

MHA-3 80C + 90C

MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Bomba de calor Aire – Agua





Índice

DESCRIPCIÓN GENERAL3	
LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO.....	4
NORMATIVAS	6
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTÁNDAR	7
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OPCIONALES	12
OPCIONALES VERSIONES HIDRÁULICAS	17
RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD.....	20
RECEPCIÓN DE LA UNIDAD	26
RECOMENDACIONES DE TRANSPORTE Y ELEVACIÓN	28
INSTALACIÓN	29
PUESTA EN MARCHA	37
INFORME DE PUESTA EN MARCHA Y VERIFICACIÓN.....	42
MANTENIMIENTO	45
DIAGNÓSTICO DE FALLOS.....	54
RECOMENDACIONES PARA EL DESMONTAJE DE LA UNIDAD	56
FIN DE LA VIDA ÚTIL DEL EQUIPO.....	57
PLANOS Y DIMENSIONES.....	58
DISTANCIA MINIMA DE MANTENIMIENTO	61



DESCRIPCIÓN GENERAL

Los equipos de climatización bombas de calor MHA-3 DE WOLF, son equipos compactos aire-agua de climatización mediante grupo frigorífico y bomba de calor, fabricados con chasis autoportante de acero galvanizado con pintura poliéster termoendurecible, diseñados para instalación en intemperie sobre techo y con máximo acceso de mantenimiento a través de paneles desmontables.

Disponibles solo en versión bomba de calor, para el control de la temperatura de agua fría o caliente para climatización, sin grupo hidráulico o con grupo hidráulico.

También disponibles en versión con recuperación de energía parcial o total en agua caliente, mediante intercambiador de calor de recuperación, dependiendo de la configuración, y en algunos modelos, en versión Free-Cooling integrado y en versión con intercambiador carcasa y tubos.

La nueva gama de bombas de calor WOLF incluye las últimas innovaciones para conseguir obtener el mejor partido de las instalaciones hidrónicas. Desarrolladas con el refrigerante HFC410A respetuoso con el ozono, con compresores scroll de alto rendimiento, control por microprocesador electrónico avanzado y ventiladores de alto rendimiento fabricados en un material compuesto.

Su diseño frigorífico, especialmente diseñado, permite el funcionamiento eficiente y fiable en todas las condiciones climáticas.

Los equipos están constituidos por un circuito, dos compresores.

Diseñados para instalación en exteriores, MHA-3 incluye un elevado número de opcionales en su concepción que permiten una óptima adaptación a su instalación, que incluyen desde un intercambiador de placas con todas las seguridades hasta un módulo hidrónico completo, incluyendo vaso de expansión, depósito de acumulación, manómetros y termómetros y una completa gama de bombas hidráulicas en acero inoxidable. Todas estas opciones están diseñadas para simplificar la instalación a operaciones simples como la conexión frigorífica y eléctrica.

El diseño de las unidades está también concebido para tener el máximo acceso de mantenimiento y servicio, ahorrando tiempo y dinero durante su vida operativa.

Equipadas con ventiladores HyBlade® en su construcción estándar, que están contruidos con una innovadora y única estructura de soporte de aluminio revestido por álabes contruidos en plástico reforzado con fibra de vidrio. Su forma aerodinámica optimizada resulta en una enorme reducción de ruido mientras que además aumenta la eficiencia comparada a los álabes convencionales.

Estos equipos están equipados de serie con intercambiadores de placas soldadas de acero inoxidable de última generación. Estas unidades pueden ser también equipadas con intercambiadores de carcasa y tubos según la construcción para aplicaciones industriales que así lo requieran.

Las bombas de calor WOLF incluyen las últimas tecnologías en sus componentes, y han sido ensayadas en laboratorio bajo condiciones extremas, probando que son capaces de operar en un amplio rango de condiciones climáticas de funcionamiento.

Nuestros laboratorios están continuamente trabajando en ensayos de funcionamiento y durabilidad en condiciones monitorizadas permanentemente que permiten a nuestros equipos de técnicos especialistas desarrollar nuevas soluciones que se adaptan a sus necesidades.



LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

El diseño frigorífico especialmente diseñado para estos equipos permite el funcionamiento eficiente y fiable en todas las condiciones climáticas.

Antes de cualquier operación, revise por favor los límites de funcionamiento de la unidad:

R410A	MODO REFRIGERACIÓN				MODO CALEFACCIÓN			
	AIRE		AGUA (1)		AIRE		AGUA (1)	
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
Bomba de Calor	48°C	+5°/ -10°C BH (3)	18°C	-12°C (2)	30° /35°C BH (4)	-10°C BH	60°C	30°C

- (1) Temperatura salida del agua.
- (2) Temperaturas de salida del agua inferior a +5°C, require uso obligatorio de agua glicolada.
- (3) Temperaturas de aire superiores a -10°C mínimas para la regulación de presión de condensación.
- (4) Límite de temperaturas de aire ambiente máxima de 35°C BH y 40°C BS para modelo MHA-3 80C + 90C

Para temperaturas interiores y exteriores fuera de estos rangos, por favor consúltenos.

Límites de temperatura en modo refrigeración

Para temperaturas en modo refrigeración inferiores a +5°C se pueden alcanzar puntualmente temperaturas por debajo del punto de congelación del agua, por lo que se requiere el uso de una solución de glicol y agua, (mono-etilenglicol o mono-propilenglicol) tanto para los rangos de temperatura de enfriamiento de baja temperatura como para las aplicaciones de producción de hielo o de almacenamiento de energía con hielo.

En el caso de unidades con módulo hidráulico, por favor tenga en cuenta los límites de operación de las bombas en temperatura de agua y concentración de glicol.

Mínima temperatura de aire en modo refrigeración hasta -10°C con regulación de presión de condensación.

Límites de temperatura en modo calefacción

Los rangos de temperatura máxima de salida de agua están ligadas a la temperatura de la unidad exterior. Mientras mayor sea la temperatura de salida de agua, también mayor será el límite de temperatura de air ambiente.

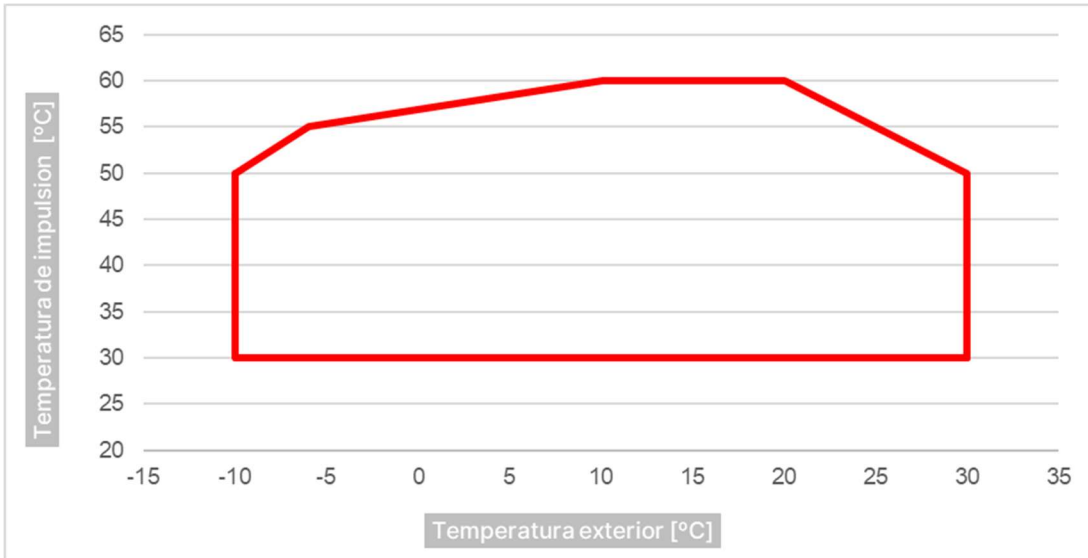
A continuación, se muestran los límites de impulsión en modo calefacción según las temperaturas exteriores:



Modelo MHA-3 80C + 90C

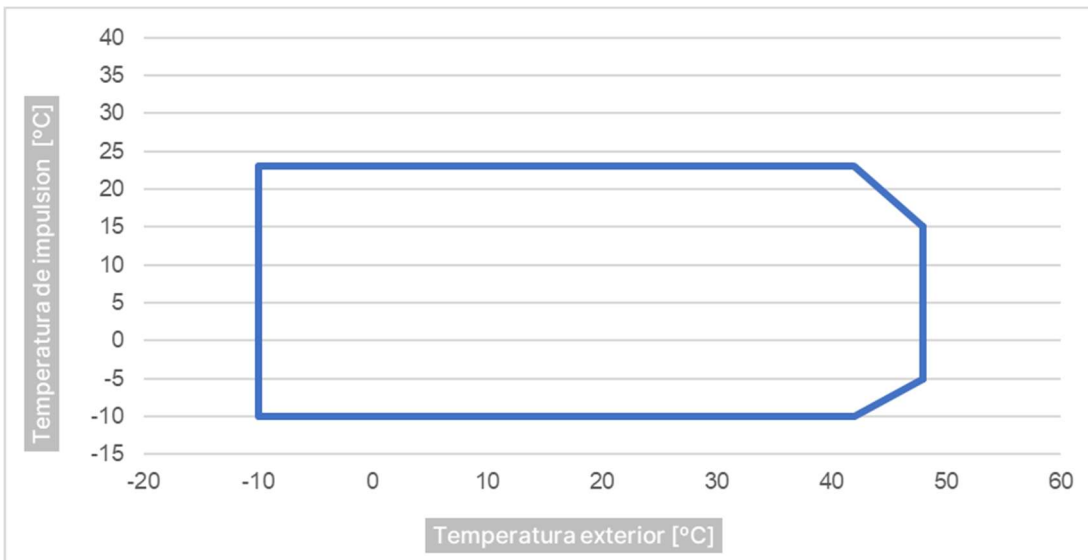
MODO CALEFACCIÓN:

Temperaturas limites en modo calefacción
Gama MHA-3



MODO REFRIGERACIÓN:

Temperaturas limites en modo refrigeración
Gama MHA-3





NORMATIVAS

Se en cuenta toda la normativa europea correspondiente a calidad, medio ambiente y diseño ecoeficiente.

Las unidades cumplen con los requerimientos de las siguientes normativas europeas:

- Sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015, certificado por TÜV Rheinland.
- Sistema de gestión medioambiental ISO 14001:2015, certificado por TÜV Rheinland.
- Directiva de máquinas 2006/42/CE, certificado por TÜV Rheinland.
- Directiva de equipos a presión 2014/68/UE.
- Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE.
- Directiva de Requisitos de diseño ecológicos 2009/125/CE, EU/2016/2281.
- Directiva sobre Sustancias que agotan la capa de ozono 1005/2009/CE.
- Directiva de Gases Fluorados de efecto invernadero 517/2014/UE.
- Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/30/UE, y normativa de Emisiones electromagnéticas radiadas, canalizadas e inmunidad electromagnética: IEC 61000-3-3, IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-2.
- Directiva RoHS 2011/65/CE, sobre la restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipamiento eléctrica y electrónico.
- Directiva de seguridad en equipamiento eléctrico en máquinas, EN 60204-1.
- Directiva de eficiencia de motores de ventiladores 2012/27/UE.
- Norma Europea EN 378-2.



Además de ello, el equipo técnico está continuamente investigando e incorporando las tendencias y los nuevos desarrollos que permitan una mejora de la eficiencia energética de los equipos para adaptarse a las nuevas reglamentaciones futuras.

Se cuenta con un sistema de gestión de residuos mediante gestor autorizado certificado ISO 14001, especialmente dedicado que le permite reducir el impacto medioambiental de sus productos, así como

contemplar en el diseño de los equipos parámetros de ecodiseño con el fin de minimizar el uso de gases refrigerantes HFC, embalajes de plástico, aceites, etc.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTÁNDAR

Carrocería

Los equipos de la gama MHA-3 están construidas de serie con chasis autoportante de chapa de acero galvanizado de alto contenido en zinc. Algunos elementos no estructurales están contruidos en aluminio para reducción de peso. Todas las piezas de la máquina están recubiertas con tratamiento de pintura de poliéster curada al horno.

Refrigerante

Las unidades operan con refrigerante R454B con GWP 467 de serie.

Carga completa de refrigerante desde fábrica.

Compresores

Compresores herméticos con tecnología Scroll, montados sobre soportes anti-vibratorios. Incluyen válvula anti-retorno en la descarga de todos los compresores, ya sea interna o montada externa, resistencia de cárter, y sonda de temperatura de descarga con temperatura de activación de 140°C ubicada en el puerto de descarga del estator del compresor.

Camisa acústica de serie.

Compresores en compartimento inferior cerrado para reducir el nivel sonoro, como estándar u opcional, dependiendo del modelo.

Baterías

Baterías condensadoras (o evaporadoras en modo de calefacción) con tubos de cobre ranurado yaletas de aluminio.

Válvula de expansión

Válvula de expansión electrónica de serie, parametrizada para el refrigerante y operación seleccionado, para mejorar la eficiencia energética de la unidad.

La tarjeta Field-Bus permite el control del variador de la válvula de expansión electrónica mediante comunicación RS485@MODBUS.

Válvula de cuatro vías

Circuito reversible mediante válvula de inversión de ciclo de cuatro vías, para refrigeración y calefacción y durante el ciclo de desescarche en unidades de bomba calor.

Ventiladores exteriores

Las unidades montan ventiladores axiales con tecnología AC y toberas exteriores curvas de serie. Construidos con una innovadora y única estructura de soporte de aluminio recubierta con aletas de plástico reforzado con fibra de vidrio. Su forma aerodinámica da como resultado una gran reducción de ruido, a la vez que aumenta su eficiencia en comparación con los álabes convencionales.

Ventiladores de serie de dos velocidades de serie, con motores clase F, protección IP54 y protección térmica interna, de peso reducido, equilibrados de fábrica para una menor vibración y con rejilla de protección exterior lacada con poliéster.

Atenuador acústico AxiTop®



Los ventiladores montan sistema de atenuación acústica AxiTop® de serie.

El AXITOP proporciona un efecto de difusión que reduce el nivel acústico hasta 4 dB(A) y aumenta la eficiencia del ventilador, lo que lo convierte en una solución ideal, eficiente y económica para resolver instalaciones en las que el ruido es un parámetro de diseño fundamental y no

se quiere comprometer su eficiencia y su capacidad.

