS CON AGUA

EWWD – DZ

EWWH - DZ

EWWS – DZ

Refrigerante: HFC R134a, R1234ze(E), R513A



Traducción del las instrucciones originales

Contenido

1 INTRODUCCIÓN ... 11
1.1 Precauciones contra los riesgos residuales ... 11
1.2 Descripción general ... 12
1.3 Aplicación ... 12
1.4 Información sobre R1234ze(E) ... 12
1.5 Seguridad de la instalación ... 13
1.5.1 Indicaciones adicionales para el uso seguro del R1234ze para equipos situados al aire libre ... 13
1.5.2 Indicaciones adicionales para el uso seguro del R1234ze para equipos situados en salas de máquinas ... 13
2 INSTALACIÓN ... 15
2.1 Almacenamiento ... 15
2.2 Recepción y desplazamiento ... 15
2.3 Instrucciones de elevación ... 16
2.4 Colocación y ensamblaje ... 17
2.5 Alfombras antivibración ... 17
2.6 Fijación ... 17
2.7 Tubos del agua ... 18
2.7.1 Tubos del agua del condensador y del evaporador ... 18
2.7.2 Flujostato ... 18
2.8 Tratamiento del agua ... 18
2.9 Límites de temperatura y caudal de agua ... 19
2.10 Contenido mínimo de agua en la instalación ... 20
2.11 Protección contra congelación del evaporador ... 21
2.12 Protección del condensador y consideraciones de diseño ... 21
2.12.1 Control del condensado con torre de evaporación ... 21
2.12.2 Control de la condensación con agua de pozo ... 22
2.13 Sensor de control del agua refrigerada ... 23
2.14 Válvula de seguridad ... 23
2.15 Abra la aislamiento y/o cierre las válvulas ... 23
2.16 Conexiones eléctricas ... 23
2.17 Desequilibrio de las fases ... 23
2.18 Circuito de control ... 24
3 FUNCIONAMIENTO ... 25
3.1 Responsabilidad del operador ... 25
3.2 Descripción de la unidad ... 25
3.3 Protecciones para cada compresor de refrigeración ... 26
3.4 Protecciones de sistema ... 26
3.5 Tipo de regulación ... 26
3.6 Compresor principal-de apoyo ... 26
3.7 Control de presión de condensación alta ... 26
4 MANTENIMIENTO ... 27
4.1 Tabla Presión/Temperatura ... 28
4.2 Mantenimiento rutinario ... 29
4.2.1 Verificación de las prestaciones del condensador ... 29
4.2.2 Válvula de expansión electrónica ... 29
4.2.3 Circuito frigorífico ... 29
4.2.4 Carga de refrigerante ... 29
4.2.5 Verificación de la carga de refrigerante ... 30
4.2.6 Instalación eléctrica ... 30
4.3 Limpieza y conservación ... 30
4.4 Mantenimiento estacional ... 30
4.4.1 Apagado estacional ... 30
4.4.2 Activación estacional ... 31
5 PROGRAMA DE ASISTENCIA ... 32
6 PLAN DE MANTENIMIENTO ... 33
7 CONTROLES ANTES DE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA ... 34
8 INFORMACIÓN IMPORTANTE ACERCA DEL REFRIGERANTE UTILIZADO ... 35
8.1 Instrucciones de unidades cargadas en fábrica y campo ... 35
9 VERIFICACIONES PERIÓDICAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN ... 36
10 PUESTA FUERA DE USO Y ELIMINACIÓN ... 37

Lista de figuras

Fig. 1 - Descripciones del componente de la unidad del compresor único 4
Fig. 2 - Descripciones del componente de la unidad del compresor doble 5
Fig. 3 - Descripción del componente de la unidad de tres compresores 6
Fig. 4 - Descripción de las etiquetas aplicadas al panel eléctrico..... 7
Fig. 5 - P&ID Compresor único y doble..... 8
Fig. 6 - P&ID Compresor único y doble con economizador 9
Fig. 7 - P&ID Tres compresores con o sin economizador 10
Fig. 8 - Instrucciones de elevación..... 16
Fig. 9 - Emplazamiento de la unidad..... 17
Fig. 10 - Esquema para el control de la condensación con torre de evaporación 22
Fig. 11 - Esquema para el control de la condensación con agua de pozo 22
Fig. 12 - Diagrama del panel eléctrico 26

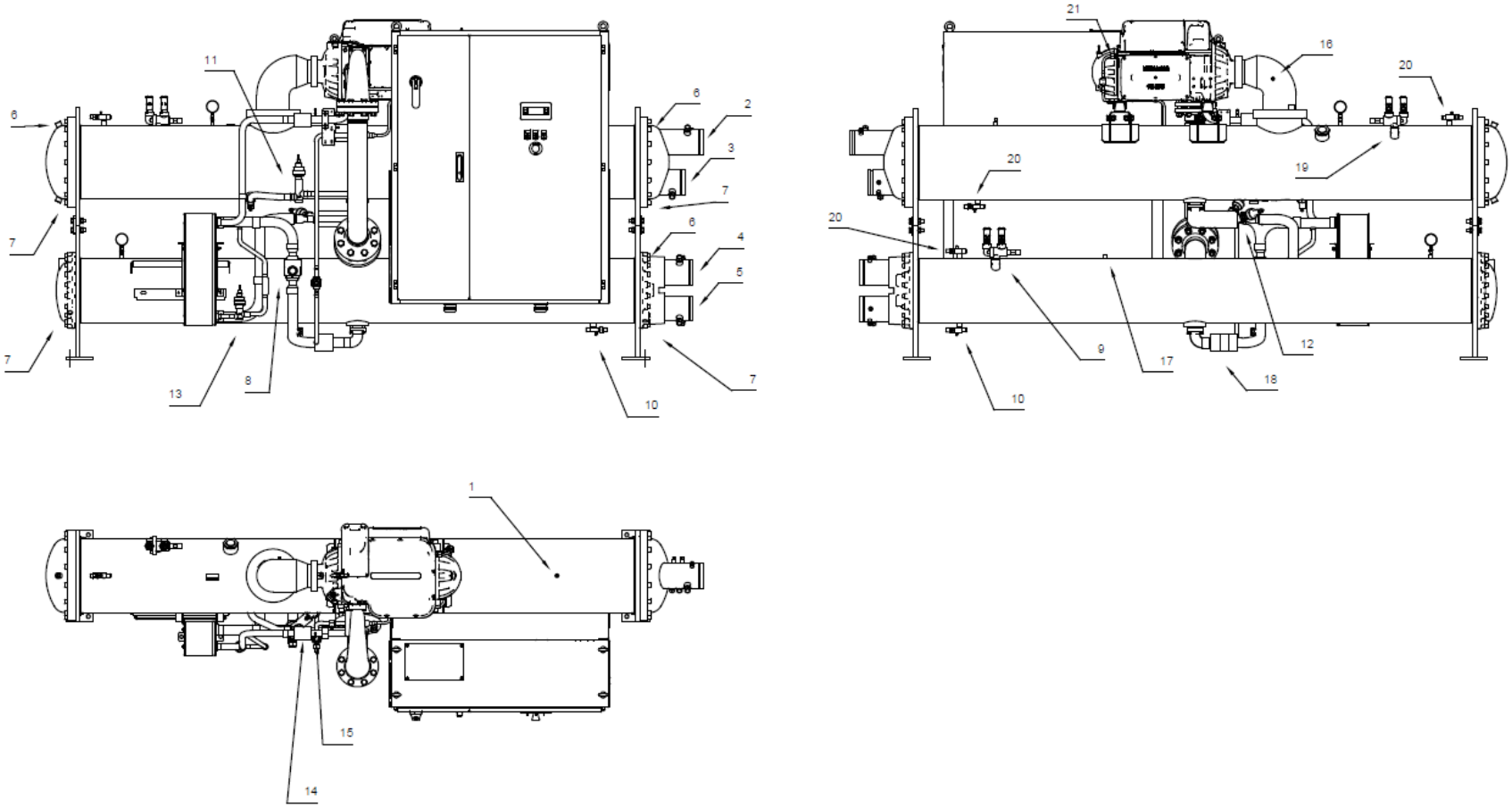


Fig. 1 - Descripciones del componente de la unidad del compresor único

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Transductor de presión baja	Sensor de temperatura del agua de salida del evaporador	Sensor de temperatura del agua de entrada del evaporador	Sensor de temperatura del agua de salida del condensador	Sensor de temperatura del agua de entrada del condensador	Purga de aire	Vaciado de agua	Válvula de aislamiento de la línea del líquido	Válvulas de seguridad de alta presión	Válvula de servicio de carga de refrigerante	Válvula de arrancador
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	
Válvula de expansión de la línea de líquido	Válvula de expansión de línea del economizador	Sensor de temperatura de línea del economizador	Transductor de presión de línea del economizador	Sensor de la temperatura de succión	Transductor de presión alta	Sensor de temperatura del líquido	Válvulas de seguridad de baja presión	Válvula de servicio	Entrada de la línea de refrigeración del inversor	

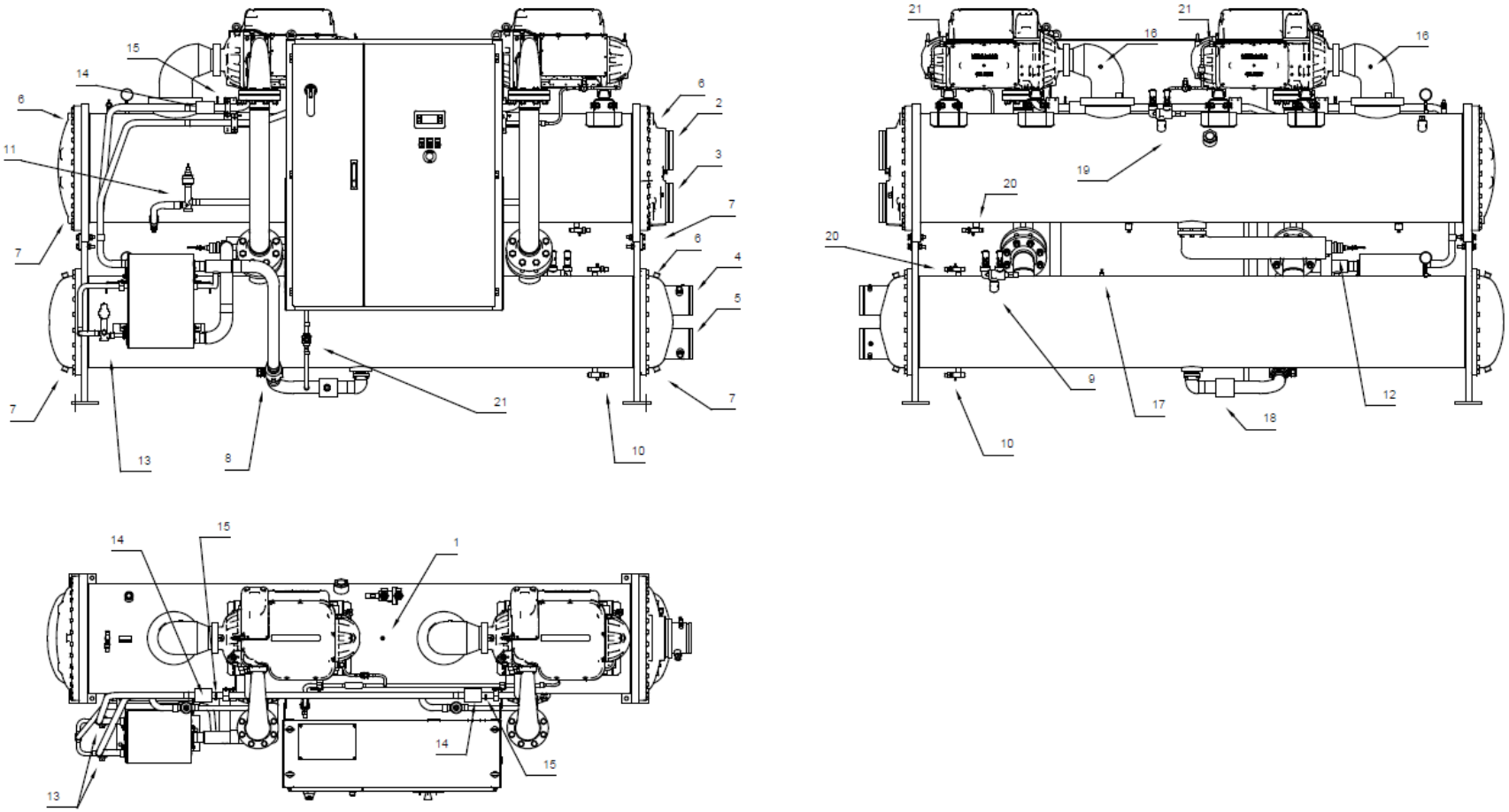


Fig. 2 - Descripciones del componente de la unidad del compresor doble

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Transductor de presión baja	Sensor de temperatura del agua de salida del evaporador	Sensor de temperatura del agua de entrada del evaporador	Sensor de temperatura del agua de salida del condensador	Sensor de temperatura del agua de entrada del condensador	Purga de aire	Vaciado de agua	Válvula de aislamiento de la línea del líquido	Válvulas de seguridad de alta presión	Válvula de servicio de carga de refrigerante	Válvula de arrancador
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	
Válvula de expansión de la línea de líquido	Válvula de expansión de línea del economizador	Sensor de temperatura de línea del economizador	Transductor de presión de línea del economizador	Sensor de la temperatura de succión	Transductor de presión alta	Sensor de temperatura del líquido	Válvulas de seguridad de baja presión	Válvula de servicio	Entrada de la línea de refrigeración del inversor	