Intercambiadores de calor

Los equipos de la gama MHA-3 se fabrican de serie con intercambiadores de calor de placas soldadas, y opcionalmente se pueden fabricar con intercambiadores de calor de tipo carcasa y tubos.

Todos los modelos se fabrican con intercambiadores de placas soldadas simples, es decir, un solocircuito frigorífico por cada circuito hidráulico.

Los equipos MHA-3 que se fabrican con un único intercambiador permiten el control por temperatura de impulsión o de retorno, ya sea el intercambiador de placas soldadas, simple o dual, o bien sea de carcasa y tubos, que se pueden fabricar hasta con cuatro circuitos de refrigerante.

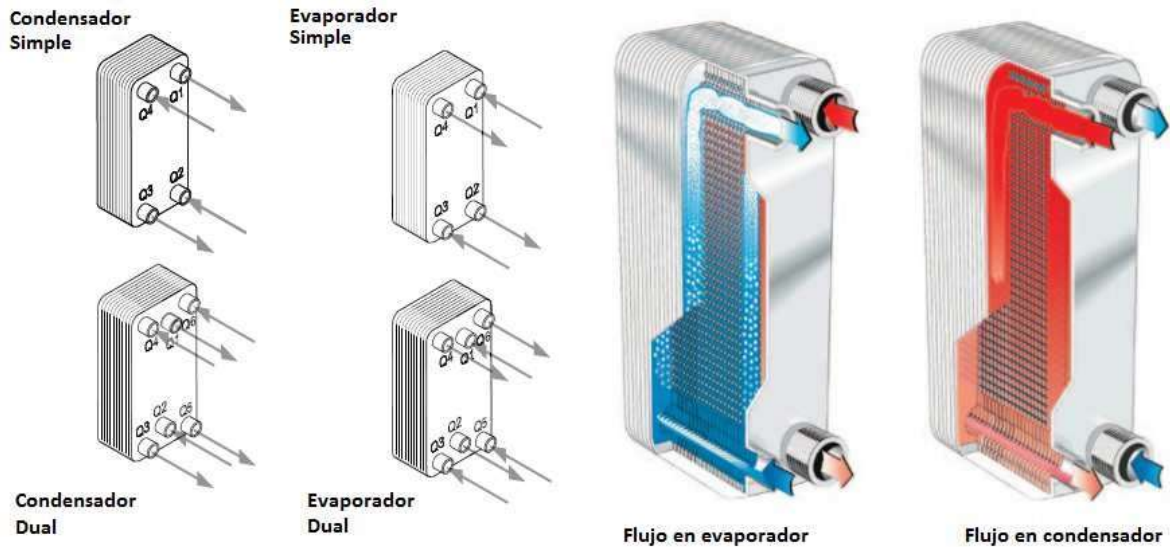
Para las bombas de calor que se fabrican con varios intercambiadores de placas, se recomienda sólo el control por temperatura de retorno. La ventaja de este diseño con más intercambiadores está en que se pueden independizar circuitos hidráulicos.

Los equipos se fabrican para aplicaciones de circuito hidráulico cerrado. En instalaciones a circuito abierto, es necesario revisar las tablas de condiciones de agua recomendadas.

Si no es posible mantener las condiciones del agua dentro de los valores indicados en la tabla, es necesario instalar un intercambiador que independice el circuito del equipo del circuito de agua a tratar, usando materiales compatibles con dichas características.

En el circuito hidráulico y particularmente en el intercambiador de placas, se pueden presentar problemas de corrosión si el agua no es adecuada. Se recomienda que el agua de llenado sea previamente filtrada y tratada.

Los intercambiadores de calor de placas soldadas usados en la gama MHA-3 son de tipo simple o dual. Los intercambiadores de tipo simple tienen un circuito frigorífico para cada circuito de refrigerante, y se construyen con placas de acero inoxidable con un perfil llamado de Microplacas.



Izquierda Arriba: Comparación de los flujos de intercambiador de placas soldadas simple (un circuito hidráulico y un circuito de refrigerante) y dual (dos circuitos de refrigerante por cada circuito hidráulico); Derecha Arriba: Vista interna de flujo en evaporador y en condensador en un intercambiador simple de placas soldadas. Abajo Izquierda: Vista interna de intercambiador de placas soldadas tipo MPHE.

Máxima presión de operación corresponde a 10 bar en el lado del agua, y a 45 bar en el lado del refrigerante.

No obstante, en el lado hidráulico, se debe limitar la presión de trabajo a un máximo de 4 bar mediante válvula de seguridad

Triple protección del intercambiador de placas de estándar, que incluye interruptor de flujo, protección anti-hielo de agua y protección anti-hielo de refrigerante.

Intercambiador de placas soldadas tipo MPHE®



Los materiales estándar son acero inoxidable soldado al vacío con cobre puro, si bien existen otras combinaciones posibles (consultar) como las que usan soldadura con un relleno con base de níquel.

Para los intercambiadores de placas soldadas estándar, el acero inoxidable AISI 316 es el material que constituye el interior de las placas del intercambiador, y el acero inoxidable AISI 304 el que constituye el exterior de las placas y las conexiones. Ambos aceros inoxidables están en contacto tanto con el agua como con el freón. La unión entre las diferentes placas de acero inoxidable es realizada por termofusión utilizando cobre como material fundente.

Los fluidos que pueden utilizarse dependerán del material empleado en los intercambiadores de calor. Entre los fluidos típicos se incluyen aceites (sintéticos y minerales), disolventes orgánicos, agua (excepto agua de mar),

salmueras (etanol, etilenglicol, propilenglicol o similares) y refrigerantes.

Tabla de comportamiento a la corrosión para el cobre y el acero inoxidable AISI-316 frente al agua con distintas composiciones, válido para temperatura 20°C. Los indicadores son (+), buena resistencia en condiciones normales; (0), pueden aparecer problemas de corrosión en presencia de otros factores con valor (0); (-), su uso no se recomienda.

Intercambiadores de calor (cont.)

CONTENIDO	CONCENTRACIÓN (mg/l o ppm)	LIMITE TIEMPO analizar antes de	AISI 304	AISI 316	254 SMO	COBRE	NIQUEL
Alcalinidad (HCO ₃ ⁻)	< 70	24 h	+	+	+	0	+
	70-300		+	+	+	+	+
	> 300		+	+	+	0/+	+
Sulfatos (1) (SO ₄ ²⁻)	< 70	No limit	+	+	+	+	+
	70-300		+	+	+	0/-	+
	> 300		+	+	+	-	+
HCO ₃ ⁻ / SO ₄ ²⁻	> 1.0	No limit	+	+	+	+	+
	< 1.0		+	+	+	0/-	+
Conductividad eléctrica	< 10 µS/cm	No limit	+	+	+	0	+
	10-500 µS/cm		+	+	+	+	+
	> 500 µS/cm		+	+	+	0	+
pH (2)	< 6.0	24 h	0	0	0	0	+
	6.0-7.5		+	+	+	0	+
	7.5-9.0		+	+	+	+	+
	>9.0		+	+	+	0	+
Amonio (NH ₄ ⁺)	< 2	24 h	+	+	+	+	+
	2-20		+	+	+	0	+
	>20		+	+	+	-	+
Cloruros (Cl ⁻)	<100	No limit	+	+	+	+	+
	100-200		0	+	+	+	+
	Ver tabla especifica		-	+	+	+	+
	>300		-	-	+	0/+	+
Cloro libre (Cl ₂)	< 1	5 h	+	+	+	+	+
	1-5		-	-	0	0	+
	> 5		-	-	-	0/-	+
Sulfuro Hidrógeno (H ₂ S)	< 0.05	No limit		+	+	+	+
	>0.05			+	+	0/-	+
Dióxido de carbono libre (Agresivo) (CO ₂)	< 5	No limit	+	+	+	+	+
	5-20		+	+	+	0	+
	> 20		+	+	+	-	+
Dureza total (°dH)	4.0-8.5	No limit	+	+	+	+	+
Nitrato (1) (NO ₃ ⁻)	< 100	No limit	+	+	+	+	+
	> 100		+	+	+	0	+
Hierro (3) (Fe)	< 0.2	No limit	+	+	+	+	+
	> 0.2		+	+	+	0	+
Aluminio (Al)	< 0.2	No limit	+	+	+	+	+
	> 0.2		+	+	+	0	+
Manganeso (3)(Mn)	< 0.1	No limit	+	+	+	+	+
	> 0.1		+	+	+	0	+

- (1) Los sulfatos y nitratos actúan como inhibidores de la corrosión por picadura (pitting corrosión) causada por los cloruros en un ambiente de pH neutro
- (2) En general, valores de pH bajos, menores de 6, aumentan el riesgo de corrosión, y valores de pH elevados, por encima de 7,5, reducen el riesgo de corrosión
- (3) Los iones Fe³⁺ y Mn⁴⁺ son agentes oxidantes muy fuertes y pueden aumentar el riesgo de corrosión puntual en acerosinoxidables.
- (4) Valores de SiO₂ por encima de 150 ppm aumentan el riesgo de formación de sedimentos sólidos y ensuciamiento



Para aplicaciones de agua marina, se desaconseja el uso de intercambiadores de acero inoxidable, recomendándose intercambiadores de cuproníquel o de titanio.

En aplicaciones que utilizan agua en presencia de cloruros, se puede utilizar Aceros inoxidables SSAISI 304, SS AISI 316, en condiciones en las que la presencia de cloruros sea baja, y en ambientes donde sea mayor, se puede usar acero inoxidable austenítico al cromo-molibdeno SMO254, o bien Titanio. La tabla siguiente muestra las recomendaciones de materiales a usar a diferentes temperaturas máximas y en diferentes cantidades de cloruro disuelto en agua en ppm (partes por millón).

CONTENIDO CLORUROS	TEMPERATURA MÁXIMA			
	60°C	80°C	120°C	130°C
= 10 ppm	SS 304	SS 304	SS 304	SS 316
= 25 ppm	SS 304	SS 304	SS 316	SS 316
= 50 ppm	SS 304	SS 316	SS 316	Ti / 254 SMO
= 80 ppm	SS 316	SS 316	SS 316	Ti / 254 SMO
= 150 ppm	SS 316	SS 316	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO
= 300 ppm	SS 316	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO
> 300 ppm	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO

En numerosas instalaciones se utilizan aditivos, tales como biocidas u otros compuestos cuya misión es modificar las propiedades del agua de los circuitos hidráulicos. Es necesario consultar con el fabricante la compatibilidad de los distintos aditivos con los materiales utilizados en la fabricación de las bombas de calor.

Sondas

Las unidades incorporan termistores para medir las temperaturas y transductores de presión para controlar la presión de refrigerante.

Para más información, revise el manual de control.

Protecciones

Las siguientes protecciones se incluyen de serie:

- Presostatos de baja y alta presión, y termostato de alta temperatura de descarga de compresor.
- Interruptor por bajo caudal de agua, interruptor por baja presión de agua.
- Protección antihielo de los intercambiadores de calor incluido en el control electrónico mediante sonda.
- Protección térmica del compresor, magnetotérmicos y relé de protección de fase. Interruptores diferenciales en opción.
- Interruptor magnetotérmico para la línea de alimentación de ventiladores.
- Interruptor general en cuadro eléctrico.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OPCIONALES

Cuadro eléctrico y Regulación Electrónica

Cuadro eléctrico de potencia y maniobra, con interruptor general, toma de tierra general y protecciones magnetotérmicas de compresores, ventiladores y bombas.
Ventilación del cuadro eléctrico opcional.

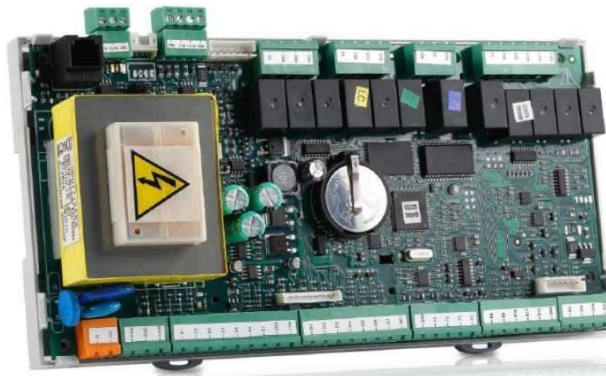
Relé detector de fases estándar, con control de sentido de rotación de fases y control de asimetría defases.

Opcional relé de detección y control de fases de altas prestaciones, con control de sentido derotación de fases, y función de control de sobre-tensión y sub- tensión, y falta de fases.

Control

Las unidades MHA-3 incluyen control electrónico específicamente desarrollado para controlar los equipos WOLF aire-agua, incluyen como estándar el control electrónico configurable AQUAMANAGER.

Este control está específicamente desarrollado para los equipos WOLF aire – agua en versión bomba de calor reversible, funcionamiento sólo calefacción o sólo refrigeración, con capacidad de gestión de hasta cuatro compresores y dos circuitos.



Placa AQUAMANAGER.

Funciones Principales:

- Selección del modo de funcionamiento
- Selección de la consigna en verano e invierno
- Doble punto de consigna en verano o invierno con variación a distancia
- Regulación de presión de Condensación y Evaporación
- Control en temperatura de Impulsión y Retorno
- Compensación de la consigna en función de la temperatura exterior en invierno o en verano
- Programación horaria
- Gestión del Desescarche
- Temporización de compresores
- Diagnóstico de fallos y gestión de alarmas

Control (cont.)

El control AQUAMANAGER dispone de dos terminales de usuario diseñados para ofrecer alta versatilidad y posibilidad de personalización, el terminal de usuario pGD1.



Terminal de usuario pGD1

Terminal de usuario y mantenimiento que permite mostrar símbolos gráficos de distintos tamaños y los principales alfabetos internacionales con gran flexibilidad y facilidad de personalización. Posibilidad de montaje en panel o en pared Alimentado directamente desde la placa electrónica a través de cable telefónico de 6 hilos, o mediante alimentación externa.

Posibilidad de conexión en red pLAN de hasta 15 equipos (dependiendo del modelo de equipo instalado) visualizados desde un mismo terminal de usuario.

Ambos terminales pLDPRO y pGD1 se pueden instalar con el cable telefónico hasta una distancia de 50 metros de la placa. Para distancias mayores a 50 metros es necesario utilizar las tarjetas de derivación TCONN opcionales:

- Colocación del terminal a una distancia entre 50 y 200 metros: es necesario utilizar dos tarjetas TCONN y cable apantallado AWG20/22 con dos pares trenzados más la pantalla.
- Colocación del terminal a una distancia entre 200 y 500 metros: es necesario utilizar dos tarjetas TCONN, cable apantallado AWG20/22 con un par trenzado más la pantalla, y una fuente de alimentación.



El control WOLF AQUAMANAGER, para el ahorro energético cuenta con un modo de free-cooling y otros opcionales como válvula de expansión electrónica y medidor de energía.



Por favor lea con cuidado la información en este manual, y el correspondiente manual de control, antes de manipular el control de la unidad.

La modificación de cualquier parámetro debe llevarse a cabo por técnicos cualificados autorizados por WOLF. En caso de una manipulación indebida o conexión errónea, la unidad puede operar incorrectamente o incluso sufrir daños irreversibles. WOLF no se hace responsable de los efectos de cualquier mal manejo o modificación no autorizada de los parámetros de funcionamiento, en cuyo caso la garantía puede ser anulada.



Opcionales de alimentación eléctrica

La versión estándar opera con tensión 380-400V/3/50Hz+neutro.

Opcionalmente el equipo puede tener la siguiente alimentación eléctrica opcional: 380-400V/3/50Hz sin neutro, 208-230V/3/60Hz, 380-400V/3/60Hz sin neutro, 380-400V/3/60Hz con neutro, 460V/3/60Hz.

Opcionales para reducción del nivel sonoro

En instalaciones donde se requiere que el nivel sonoro sea inferior al valor estándar de la unidad, laserie proporciona los siguientes opcionales:

- Camisa de aislamiento acústico de altas prestaciones del fabricante del compresor.
- Compresores montados en compartimento de chapa completamente cerrado.
- Compresores montados en compartimento de chapa completamente cerrado y aislado.

Opcionales para baja Temperatura exterior

Para unidades instaladas en localidades donde se prevea que es posible tener bajas temperaturas exteriores, se recomienda que se incluyan los siguientes opcionales en los equipos:

- Resistencia eléctrica anti-hielo en cuadro eléctrico.
- Resistencia eléctrica anti-hielo en intercambiador o intercambiadores de placas de recuperación de agua caliente sanitaria.
- Resistencia eléctrica en bandeja de condensados de la unidad exterior.

Opcionales de Protección de la batería exterior

Disponible los siguientes opcionales para protección de la batería exterior:

- **COPPERFIN™**: Batería de condensación de tubo de cobre y aletas de cobre (protección costera) y bastidores de aleación de aluminio de alta resistencia.
- **ALUCAST™**: Batería de condensación de tubo de cobre y aletas de aleación de **aluminio marino** de alta resistencia (protección costera), con bastidores en aleación de aluminio (protección hidrofílica).
- **BLYGOLD®**: Batería de condensación de tubo de cobre y aletas de aluminio, recubierta con post-lacado de Blygold Polual (protección costera).
- **BLUECAST™**: Batería de condensación de tubo de cobre y aletas de aluminio, con prelacado de poliuretano (protección hidrofílica o impermeable).



VENTILADOR EXTERIOR

Todos los equipos están disponibles con versión de ventilación exterior con motor electrónico EC de velocidad variable incorporado, con posibilidad de control de presión de condensación.

OPCIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Los opcionales de montaje, incluyen distintas opciones relacionadas con la eficiencia energética:

Recuperación de calor parcial

Sistema de recuperación de calor parcial para calentamiento de agua caliente sanitaria (mediante circuito primario).

En las versiones con esta opción, las unidades utilizan intercambiadores de calor de placas soldadas de acero inoxidable AISI 316 para recuperar la energía, siempre cubiertos con aislamiento térmico. Este intercambiador de calor se coloca en la descarga del compresor como un "desuperheater". El calentamiento es sobre circuito primario, por lo que el calentamiento de depósitos de agua caliente sanitaria debe hacerse mediante intercambiadores de placas o de interacumuladores, ¡El calentamiento directo de agua caliente sanitaria a través del recuperador de la bomba de calor no está permitido!

En el circuito primario, es imprescindible el uso vaso de expansión, válvula de seguridad, así como filtro de cesta y magnetita a la entrada la bomba. Si se prevé que la temperatura de entrada de agua de primario al recuperador de calor puede ser inferior a 30°C, debe instalarse un dispositivo demezcla que regule, con la rapidez suficiente, la temperatura de entrada a la bomba de calor y la mantenga por encima de ese valor a la entrada del intercambiador de la bomba de calor.

El control de la bomba de circulación (suministrada como opcional) se realiza desde la regulación de la bomba de calor.

La recuperación de calor de condensación permite recuperar hasta un 20% aproximadamente de la potencia de condensación del equipo, dependiendo del modelo y de las condiciones de funcionamiento, lo que es de gran utilidad para reducir el consumo energético de las instalaciones en las que se necesita agua caliente sanitaria.

Recuperación de calor total

La recuperación de calor de condensación total permite disponer de la posibilidad de aprovechar la totalidad del calor de condensación de los grupos frigoríficos para su uso en aplicaciones de agua caliente sanitaria o procesos industriales o de calefacción por agua caliente.

En este caso, el gas caliente se desvía utilizando válvulas solenoides desde el condensador principal hasta el condensador de recuperación. Los intercambiadores de calor de recuperación siempre están cubiertos con aislamiento térmico.

Por favor consulte con nuestro departamento comercial disponibilidad de este opcional según modelo.

Free-Cooling

Sistema de free-cooling integrado mediante una batería externa para free-cooling y una válvula de tres vías.

Este opcional permite aprovechar la energía del aire exterior cuando las condiciones exteriores son favorables para realizar el intercambio de energía con el agua de la instalación.

Free-Cooling (cont.)

El módulo incluye una válvula de tres vías que envía el agua de la instalación al intercambiador del circuito frigorífico del equipo o a la batería exterior de free-cooling en el caso de que las condiciones exteriores sean favorables.

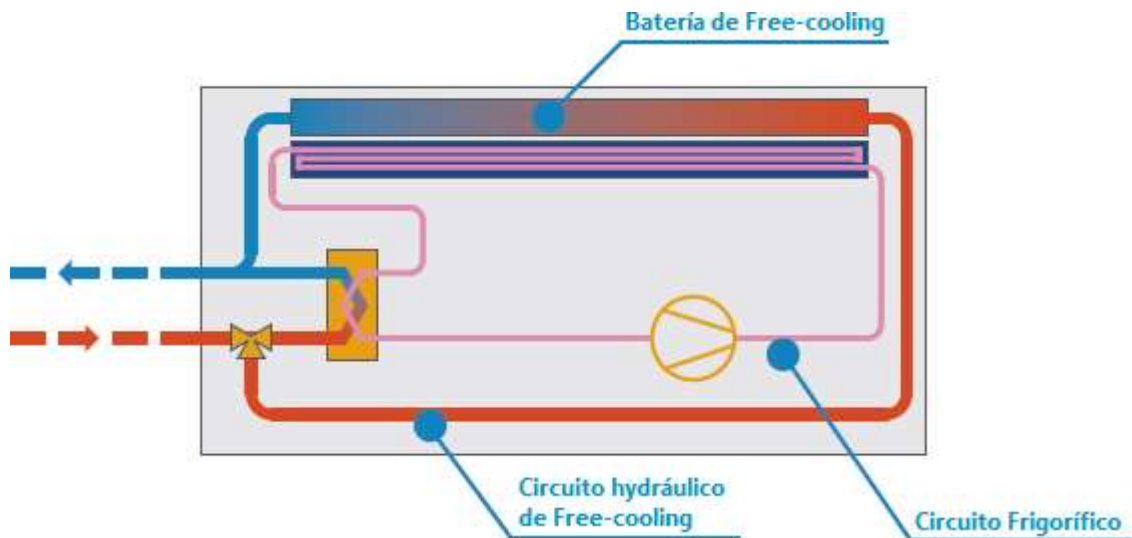
Esta configuración permite, por tanto, grandes ahorros en los costes de gestión del sistema en aplicaciones que requieren agua fría en zonas climáticas donde haya un gran número de horas con bajas temperatura al año y se requiera refrigeración durante las estaciones frías, como, por ejemplo, los procesos industriales, centros de datos y telecomunicaciones, centros comerciales o edificios con grandes ganancias

Cuando la temperatura del aire exterior es inferior a la temperatura del agua de retorno en el sistema, el sistema FREE-COOLING recupera el frío del aire y reduce el trabajo del compresor hasta su desconexión por completo en las condiciones más favorables.

Cuanto mayor sea la temperatura del agua enfriada en el sistema (por ejemplo 10-15°C en lugar de 7-12°C), mayor será el campo de aplicación del sistema FREE-COOLING y, por lo tanto, el ahorro de energía.

La configuración FREE-COOLING está indicada sobre todo en edificios o instalaciones en los que, al menos en ciertas épocas del año, el aire exterior alcance valores de temperatura muy bajos.

Por esta razón, es necesario revisar las condiciones climáticas y verificar si el líquido debe ser protegido contra el riesgo de congelación mediante la adición de sustancias anticongelantes como etilenglicol o propilenglicol. El porcentaje de glicol en la solución depende del mínimo valor de temperatura previsto en el área de la instalación.





OPCIONALES VERSIONES HIDRÁULICAS

Los equipos WOLF MHA-3 están disponibles en tres versiones atendiendo a los elementos hidráulicos que incorporen:

Versión: Equipo estándar, sin modulo hidráulico.

Versión: Equipo con grupo hidráulico, bomba hidráulica incluida y sin depósito de

inercia. Versión: Equipo con grupo hidráulico, bomba hidráulica y depósito de inercia incluidos.

Versión: Equipo estándar, sin grupo hidráulico

Los equipos cuentan con triple protección del intercambiador de placas, ya que de serie incluyen interruptor de flujo, protección antihielo de agua y protección antihielo de freón.

Manómetros y filtro de agua pueden solicitarse como opcional.

Versión: Equipo con Grupo hidráulico con bomba sin depósito de inercia, con presión de bombeo estándar.

El circuito hidráulico estándar está diseñado para cumplir con los requerimientos habituales de instalaciones hidráulicas, con potencia de motor seleccionado para un óptimo ajuste a su instalación y evitar el derroche de energía en transporte de agua. Bombas aisladas con válvula de bola para facilitar su desmontaje cuando sea requerido.

Grupo hidráulico incorporado compuesto de serie por bomba centrífuga con cierre mecánico adecuado para agua pura o agua glicolada hasta 0°C, interruptor de caudal, válvulas de purga y cierre y manómetros.

Para temperaturas inferiores a 0°C es necesario el kit de baja temperatura, que implica cambio de bomba y añade resistencias eléctricas en elementos hidráulicos para trabajo con agua hasta -10°C.

El filtro de agua no se incluye de serie, pero se suministra como opcional.

Es necesario colocar siempre un filtro a la entrada del equipo o de los intercambiadores de calor.

Versión: Equipo con Grupo hidráulico con bomba y depósito de inercia, con presión de bombeo estándar.

Grupo hidráulico incorporado en el equipo compuesto de serie por bomba centrífuga con cierre mecánico adecuado para agua pura o agua glicolada hasta 0°C, depósito de inercia integrado con resistencia eléctrica para reducir la frecuencia de arranques y paradas del compresor, interruptor de caudal, vaso de expansión, válvulas de purga y de cierre y manómetros.

Para temperaturas inferiores a 0°C es necesario el kit de baja temperatura, que implica cambio de bomba y añade resistencias eléctricas en elementos hidráulicos para trabajo con agua hasta -10°C.

Depósito de inercia incluido en el equipo, con capacidad de 200 litros en el modelo C

Para cada instalación es necesario verificar el tamaño requerido del vaso de expansión por si se necesita uno de mayor tamaño.

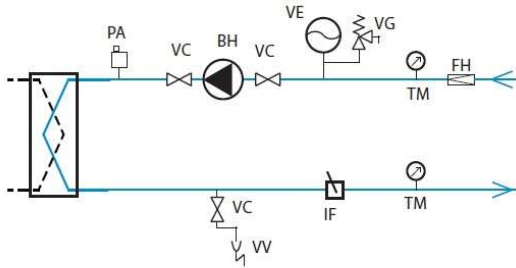
El filtro de agua no se incluye de serie, pero se suministra como opcional.

Es necesario colocar siempre un filtro a la entrada del equipo o de los intercambiadores de calor.

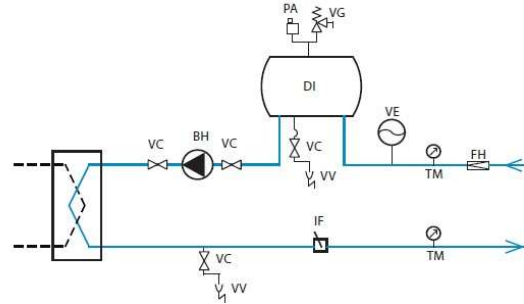
OPCIONALES VERSIONES HIDRÁULICAS (cont.)

Esquemas de Principio de los Grupos Hidráulicos

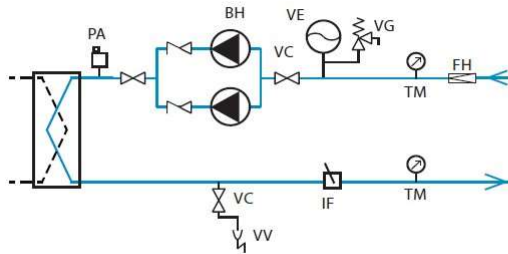
Versión P con bomba simple



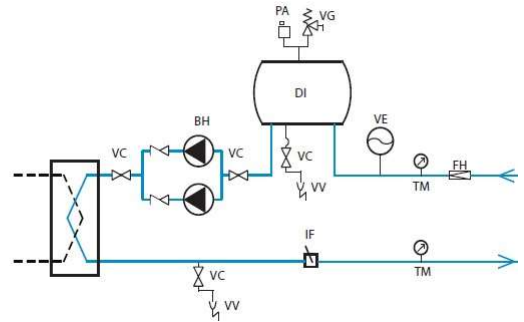
Versión H con bomba simple



Versión P con bomba de reserva



Versión H con bomba de reserva



Nota: El filtro de partículas FH no se incluye en el suministro de los equipos de serie. Es un opcional. Se indica la posición recomendada, pues es necesario instalar siempre un filtro a la entrada de los equipos.



OPCIONALES VERSIONES HIDRÁULICAS (cont.)

Opciones de las Bombas Hidráulicas

Todos los módulos hidráulicos pueden ser solicitados con las siguientes posibilidades:

- Bomba simple sin control de velocidad.
- Bomba controlada con variador de velocidad.
- Bomba doble.
- Bomba de reserva.
- Bomba de alta presión disponible (de 15 a 23 m.c.a).
- Bomba de muy alta presión disponible (de 18 a 30 m.c.a).