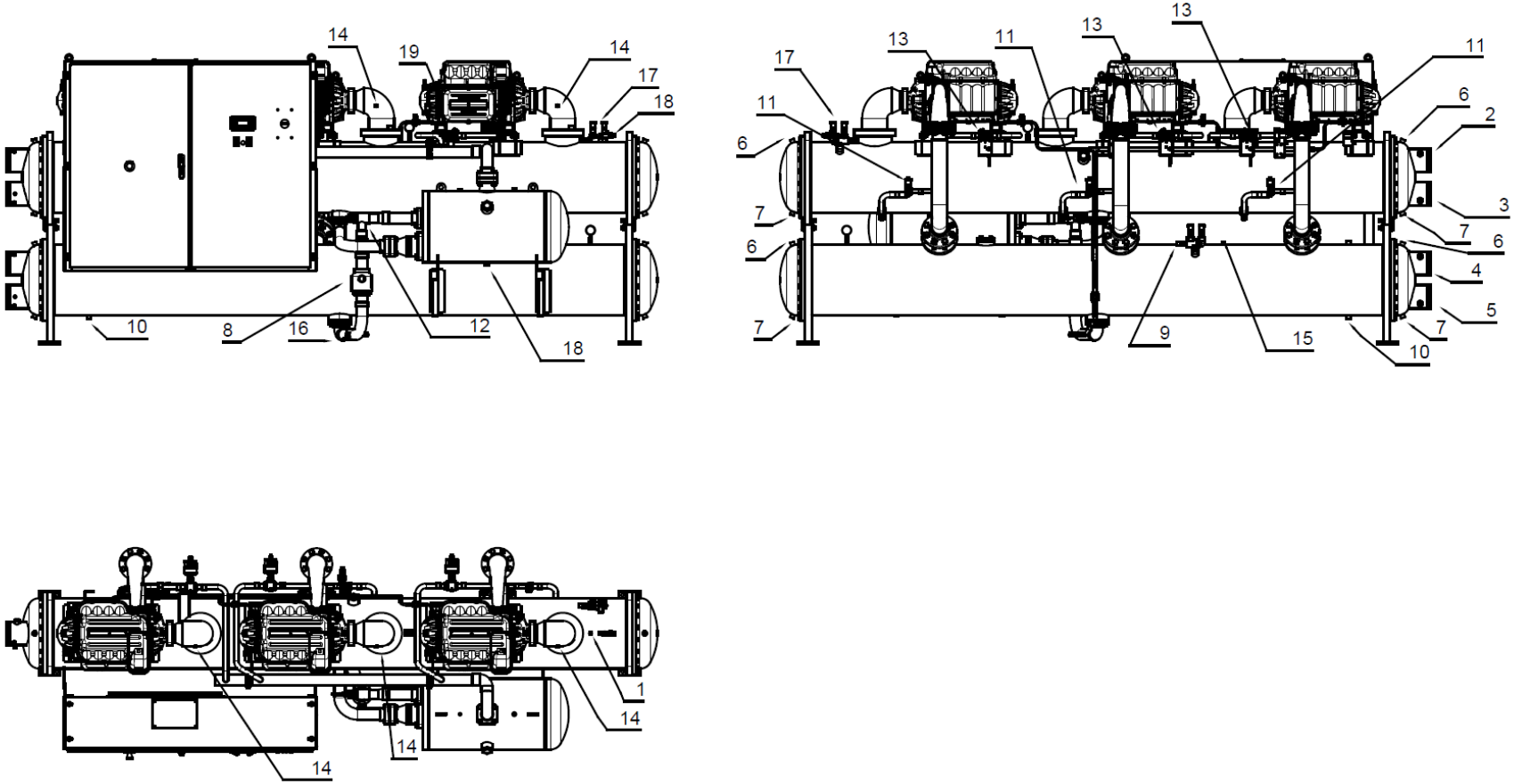


Fig. 3 - Descripción del componente de la unidad de tres compresores

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Transductor de presión baja	Sensor de temperatura del agua de salida del evaporador	Sensor de temperatura del agua de entrada del evaporador	Sensor de temperatura del agua de salida del condensador	Sensor de temperatura del agua de entrada del condensador	Purga de aire	Vaciado de agua	Válvula de aislamiento de la línea del líquido	Válvulas de seguridad de alta presión	Válvula de servicio de carga de refrigerante	Válvula de arrancador
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**			
Válvula de expansión de la línea de líquido	Válvula de bola motorizada de la línea del economizador	Sensor de la temperatura de succión	Transductor de presión alta	Sensor de temperatura del líquido	Válvulas de seguridad de baja presión	Válvula de servicio	Entrada de la línea de refrigeración del inversor			

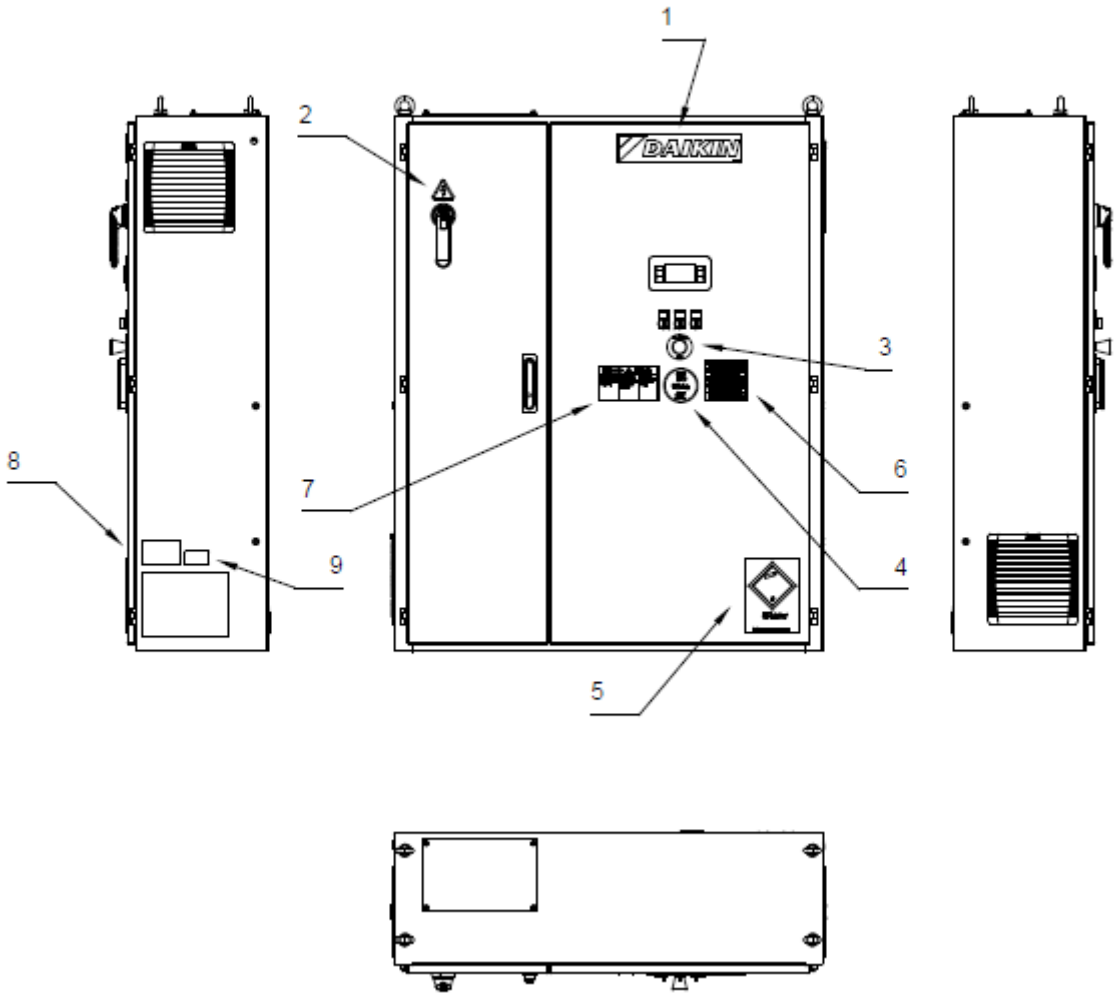


Fig. 4 - Descripción de las etiquetas aplicadas al panel eléctrico

Identificación de las etiquetas

1 – Logotipo del fabricante	**6** – Control del apriete de los cables
2 – Advertencia sobre riesgos eléctricos	**7** – Riesgo de descarga eléctrica
3 – Botón de emergencia	**8** – Instrucciones de elevación
4 – Tipo de gas	**9** – Placa de datos de la unidad
5 – UN 2875	