Se tiene en cuenta que la mayoría de las instalaciones, las bombas de secundario son del doble de potencia que las bombas de primario. Consulte a su contacto comercial para cualquier otra necesidad no recogida en este texto.

Opcional Kit de baja temperatura: opcional disponible para instalaciones que requieran trabajar con agua a temperaturas inferiores a 5°C. Este kit implica el cambio de la bomba para los modelos y añade resistencias eléctricas en elementos hidráulicos, para funcionamiento del equipo hasta temperatura mínima de salida de agua de -12°C.

A continuación, se muestran los límites de uso en temperatura de agua y concentración de glicol de todos los modelos de esta serie con las bombas opcionales de presión disponible estándar, de alta presión disponible y muy alta presión disponible:

Cierre mecánico de la bomba	Tª Mínima (°C)	Tª Máxima (°C)	Máximo Glicol (%)
Versión estándar	-5	90	25
Versión "HS"	-10 (*)	110	40

Cierre mecánico bomba	Opcional Bomba Alta Presión			Opcional Bomba Muy Alta Presión		
	Tª mín. (°C)	Tª máx. (°C)	Glicol máximo (%)	Tª mín. (°C)	Tª máx. (°C)	Glicol máximo (%)
Versión estándar	-5	90	25	-5	90	25
Versión "HS"	-10 (*)	110	40	-10 (*)	110	40

(*) Comprobar potencia motor necesaria para compensar viscosidad.

Versión estándar: cierre mecánico

Cerámicos/Carbon/NBR
Versión HS: cierre mecánico SiC/SiC/FPM

A temperaturas por debajo de -5°C se hacen notables los cambios de viscosidad de la mezcla, por lo que se debe comprobar si la potencia del motor sigue siendo suficiente o si se debe considerar una ejecución con un motor mayor. Los límites de funcionamiento de la tabla superior son fruto de la experiencia del fabricante de las bombas en este tipo de aplicaciones con mezclas agua-glicol, son orientativos y se pueden sobrepasar en condiciones especiales. El glicol considerado aquí puede ser de base etilénica o propilénica, siempre libre de impurezas.

En caso de que el glicol incluya aditivos anticorrosión o reguladores de pH, o las condiciones de trabajo estén fuera de estos límites, se debe contactar con su representante comercial para poder estudiar la ejecución más adecuada en cada caso.



RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD

Los equipos están diseñados y contruidos de acuerdos a las normas de seguridad vigentes europeas, como la norma española y europea UNE-EN 378:2017, de título Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales, así como los reglamentos de seguridad de instalaciones frigoríficas vigentes.

Es obligatorio seguir las recomendaciones e instrucciones que figuran en los manuales de mantenimiento, las etiquetas y las instrucciones específicas, así como cumplir con las normas y reglamentación en vigor.

Para evitar todos los riesgos de accidentes durante la instalación, puesta en marcha o mantenimiento, es obligatorio tener en consideración las siguientes especificaciones.

La seguridad solo está garantizada, si se siguen cuidadosamente estas instrucciones. En caso contrario, existe el riesgo de deterioro material y lesiones para el personal.

La puesta en marcha del equipo, así como su reparación y mantenimiento deben ser llevados a cabo por personal cualificado.

Esta guía no sustituye la necesidad de un mantenimiento adecuado, que debe llevarse a cabo de acuerdo con la normativa vigente en el territorio de la instalación, así como por empresas y profesionales debidamente acreditados para las tareas de mantenimiento y servicio.

Cualquier cosa no prevista en las instrucciones de funcionamiento antes mencionadas debe ser previamente autorizada por escrito por nosotros.

El fabricante declinará toda responsabilidad de fallos en las unidades consecuencia de una mala instalación, mal uso o mantenimiento inadecuado.

Nunca trabaje en ninguno de los componentes eléctricos, hasta que se haya cortado la fuente de alimentación general de la unidad.



Equipo bajo tensión eléctrica 400V / 3~



Antes de intervenir en el equipo, verificar que la alimentación general del equipo está cortada para evitar descargas eléctricas.

Si se interrumpe el trabajo, asegúrese siempre de que todos los circuitos estén desenergizados antes de reanudar el trabajo.



Incluso si la unidad se ha apagado, el circuito de alimentación permanece energizado, a menos que la unidad o el interruptor de desconexión del circuito esté abierto.



Si se realiza algún trabajo en el área del ventilador, especialmente si la rejilla o carcasa tiene que ser retirada, corte la fuente de alimentación a los ventiladores para evitar su funcionamiento.



Etiquetas de seguridad de la unidad.

- Nunca abra el módulo de control de la bomba electrónica, ni quite los elementos de control.
- Nunca quite el rotor de la bomba electrónica.



Desmontar el rotor de imán permanente de la bomba electrónica puede conllevar peligro de muerte para las personas con implantes médicos.

- Usar EPIs durante la intervención en la unidad. Gafas, guantes, botas de seguridad, ropa adecuada y casco si fuera necesario.



- Tenga cuidado con las superficies a alta temperatura (compresores, ventiladores, bombas, tuberías...).



En determinadas circunstancias, la parte superior de la carcasa de los compresores scroll y la línea de descarga del compresor pueden alcanzar temperaturas superiores a 160 °C.

- Riesgo de lesiones en las partes del cuerpo que entran en contacto con el rotor o el impulsor de los ventiladores.
 - Asegure el dispositivo contra contactos accidentales.
 - Antes de trabajar en el sistema/equipo, espere hasta que todas las piezas se detengan.
 - No use ropa o joyas holgadas o colgantes mientras trabaje en piezas giratorias. Tenga cuidado y proteja el cabello largo.
- Deben observarse todas las precauciones relativas a la manipulación del refrigerante de acuerdo con la normativa local.

Utilice siempre las conexiones de refrigerante proporcionadas para medir la presión, hacer el vacío o carga de refrigerante.

La expulsión de refrigerante a la atmósfera está prohibida, por lo que es esencial evitar fugas y proceder a su recuperación.

Antes de trabajar en el circuito frigorífico para eliminar cualquier componente o desoldadura, éste debe estar vacío y llenado con nitrógeno seco.

Las soldaduras deben ser realizadas por un técnico cualificado. Para todas las soldaduras en la unidad utilice varilla con al menos 30% contenido de plata.

Las fugas de refrigerante pueden provocar:

- Asfixia por desplazamiento de oxígeno en el aire en zonas de trabajo confinadas y efecto narcótico o arritmia cardíaca por inhalación de refrigerante.
- Irritación ocular y quemaduras por salpicaduras o contacto con la piel.



Use gafas y guantes de seguridad para el trabajo. Evite siempre el contacto de la piel con el refrigerante y tenga cuidado con las piezas o los elementos de corte de la unidad.



Asegure siempre una ventilación adecuada en el área de trabajo.

En caso de accidente por inhalación de refrigerante actúe según las siguientes instrucciones:

- Lleve a la víctima al aire libre. Mantenga a la víctima acostada y si la víctima está inconsciente, colóquela de lado con la cabeza mirando hacia los lados.
La inhalación de altas concentraciones de vapor es dañina y puede causar irregularidades cardíacas, inconsciencia o muerte.

Cuando persistan los síntomas o dudas, busque atención médica.

En caso de contacto con los ojos:

- Si la sustancia ha entrado en los ojos, lávese inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos.
- Nunca frote los ojos o la piel si ha estado en contacto con refrigerante y no permita que el paciente cierre firmemente los ojos. Si se utilizan lentes de contacto, deben retirarse.
- Es importante llevar a la persona a un médico inmediatamente.

En caso de quemadura por contacto del refrigerante con la piel:

- Enjuague inmediatamente la piel con abundante agua durante al menos 15 minutos, quítese inmediatamente toda la ropa contaminada.
- Nunca deberán recubrirse las partes afectadas con ropa, vendas, aceite, etc.

▪ **Equipos y componentes bajo presión**

Estos productos incorporan equipos o componentes bajo presión. Las características de este equipo/estos componentes se indican en la placa de características o en la documentación requerida, suministrada con los productos.

▪ **Sólo debe utilizar el refrigerante que se muestra en la placa de identificación de la unidad. Use aceites recomendados por el fabricante, respetando las especificaciones de los aceites.**

- Utilice siempre refrigerantes premium. Nunca utilice otros productos no aprobados (mezcla de refrigerantes, hidrocarburos, recuperados de otros equipos, etc.).

▪ **Tenga en cuenta las recomendaciones de seguridad de trabajo en altura:**



Si instala las unidades es necesario prestar atención a las recomendaciones de seguridad de trabajar en alturas y los arneses de sujeción apropiados.



Si instala estas unidades en instalaciones en exterior, preste atención al viento dominante en la zona. La extracción de los paneles con viento excesivo puede incurrir en peligro de lesiones por caída; tenga en cuenta que los paneles pueden tirarle fuera de la zona de trabajo debido al efecto de la fuerza del viento.

- **Precauciones para largos períodos de espera de funcionamiento.**

En caso de parada de funcionamiento durante mucho tiempo, es necesario tomar las precauciones adecuadas para evitar la congelación: vaciar todo el sistema o añadir anticongelante al sistema hidráulico.



No deje la unidad con agua dentro del circuito durante el invierno o cuando la unidad esté en modo espera, a menos que el agua se mezcle correctamente con glicol.

- **Uso de aditivos anticongelantes en los circuitos de agua.**

En caso de funcionamiento con temperaturas del agua por debajo de +5 °C, o si la temperatura exterior puede estar por debajo de +5 °C en determinadas condiciones, se recomienda el uso de aditivos anticongelantes, como mono-etilenglicol o propilenglicol.

Monoetilenglicol

Monoetilenglicol (llamado etilenglicol también) es un compuesto orgánico que tiene una fórmula molecular como CH₂OHCH₂OH. El etilenglicol es ampliamente utilizado como un anticongelante y como un fluido de transferencia de calor automotriz. Es un líquido transparente, incoloro y prácticamente inodoro completamente soluble en agua.

El monoetilenglicol es ALTAMENTE TÓXICO y debe manipularse con todas las precauciones necesarias. Los productos de seguridad humana adecuados, como gafas de protección contra salpicaduras, batas de laboratorio, respiradores de vapor, guantes y botas, deben utilizarse también con este producto mientras se manipulan y aplican productos químicos. Las salpicaduras en la piel deben lavarse con agua inmediatamente. En caso de salpicaduras de ojos, enjuague con agua dulce y obtenga atención médica.



El etilenglicol es corrosivo y tóxico. La ingestión puede llevar a la muerte.

Datos típicos para Mono-etilenglicol. Consultar los datos comerciales con el fabricante específico utilizado en la instalación.

Propilenglicol

Para aplicaciones que requieren nula toxicidad, como las aplicaciones alimentarias, el Propilenglicol debe usarse como un sustituto del monoetilenglicol. En estos casos, el propilenglicol utilizado debe tener una formulación química aprobada para el procesamiento y el contacto directo con productos alimenticios, que debe verificarse con el proveedor de la solución anticongelante.

El Propilenglicol es una sustancia química cuyo uso se clasifica como seguro, tanto para la salud como para el medio ambiente, si cumple con los estándares establecidos, en lo que respecta a los porcentajes de contenido; sin embargo, su mal manejo en cantidades de concentración y contacto accidental con las membranas mucosas por ingesta o inhalación puede causar irritaciones, alergias y molestias en el sistema respiratorio y digestivo.



Propilénglicol (cont.)

Su acción tóxica en el sistema respiratorio, una vez que se inhalan los polvos, gases o vapores de propilenglicol industrial, debido a las altas temperaturas, puede causar irritación de las fosas nasales, la garganta, las branquias y los pulmones.

Ingerir accidentalmente cantidades considerables de propilenglicol sin diluir, afectando negativamente su salud y causando molestias temporales como náuseas, vómitos y diarrea, así como daños irreversibles en el sistema digestivo, como úlceras, laceraciones y envenenamiento.

Además, en el caso extremo de ser administrado por vía intravenosa, se convierte en un veneno mortal.

La recomendación principal es manipular propilenglicol, en lugares espaciosos y ventilados; vestido con máscaras y guantes; lavar inmediatamente la superficie corporal afectada; tome antialérgico o aplique antibacteriano, en caso de erupción; y mantener contacto con su centro de salud más cercano.



RECEPCIÓN DE LA UNIDAD

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones a la llegada de la unidad y antes de supuesta en marcha:

- La unidad recibida corresponde con el pedido realizado. Compare los datos de la placa de características con el pedido.
- El embalaje está en perfecto estado.
- El exterior de la máquina no está dañado.
- No hay daños en la unidad ni en ninguno de sus componentes.
- Las conexiones frigoríficas y de drenaje no están dañadas (verifique la base de la unidad).
- Los accesorios están dentro de la unidad. Compruebe que se hayan entregado de acuerdo con el pedido, que estén completos y sin daños.
- Verifique que los circuitos frigoríficos estén en perfectas condiciones, especialmente que ningún componente o tubería haya sido dañado (por ejemplo, después de una descarga). En caso de duda, realice una comprobación de estanqueidad. Si se detectan daños al recibirlos, presente inmediatamente una reclamación a la compañía de transporte.

Las dos primeras cifras del número de serie indican el año de fabricación del equipo.

IMPORTANTE: Para toda comunicación con el fabricante será necesario indicar el número de serie del equipo.

La tensión indicada en la placa debe respetarse, dentro de los límites -10% / +10%.

Es responsabilidad del cliente disponer de tensión de red adecuada dentro de los límites establecidos.



Verifique que la tensión de la placa coincide con la tensión de la red.

La placa indica el tipo de refrigerante adecuado.



Utilice siempre el refrigerante indicado en la placa de características en estado puro. No use mezclas de refrigerantes u otras sustancias.

Contiene gases fluorados de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kioto / Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto Protocol							
Serial num. Nº Serie	202005160001	Model Modelo	MHA30V	Date Fecha	2020		
Voltage V Tensión V	400	Hz Hz	50	Ph Ph	3	Weight (Kg) Peso (Kg)	226
P. elect Nom (Kw)	7.2	I Elect Nom (A)	15.72	LRA (A)	25.8		
P. elect Max (Kw)	10.8	I Elect Max (A)	23.5	LRA (A)	25.8		
P refrigeration (Kw) P elect refrigeración	20.8	E. Heater (Kw) Resist. E. (Kw)	0	P heating (Kw) P calefacción (Kw)	25.7		
High Press (Bar) P. Alta (Bar)	42	Low Press (Bar) P. Baja (Bar)	2	Refrig. Refrig.	R410A		
Refrig Weight (Kg) Carga Refrig. (Kg)	10.5	PCG / GWP tCO 2 Eq (Kg)	2088		21.92		



Es responsabilidad del cliente comprobar que la mercancía ha llegado en perfecto estado.