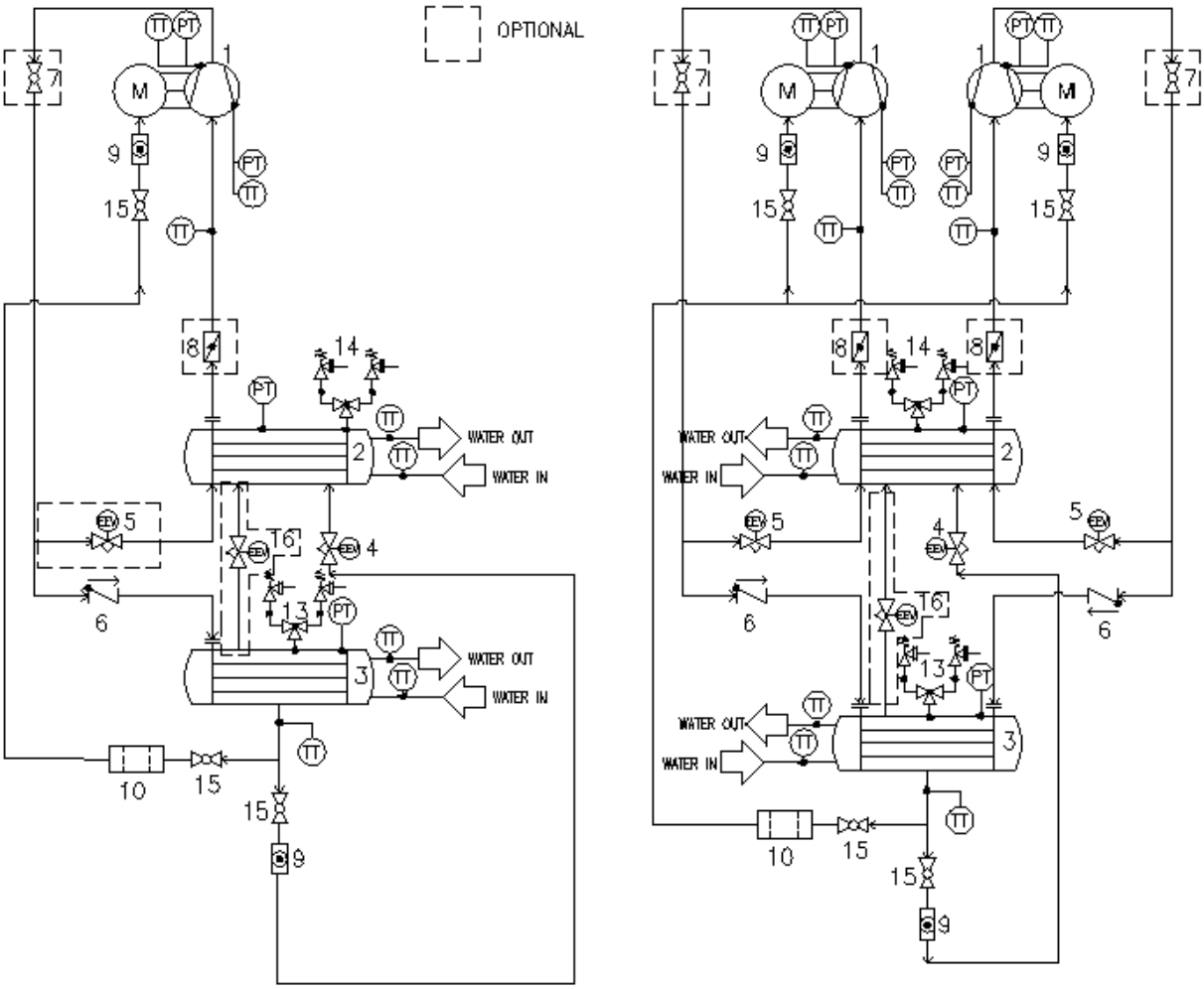


Fig. 5 - P&ID Compresor único y doble

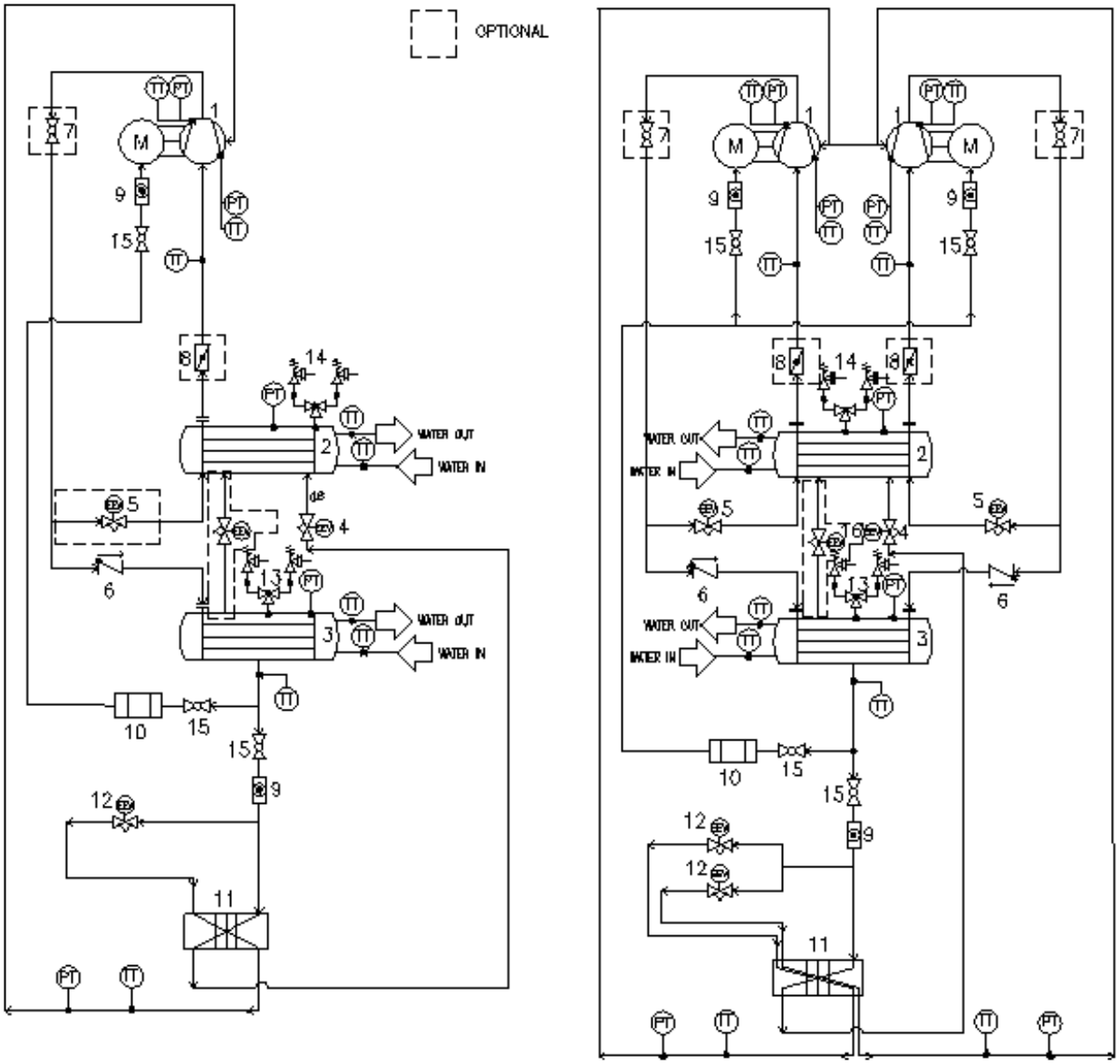


Fig. 6 - P&ID Compresor único y doble con economizador

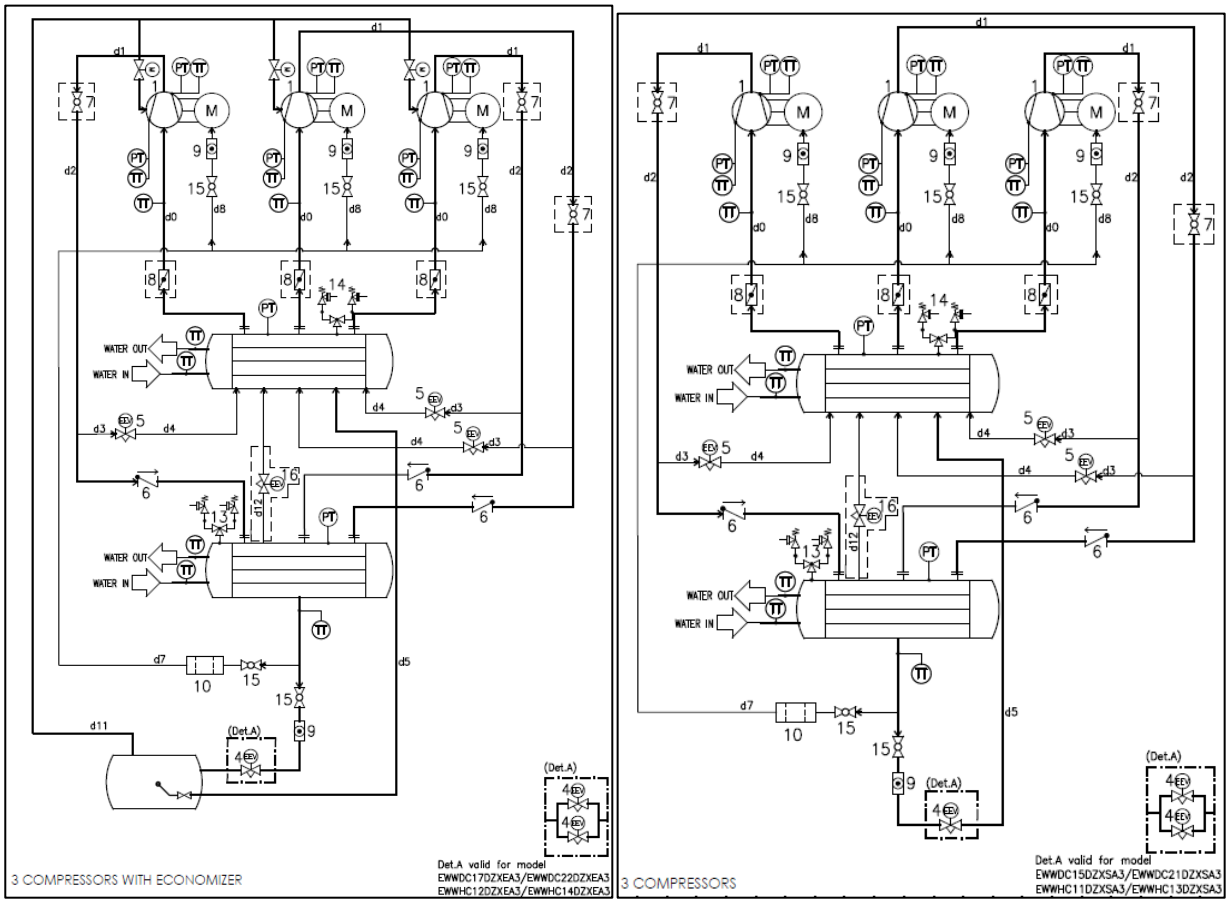


Fig. 7 - P&ID Tres compresores con o sin economizador

Leyenda	
Ítem	**Descripción**
1	Compresor centrífugo
2	Evaporador de haz de tubos de tipo inundado
3	Condensador de haz de tubos
4	Válvula de expansión electrónica
5	Válvula de arrancador
6	Válvula de retención
7	Válvula de bola (opcional)
8	Válvula reguladora (opcional)
9	Vidrio de inspección de líquido
10	Filtro
11	Economizador
12	Válvula economizadora de expansión electrónica
13	Válvula de seguridad de alta presión - HP (Pt=18 barg)
14	Válvula de seguridad de baja presión - LP (Pt=16 barg)
15	Válvula de bola
16	By-pass de gas caliente de la válvula de expansión electrónica (opcional)
PT	Transductor de presión
TT	Sensor de temperatura

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.
Todas las unidades se suministran con esquemas eléctricos y dibujos dimensionales que proporcionan información sobre las medidas y el peso de cada modelo.
En caso de discrepancias entre el contenido del manual y la documentación suministrada con la unidad, seguir siempre el esquema eléctrico y los dibujos dimensionales, que son parte integrante de este manual.
Lea atentamente este manual antes de instalar y encender la unidad.
Una instalación inadecuada puede causar cortocircuitos, pérdidas, incendios y daños de otros tipos en los equipos, así como lesiones personales.
La unidad debe ser instalada por operadores/técnicos profesionales de conformidad con las leyes vigentes en el país de instalación.
La puesta en servicio de la unidad debe ser efectuada por personal autorizado y capacitado, y todas las actividades deben llevarse a cabo de conformidad con todas las normas y leyes locales.

SI LAS INSTRUCCIONES CONTENIDAS EN ESTE MANUAL NO ESTÁN CLARAS, ESTÁ TERMINANTEMENTE PROHIBIDO PROCEDER A LA INSTALACIÓN Y LA PUESTA EN SERVICIO.

En caso de dudas sobre la asistencia y para más información contactar 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. Los 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 máximo (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 cualificado 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. Realizar las soldaduras sólo en las tuberías vacías y limpias de eventuales residuos de aceite lubricante; no acercar llamas u otras fuentes de calor a las tuberías que contienen 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 se permite caminar sobre la máquina ni apoyar otros objetos sobre la misma.
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

Los refrigeradores de agua Daikin, con compresores centrífugos y cojinetes magnéticos, se ensamblan totalmente en fábrica y se prueban antes de su envío.

La gama EWWD(H/S) DZ consta de modelos con un único compresor y un único circuito de refrigeración (de 320 a 740 kW), modelos con dos compresores y circuito único de refrigeración (de 610 a 1480 kW) y modelos con tres compresores y un único circuito de refrigeración (de 1030 kW a 2200).

El control es precableado, configurado y probado en fábrica. Se requieren sólo las conexiones comunes a efectuar in situ, como tuberías, conexiones eléctricas e interbloqueos de las bombas, simplificando la instalación e incrementando la fiabilidad. Todos los sistemas de seguridad y control de funcionamiento se instalan en fábrica en el panel de control. Las instrucciones de este manual son aplicables a todos los modelos de esta serie, salvo que se especifique lo contrario.

1.3 Aplicación

Las unidades EWWD(H/S) DZ con compresor centrífugo e inverters de regulación están protegidas y construidas para la refrigeración en edificios o el calentamiento en procesos industriales. La primera puesta en funcionamiento en la instalación final debe ser efectuada por técnicos Daikin, específicamente formados para tal fin. La inobservancia de este procedimiento de puesta en servicio deja sin efecto la garantía del suministro. La garantía estándar de estos equipos cubre las partes que presenten defectos de material o de fabricación probados. Los materiales sujetos a desgaste natural no están cubiertos por la garantía. Las torres de refrigeración utilizadas con las unidades Daikin deben ser seleccionadas para un amplio campo de aplicación, según lo indicado en la sección “Límites de funcionamiento”. Desde el punto de vista del ahorro energético, siempre es preferible mantener en el mínimo la diferencia de temperatura entre el circuito caliente (condensador) y el circuito frío (evaporador). Sin embargo, siempre es necesario comprobar que la máquina trabaje dentro del campo de temperatura prescrito en este manual.

1.4 Información sobre R1234ze(E)

Este producto está equipado con refrigerante R1234ze, con un impacto medioambiental mínimo gracias a su bajo valor de Potencial de Calentamiento Global (GWP). El refrigerante R1234ze(E) está clasificado por la Directiva Europea 2014/68/UE como una sustancia del Grupo 2 (no peligrosa), pues no es inflamable a una temperatura ambiente estándar y no es tóxico. Por eso no hay precauciones especiales para su almacenamiento, transporte y uso.

Daikin Applied Europe S.p.A. los productos cumplen con las directivas europeas aplicables y se refieren al diseño de la unidad a la Norma de producto EN378: 2016 y a la Norma industrial ISO5149. La aprobación de las autoridades locales debe verificarse con referencia a la Norma Europea EN378 y/o ISO 5149 (donde R1234ze (E) está clasificado A2L - Gas levemente inflamable).

Características físicas del refrigerante R1234ze (E)

Clase de seguridad	A2L
Grupo PED	2
Límite práctico (kg/m^3)	0,061
ATEL/ ODL (kg/m^3)	0,28
LFL (kg/m^3)@ 60 °C	0,303
Densidad de vapor @25 °C, 101,3 kPa (kg/m^3)	4,66
Masa molecular	114,0
Punto de ebullición (° C)	-19
GWP (100 yr ITH)	7
GWP (ARS 100 yr ITH)	<1
Temperatura de autoignición (° C)	368

1.5 Seguridad de la instalación

Todas las máquinas EWWD(H/S) DZ están construidas según las principales Directivas Europeas (Directiva de Máquinas, Directiva de Baja Tensión y Directiva de Compatibilidad Electromagnética para equipos de presión PED). Asegúrese de que también haya recibido la declaración de conformidad del producto con las directivas junto con la documentación.
Antes de la instalación y puesta en marcha de la máquina, las personas implicadas en la misma deben haber adquirido la información necesaria para realizar estas tareas, aplicando todo lo recogido en este manual.
No permitir que personal no autorizado o no cualificado encienda la unidad.
Debe dotarse siempre a los operarios con equipos de protección personal adecuados para la actividad realizada. Algunos de los equipos que suele utilizar el personal son: casco de seguridad, gafas, guantes, auriculares y 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.

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 párrafo «Indicaciones adicionales para el uso seguro del R1234ze»» se proporciona información complementaria que debe añadirse a los requerimientos recogidos en los estándares de seguridad y los códigos de los edificios.

1.5.1 Indicaciones adicionales para el uso seguro del R1234ze para 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.

1.5.2 Indicaciones adicionales para el uso seguro del R1234ze para equipos situados en salas 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 parra 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 ºC), o deben estar a 100 K por debajo de la misma (escoger la opción más baja).

Refrigerante	Temperatura de autoignición	Temperatura ambiente máxima
R1234ze	368 °C	268 °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;

0014 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 ºC o 0 ºC (la cifra que sea más crítica), debe fijarse al 25% del LII. El detector seguirá activándose a mayores concentraciones.

Refrigerante	LII	Umbral	
R1234ze	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 INSTALACIÓN

2.1 Almacenamiento

En caso de tener que almacenar las unidades antes de la instalación, es necesario tomar algunas precauciones.

- No quitar el plástico de protección
- No dejar la unidad expuesta a la intemperie
- No exponer la unidad a la luz directa del sol
- No utilizar alrededor de la máquina fuentes de calor o llamas libres
- Mantener una temperatura ambiente de entre **+ 5 °C y 55 °C** (una temperatura ambiente superior al límite máximo podría causar la apertura de la válvula de seguridad y la fuga de refrigerante).