Al recibir su equipo compruebe que no se han producido daños en el equipo ni en los componentes del mismo.

- Si el producto estuviera dañado, se debe anotar en el albarán firmado, cuya copia se hará llegar a fábrica en el plazo mínimo posible. El no indicar el daño y la ausencia de comunicación del mismo invalidará cualquier reclamación.
- En el caso que el producto esté conforme, a partir de ese momento su transporte y mantenimiento es responsabilidad del cliente.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Organizar el almacenamiento en un lugar apropiado si no se va a ubicar en el sitio definitivo de la obra de forma inmediata.

Si los equipos se van a mantener almacenados hasta su colocación, hay que verificar que se ubican en un lugar seco, limpio y protegido de las inclemencias del tiempo.

Evitar dejar los equipos embalados con el film protector al sol durante mucho tiempo. La acción directa del sol en un periodo de exposición prolongada sobre el film protector puede deteriorar la pintura de los equipos.

Las unidades pueden ser almacenadas en las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura ambiente mínima: -20°C

Temperatura ambiente máxima: 50°C

Humedad relativa máxima: 95% (evitar condensación de agua en el interior)

Almacenar a una temperatura inferior a la mínima puede provocar daños en la unidad, principalmente en los controles electrónicos y en los displays de la unidad o de los componentes.

Almacenar a temperaturas mayores que la máxima puede provocar que las válvulas de seguridad de los elementos frigoríficos se abran, produciendo pérdida de fluido frigorífico.

Comprobar que todos los paneles y el cuadro eléctrico permanecen cerrados. Comprobar que el interior de los circuitos permanece protegido.

Unidades con aditivos anticongelantes en los circuitos de agua

El etilenglicol (MEG) es ligeramente higroscópico y debe almacenarse en condiciones para evitar la contaminación con agua y adsorción de humedad.

La temperatura de almacenamiento de MEG no es crítica, ya que no se crearán condiciones peligrosas al almacenar este producto a cualquier temperatura ambiente que pueda encontrarse. Sin embargo, debe tenerse en cuenta por razones de calidad del producto, la temperatura de almacenamiento no debe exceder los 40°C. A temperaturas bajo cero, la viscosidad del producto puede ser demasiado alta para la transferencia desde contenedores de almacenamiento con bombas disponibles.

El MEG es un producto químico estable y no se espera que se deteriore significativamente con el tiempo, siempre que se almacene según las instrucciones. Sin embargo, como buena práctica industrial, se recomienda que no se almacene por períodos superiores a 6 meses.



RECOMENDACIONES DE TRANSPORTE Y ELEVACIÓN

La unidad debe manejarse con cuidado para evitar daños durante el transporte y la colocación. Tenga en cuenta las siguientes instrucciones:

- Siempre transporte y opere el equipo en posición vertical.
- El movimiento del equipo debe ser realizado con cuidado por personal calificado y con las herramientas apropiadas.
- Evite todo tipo de movimientos durante el transporte, así como los golpes repentinos o las vibraciones excesivas, para lo cual la unidad debe estar fijada a la plataforma o camión de transporte, y transportar la unidad de manera suave.
- Se recomienda utilizar un transporte cubierto para evitar la exposición a la lluvia o al viento que pueda dañar el embalaje. Un embalaje dañado durante el transporte y sometido a la entrada de agua de lluvia en la unidad puede hacer que aumente la humedad dentro del embalaje.
- Nunca apile la unidad durante el transporte o almacenamiento.
- La carga y descarga del equipo debe llevarse a cabo de manera adecuada, utilizando los medios necesarios para cumplir con las normas de seguridad y no dañar el equipo.
- Se deben usar esquís o patines para contenedores para sacar la unidad de los mismos, pero se deben quitar después de esta operación.
- Use una pala o una carretilla elevadora para mover la unidad. Tenga cuidado de no dañar las partes inferiores de la máquina cuando mueva la unidad con un carrito o una pala. Compruebe que las uñas no puedan dañar las partes inferiores.
- La unidad debe levantarse con eslingas. Use eslingas con la capacidad correcta. Las eslingas deben ser revisadas y en perfecto estado antes de levantar el equipo.

Las eslingas deben ubicarse separadas de las unidades y verifique que no aprieten ni dañen ninguna parte de la máquina durante la elevación.



Antes de elevar la unidad, verifique que todos los paneles de la envolvente estén bien fijados en su lugar. Levante y baje la unidad con mucho cuidado. La inclinación y manipulación de una manera inapropiada pueden dañar la unidad y afectar al funcionamiento de la misma.



INSTALACIÓN

La ubicación final de la unidad determinará en gran medida el correcto funcionamiento del equipo.

El montaje de la unidad es responsabilidad del cliente.

La unidad debe instalarse en un lugar que no sea accesible al público o protegida contra el acceso de personas no autorizadas.

La unidad no debe instalarse en una atmósfera explosiva.

Para obtener el mejor rendimiento, utilice las siguientes pautas:

Para la instalación del equipo será necesario verificar que la superficie seleccionada tenga la resistencia suficiente para soportar su peso y las vibraciones y esfuerzos que puede transmitir, garantizando la integridad y seguridad de la instalación. Los pesos de las unidades se detallan en los planos de dimensiones de la página 58.

Antes de instalar el equipo, asegúrese de instalarlo en una superficie limpia libre de obstáculos y una superficie perfectamente nivelada.

La unidad no ha sido diseñada para soportar cargas o tensiones que puedan ser transmitidas por otras unidades, estructuras o tuberías adyacentes. Cada carga o tensión externa transmitida a la unidad puede causar fallos en la estructura de la unidad y también serios peligros para las personas. En estos casos, la garantía de la unidad quedará automáticamente nula.

Instale la unidad en un lugar con buena circulación de aire y lejos de fuentes de calor.

Es necesario mantener las distancias mínimas para garantizar el acceso a los componentes para mantenimiento y seguridad (consulte el esquema en la página 64).



Para garantizar un buen funcionamiento del equipo y permitir el acceso para el mantenimiento, observe las distancias mínimas recomendadas.

No respetar las distancias mínimas puede provocar un mal funcionamiento de la unidad. La unidad debe estar firmemente fijada al piso.

Circuito hidráulico externo



Todos los trabajos de dimensionamiento y diseño de tuberías de las instalaciones solo deben ser realizados por técnicos cualificados.

Utilice tuberías con aislamiento adecuado para evitar condensaciones y evitar que el calor vuelva a la unidad.

El circuito de agua externo garantizará un caudal constante a través del intercambiador de calor en todas las condiciones de funcionamiento.

El circuito de agua debe estar compuesto por los siguientes elementos:

- Bomba de circulación que garantiza el caudal necesario y la presión disponible en el circuito.
- Un tanque de compensación, en caso de que el contenido total del circuito primario de agua no alcance un valor de aproximadamente 2.5 l / kW en términos de capacidad de refrigeración. Este elemento está destinado a reducir los ciclos cortos de los compresores.
- Un recipiente de expansión, con una válvula de seguridad y un drenaje que serán visibles. Este elemento se dimensionará de tal manera que pueda absorber una expansión del 2% del volumen total del agua en la planta (intercambiador de calor, tuberías, tanque de compensación, etc.).
- Instale válvulas de encendido / apagado en las tuberías en la entrada y salida de la unidad.
- Organice un by-pass completo con una válvula de encendido / apagado entre los colectores de los intercambiadores de calor.
- Disponga las válvulas de ventilación de aire en los puntos altos de la tubería de agua.
- Instale puntos de drenaje completos con tapones, relojes, etc., cerca de los puntos bajos de las tuberías de agua.
- Un filtro de agua en la entrada del intercambiador de calor. Este elemento se puede suministrar como opción a pedido.

Conexiones hidráulicas

Las conexiones hidráulicas se indican en los planos de dimensiones (ver página 57).

Preste especial atención a las conexiones de entrada y salida de agua (indicadas en los planos) para mantener la dirección correcta del flujo de agua. Esta dirección también se muestra en la unidad con las pegatinas correspondientes:





Drenaje de condensados

Consulte la posición y el detalle de la conexión de drenaje de cada unidad en los planos de dimensiones (página 57).

Para las tuberías de drenaje de condensado, no use material de manguera de jardín común. Utilice tuberías de acero galvanizado, plástico o cobre.

Si se ha utilizado un material rígido para la tubería de drenaje, la tubería de drenaje debe incluir un acoplamiento elástico para absorber las posibles vibraciones.

El tubo de drenaje siempre debe estar por debajo de la conexión y debe estar inclinado (mínimo del 2%) para permitir el drenaje de la unidad.

Tenga en cuenta incluir un sifón de dimensiones adecuadas en la línea de drenaje.

Instalación Eléctrica



Para evitar descargas eléctricas o daños en el equipo, asegúrese de que las desconexiones estén abiertas antes de realizar las conexiones eléctricas. Si no se toman estas medidas, pueden producirse lesiones personales.



El control eléctrico y las conexiones de alimentación solo deben ser realizadas por personal capacitado que tenga los requisitos legales correspondientes.

Los dispositivos de seguridad, el etiquetado, el color y el tamaño del cable, el cableado de campo y la instalación del panel de control eléctrico deben realizarse de acuerdo con las normativas y normas locales vigentes.

Cuadro Eléctrico

Asegúrese de que el panel eléctrico esté en buenas condiciones antes de realizar la conexión eléctrica. Consulte el esquema eléctrico suministrado por el fabricante dentro de la unidad.

Verifique con el diagrama de cableado que todos los componentes estén correctamente colocados y conectados, especialmente los elementos de seguridad, como los interruptores automáticos y el interruptor principal.

Alimentación eléctrica

La fuente de alimentación debe cumplir con lo especificado en la placa de identificación. Consulte los diagramas de cableado para las conexiones.



El funcionamiento de la unidad con una tensión de alimentación inadecuada o un desequilibrio de fase excesivo invalidará la garantía. Si el desequilibrio de fase supera el 2% para el voltaje, o el 10% para la corriente, comuníquese con su suministro de electricidad local de inmediato y asegúrese de que la unidad no esté encendida hasta que se hayan tomado las medidas correctivas.

Alimentación eléctrica (cont.)

No conecte las unidades en instalaciones provisionales. Las unidades deben conectarse a la instalación eléctrica final.

Verifique que la sección de los cables cumpla con las regulaciones actuales bajo las condiciones de operación.

Si la unidad es trifásica con neutro y tierra, verifique que la instalación esté equipada con una red trifásica con neutro y tierra.

Tenga en cuenta que las unidades con 400V / III / 50Hz tienen una conexión de 5 cables, siendo siempre la tierra de color verde-amarillo.

La unidad debe estar conectada a la red eléctrica de la manera correcta. De lo contrario, la puesta en marcha no será posible.

Instale un dispositivo de protección apropiado en la línea de acometida, tipo diferencial termomagnético o termomagnético. En los casos en que se instale más de una máquina, se debe proporcionar su propio sistema de protección a cada línea.

La sección del cable es responsabilidad del instalador y depende de las características y regulaciones aplicables a cada sitio de instalación. Para calcular la sección de cables de la conexión de alimentación, se deben considerar los datos eléctricos proporcionados en la placa de identificación de la unidad y otros factores como la longitud de la conexión de suministro, el tipo de cableado utilizado, etc. ; siempre respetando la normativa vigente para instalaciones eléctricas (REBT)

Asegúrese de que todas las conexiones de la unidad se realicen correctamente antes del arranque.



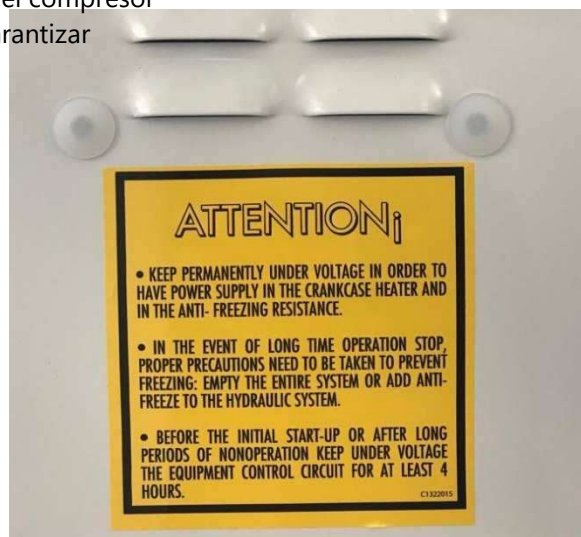
Comprobación de rotación de fase: antes de conectar los cables de alimentación principales, es imprescindible comprobar el orden correcto de las 3 fases.

Una vez que la unidad se haya puesto en servicio, la fuente de alimentación solo debe desconectarse para operaciones de mantenimiento rápidas (un día como máximo).

Para operaciones de mantenimiento más prolongadas o cuando la unidad queda fuera de servicio, la fuente de alimentación debe mantenerse para garantizar el suministro a las resistencias del cárter del compresor

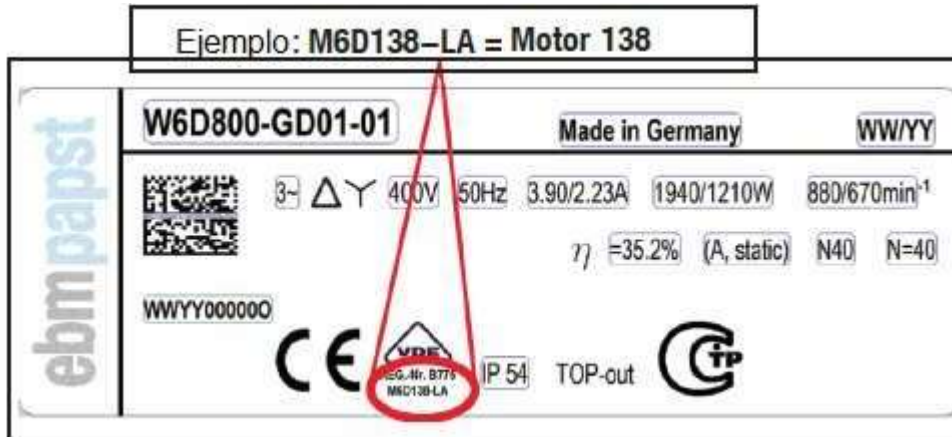
protección anti-hielo

y así la de la unidad.