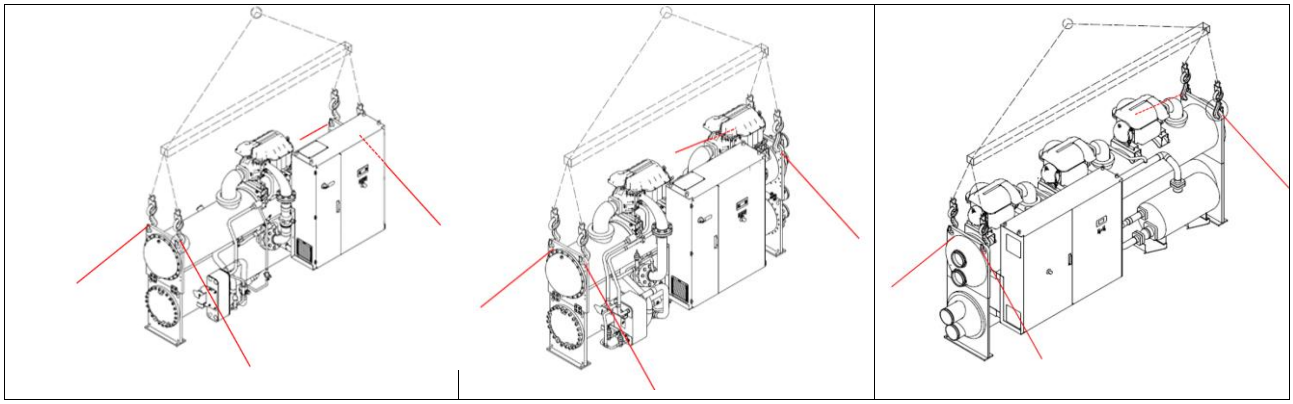
2.2 Recepción y desplazamiento

Inspeccione la unidad inmediatamente después de la recepción. En particular, asegurarse de que la máquina esté íntegra en todas sus partes y no presente deformaciones debidas a choques. En caso de observar daños en el momento de la recepción de la máquina, es necesario efectuar inmediatamente una reclamación por escrito a la empresa de transporte.

La entrega de las máquinas es Franco Fábrica Daikin Applied Europe S.p.A..

Daikin Applied Europe S.p.A. se exime de cualquier responsabilidad respecto de eventuales daños sufridos por las máquinas durante el transporte a la localidad de destino.

Los puntos a utilizar para el anclaje de la unidad del envío son los mismos preparados para la elevación de la misma, como se muestra en las figuras siguientes. Está prohibido anclar la unidad utilizando otros puntos. Está prohibido poner en contacto los sistemas de fijación con otras partes de la unidad.



El aislamiento de las esquinas del evaporador, donde están previstos los orificios de elevación, se envía a parte y se debe montar in situ una vez que la unidad esté instalada definitivamente. También los soportes antivibración (opcionales) se envían por separado. Asegurarse de que estos artículos, si se han pedido, hayan sido entregados junto con la unidad.

Prestar la máxima atención durante el desplazamiento de la unidad para prevenir daños en el cuadro de control y en los tubos del refrigerante.

La unidad se debe levantar introduciendo un gancho en cada una de las cuatro esquinas, donde están los orificios de elevación (ver las instrucciones de elevación). Utilizar barras de distancia a lo largo de la línea que conecta los orificios de elevación para prevenir daños en el cuadro eléctrico y en la caja de bornes del compresor (ver la figura). No utilizar ningún otro punto para la elevación de la máquina.

Durante la elevación comprobar que los cables y las cadenas de elevación no toquen el panel eléctrico o las tuberías.

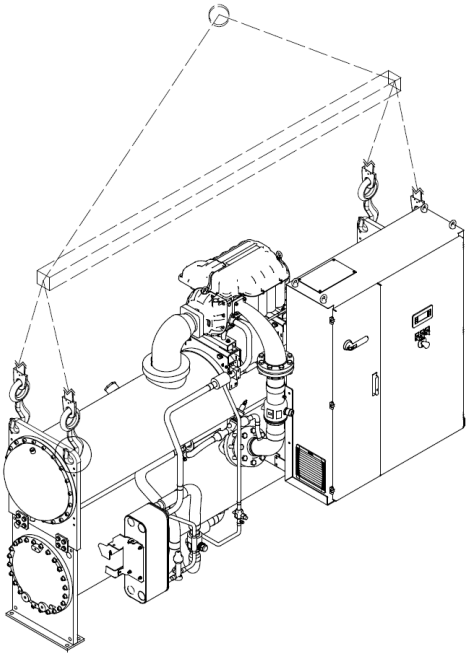
Si para el desplazamiento de la máquina, si se utilizan correderas o patines, empujar solamente la base de la máquina sin tocar los tubos, los compresores y el cuadro eléctrico.

Atención a no golpear durante el desplazamiento los tubos, los cables y los accesorios instalados.

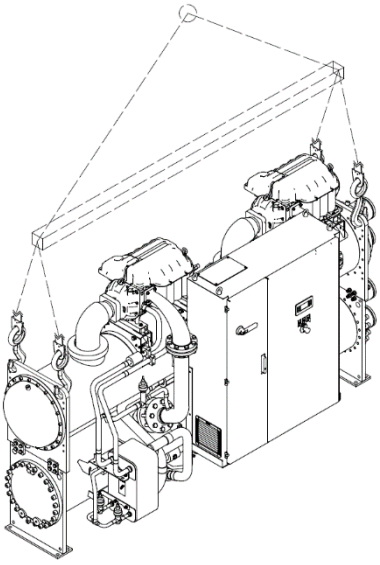
Durante el desplazamiento de la máquina es obligatorio prever todos los dispositivos necesarios para garantizar la seguridad personal.

Consultar el dibujo dimensional para las conexiones hidráulicas y eléctricas de la unidad.
Las medidas generales de la máquina, así como los pesos descritos en este manual, son puramente indicativos.
El diagrama dimensional contractual y el diagrama de cableado correspondiente se envían al cliente al realizar el pedido.

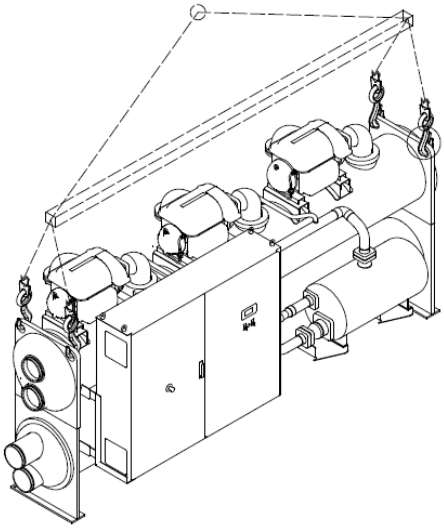
2.3 Instrucciones de elevación



Unidad de compresor individual



Unidad de compresor doble



Unidad de tres compresores

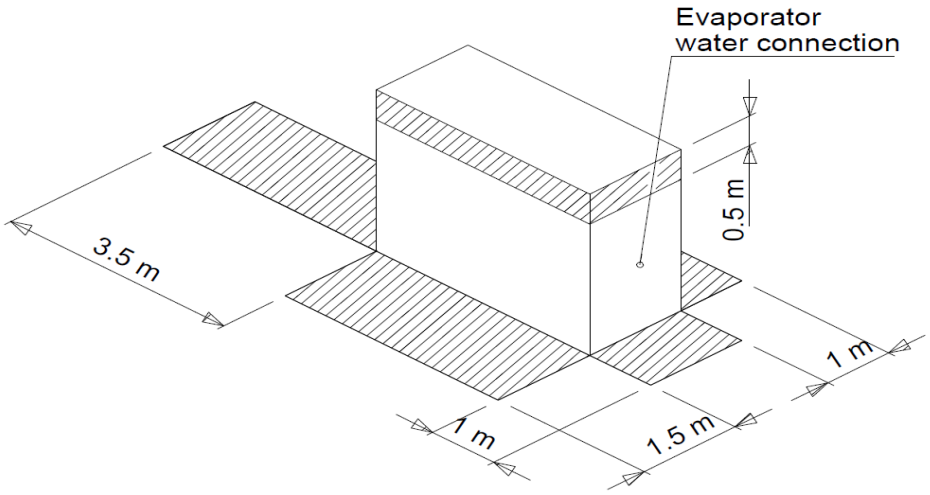
Fig. 8 - Instrucciones de elevación

Instrucciones de elevación:

1) El equipamiento, las eslingas, los accesorios de elevación y los procedimientos de manejo deben cumplir las normas vigentes.
2) Para la elevación de la máquina utilizar solamente los orificios que se encuentran en los intercambiadores.
3) Durante el desplazamiento se deben utilizar todos los puntos de elevación.
4) Utilizar exclusivamente ganchos de elevación con dispositivo de cierre. Los ganchos deben fijarse de forma segura antes del manejo.
5) Los cables y los ganchos utilizados deben tener una capacidad adecuada para la carga. Leer el peso de la máquina en la placa de datos.
6) Es responsabilidad del instalador ocuparse de la selección y el uso correcto de los equipos de elevación. Se recomienda utilizar cables de una capacidad vertical mínima equivalente al peso total de la máquina.
7) La máquina se debe levantar lentamente y bien nivelada. Si es necesario, regular el equipo de elevación para garantizar la nivelación.

2.4 Colocación y ensamblaje

La unidad se debe montar sobre una base nivelada de cemento o de acero, adecuada para sostener el peso total de la máquina completa en funcionamiento. Dejar el espacio necesario para el mantenimiento y para la limpieza o el desmontaje de los tubos del evaporador y del condensador. Tomar como referencia los espacios indicados en la figura abajo. Los tubos del condensador y del evaporador están expandidos en el interior de la placa de tubos para permitir la sustitución en caso de necesidad.



Compresores	A
1-2	3,5 m
3	4,6 m

Fig. 9 - Emplazamiento de la unidad

La distancia “A” en la figura es de 3,5 m para el compresor único y doble, mientras que es de 4,6 m para la unidad con tres compresores.

Elegir para la máquina una posición que permita el acceso a todos los dispositivos de seguridad y de control. No cubrir nunca los dispositivos de seguridad (válvulas de seguridad, presostatos) que, por su importancia, están sujetos a inspecciones periódicas. La salida de las válvulas de seguridad se debe conectar antes de las operaciones. Para el dimensionamiento de las tuberías de conducción de las válvulas de seguridad al exterior se sugiere la aplicación de las normas armonizadas EN378 y EN13136.

Estas unidades incluyen dos válvulas de seguridad por cada intercambiador, instaladas en una llave de intercambio que mantiene siempre una válvula activa. Por lo tanto, es necesario conectar al exterior de la sala máquinas las dos válvulas de seguridad de cada intercambiador. Las tuberías deben estar instaladas de manera que, en caso de apertura de la válvula, el flujo de refrigerante no embista a personas o bienes y no entre en el edificio por ventanas u otras aberturas.

La sala máquinas debe estar adecuadamente ventilada para evitar que una acumulación de refrigerante anómala en su interior pueda reducir el nivel de oxígeno y causar asfixia. Con tal fin se sugiere aplicar la norma armonizada EN378-3 (Requisitos de seguridad y ambientales - Instalación y protección de las personas) o equivalente.

El aire contaminado con un alto porcentaje de refrigerante (ver la ficha de seguridad del refrigerante) puede causar asfixia y pérdida de movilidad y de conocimiento en caso de inhalación. Evitar el contacto directo con los ojos y con la piel.

2.5 Alfombras antivibración

Las alfombras antivibración de goma (opcionales), enviadas por separado, se deben colocar debajo de las esquinas de la unidad (salvo en caso de instrucciones diferentes). Estas alfombras aseguran un aislamiento mínimo. Se recomienda utilizar alfombras antivibración en todas las instalaciones donde la transmisión de vibraciones resulte considerable. Instalar también juntas antivibración sobre los tubos del agua para reducir el esfuerzo de las tuberías, las vibraciones y el ruido.

Las unidades se envían con las válvulas del refrigerante cerradas para aislar estos fluidos durante el transporte. Las válvulas deben permanecer cerradas hasta el momento en que un técnico autorizado Daikin, después de inspeccionar la máquina y verificar su instalación, se ocupe de la puesta en servicio.

2.6 Fijación

Después del emplazamiento, la máquina debe quedar firmemente fijada al suelo o a la estructura metálica prevista para el sostén de la máquina. Para tal fin, la base de la máquina presenta orificios de 22 mm de diámetro que permiten asegurar la fijación.

2.7 Tubos del agua

2.7.1 Tubos del agua del condensador y del evaporador

Los condensadores y los evaporadores se suministran con manguitos ranurados para conexiones Victaulic, o con conexiones embridadas opcionales. El instalador debe realizar el acoplamiento mecánico con conexiones de dimensiones adecuadas para el sistema.

Tanto en la entrada como en la salida de las tapas de los intercambiadores están previstas algunas tomas de presión. Estas tomas permiten controlar la pérdida de carga del agua.

Asegurarse de que las conexiones de entrada y salida del agua respondan al dibujo dimensional y a las indicaciones que figuran sobre las conexiones. La instalación incorrecta de los tubos del agua podría crear defectos de funcionamiento en la máquina y reducir sus prestaciones.

NOTA

Cuando se utiliza una conexión hidráulica común con el sistema de calefacción, asegurarse de que la temperatura del agua que fluye por el evaporador no supere el valor máximo admitido. Este fenómeno podría causar la apertura de la válvula de seguridad y la liberación del refrigerante a la atmósfera.

Antes de la fijación a la máquina, la tubería ya deberá estar bien sostenida, para reducir el peso y la tensión sobre las conexiones. Además, deberá estar adecuadamente aislada. Instalar también en ambas entradas (del evaporador y del condensador) un filtro del agua inspeccionable. Instalar para los dos intercambiadores válvulas de seccionamiento de dimensiones adecuadas que permitan el drenaje y la inspección sin tener que drenar completamente el sistema.

Para prevenir daños en las tuberías del intercambiador, instalar un filtro mecánico que se pueda inspeccionar en cada entrada, capaz de filtrar objetos sólidos de tamaño superior a 1,2 mm

2.7.2 Flujostato

En el tubo de entrada del agua al evaporador debe estar instalado un flujostato para asegurar el caudal de agua correcto, antes de que la unidad sea activada. Además, este dispositivo efectúa el apagado de la unidad en caso de interrupción del flujo de agua, protegiendo la máquina contra la congelación del evaporador.

El flujostato no debe utilizarse como sistema de control de la máquina.

La ausencia de flujostato en la conexión del agua del evaporador deja sin efecto la garantía en caso de averías en el evaporador.

El evaporador y el condensador no son autodrenantes; ambos deben ser purgados.

En la tubería del agua en la zona de las conexiones de los intercambiadores debe haber termostatos y manómetros instalados. Además, es necesario instalar válvulas de ventilación en los puntos más altos de la tubería.

Si es necesario, se puede invertir la caja de agua del condensador y el evaporador. Si se completa esta operación, los sensores de control se deben volver a posicionar y la junta se debe sustituir.

Si el ruido de las bombas del agua resulta elevado, se recomienda aplicar juntas aislantes de goma a la entrada y la salida de la bomba. En la mayoría de los casos, las juntas antivibración no son necesarias para los tubos del agua de entrada y salida del condensador, pero sí suelen serlo cuando el ruido y las vibraciones son críticas (por ejemplo, si un tubo empotrado atraviesa una pared de una zona habitada).

Si se utiliza una torre de refrigeración, es necesario instalar una válvula de equilibrado. Si el agua de la torre es muy fría, es necesario implementar un sistema de control de la temperatura. El control instalado a bordo de la máquina permite la gestión del encendido y apagado de los ventiladores de la torre o la gestión continua de una válvula de regulación o de un regulador de velocidad de los ventiladores por medio de una señal analógica 0-10Vcc. Se recomienda efectuar la conexión permitiendo la gestión de los ventiladores por parte del control a bordo de la máquina (ver el esquema eléctrico para la conexión).

2.8 Tratamiento del agua

Antes de poner la máquina en funcionamiento, limpiar los circuitos del agua. Asegurarse de que el sistema de purga y vaciado de la torre esté en buenas condiciones de funcionamiento. El aire atmosférico contiene muchos contaminantes. Por lo tanto, es necesario un buen tratamiento del agua.

El uso de agua no tratada puede causar: corrosión, erosión, barros, depósitos y formación de algas. Daikin Applied Europe no es responsable de daños o defectos de funcionamiento de los equipos debidos a la ausencia de tratamiento del agua o al uso de agua no tratada correctamente.

Table 1 - Límites de calidad del agua aceptables

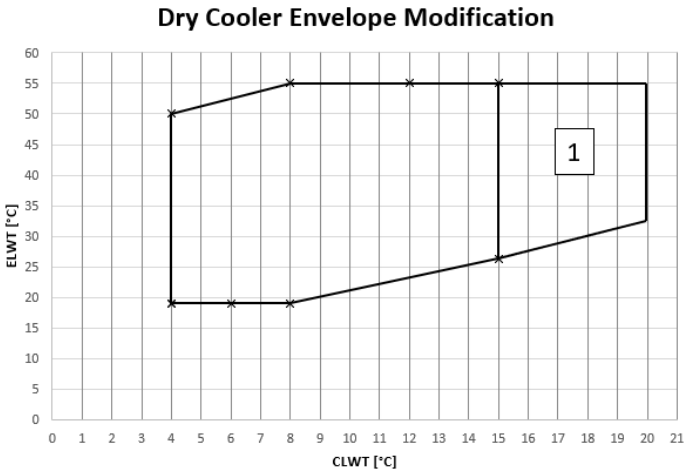
Requisitos de calidad del agua para DAE	Revestimiento y tubos
pH (25 °C)	6,8÷8,0
Conductividad eléctrica µS/cm (25 °C)	< 800
Ión cloruro (mg Cl - / l)	< 200
Ión sulfato (mg SO24 - / l)	< 200
Alcalinidad (mg CaCO3 / l)	< 100
Dureza total (mg CaCO3 / l)	< 200
Hierro (mg Fe/l)	< 1,0
Ión sulfuro (mg S2 - / l)	Ninguno
Ión amonio (mg NH4+ / l)	< 1,0
Sílice (mg SiO2 / l)	< 50

Utilizar exclusivamente glicol industrial.
No utilizar anticongelante de tipo automovilístico.
El anticongelante automovilístico contiene inhibidores que causan placado en los tubos de cobre.
El tipo, el movimiento y la eliminación del glicol utilizado deben ser conformes a las normas vigentes.

2.9 Límites de temperatura y caudal de agua

Las unidades EWWD(H/S) DZ están diseñadas para funcionar con una temperatura del agua saliente de evaporación de entre 4 °C y +20 °C y una temperatura del agua saliente del condensador de entre 55 °C y 42 °C (consultar datos de ámbito). Comprobar siempre el punto exacto de funcionamiento con el software de selección. Algunas condiciones de funcionamiento simultáneas (alta temperatura del agua en el evaporador y alta temperatura del agua en el condensador) podrían estar inhibidas. La máxima temperatura del agua admitida en el evaporador con la máquina apagada es 50 °C. Una temperatura superior podría causar la apertura de las válvulas de seguridad situadas en el revestimiento del evaporador. El caudal de agua en el condensador y en el evaporador por debajo del valor nominal indicado en el punto de selección de la unidad puede causar problemas de congelación, formación de cal y problemas de control. El caudal de agua en el condensador y en el evaporador por encima del valor nominal indicado en el punto de selección de la unidad tiene como resultado una caída inaceptable de la presión y un exceso de erosión de los tubos, así como vibraciones que pueden provocar roturas.

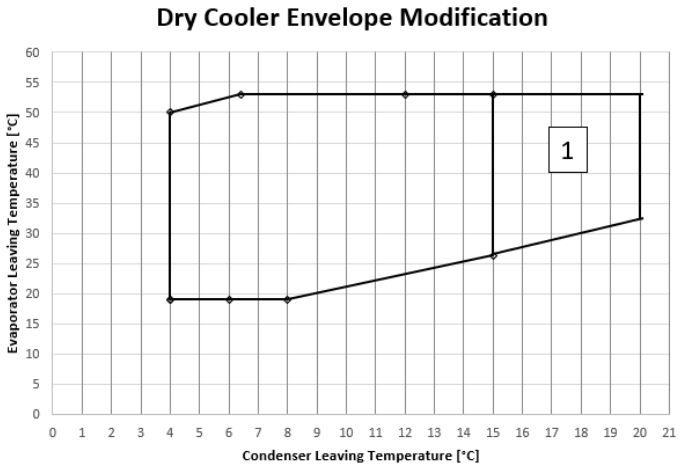
EWWD(H)-DZ VERSIÓN ENFRIADOR SECO



Versión enfriador seco Modelo	
EWWD320DZXSA1	EWWH230DZXSA1
EWWD340DZXEA1	EWWH245DZXEA1
EWWD440DZXSA1	EWWH320DZXSA1
EWWD470DZXEA1	EWWH345DZXEA1
EWWD610DZXSA2	EWWH430DZXSA2
EWWD640DZXSA2	EWWH455DZXSA2
EWWD670DZXEA2	EWWH470DZXEA2
EWWD680DZXEA2	EWWH490DZXEA2
EWWD880DZXSA2	EWWH640DZXSA2
EWWD950DZXEA2	EWWH685DZXEA2
EWWDC10DZXEA3	EWWH740DZXEA3
EWWDC13DZXSA3	EWWH945DZXSA3
EWWDC14DZXEA3	EWWHC10DZXEA3

1. Opción 189

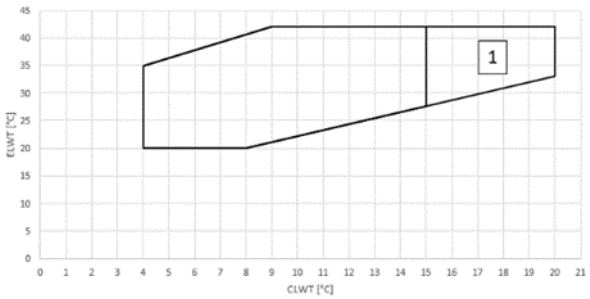
EWWS-DZ VERSIÓN ENFRIADOR SECO



1. Opción 189

Versión enfriador seco Modelo
EWWS320DZXSA1
EWWS340DZXEA1
EWWS440DZXSA1
EWWS470DZXEA1
EWWS610DZXSA2
EWWS640DZXSA2
EWWS670DZXEA2
EWWS680DZXEA2
EWWS880DZXSA2
EWWS950DZXEA2
EWWSC10DZXEA3
EWWSC13DZXSA3
EWWSC14DZXEA3

EWWD(H/S)-DZ VERSIÓN TORRE DE REFRIGERACIÓN



1. Opción 189

Versión torre de refrigeración Modelo		
EWWD530DZXSA1	EWWH380DZXSA1	EWWS530DZXSA1
EWWD570DZXEA1	EWWH405DZXEA1	EWWS570DZXEA1
EWWD700DZXSA1	EWWH460DZXSA1	EWWS700DZXSA1
EWWD740DZXEA1	EWWH480DZXEA1	EWWS740DZXEA1
EWWDC10DZXSA2	EWWH755DZXSA2	EWWSC10DZXSA2
EWWDC11DZXEA2	EWWH810DZXEA2	EWWSC11DZXEA2
EWWDC14DZXSA2	EWWH920DZXSA2	EWWSC14DZXSA2
EWWDC15DZXEA2	EWWH955DZXEA2	EWWSC15DZXEA2
EWWDC15DZXSA3	EWWHC11DZXSA3	EWWSC15DZXSA3
EWWDC17DZXEA3	EWWHC12DZXEA3	EWWSC17DZXEA3
EWWDC21DZXSA3	EWWHC13DZXSA3	EWWSC21DZXSA3
EWWDC22DZXEA3	EWWHC14DZXEA3	EWWSC22DZXEA3

Leyenda:

ELWT Temperatura agua saliente del evaporador

CLWT Temperatura agua saliente del condensador

2.10 Contenido mínimo de agua en la instalación

Para el correcto funcionamiento de las máquinas y la estabilidad de funcionamiento necesaria, es importante garantizar un mínimo contenido de agua en el interior de la instalación. Con tal fin podría ser necesario utilizar un depósito de acumulación de volumen adecuado.

El mínimo contenido de agua debe calcularse considerando las siguientes especificaciones:

Aplicación	Compresor único	Compresor doble	Tres compresores
Acondicionamiento	3,3 l/kW	3,3 l/kW	3,3 l/kW
Proceso	6,6 l/kW	6,6 l/kW	6,6 l/kW
Caudal variable	6,6 l/kW	6,6 l/kW	6,6 l/kW

Ejemplo de cálculo para unidades EWWD(H/S)950DZXE

Rendimiento frigorífico al 100% = 946 kW

Volumen mínimo instalación de acondicionamiento: 946 x 3.3= 3122 l

Volumen mínimo instalación para proceso: 946 x 6.6= 6243 l

Volumen mínimo instalación a caudal variable: 946 x 6.6= 6243 l

Nota: La fórmula de cálculo indicada tiene en cuenta varios factores, como el tiempo de parada del compresor y la diferencia de temperatura admisible entre el apagado y el encendido del último compresor. Para tal propósito, el mínimo contenido de agua calculado se refiere al funcionamiento de la máquina en una instalación de climatización normal. Si la máquina se utiliza para un proceso o si se necesita una mayor estabilidad de funcionamiento, se recomienda duplicar el contenido de agua calculado. En instalaciones muy sencillas podría ser necesario poner en el circuito hidráulico un depósito de acumulación inercial que permita alcanzar el mínimo volumen de agua necesario. La colocación de este componente debe garantizar la mezcla correcta del agua, por lo que se recomienda elegir un depósito que tenga en su interior diafragmas específicos para esto.

Nota: Si el circuito del agua del evaporador funciona en un sistema de caudal variable, el mínimo caudal de agua deberá ser al menos el 50% del caudal de agua en condiciones nominales, y la variación no deberá superar el 10% del caudal nominal por minuto.

2.11 Protección contra congelación del evaporador

1. Si la máquina no se utilizará durante el invierno, drenar y lavar con glicol el evaporador y los tubos de agua refrigerada. En el evaporador están previstas conexiones de drenaje y de salida del aire para tal fin.
2. Se recomienda añadir glicol en un porcentaje adecuado al sistema de enfriamiento del condensador. La temperatura de congelación de la solución agua-glicol debe ser al menos 6 °C inferior a la mínima temperatura ambiente prevista.
3. Aislar los tubos, especialmente los del agua refrigerada, para evitar el fenómeno del condensado.

Los daños causados por la congelación están excluidos de la garantía. Por lo tanto, Daikin Applied Europe S.p.A se exime de toda responsabilidad al respecto.

2.12 Protección del condensador y consideraciones de diseño

Si se utiliza agua de lago, de río o de capa como fluido de refrigeración y las válvulas del agua presentan una pérdida, la temperatura del condensador y la línea del refrigerante líquido con la máquina apagada podría llegar a ser inferior a la temperatura del local. Este problema se observa cuando a través del condensador circula agua fría y la unidad permanece apagada en espera de carga. En tal caso:

1. Apagar la bomba del agua del condensador cuando el compresor esté apagado.
2. Comprobar que la válvula de expansión de la línea del líquido funcione correctamente.

2.12.1 Control del condensado con torre de evaporación

La mínima temperatura del agua entrante en el condensador no debe ser inferior a 20 °C a pleno caudal del agua de torre.

Si la temperatura del agua es inferior, el flujo del agua se debe reducir proporcionalmente.

Para modular el caudal del agua al condensador, instalar una válvula de tres vías de by-pass. La figura muestra cómo aplicar la válvula de tres vías para el enfriamiento del condensador. La válvula de tres vías puede ser activada por un actuador de presión que garantice una presión de condensación adecuada en el caso de que la temperatura del agua entrante en el condensador sea inferior a 20 C. Se puede utilizar una válvula de 3 vías o una bomba de circulación controlada con inverter en lugar de una válvula con actuador de presión. Ambos dispositivos se pueden controlar mediante una señal analógica de 0-10 VCC emitida por el controlador electrónico de la máquina en función de la temperatura del agua que entra en el condensador.