Instalación de difusor AxiTop®

Axitop es un difusor ubicado directamente sobre la rejilla de los ventiladores axiales de diámetro 800y 910(A), los cuales reducen el nivel de ruido hasta 4 dB(A). También pueden ser usados para mejorar el ventilador, dando un 9% más de rendimiento.



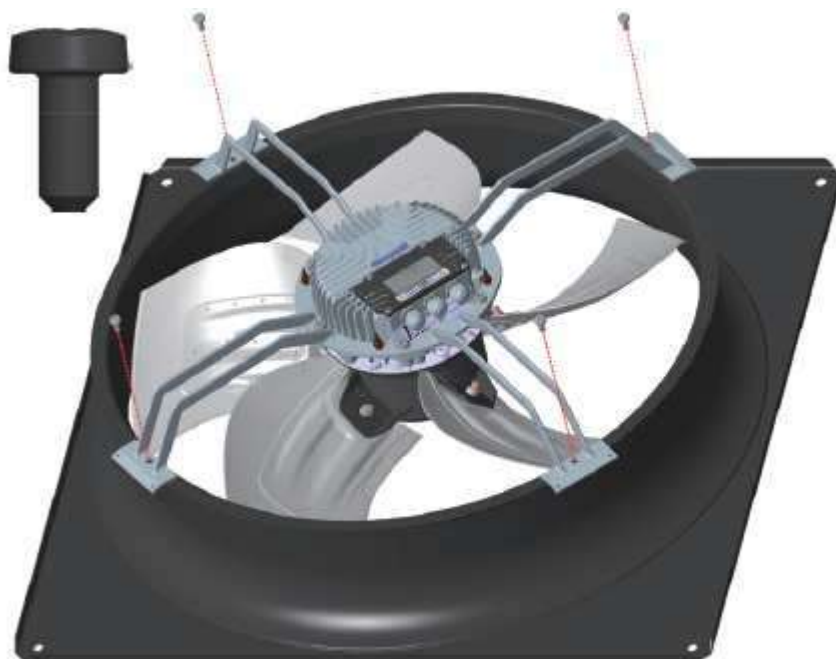
Antes de empezar el montaje asegúrese que el modelo del motor corresponde con el AXITOP suministrado. Hay muchos tipos de AXITOP dependiendo del motor y del diámetro de la tobera. Para hacerlo compruebe la etiqueta (ver el diagrama de arriba). Compruebe que tiene la rejilla de soporte (A) y la caja terminal (E).



Instalación de difusor AxiTop®

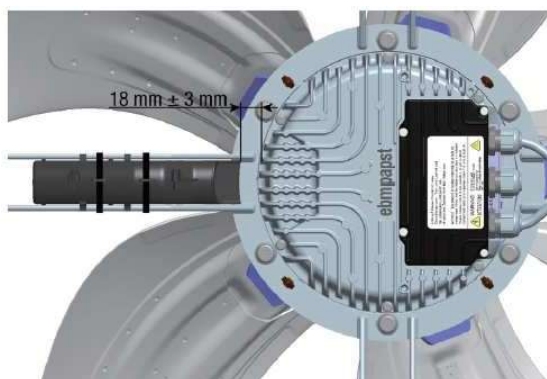


Motor size 112	Motor size 138	Motor size 150
5 Pcs. M6 x 14	4 Pcs. M10 x 25	6 Pcs. M10 x 25
6 Nm \pm 0.9 Nm (4.4 lbf-ft \pm 0.6 lbf-ft)	30 Nm \pm 4.5 Nm (22.1 lbf-ft \pm 3.3 lbf-ft)	30 Nm \pm 4.5 Nm (22.1 lbf-ft \pm 3.3 lbf-ft)

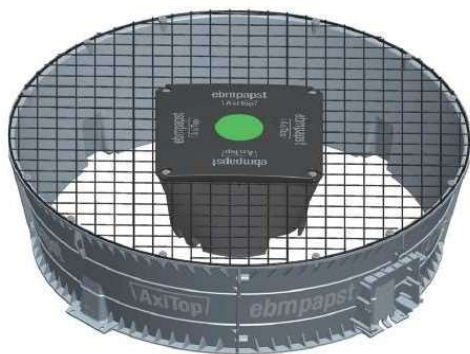


Posición del ventilador con el anillo de soporte, asegurando que la prensa se atornilla en la posición de montaje final mirando hacia abajo (esto solo se aplica al montaje vertical). Insertar y apretar los tornillos. Entonces procedemos a la conexión de la caja terminal, manteniendo la precaución de seguir el mismo orden de cableado observado cuando quitamos las conexiones. En el caso de motores 150 (de diámetro 910), instalar el tubo de enfriamiento (ver imagen).

Instalación de difusor AxiTop®



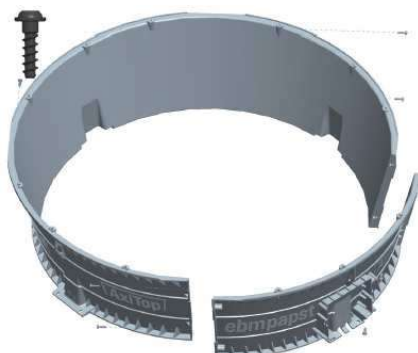
Finalmente, montar el difusor como se muestra en la figura. Si el difusor se quita, se debe montar para colocarlo en el ventilador



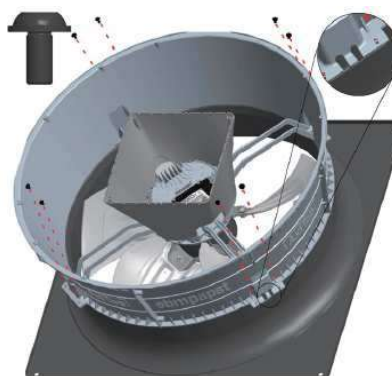
Izquierda: difusor montado.



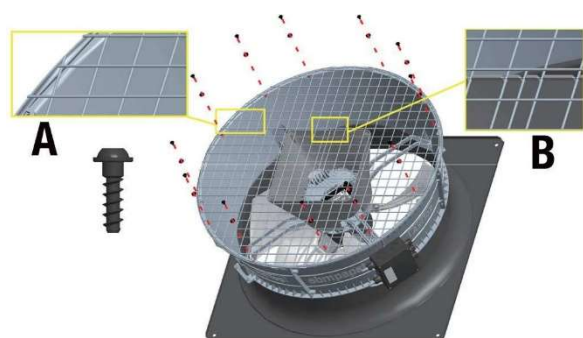
Derecha: difusor interno desmontado colocado en el motor EC



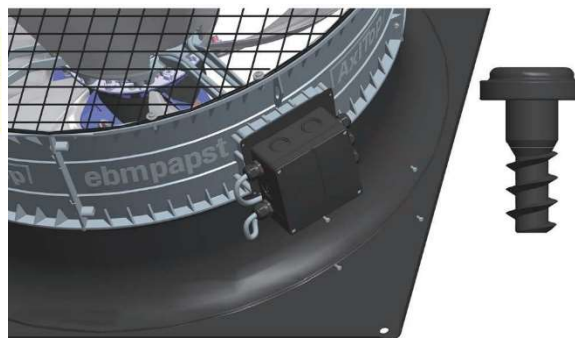
Izquierda: montaje difusor exterior.



Derecha: colocación del difusor exterior en el motor EC



Izquierda: Montaje parrilla protección.



Derecha: colocación caja de conexiones externa



PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha debe ser realizada por el servicio técnico de Wolf o Instaladores Pro-Wolf o técnicos cualificados, debidamente autorizados, con certificados de cualificación de acuerdo con la normativa local.

Verificaciones previas

Antes de poner en marcha las unidades, lea y comprenda completamente estas instrucciones de funcionamiento y realice las siguientes verificaciones:

- Verifique si la instalación completa, incluido el sistema de refrigerante, está de acuerdo con los planos de instalación, los planos dimensionales, los diagramas de tuberías / instrumentación del sistema y los diagramas de cableado. Siga las regulaciones nacionales para estos controles.
- Asegure la estanqueidad de todas las conexiones eléctricas.
- Verifique que todos los dispositivos de seguridad estén correctos, especialmente los interruptores de alta presión.
- Verifique que todos los paneles estén correctamente instalados con los tornillos apropiados.
- Verifique que no haya fugas de refrigerante.
- Verifique las conexiones de drenaje.
- Asegúrese de que la alimentación eléctrica sea la misma que la tensión indicada en la placa de características.
- Compruebe que la alimentación del control electrónico esté conectada de acuerdo con el diagrama eléctrico de la unidad.
- Verifique que las tuberías estén en buenas condiciones.
- Verifique que el filtro de agua esté limpio y que esté colocado correctamente en su lugar.
- Si ha trabajado dentro de la unidad, verifique que no haya dejado objetos extraños o herramientas dentro.
- Asegúrese de que la ubicación del equipo cumpla con las distancias mínimas de seguridad para servicio y mantenimiento (consulte la página 64).
- Asegúrese de que los compresores reposen libremente sobre los soportes de goma.
- No afloje ni retire los pernos de montaje del soporte.
- El compresor tiene una resistencia de cárter para asegurar la evaporación del refrigerante en fase líquida que pueda encontrarse mezclado con el aceite del compresor. Antes del arranque inicial de la unidad o después de un largo período de inactividad o desconexión eléctrica, es necesario activar la resistencia de cárter con cuatro horas de antelación al arranque de los compresores. Si la resistencia no se puede habilitar con la suficiente antelación, el compresor debe calentarse mediante otro método (por ejemplo, mediante bandas calefactoras utilizadas para el calentamiento de botellas de refrigerante) para separar el refrigerante en fase líquida del aceite. Esta operación es imprescindible para evitar daños al compresor, especialmente a bajas temperaturas ambiente, y antes de la puesta en servicio.
- La unidad incluye una mirilla. Verifique el nivel de aceite del compresor.
- Asegúrese de que la bomba de agua arranque varios minutos antes del arranque del compresor. Antes de poner en marcha la unidad, verifique todas las conexiones del circuito hidráulico, como la conexión del evaporador y el condensador o las conexiones entre las entradas y salidas de agua. La bomba de agua debe instalarse aguas arriba para mantener un grado de turbulencia correcto en el intercambiador, por lo que el intercambiador de calor estará bajo presión.



positiva. Las unidades con la versión grupo hidráulico, con bombas provistas de fábrica, tienen la bomba aguas arriba del intercambiador de calor, tenga en cuenta este criterio en el caso de las unidades con la versión estándar que instale una bomba en las instalaciones.

- Es obligatoria la instalación de filtro en el circuito de agua aguas arriba del intercambiador de calor. Este filtro debe detener todas las partículas de más de 1 mm de diámetro y debe colocarse a 1 m como máximo desde la entrada del intercambiador de calor. Sin la presencia de un filtro adecuado no se realiza la puesta en marcha.
- Verifique la secuencia de fase correcta de los componentes de la unidad: verifique la dirección de rotación de los elementos (ventiladores, compresores, ...). Los compresores están equipados en cabecera con un relé de control trifásico. El modelo básico (estándar) solo tiene detección de fallo de fases y sentido de rotación. El modelo sofisticado (opcional) también detecta el desequilibrio de fases, subtensión y sobretensión.

Si todos los parámetros son correctos, los compresores rotarán correctamente (la dirección de rotación correcta del compresor se puede verificar cuando la presión en el lado de succión disminuye y la presión en el lado de descarga aumenta cuando se activa el compresor). Si la conexión es incorrecta, la rotación se invertirá causando un alto nivel de ruido y una reducción en la cantidad de corriente consumida. **NUNCA PULSE UN CONTACTOR DE UN COMPRESOR MANUALMENTE**, si el contactor está desactivado es por una protección, por ejemplo, por un orden de fases incorrecto. Un compresor Scroll puede destruirse de modo irremediable si gira en sentido contrario al de su diseño, aun cuando sean pocos segundos.



Un compresor que funciona hacia atrás hace un ruido anormal. El compresor funcionará invertido por un tiempo hasta que falle por completo. Evite la rotación invertida de los compresores.



Si alguno de los elementos gira en sentido contrario, corte la tensión de alimentación principal cortando el interruptor principal asegurándose que nadie puede volver a activarla mientras Vd. está trabajando, e invierta dos de las fases de alimentación a la bomba de calor. Una vez bien apretados los bornes, active el suministro de tensión a la bomba de calor y compruebe el funcionamiento de todos los elementos.

Ocasionalmente, cuando el compresor se detiene y arranca, es posible escuchar un ruido metálico debido a las espirales del compresor. No es un problema, esto es normal.

Con ventiladores axiales electrónicos, compruebe también que adaptan su velocidad de rotación a la presión de evaporación o condensación.

La unidad debe funcionar con el caudal de agua correcto, esto es crítico; un caudal insuficiente puede ocasionar congelaciones en el intercambiador y un caudal excesivo problemas frigoríficos, así como una erosión prematura del intercambiador. Las temperaturas de trabajo deben ser adecuadas para evitar problemas frigoríficos, molestias a los usuarios y desgaste prematuro de los componentes, es por esto por lo que, para el proceso de arranque de la instalación de modo regular, la secuencia es de poner en marcha la bomba de calor, y, transcurrido un tiempo suficiente en el que el circuito esté a temperaturas similares a las de trabajo, sea cuando se activen los elementos de disipación (fancoils, etc.).

Verifique que la bomba de agua seleccionada sea válida de acuerdo con la caída de presión en el circuito hidráulico, y el salto térmico recomendado.