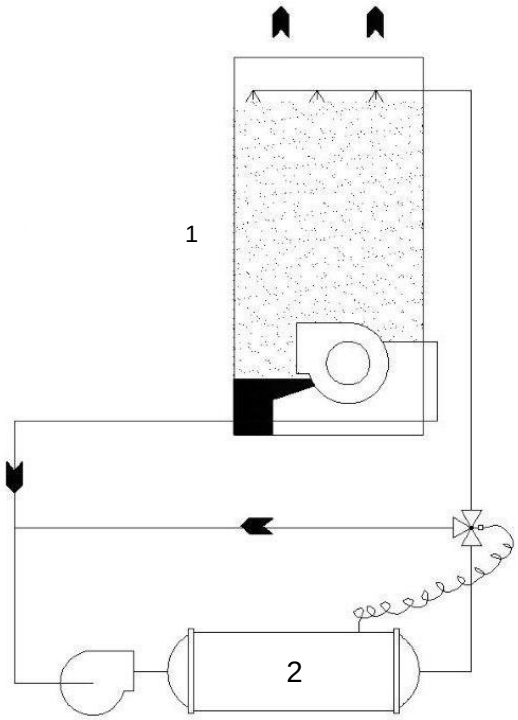


Fig. 10 - Esquema para el control de la condensación con torre de evaporación

1	Torre de refrigeración
2	Condensador

2.12.2 Control de la condensación con agua de pozo

En caso de utilizar agua de capa para el enfriamiento del condensador, instalar una válvula de regulación normalmente cerrada de accionamiento directo, instalada a la salida del condensador. Esta válvula de regulación debe garantizar una presión de condensación adecuada en el caso de que la temperatura del agua entrante en el condensador sea inferior a 20 °C.

Para ello está prevista en el revestimiento del condensador una válvula de servicio con toma de presión.

La válvula debe modular su apertura en función de la presión de condensación. Al apagado de la máquina, la válvula se cerrará, previniendo el vaciado del condensador.

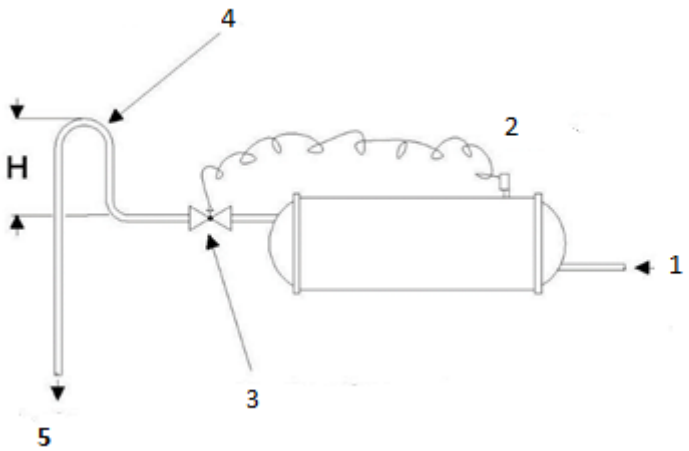


Fig. 11 - Esquema para el control de la condensación con agua de pozo

1	De la bomba principal del condensador
2	Válvula de servicio
3	Válvula de regulación del agua de acción directa
4	Configuración requerida cuando no se utiliza la válvula de regulación
5	A la descarga

2.13 Sensor de control del agua refrigerada

La unidad EWWD(H/S) VZ enfriada por agua está equipada con un microprocesador. Prestar atención cuando se trabaja alrededor de la unidad para no dañar cables y sensores. Controlar los cables antes de la puesta en servicio de la unidad. Evitar el frotamiento de los cables sobre el bastidor u otros componentes. Comprobar que los cables estén firmemente bloqueados. Si para el mantenimiento se ha quitado el sensor de temperatura, no eliminar la pasta conductora presente en el alojamiento y colocar el sensor correctamente. Después de colocar el sensor, apretar la tuerca de bloqueo para prevenir que se zafe.

2.14 Válvula de seguridad

Cada intercambiador (evaporador y condensador) está provisto de válvulas de seguridad instaladas en una válvula de intercambio que permite el mantenimiento y la verificación periódica sin pérdidas significativas de refrigerante. No dejar el dispositivo de intercambio en una posición intermedia.

Para evitar daños provocados por inhalación o contacto directo con el gas refrigerante, las salidas de la válvula de seguridad deben estar conectadas con un tubo transportador antes de la puesta en marcha. Las tuberías deben estar instaladas de manera que, en caso de apertura de la válvula, el flujo de refrigerante no embista a personas o bienes y no entre en el edificio por ventanas u otras aberturas. El instalador es responsable de la conexión de las válvulas de seguridad a los tubos de purga y del dimensionamiento de los tubos. Tomar como referencia la norma armonizada EN13136 para el dimensionamiento de los tubos de descarga a conectar a las válvulas de seguridad.

2.15 Abra la aislamiento y/o cierre las válvulas

Antes de alimentar eléctricamente la máquina y de poner en marcha los compresores, abrir todos los grifos que vienen cerrados de fábrica para el transporte.

Los grifos que hay que abrir son los siguientes:

- Grifo (opcional) instalado en la línea de descarga.
- Grifo de la línea del líquido instalado debajo del condensador.
- Grifo de la línea de inyección de líquido (refrigeración con inverter).
- Grifo (opcional) instalado en la línea de succión.

2.16 Conexiones eléctricas

La unidad se debe conectar con un cable de cobre de sección adecuada, tomando como base la corriente máxima absorbida indicada en la etiqueta de la unidad y según las normativas aplicables en materia de electricidad.

Daikin Applied Europe S.p.A. se exime de cualquier responsabilidad en caso de conexiones eléctricas inadecuadas.

Las conexiones a los terminales deben estar realizadas con terminales y cables de cobre.
La conexión eléctrica debe ser realizada por personal cualificado.
Existen riesgos de descarga eléctrica.

La conexión eléctrica del panel se debe realizar manteniendo la secuencia correcta de las fases.

2.17 Desequilibrio de las fases

En un sistema trifásico, el desequilibrio excesivo entre las fases puede causar un recalentamiento del motor. El máximo desequilibrio de tensión admitido es del 2%, calculado de la siguiente manera:

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

Vx= fase con mayor desequilibrio

Vm= promedio de tensiones

Ej.: las tres fases miden respectivamente 383, 386 y 392 V; el promedio es:

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

El porcentaje de desequilibrio es entonces:

$$\frac{(392-387) \times 100}{387} = 1{,}29\%$$ menor que el máximo admitido (2%)

Antes de cualquier trabajo de mantenimiento o conexión eléctrica al inverter del compresor, asegurarse de que el sistema y el interruptor general de la unidad estén apagados.
Después de apagar el interruptor general, esperar al menos 20 minutos para que los condensadores del inverter se descarguen por completo. En este lapso de tiempo, no realizar ninguna operación de mantenimiento o conexión eléctrica.

2.18 Circuito de control

Cada unidad EWWD(H/S) VZ se entrega probada de fábrica. Tanto el circuito de control como el de potencia se someten a un atento examen funcional antes del envío de la máquina.

El circuito de control de la unidad EWWD(H/S) VZ es alimentado a 230 Vca.

El interruptor ON/OFF (Q0) del control deberá estar en OFF cuando no sea necesario el funcionamiento de la máquina.

Dentro del control están previstos los bornes para el interbloqueo del flujostato del agua. Ver el esquema eléctrico para efectuar las conexiones correctas in situ.

El propósito del interbloqueo del flujostato del agua es impedir el funcionamiento del compresor durante un tiempo que permita a las bombas de agua del evaporador y del condensador funcionar y garantizar el flujo de agua correcto. El flujostato puede ser suministrado, bajo pedido, por Daikin Applied Europe. En todo caso, su instalación en la máquina es obligatoria. Para una mejor protección contra la congelación se recomienda conectar en serie al flujostato del evaporador el contacto limpio del telerruptor o del contacto interruptor magnetotérmico de la bomba.

Se recomienda dejar el control de las bombas al microprocesador para una mejor gestión del sistema.

Si un sistema externo gestiona autónomamente la puesta en marcha de las bombas, respetar la siguiente lógica.

Bombas agua evaporador:

- encender la bomba 2 minutos antes de activar la máquina
- apagar la bomba 5 minutos después de desactivar la máquina

Bombas agua condensador:

- encender la bomba 30 segundos antes de activar la máquina
- apagar la bomba 1 minuto después del apagado del último compresor.

3 FUNCIONAMIENTO

3.1 Responsabilidad del operador

Es importante que el operador se familiarice con los equipos antes de trabajar en la máquina. Además de la lectura de este manual, el operador debería estudiar el manual de funcionamiento y el esquema eléctrico suministrado con la unidad para comprender la puesta en marcha, el funcionamiento y la secuencia de apagado, así como la modalidad de apagado y de las protecciones.

Durante la puesta en servicio inicial de la máquina el técnico Daikin está disponible para responder a cualquier pregunta e instruir sobre los procedimientos de funcionamiento correctos.

Se recomienda al operador llevar un registro de datos de funcionamiento específico por cada máquina. Llevar también un registro de las actividades de mantenimiento periódicas y de asistencia.

Esta unidad Daikin es una inversión importante y requiere atención y cuidado para mantenerse en buenas condiciones de mantenimiento. Si el operador observa condiciones de funcionamiento anormales o inusuales, se recomienda contactar con el servicio técnico Daikin.
Durante el funcionamiento y el mantenimiento es esencial seguir estas instrucciones:

- No permitir que personal no autorizado o no cualificado encienda 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 acceder a los componentes eléctricos en presencia de agua o humedad.
- Cerciorarse de que todas las operaciones en el circuito refrigerante y en los componentes bajo presión sean realizadas exclusivamente por personal cualificado.
- Solo personal cualificado debería sustituir los compresores.
- Los bordes filosos pueden causar lesiones. Evitar el contacto directo.
- No introduzca objetos sólidos en los tubos del agua mientras la unidad esté conectada al sistema.
- Instalar un filtro mecánico en el tubo del agua conectado a la entrada del intercambiador de calor.
- Está terminantemente prohibido quitar las protecciones de las partes 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 inmediatamente con cualquier personal de emergencia del edificio o llamar a los Servicios de Emergencia.
- Esperar a que llegue el personal de emergencia y no dejar solas a las personas heridas.

3.2 Descripción de la unidad

La máquina está constituida por un **evaporador de haz de tubos de tipo inundado**, de última generación y alta eficiencia, con refrigerante fuera de los tubos y flujo del agua a refrigerar dentro de los tubos;

un condensador de haz de tubos de alta eficiencia donde el refrigerante condensa fuera de los tubos y el agua de refrigeración fluye por el interior de los tubos.

Se incluye un economizador en la serie DZ versión XE. **El economizador es un intercambiador de placa** y utiliza una válvula de expansión electrónica para cada compresor. El algoritmo del controlador monitoriza los diferentes parámetros del ciclo termodinámico para controlar estas válvulas.
El **compresor es de tipo centrífugo con cojinetes magnéticos**, por lo que no requiere aceite lubricante. Se utiliza una parte del refrigerante de la línea de líquido para refrigerar el inverter, permitiendo un funcionamiento excelente del compresor en las condiciones previstas. El compresor controla el caudal de refrigerante y monitoriza continuamente la temperatura del inverter.

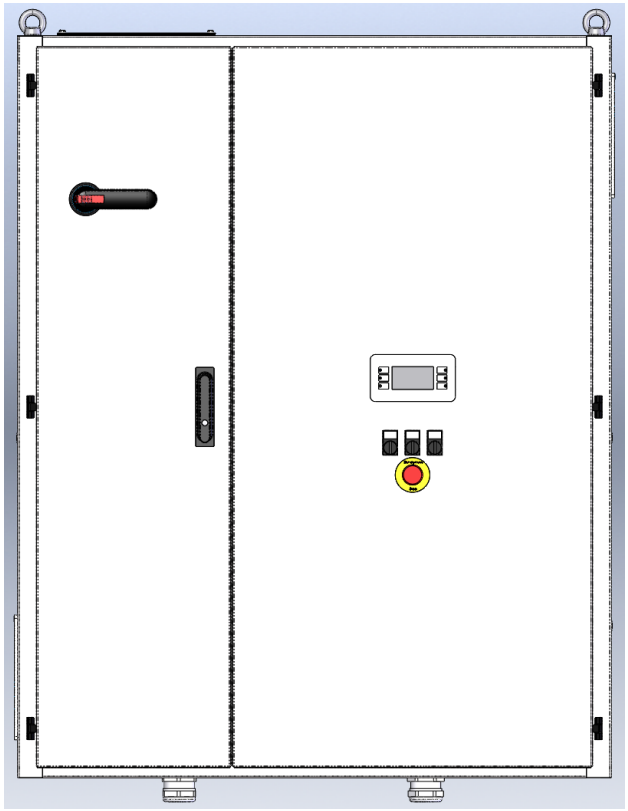
El compresor, gestionado por inverter, cambia su carga frigorífica en función del régimen de rotación seleccionado por el control electrónico. De esta manera, la máquina se adapta perfectamente a las condiciones de funcionamiento del sistema optimizando las prestaciones.

El circuito de refrigeración tiene instalada una válvula de rebose electrónica que, además de gestionar el nivel de refrigerante en los intercambiadores y garantizar el funcionamiento correcto del compresor, lo mantiene en los límites previstos.

Todos los componentes descritos son gestionados por un innovador sistema de control con microprocesador que optimiza el funcionamiento de la máquina monitorizando todos sus parámetros de funcionamiento. Un sistema de diagnóstico ayuda al operador a identificar las causas de alarma y de avería.

Antes de activar los compresores, asegurarse de que todos los grifos estén abiertos y los capuchones de cierre estén colocados y bien apretados.

El control de la unidad consiste en un panel con microprocesador diseñado para ejecutar paso a paso las funciones de activación de los compresores, monitorizar y regular la capacidad del compresor, protegerlo, y efectuar la secuencia de apagado en ausencia de carga o durante un tiempo programado. El panel de control ofrece una amplia gama de opciones de control de datos y capacidad de registro. Es importante familiarizarse bien con el sistema de control para un funcionamiento óptimo de la máquina. Todas las unidades se suministran con manual de control.



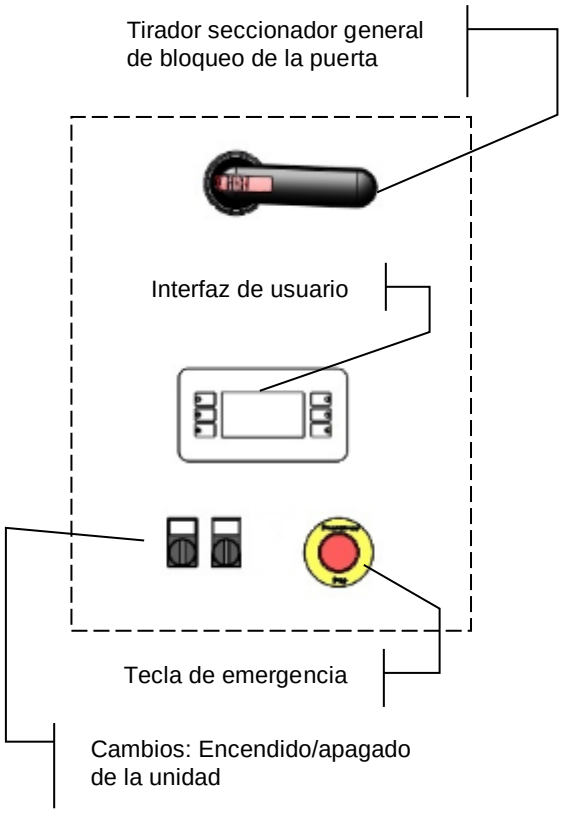


Fig. 12 - Diagrama del panel eléctrico

3.3 Protecciones para cada compresor de refrigeración

- Térmico motor
- Alta temperatura de envío del compresor
- Temperatura de aspiración del compresor
- Fallo de arranque
- Baja presión
- Alta presión
- Alarma de inverter

3.4 Protecciones de sistema

- Anticongelante
- Correcta secuencia de las fases y ausencia de fase
- Flujostato evaporador

3.5 Tipo de regulación

Regulación PID (Proporcional - Integral - Derivada en el sensor de salida del evaporador para una perfecta regulación de la temperatura del agua ($\Delta T = \pm 0{,}3$ °C)).

3.6 Compresor principal-de apoyo

Las unidades enfriadas por agua Daikin EWWD(H/S)_DZ alternan la secuencia de activación de los compresores (EWWD(H/S)_DZ de doble compresor) para equilibrar el número de arranques y las horas de funcionamiento. La alternancia de los compresores es efectuada automáticamente por el control.
Si la unidad se encuentra en modo automático, primero se activa el compresor que ha tenido menos arranques. Si ambos compresores están en funcionamiento y se requiere el apagado de un compresor, se apaga el que lleva más horas de funcionamiento.

3.7 Control de presión de condensación alta

El microprocesador está dotado de un transductor para monitorizar la presión de condensación. Si bien la principal función del transductor de alta presión es mantener el correcto control de la presión de condensación (controlando las torres de enfriamiento si están conectadas), también tiene la función de enviar una señal al microprocesador, el cual a su vez detiene el compresor si la presión de envío resulta excesiva. Si la unidad se apaga por alta presión de condensación, el microprocesador debe restablecerse manualmente.

4 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.

Componentes eléctricos	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.
Sistema de refrigeración	Deben tomarse las siguientes precauciones antes de trabajar en el circuito refrigerante: - obtener permiso para trabajo en caliente (si se requiere); - 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; - asegurarse de que existen equipos de extinción de fuego adecuados; - asegurarse de que la zona de trabajo está **debidamente ventilada** antes de trabajar en el circuito refrigerante o antes de cualquier trabajo de soldadura; - asegurarse de que el equipo de detección de fugas utilizado no suelta chispas, además de estar debidamente sellado o ser intrínsecamente seguro; - asegurarse de que todo el personal de mantenimiento está debidamente formado. Debe seguirse el siguiente procedimiento antes de trabajar en el circuito refrigerante: eliminar el refrigerante (especificar la presión residual); purgar el circuito con **gas inerte** (por ejemplo, nitrógeno); evacuar hasta una presión de 0,3 (abs.) bares (o 0,03 MPa); purgar de nuevo con **gas inerte** (por ejemplo, nitrógeno); abrir el circuito. 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. 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. **Sólo debe utilizarse equipo de recuperación de refrigerante diseñado para su uso con refrigerantes inflamables.** 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. En el caso de la refrigeración con sistema indirecto, el fluido de transmisión de calor debe chequearse para comprobar la posible existencia de refrigerante. 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. Es preciso asegurarse de reemplazar cualquier etiqueta ausente o ilegible del circuito de refrigeración. No pueden usarse fuentes de ignición mientras se realiza la búsqueda de fugas de refrigerante.

4.1 Tabla Presión/Temperatura

Tabla Presión/Temperatura del HFC-134a							
°C	bar	°C	bar	°C	bar	°C	bar
-14	0,71	12	3,43	38	8,63	64	17,47
-12	0,85	14	3,73	40	9,17	66	18,34
-10	1,01	16	4,04	42	9,72	68	19,24
-8	1,17	18	4,37	44	10,3	70	20,17
-6	1,34	20	4,72	46	10,9	72	21,13
-4	1,53	22	5,08	48	11,53	74	22,13
-2	1,72	24	5,46	50	12,18	76	23,16
0	1,93	26	5,85	52	13,85	78	24,23
2	2,15	28	6,27	54	13,56	80	25,33
4	2,38	30	6,7	56	14,28	82	26,48
6	2,62	32	7,15	58	15,04	84	27,66
8	2,88	34	7,63	60	15,82	86	28,88
10	3,15	36	8,12	62	16,63	88	30,14

HFO-R1234ze(E): Tabla de conversión de Presión/Temperatura									
°C	**bar**	**°C**	**bar**	**°C**	**bar**	**°C**	**bar**	**°C**	**bar**
-15	0,20	4	1,5	23	3,69	43	7,31	62	12,39
-14	0,25	5	1,59	25	3,99	44	7,54	63	12,71
-13	0,30	6	1,69	26	4,14	45	7,76	64	13,04
-12	0,36	7	1,78	27	4,3	46	8	65	13,37
-11	0,42	8	1,88	28	4,45	47	8,23	66	13,7
-10	0,47	9	1,98	29	4,62	48	8,48	67	14,05
-9	0,53	10	2,08	30	4,78	49	8,72	68	14,4
-8	0,6	11	2,19	31	4,96	50	8,98	69	14,75
-7	0,66	12	2,3	32	5,13	51	9,23	70	15,11
-6	0,73	13	2,41	33	5,31	52	9,49	71	15,48
-5	0,79	14	2,52	34	5,49	53	9,76	72	15,85
-4	0,86	15	2,64	35	5,68	54	10,03	73	16,23
-3	0,94	16	2,76	36	5,87	55	10,31	74	16,62
-2	1,01	17	2,89	37	6,06	56	10,59	75	17,01
-1	1,09	18	3,01	38	6,26	57	10,88	76	17,41
0	1,17	19	3,14	39	6,46	58	11,17	77	17,82
1	1,25	20	3,27	40	6,67	59	11,47	78	18,23
2	1,33	21	3,41	41	6,88	60	11,77	79	18,65
3	1,41	22	3,55	42	7,09	61	12,08	80	19,08

R513A Tabla de conversión de Presión/Temperatura									
°C	**bar**	**°C**	**bar**	**°C**	**bar**	**°C**	**bar**	**°C**	**bar**
-15	0,85	4	2,71	23	5,72	43	10,57	62	17,23
-14	0,93	5	2,84	25	6,12	44	10,86	63	17,65
-13	1	6	2,97	26	6,33	45	11,16	64	18,07
-12	1,08	7	3,1	27	6,54	46	11,47	65	18,5
-11	1,16	8	3,24	28	6,75	47	11,78	66	18,94
-10	1,25	9	3,38	29	6,97	48	12,1	67	19,38
-9	1,34	10	3,52	30	7,2	49	12,43	68	19,84
-8	1,42	11	3,67	31	7,43	50	12,76	69	20,3
-7	1,52	12	3,82	32	7,66	51	13,1	70	20,77
-6	1,61	13	3,97	33	7,9	52	13,44	71	21,24
-5	1,71	14	4,13	34	8,14	53	13,79	72	21,73
-4	1,81	15	4,29	35	8,39	54	14,15	73	22,22
-3	1,91	16	4,45	36	8,65	55	14,51	74	22,72
-2	2,02	17	4,62	37	8,9	56	14,88	75	23,23
-1	2,12	18	4,8	38	9,17	57	15,25	76	23,75
0	2,23	19	4,97	39	9,44	58	15,63	77	24,28
1	2,35	20	5,15	40	9,71	59	16,02	78	24,82
2	2,47	21	5,34	41	9,99	60	16,42	79	25,36
3	2,59	22	5,53	42	10,28	61	16,82	80	25,92

4.2 Mantenimiento rutinario

4.2.1 Verificación de las prestaciones del condensador

Es importante verificar periódicamente la limpieza interna de los tubos de cobre para evitar el deterioro de las prestaciones. Este control se puede efectuar comprobando en el microprocesador que la diferencia entre la temperatura de condensación y la temperatura del agua que sale del condensador no sea de más de 4ºC. Si se producen desviaciones de este valor, poner en marcha el procedimiento específico de limpieza.

4.2.2 Válvula de expansión electrónica

Las unidades EWWD(H)_DZ utilizan válvulas de expansión electrónica principales. La gestión y el control de las válvulas son efectuados por el control electrónico principal, que optimiza el flujo de gas refrigerante al evaporador en función de las condiciones de trabajo de la máquina. La lógica de control de la válvula previene, junto con el control de la carga de los compresores, el funcionamiento de la máquina fuera de los límites de funcionamiento admitidos. Normalmente, el único mantenimiento requerido para este dispositivo es la gestión de la válvula de control a través del controlador.

4.2.3 Circuito frigorífico

El mantenimiento del circuito frigorífico consiste en efectuar un registro de las condiciones de funcionamiento y asegurar a la unidad la correcta cantidad de refrigerante. A cada inspección se debe registrar por cada circuito:

- Presión de descarga y aspiración
- Temperatura de descarga y aspiración
- Temperatura del líquido
- Temperatura agua entrante/saliente del evaporador
- Temperatura agua entrante/saliente del condensador
- Corriente absorbida, voltaje de potencia y porcentaje de carga del compresor

Cambios marcados del valor de subenfriamiento o recalentamiento de descarga pueden ser síntoma de una carga de refrigerante escasa.

El valor correcto del recalentamiento de descarga de la unidad a plena carga es entre 8 y 15 °C con fluidos R134a y R513A, mientras que el subenfriamiento debe estar entre 3,5 y 6,0 °C (máquina a plena carga).

4.2.4 Carga de refrigerante

Las unidades EWWD(H/S) DZ están diseñadas para funcionar con refrigerante R134a(R1234ze, R513A). Por tanto NO USAR otros refrigerantes.

Cuando se añada o se quite gas refrigerante, garantizar siempre el correcto flujo de agua en el evaporador y en el condensador para evitar la congelación de los tubos.
Los daños por congelación dejan la garantía sin efecto.

La eliminación de refrigerante y las operaciones de drenaje deben ser efectuadas por técnicos cualificados utilizando material adecuado para la unidad. Un mantenimiento inadecuado puede causar pérdidas incontroladas de presión y fluido. No verter refrigerante en el ambiente. Dotarse siempre de un sistema de recuperación adecuado.

Todas las unidades se entregan con una carga de refrigerante completa. Si la unidad se debe recargar in situ, observar las siguientes recomendaciones. La carga óptima es aquella que permite a la unidad funcionar con un flujo de refrigerante correcto en todas las condiciones.

4.2.5 Verificación de la carga de refrigerante

Para saber si la unidad está funcionando con la correcta carga de refrigerante se deben efectuar las siguientes verificaciones:

1. Poner la máquina en condiciones de máxima carga.
2. Comprobar que la temperatura del agua que sale del evaporador sea de entre 6 y 8 °C.
3. Comprobar que la temperatura del agua que entra en el condensador esté entre 25 y 32 °C.
4. En las condiciones descritas comprobar que:
   a) El sobrecalentamiento de descarga es de entre 8 y 15 °C.
   b) El subenfriamiento es de entre 4 y 6 °C.
   c) La diferencia de temperatura entre el agua saliente y la evaporación esté entre 0,5 y 4 °C.
   d) La diferencia de temperatura entre la condensación y el agua saliente del condensador oscila entre 1 y 3 °C.
5. Comprobar que el indicador situado en el tubo del líquido esté totalmente lleno.

Si uno de estos parámetros supera los límites indicados, la máquina podría necesitar un restablecimiento de la carga de refrigerante.

Nota: Al cambiar de carga la unidad, la válvula de subenfriamiento cambia, pero se estabiliza rápidamente. El valor de subenfriamiento cambia ligeramente a medida que cambia la temperatura del agua de salida del condensador y el evaporador.

Una pérdida de refrigerante pequeña puede tener efectos limitados en el circuito, pero una pérdida grande puede causar el apagado de la máquina por intervención de las protecciones de seguridad.

4.2.6 Instalación eléctrica

El mantenimiento del sistema eléctrico consiste en la aplicación de algunas normas generales, a saber:

1. La corriente absorbida por el compresor debe compararse con el valor indicado en la placa. Normalmente el valor de la corriente absorbida es inferior al valor de la placa, que corresponde a la absorción del compresor a plena carga en condiciones operativas máximas.
2. Al menos una vez cada tres meses todos los controles de seguridad se deben hacer intervenir para verificar su funcionamiento. Con el envejecimiento, los aparatos pueden cambiar su punto de funcionamiento; esto debe ser monitorizado, para realizar los ajustes y sustituciones del caso. Los interbloqueos de las bombas y los flujostatos deben ser verificados para comprobar que con su intervención se interrumpa el circuito de control.