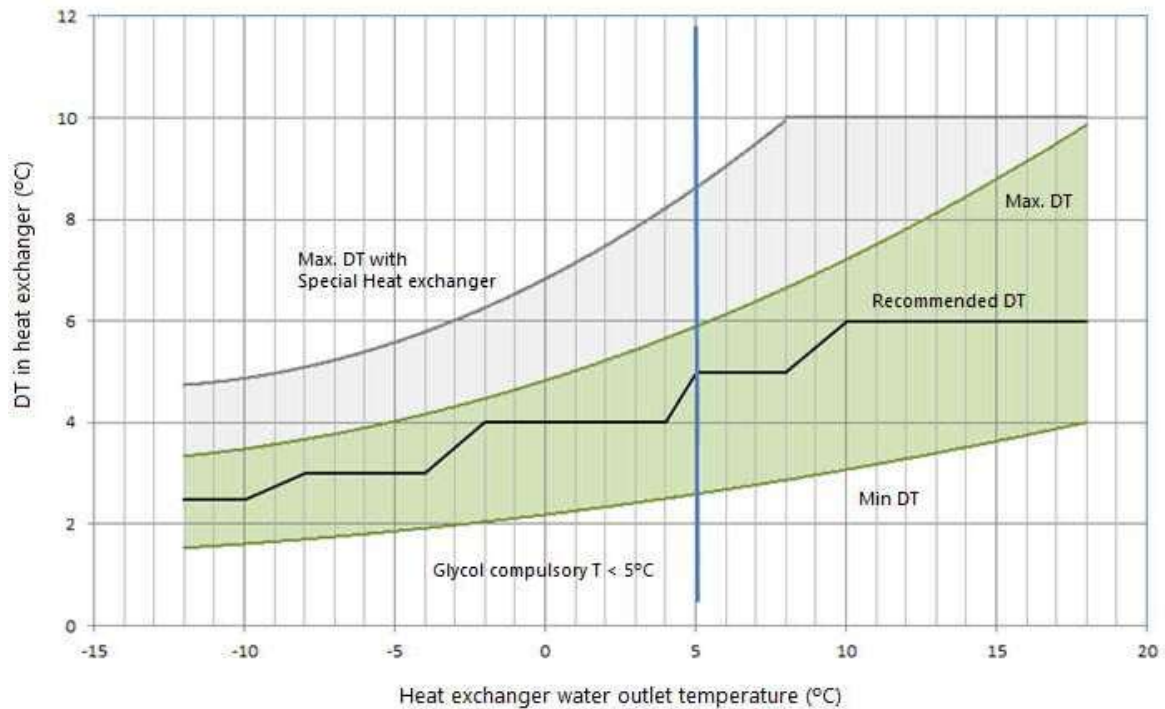
Para calcular el caudal operativo, mida la diferencia de temperatura entre la salida y la entrada de agua.

Si la unidad funciona a una velocidad de flujo baja, dañará los componentes, incluido el intercambiador de calor; Si la unidad funciona a una velocidad de flujo alta, empeoraría el rendimiento de la unidad.

El proceso de evaporación también es sensible y potencialmente inestable. Cambios muy pequeños en la operación del proceso de intercambio de calor tienen efectos importantes en el rendimiento del sistema. Por ejemplo, un cambio de un grado en la temperatura de evaporación cambia el COP en aproximadamente un 3%.

Un proceso inestable también podría hacer que la temperatura de evaporación fluctúe, con un riesgo potencial de congelación en el evaporador.

Por lo tanto, es necesario verificar que los valores seleccionados para el dimensionamiento de la instalación se encuentren dentro del siguiente gráfico, que muestra los puntos de trabajo apropiados para el funcionamiento de los intercambiadores de placas, en relación con la temperatura de salida de agua del intercambiador y el diferencia de temperatura (DT) en el mismo. Estos valores también están relacionados con el flujo de agua a través del intercambiador, ya que cuanto mayor es el flujo de agua, la diferencia de temperatura es menor.



Las temperaturas de salida de agua por debajo de 5°C requieren el uso de agua glicolada. El área verde indica el área de operación permitida sin cambiar el intercambiador de calor. El área gris requiere una consulta técnica a nuestro departamento comercial, ya que requiere el cambio del intercambiador de calor.



Ejemplos:

Unidad con salida de agua a 7°C: la DT recomendada es de 5°C. La unidad podría funcionar con DT entre 2.6°C y 6.3°C con el intercambiador de calor estándar. Puede trabajar con un DT más alto, pero requiere consultar al departamento comercial para verificar el funcionamiento de la unidad, por lo que generalmente requerirá el cambio del intercambiador de calor a uno especial.

Unidad con salida de agua a -2°C: se requiere el uso obligatorio de glicol, en el porcentaje recomendado en las tablas de la sección correspondiente al agua con glicol. La DT recomendada es de 4°C, y la DT permisible está entre 2°C y 4.4°C. Para tener un DT de hasta 6°C, es necesario estudiar un intercambiador de calor especial.

El gráfico anterior no incluye el efecto de ensuciamiento que se puede producir. A mayor ensuciamiento, menor salto térmico (menor transmisión de calor) para el mismo caudal.

Arranque

Las pruebas de arranque y funcionamiento deben realizarse con una carga térmica aplicada. Compruebe que el caudal de agua que circula por el intercambiador de calor sea correcto.

- Conecte la fuente de alimentación y encienda el sistema.
- Comprobar lecturas de los manómetros. El valor de las lecturas depende de las condiciones climáticas.
- Verifique el subenfriamiento y el sobrecalentamiento para verificar que la carga de refrigerante sea apropiada para las condiciones de operación. Compare las temperaturas de evaporación y condensación con las condiciones de diseño.
- Verifique también las condiciones de operación (flujos y consumos) y verifique que los flujos de agua y las presiones proporcionadas al circuito hidráulico de la instalación sean las requeridas
- Verificar la temperatura del agua.
- Después de 15 minutos aproximadamente de operación, verifique que no haya burbujas a través de la mirilla en la línea de líquido.
- La presencia de burbujas puede indicar que una parte de la carga de refrigerante se ha liberado en uno o más puntos. Es importante eliminar estas fugas antes de continuar. Repita el procedimiento de arranque después de eliminar las fugas.
- Al iniciar la unidad, complete el informe de la prueba de puesta en servicio (consulte la página 41 de este manual) para asegurarse de que la unidad esté instalada correctamente y lista para funcionar.
- Después de haber trabajado varias horas, se debe verificar el parámetro principal del sistema para asegurarse de que el sistema funciona correctamente o de que es necesario realizar algún ajuste:
 - Compruebe la temperatura de entrada y salida de agua en el evaporador.
 - Si es posible, verifique el nivel del flujo de agua en el evaporador
 - La corriente absorbida al arrancar el compresor y en funcionamiento estabilizado.
 - Verificación de lectura de los manómetros

Para obtener más información, consulte el manual de control de la unidad.



INFORME DE PUESTA EN MARCHA Y VERIFICACIÓN

DATOS DEL CLIENTE Y OBRA

Cliente:

Persona de contacto:

Teléfono de contacto:

Dirección de la obra:

Modelos:

N.º de serie:

Fecha:

Fecha solicitada para la puesta en marcha:

CONDICIONES GENERALES

- Los siguientes trabajos previos deberán estar realizados previos a la puesta en marcha:
 - Conexión de la alimentación eléctrica.
 - Comprobación de la secuencia de fases.
 - Protección diferencial de la línea de alimentación del equipo.
 - Alimentación eléctrica del equipo desde 12 horas previas a la puesta en marcha.

- Se deberá comprobar la existencia de demanda de carga térmica para realizar la puesta en marcha del equipo.
- El equipo deberá estar situado en la posición definitiva. Si el acceso hasta el equipo sedebiera realizar por medios auxiliares, estos correrán por cuenta del cliente.
- Los equipos tienen la carga de refrigerante ajustada desde fábrica. Por ello, si hiciera faltacarga de refrigerante adicional deberá ser aportada por el cliente.
- La tensión de alimentación del equipo deberá ser la definitiva. Los equipos quedan exentosde garantía si la puesta en marcha no se realiza con tensión definitiva.
- Con el envío del documento para puesta en marcha se deberá comunicar la documentaciónde seguridad, así como EPIs necesarios para el acceso a la instalación.
- El documento de solicitud de puesta en marcha deberá ser enviado al menos 2 semanas antesde la fecha de puesta en marcha requerida.
- Desde el envío del documento para puesta en marcha se confirmará la disponibilidad de lafecha solicitada en las 24 horas siguientes.

Las demoras o asistencias posteriores debidas al no cumplimiento de los puntos establecidos en el documento para puesta en marcha serán facturadas.

A continuación, se muestra la hoja de verificación de funcionamiento.



HOJA DE VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

Ref. En obra:

MODELO					Nº CIRCUITOS	
Nº DE SERIE					Nº COMPRESORES	
REFRIGERANTE			Kg		REGULACIÓN/REV.	
REALIZADO POR					FECHA	

MODO DE FUNC./CONSIGNA		RELÉ DE FASES	
PRESOSTATO FILTRO SUCIO		TIPO FREECOOLING	
CONTROL DE CAUDAL		OPCIONALES	

VERIFICACIÓN ELÉCTRICA	GRUPO Nº1	GRUPO Nº2	GRUPO Nº3	GRUPO Nº4
TENSIÓN NOMINAL				
TENSIÓN EN BORNAS POTENCIA/MANIOBRA				
POTENCIA ABSORBIDA/INTENSIDAD				
COS ρ				
INTENSIDAD NOMINAL COMPRESOR				
INTENSIDAD ABSORBIDA COMPRESOR				
Nº DE SERIE COMPRESOR				
Nº DE SERIE COMPRESOR				
INTENSIDAD RELÉ VENTILADOR/EXTERIOR				
INTENSIDAD ABSORBIDA VENTILADOR/EXTERIOR				
INTENSIDAD RELÉ VENTILADOR/INTERIOR				
INTENSIDAD ABSORBIDA VENTILADOR/INTERIOR				
INTENSIDAD RELÉ VENTILADOR RETORNO				
INTENSIDAD ABSORBIDA VENTILADOR RETORNO				
POTENCIA RESISTENCIAS ELÉCTRICAS Kw				
INTENSIDAD ABSORBIDA RESISTENCIAS ELÉCTRICAS				
PRUEBA RESISTENCIA A TIERRA				

VERIFICACIÓN DE SEGURIDADES

PRESOSTATO DE ALTA				
REARME PRESOSTATO ALTA				
SEGURIDAD MÁXIMA PRESIÓN 46.2 BAR				
PRESOSTATO DE BAJA				
REARME PRESOSTATO BAJA				
INICIO DESESCARCHE TEMPERATURA				
FINAL DESESCARCHE TEMPERATURA				
CONEXIÓN CONTROL DE CONDENSACIÓN				
DESCONEXIÓN CONTROL DE CONDENSACIÓN				
CONEXIÓN CONTROL DE EVAPORACIÓN				
DESCONEXIÓN CONTROL DE EVAPORACIÓN				
ANTIHIELO				

VERIFICACIÓN FRIGORÍFICA

NIVEL VISOR DE ACEITE COMPRESOR				
PRESIÓN DE ALTA (bar)				
Tº MANÓMETRO ALTA (1)				
Tº LÍQUIDO				
SUBENFRIAMIENTO				
Tº DE DESCARGA COMPRESOR				
Tº ENTRADA AIRE/AGUA CONDENSACIÓN (2)				
Tº SALIDA AIRE/AGUA CONDENSACIÓN				
Δ Tº CONDENSADOR				
Δ Tº CONDENSADOR(1)-(2)				
PRESIÓN DE BAJA				
Tº MANÓMETRO BAJA (3)				
Tº ASPIRACIÓN COMPRESOR				
SOBRE-CALENTAMIENTO				
Tº ENTRADA AIRE/AGUA EVAPORADOR (4)				
Tº SALIDA AIRE/AGUA EVAPORADOR				
Δ Tº EVAPORADOR				
Δ Tº EVAPORADOR (4)-(3)				

NOTA: Tras verificación de funcionamiento poner los contadores a 0.



Comprobación en obra

1.- Reset de todos los contadores a 0	<input type="checkbox"/>
2.- Verificar registros de acceso sean correctos para el mantenimiento del equipo	<input type="checkbox"/>
3.- Verificar accesos correctos al equipo	<input type="checkbox"/>
4.- Verificar que no hay ningún defecto de aspecto de la unidad	<input type="checkbox"/>
5.- Documentación en el equipo	<input type="checkbox"/>

Observaciones verificación de funcionamiento:



MANTENIMIENTO

Para hacer efectiva la garantía, es necesario tener un contrato de mantenimiento firmado con una compañía especializada adecuada validada por nosotros. El contrato de mantenimiento debe firmarse a partir de la fecha de puesta en servicio y el mantenimiento debe realizarse realmente.

Las unidades MHA-3 de WOLF, requieren un mantenimiento regular para garantizar su correcto funcionamiento y, por lo tanto, prolongar su vida útil y reducir los costos operativos.

Todas las tareas de mantenimiento deben ser realizadas por personal técnico calificado y con los materiales correctos.



Es obligatorio desconectar la unidad de la red eléctrica antes de realizar operaciones de mantenimiento, para evitar cualquier tipo de daño a las personas.

Antes de cualquier operación en un circuito de refrigerante, es obligatorio eliminar completamente la carga de refrigerante.

Utilice siempre piezas de repuesto originales para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad.

Los períodos de mantenimiento se indican a continuación solo con fines informativos, ya que pueden variar según el tipo de instalación.

Sensores

Para garantizar un funcionamiento correcto de la unidad, verifique diariamente la temperatura del agua que sale.

Cada tres meses verifique la posición y la fijación de todos los sensores.

Circuito Frigorífico

Verifique todos los puntos de ajuste, los valores de sobrecalentamiento y subenfriamiento cada tres meses y tome lecturas de presión y temperatura de los elementos del sistema. Tenga en cuenta estos valores en la lista de verificación de mantenimiento.

Realice una prueba para verificar si hay fugas y verifique las presiones de operación, comparándolas con los valores correspondientes indicados en la hoja de puesta en marcha.

Nunca exceda las presiones operativas máximas especificadas.

Componentes frigoríficos

Cada tres meses verifique la estanqueidad de las conexiones en el circuito refrigerante. Si es necesario debido a la presencia de fugas de aceite, realice una prueba de fugas.

Para pruebas de fugas, solo use nitrógeno seco. Nunca use gas o aire con oxígeno para purgar las líneas o presurizar la unidad, porque el oxígeno reacciona violentamente con grasa y aceite y podría causar una explosión con consecuencias graves o incluso fatales en la instalación.

Si se detecta una fuga de gas, es necesario eliminar y recuperar completamente la carga de refrigerante. Presurice el circuito con nitrógeno seco. Si no hay fugas, aspire y luego cargue con refrigerante.



Componentes eléctricos

Verifique una vez al mes que todos los componentes eléctricos estén libres de corrosión y que no muestren ninguna señal de sobrecarga.

Apague la unidad y verifique que todos los tornillos y conexiones eléctricas estén correctamente apretados.

Encienda y apague manualmente, sin tensión, todos los contactores y los interruptores magnetotérmicos.