4.3 Limpieza y conservación

Una causa frecuente de defectos de funcionamiento de los equipos y de llamadas a la asistencia técnica es la suciedad. Esto se puede prevenir con un mantenimiento normal. Las acciones necesarias en los componentes del sistema sujetos a suciedad son:

- Limpiar los filtros instalados en el sistema de ventilación y enfriamiento del cuadro eléctrico. Verificar el correcto arranque del ventilador situado en el cuadro eléctrico.
- Sacar y limpiar, con cada inspección, los filtros del circuito del agua refrigerada del sistema de refrigeración.

4.4 Mantenimiento estacional

En caso de largos períodos de inactividad de la unidad, antes de volver a ponerla en funcionamiento, seguir el procedimiento siguiente:

4.4.1 Apagado estacional

1. En lugares donde la unidad puede estar sujeta a temperaturas de congelación, el condensador y los tubos del agua de enfriamiento deben ser desconectados y drenados de toda el agua. Soplar aire seco a través del condensador; esta operación ayudará a eliminar toda el agua. Ni el condensador ni el evaporador tienen drenaje automático. Si queda agua en los tubos y en el intercambiador, éstos podrían sufrir daños en caso de congelación.

   La circulación forzada de la solución anticongelante a través de los circuitos del agua es un método seguro para eliminar el riesgo de congelación.

2. Tomar las debidas precauciones para prevenir la apertura accidental de las válvulas de seccionamiento del circuito del agua.

3. Si se utiliza una torre de refrigeración y si la bomba del agua está expuesta a temperaturas de congelación, quitar el tapón de drenaje de la bomba para evitar la acumulación de agua.
4. Abrir el interruptor del compresor y quitar los fusibles. Poner el interruptor manual 1/0 en 0.
5. Para evitar corrosiones, limpiar y pintar las partes de la superficie que estén oxidadas.
6. Limpiar y purgar el agua de la torre en todas las unidades que funcionan con una torre. Asegurarse de que el vaciado de la torre sea efectivo. Efectuar un buen programa de mantenimiento para prevenir la formación de depósitos de cal en la torre y en el condensador. Tener en cuenta que el aire atmosférico contiene muchos contaminantes que aumentan la necesidad de un correcto tratamiento del agua. El uso de agua no tratada puede causar corrosión, erosión, depósitos y formación de algas. Se recomienda contactar con un experto que pueda realizar un buen tratamiento del agua.
7. Retirar las tapas del condensador al menos una vez al año para inspeccionar los tubos, y limpiarlos si es necesario.

Daikin Applied Europe SpA no asume responsabilidad alguna en caso de daños causados por agua no tratada, o no tratada correctamente.

4.4.2 Activación estacional

La activación anual es un buen momento para efectuar los siguientes controles:

1. Verificar y apretar todas las conexiones eléctricas.
2. Durante todo el tiempo el circuito de control debe permanecer no alimentado.
3. Sustituir el tapón de drenaje de la bomba de la torre de refrigeración si se ha quitado durante el apagado de la estación anterior.
4. Instalar los fusibles principales (si se han quitado).
5. Reconectar los tubos del agua y llenar el circuito. Purgar el condensador y verificar si hay pérdidas.

5 PROGRAMA DE ASISTENCIA

Es importante que todos los sistemas de aire acondicionado reciban un mantenimiento adecuado. Si la instalación está en buen estado, se beneficia todo el sistema.

El programa de mantenimiento debe ser continuo desde cuando el sistema se pone en servicio: Realizar una inspección completa después de tres o cuatro semanas de funcionamiento normal, y continuar regularmente.

Daikin Applied Europe ofrece una serie de servicios de mantenimiento a través de sus oficinas de asistencia Daikin local y una organización de asistencia mundial, y puede adaptar sus servicios a las necesidades del cliente.

Para más información sobre los servicios disponibles, contacte con su oficina de asistencia Daikin.

6 PLAN DE MANTENIMIENTO

La tabla siguiente ofrece una serie de procedimientos de mantenimiento a realizar y su frecuencia.

	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual	Como se requiera por el rendimiento
I. Compresor					
A. Analizar el registro de alarmas del compresor		X			
B. Comprobar el funcionamiento correcto de IGV		X			
C. Comprobar el par de apriete de las conexiones eléctricas				X	
D. Aplicar medidas de prevención de la unidad (condensación)				X ([d])	
II. Controlador					
A. Funcionamiento del controlador					
• Verificación de configuración y funcionamiento			X		
• Comprobar los ajustes de funcionamiento del obturador			X		
• Comprobar el equilibrio de la carga			X		
B. Controles de seguridad					
• Pruebas de funcionamiento en:					
Salidas de alarma		X			
Interbloqueos de bomba		X			
Intervención de alta y baja presión		X			
Intervención de temperatura de descarga alta		X			
III. Condensador					
A. Evaluación de capacidad ([a])	O				
B. Análisis de calidad del agua		X			
C. Limpiar los tubos del condensador					X ([b])
E. Protección estacional (anticongelante)					X
D. Limpiar el interruptor de flujo				X	X
IV. Evaporador					
A. Evaluación de capacidad ([a])	O				
B. Análisis de calidad del agua		X			
C. Limpiar los tubos del evaporador					X ([c])
E. Protección estacional (anticongelante)					X
V. Válvulas de expansión					
A. Controles del funcionamiento		X			
VI. Unidad					
A. Evaluación de capacidad	O				
B. Prueba de fugas de refrigerante					X ([e])
C. Prueba de vibraciones		X			
D. Apariencia general:					
• Pintura/corrosión				X ([f])	
• Estado del aislamiento del calor				X ([f])	
VII. Componentes eléctricos					
A. Comprobar y regular la tensión de la línea					
B. Inspeccionar los componentes para identificar señales de sobrecalentamiento					
C. Revisar y apretar los componentes eléctricos					

Leyenda: O = Realizado por personal interno X = Realizado por personal técnico cualificado

([a]) Control de temperatura en la entrada y la salida
([b]) Si la aproximación es > 5 °C
([c]) Si la aproximación es > 4 °C
([d]) Consultar el manual de mantenimiento del compresor
([e]) De conformidad con la normativa en materia de gases inflamables y la legislación local
([f]) Aumentar la frecuencia en ambientes agresivos

7 CONTROLES ANTES DE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Nº de trabajo: _____

Núm.(s) de modelo de unidad: _____

Nº serie de la unidad Daikin: _____

Atención La unidad nunca se debería utilizar antes de recibir la autorización para la puesta en marcha de Daikin Applied. No respetar esta advertencia podría provocar daños graves en los equipos y dejar la garantía sin validez

Circuito de agua refrigerada	**Sí**	**No**	**N/D**
- Tubos completos	❑	❑	❑
- Limpiar el circuito de agua, lleno y drenado de aire	❑	❑	❑
- Bombas instaladas y operativas (rotación comprobada)	❑	❑	❑
- Filtros instalados y limpios	❑	❑	❑
- Operaciones de control (válvula de 3 vías, válvula de bypass, etc.)	❑	❑	❑
- Interruptor de caudal instalado	❑	❑	❑
- Funcionamiento del circuito de agua y flujo equilibrado a las condiciones requeridas	❑	❑	❑
Circuito de agua del condensador (unidades de agua de refrigeración)			
- Limpiar el circuito de agua, lleno y drenado de aire	❑	❑	❑
- Bombas instaladas y operativas (rotación comprobada)	❑	❑	❑
- Filtros instalados y limpios	❑	❑	❑
- Operaciones de control (válvula de 3 vías, válvula de bypass, etc.)	❑	❑	❑
- Funcionamiento del circuito de agua y flujo equilibrado a las condiciones requeridas	❑	❑	❑
Red eléctrica			
- Cables de energía conectados al panel eléctrico	❑	❑	❑
- Cables de energía corregidos y conectados con U-V-W para L1, L2 y L3 respectivamente.	❑	❑	❑
- Arrancador e interbloqueo de bomba cableados	❑	❑	❑
- Conexiones eléctricas del ventilador de la torre de refrigeración completas	❑	❑	❑
- Conexiones eléctricas en cumplimiento de las normas locales en materia de electricidad	❑	❑	❑
Varios			
- Tuberías de las válvulas de seguridad al completo	❑	❑	❑
- Unidad instalada según las especificaciones de Daikin	❑	❑	❑
- Pozo para sondas, sondas de temperatura, manómetros, etc. instalados	❑	❑	❑
- Una carga de planta mínima disponible para un 60% de la carga de la máquina para realizar controles y los ajustes necesarios.	❑	❑	❑

Se debe completar toda la instalación (como se ha indicado), inspeccionar la planta y dejar la unidad lista para el funcionamiento. Si las condiciones de la planta no permiten que la unidad funcione dentro de los límites establecidos, no se puede poner en marcha la unidad. Si no se pueden garantizar las condiciones anteriores, el cliente es responsable ante la aprobación de puesta en servicio de Daikin Applied.

Ingeniero de ubicación

Nombre: _____

Fecha: _____

Firma: _____

Daikin Applied Europe S.p.A.
Servicesupport@daikinapplied.eu

Notas: Esta lista debe ser completada y enviada al departamento local de servicio Daikin al menos dos semanas antes de la puesta en marcha.

8 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 (potencial de calentamiento global):	1430 / 7 /_631

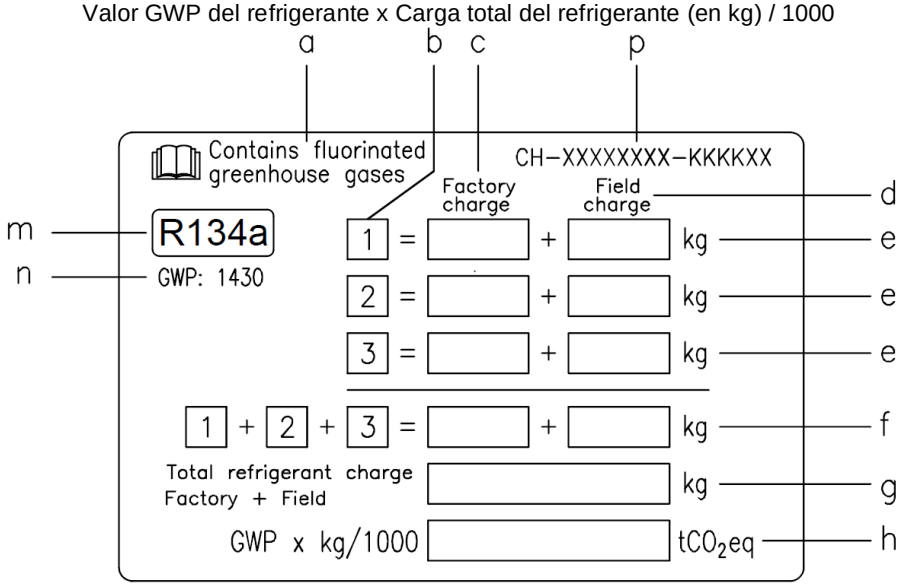
La cantidad de refrigerante se indica en la placa con el nombre de la unidad.
Según lo dispuesto por la legislación europea o local, podrían ser necesarias inspecciones periódicas para identificar posibles pérdidas de refrigerante. Para mayor información póngase en contacto con el revendedor local.
Para más información, póngase en contacto con su comerciante autorizado.

8.1 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 permanente la etiqueta de carga de refrigerante suministrado con el producto, según las instrucciones siguientes:

- cualquier carga de refrigerante para cada circuito (1, 2 y 3) añadida durante la puesta en servicio;
- la carga total de refrigerante (1 + 2 + 3);
- **Calcule las emisiones de gases de efecto invernadero siguiendo esta fórmula:**

Valor GWP del refrigerante x Carga total del refrigerante (en kg) / 1000



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 como toneladas de CO_2 equivalentes
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_2 equivalente) se usa para determinar la frecuencia de las acciones de mantenimiento. Siga la legislación aplicable.

9 VERIFICACIONES PERIÓDICAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN

Las unidades descritas en este manual pertenecen a la categoría IV de la clasificación establecida por la Directiva Europea 2014/68/EU (PED).
Según las normativas locales, puede ser necesario realizar un control de puesta en servicio y controles periódicos. Verifique y comuníquese con estas organizaciones para solicitar que los pongan en marcha.

10 PUESTA FUERA DE USO Y ELIMINACIÓN

La unidad está constituida por componentes metálicos, plásticos y electrónicos. Todo estos componentes deben eliminarse de conformidad con la normativa local en materia de eliminación de residuos y, cuando sea de aplicación, de conformidad con la legislación nacional que implementa la Directiva 2012/19/UE (RAEE).
Las pilas y los componentes eléctricos deben enviarse a centros específicos para la recogida de desechos.
No liberar gases refrigerantes al ambiente; utilizar recipientes a presión adecuados y herramientas aptas para el trasvase de fluidos a presión. Esta operación debe ser efectuada por personal competente en sistemas frigoríficos de conformidad con las leyes vigentes en el país de instalación.

Esta publicación ha sido elaborada con fines informativos únicamente, y no constituye una oferta vinculante para Daikin Applied Europe S.p.A.. Daikin Applied Europe S.p.A. ha recopilado el contenido de acuerdo con su conocimiento. Consulte los datos comunicados al momento de hacer el pedido. Todos los datos y especificaciones están sujetos a modificaciones sin aviso previo. Consulte los datos comunicados al momento de hacer el pedido. Daikin Applied Europe S.p.A. se exime explícitamente de cualquier responsabilidad en caso de daños directos o indirectos, en el sentido más amplio del término, derivados o relacionados con el uso y la 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) - Italia
Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014
http://www.daikinapplied.eu