Baterías de intercambio

Limpie los intercambiadores de tubos y aletas o baterías para garantizar el funcionamiento correctode este intercambiador de calor y, por lo tanto, un rendimiento óptimo de la unidad. Las baterías deben limpiarse cada tres meses. Sin embargo, en el caso de instalaciones con un alto contenido de polvo en la atmósfera, deben limpiarse al menos una vez al mes.

Para acceder al interior de la unidad, es necesario acceder al interior a través de las tapas de registro.

Limpie las baterías con agua y un producto de limpieza de pH neutro. Secarlos con aire a presión después de la limpieza.

Las aletas de aluminio o de cobre y las tuberías de las baterías son muy frágiles. No utilice cepillos o elementos de limpieza que puedan deformar los ventiladores y dañar la batería. Nunca use agua a presión.

Ventiladores

Cada tres meses, verifique que los ventiladores exteriores estén girando en la dirección correcta y que los niveles de vibración y ruido estén dentro de los límites. Verifique la intensidad de las tres fases del ventilador y compárelas con el valor nominal en el diagrama de cableado eléctrico.

Al menos cada seis meses, por inspección visual:

- Cubierta de protección de contactos eléctricos. Repare o reemplácelos si están dañados.
- Dispositivo para daños en cuchillas y carcasa. Sustituirlos.
- Fijación de los cables
- Aislamiento de cables por daños. Si están dañados, reemplace los cables.
- Impulsor por desgaste / depósitos / corrosión y daños. En este caso, limpie o reemplace el impulsor.
- Estanqueidad de la glándula de cable. Vuelva a colocarlo o reemplácelo si está dañado.

Drenaje de condensados

Verifique el drenaje de condensados de las unidades y asegúrese que no están taponados y que la unidad puede drenar correctamente.

Montajes Anti-vibratorios opcionales

Dos veces al año verifique los montajes antivibraciones de los componentes (compresores, etc.) y reemplácelos si están dañados.

Registros

Verifique el estado de las juntas de sellado, especialmente en el panel eléctrico, cada 6 meses.



Compresores

Los compresores cuentan con la carga necesaria de aceite lubricante. Durante el funcionamiento normal del compresor, y siempre que el compresor funcione con la eficiencia correcta, esta carga debería ser suficiente para toda la vida útil del compresor. No obstante, verifique el nivel de aceite durante el funcionamiento de la unidad.

Si el compresor necesita ser reemplazado (debido a una falla o si está quemado), comuníquese con el servicio técnico.

Nivel de aceite

Realice una inspección visual del nivel de aceite a través de la mirilla de la línea de líquido una vez por semana.

Verifique la acidez del aceite en el circuito refrigerante una vez cada tres años y después de cualquier intervención en el circuito refrigerante.

Los compresores están lubricados con aceite de polivinilo PVE (tipo Polyolester POE Copeland 3MAF 32 cST, Danfoss POE 160 SZ, ICI Emkarate RL 32 CF, Mobil EAL Artic 22 CC).

Recuerde que este tipo de aceite es altamente higroscópico y, por lo tanto, es muy importante que no quede expuesto a la intemperie durante períodos prolongados, ya que esto requeriría la sustitución del aceite.

Visor de refrigerante

El visor de refrigerante se usa para inspeccionar el flujo de refrigerante y la humedad (%) del refrigerante.

La presencia de burbujas puede indicar una falta de refrigerante en circulación, que el filtro deshidratante está obstruido o que la carga de refrigerante de la unidad no es suficiente.

Dentro del visor de refrigerante hay un indicador de color. Al comparar el color del indicador con la escala en el anillo del visor, se puede calcular el porcentaje de humedad del refrigerante. Si es excesivo, reemplace el cartucho del filtro, use el aparato por un día y luego verifique nuevamente el porcentaje de humedad. Si este valor de humedad está dentro del rango predeterminado, no se requieren otras operaciones. Si el porcentaje de humedad sigue siendo demasiado alto, vuelva a colocar el filtro deshidratante, encienda la unidad y hágalo funcionar por otro día, repitiendo la operación hasta que el visor indique que no existe humedad.

Filtro deshidratador

Los circuitos de refrigeración están provistos de filtros deshidratantes.

La presencia de burbujas de refrigerante en el visor, cuando el equipo se encuentra en régimen, puede indicar una falta de refrigerante en circulación en el equipo, bien por una obstrucción de alguno de los componentes, filtro, etc., bien por una falta de masa de refrigerante (debida a una fuga o a una carga incompleta). En el caso del filtro de refrigerante, en el caso de estar obstruido, esta puede detectarse por la diferencia entre las temperaturas medidas antes y después del filtro de secado. Si este es el caso, el cartucho del filtro deshidratador debe ser sustituido. Si una vez reemplazado y con el equipo en régimen, continúa la presencia de burbujas, compruebe otras posibles causas, verifique e identifique estos puntos y repare.

Resistencia de carter

Cada tres meses, revise la resistencia de Carter para asegurarse de que esté funcionando correctamente y que permanezca lo suficientemente apretado al compresor.



Interruptores de seguridad de alta y baja presión

Durante las labores de mantenimiento, instale un puente de manómetros y verifique que los interruptores de seguridad (presostatos de alta y baja presión) de la unidad estén funcionando correctamente. Verifíquelo cada tres meses.

Componentes hidráulicos

Las tareas de mantenimiento para estos componentes son las siguientes:

- Verifique una vez al año el estado de la tubería hidráulica. Si muestra fugas de agua, póngase en contacto con un técnico calificado.
- Limpie el intercambiador de calor cada 6 meses con un limpiador específico. Póngase en contacto con un técnico calificado.
- Siempre se debe colocar un filtro de agua en la entrada del intercambiador de calor de agua. Este filtro hidráulico no está incluido de serie, pero se puede suministrar como opcional. En cualquier caso, limpie el filtro de agua cada tres meses y tenga en cuenta todas las precauciones correspondientes para los circuitos de agua bajo presión.

Intercambiador

Verifique que el lado del agua del intercambiador de calor esté perfectamente limpio. Para esto, mida semanalmente en el lado del agua la caída de presión o mida las temperaturas del refrigerante que ingresa y sale del intercambiador de calor, y compárelo con las temperaturas de evaporación o condensación.

Una gran diferencia entre estas temperaturas indicaría una baja eficiencia del intercambiador de calor. En este caso, el intercambiador debe limpiarse con una limpieza química, ya que podría ser que el intercambiador esté sucio. Estas tareas de mantenimiento deben ser realizadas por personal técnico autorizado.

Comportamiento del intercambiador de calor respecto a la corrosión

Como regla general, los circuitos hidráulicos deben llenarse y enjuagarse antes de conectarse a la bomba de calor, siempre debe instalarse un filtro de entrada de agua a la tubería de llenado y siempre debe haber instalado un filtro a la entrada de la bomba de calor. En el caso de que la calidad de agua no sea aceptable (para calefacción) debe tratarse previamente.

Estas unidades están diseñadas para circuitos cerrados de agua. En el circuito hidráulico, cuyo componente principal es el intercambiador de calor, puede haber problemas de corrosión que podrían implicar su ruptura si las características del agua no son adecuadas.

La siguiente tabla muestra el comportamiento a la corrosión de los componentes del intercambiador de calor frente al agua con diferentes composiciones:

WATER CONTENT	CONCENTRATION (mg/l or ppm)	TIME LIMITS Analyze before	AISI 304	AISI 316	254 SMO	COPPER	NICKEL
Alkalinity (HCO ₃ ⁻)	< 70	Within 24 h	+	+	+	0	+
	70-300		+	+	+	+	+
	> 300		+	+	+	0/+	+
Sulphate ^[1] (SO ₄ ²⁻)	< 70	No limit	+	+	+	+	+
	70-300		+	+	+	0/-	+
	> 300		+	+	+	-	+
HCO ₃ ⁻ / SO ₄ ²⁻	> 1.0	No limit	+	+	+	+	+
	< 1.0		+	+	+	0/-	+
Electrical conductivity	< 10 µS/cm	No limit	+	+	+	0	+
	10-500 µS/cm		+	+	+	+	+
	> 500 µS/cm		+	+	+	0	+
pH ^[2]	< 6.0	Within 24 h	0	0	0	0	+
	6.0-7.5		+	+	+	0	+
	7.5-9.0		+	+	+	+	+
	>9.0		+	+	+	0	+
Ammonium (NH ₄ ⁺)	< 2	Within 24 h	+	+	+	+	+
	2-20		+	+	+	0	+
	>20		+	+	+	-	+
Chlorides (Cl ⁻) <i>Please also see table below</i>	<100	No limit	+	+	+	+	+
	100-200		0	+	+	+	+
	200-300		-	+	+	+	+
	>300		-	-	+	0/+	+
Free chlorine (Cl ₂)	< 1	Within 5 h	+	+	+	+	+
	1-5		-	-	0	0	+
	> 5		-	-	-	0/-	+
Hydrogen sulfide (H ₂ S)	< 0.05	No limit		+	+	+	+
	>0.05			+	+	0/-	+
Free (aggressive) carbon dioxide (CO ₂)	< 5	No limit	+	+	+	+	+
	5-20		+	+	+	0	+
	> 20		+	+	+	-	+
Total hardness (°dH)	4.0-8.5	No limit	+	+	+	+	+
Nitrate ^[3] (NO ₃ ⁻)	< 100	No limit	+	+	+	+	+
	> 100		+	+	+	0	+
Iron ^[3] (Fe)	< 0.2	No limit	+	+	+	+	+
	> 0.2		+	+	+	0	+
Aluminium (Al)	< 0.2	No limit	+	+	+	+	+
	> 0.2		+	+	+	0	+
Manganese ^[3] (Mn)	< 0.1	No limit	+	+	+	+	+
	> 0.1		+	+	+	0	+

+ Buena resistencia en condiciones nominales

0 Pueden ocurrir problemas de corrosión, especialmente cuando se valoran más factores 0

- Uso no recomendado

[1] Los sulfatos y nitratos funcionan como inhibiciones para la corrosión por picadura causada por cloruros en ambientes de PH

[2] En general bajo pH, (por debajo de 6) incrementa el riesgo de corrosión y el alto pH (por encima de 7.5) disminuye el riesgo de corrosión.

[3] Fe³⁺ y Mn⁴⁺ son unos oxidantes fuertes y pueden incrementar el riesgo de corrosión localizada en hacer inoxidable



La guía de la tabla anterior muestra un intento de dar una idea de la resistencia a la corrosión de los aceros inoxidable y los materiales de soldadura fuerte en agua corriente a temperatura ambiente. En esta tabla se enumeran varios componentes químicos importantes, sin embargo, la corrosión real es un proceso muy complejo influenciado por muchos componentes diferentes en combinación. La tabla anterior es, por lo tanto, una simplificación considerable y no debe sobrevalorarse.

Temperatura máxima (T_{max}) depende del contenido de cloruros (Cl^-):

(Cl ⁻)	T _{max}			
	60°C	80°C	120°C	130°C
≤ 10 ppm	AISI 304L	AISI 304L	AISI 304L	AISI 316L
≤ 25 ppm	AISI 304L	AISI 304L	AISI 316L	AISI 316L
≤ 50 ppm	AISI 304L	AISI 316L	AISI 316L	Ti/SMO 254
≤ 80 ppm	AISI 316L	AISI 316L	AISI 316L	Ti/SMO 254
≤ 150 ppm	AISI 316L	AISI 316L	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254
≤ 300 ppm	AISI 316L	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254
> 300 ppm	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254



Buen comportamiento
Puede ocurrir corrosión en presencia de otros factores
Uso no recomendado

Prevención de la corrosión en el Cobre

Baja concentración de oxígeno. Si es menor a 0.1 ppm, no se producen picaduras. El alto contenido de HCO₃⁻ & Cl⁻ disminuye el peligro de corrosión.

El alto contenido de iones SO₄²⁻ y NO₃ aumenta el peligro de corrosión. El pH recomendado es 6.5 < pH < 9.5.

Contenido recomendado de CO₂ ≤ 44 ppm (1 mol / m³).

Agua superficial en lugar de agua de pozo. Los compuestos orgánicos en el agua superficial actúan como inhibidores naturales.

El material orgánico que contiene compuestos de amoníaco y azufre aumenta el peligro de corrosión. Las partículas de magnetita (Fe₃O₄) aumentan el peligro.

Sin grietas ni irregularidades en la superficie, sin agua estancada.

Una película de carbono (por ejemplo, de la descomposición del aceite después de soldar) en la superficie aumenta el peligro de corrosión.



Prevención de la corrosión en el uso de agua clorada

Se debe evitar que el agua clorada se introduzca directamente en los intercambiadores de calor a menos que se tenga en cuenta un análisis específico del agua y los valores de los compuestos químicos en el agua estén por debajo de los límites que se muestran en la tabla de límites de valores químicos de los intercambiadores de calor para el agua. De lo contrario, **el agua clorada no debe introducirse directamente en los intercambiadores de calor.**

Las piscinas son una de las instalaciones típicas cuando el agua clorada se introduce directamente en el intercambiador de calor para llevar a cabo el calentamiento del agua clorada en piscinas en el condensador de una bomba de calor, lo que representa un problema especial para el acero inoxidable, ya que el cobre es menos sensible a corrosión por cloro.

A medida que se agrega cloro y se transforma en iones de cloruro, la concentración de iones de cloruro aumenta gradualmente. En estos casos, la concentración de iones de cloruro podría ser lo suficientemente alta como para que los iones de cloruro junto con el cloro libre causen corrosión por picadura, poniendo en riesgo de destrucción a los intercambiadores de calor. A pesar de esto, es más fácil supervisar la cloración en grandes piscinas públicas que en pequeñas piscinas privadas, porque las piscinas públicas generalmente tienen un ingeniero de mantenimiento cualificado, que las piscinas privadas no suelen tener.

Los casos con piscinas deben estudiarse cuidadosamente y la recomendación es evitar introducir el agua de la piscina directamente en el intercambiador de calor.

Las piscinas tratadas directamente con ozono y con sal son aún más agresivas para los intercambiadores de calor, por lo que también está prohibido introducir este tipo de agua directamente en ellas.

Opcionalmente, en aplicaciones con alto contenido de cloruro, puede ser aconsejable utilizar aceros inoxidables con alto contenido de cromo-molibdeno o intercambiador de tubos y coraza coaxial de cuproníquel o titanio. Utilizar un buen filtro en la entrada del intercambiador con un mantenimiento adecuado es esencial para garantizar la fiabilidad de las aplicaciones.

Tenga precaución en aplicaciones que usan agua de ósmosis inversa, ya que presentan valores de pH muy agresivos para minerales metálicos. Todos estos supuestos no contemplados en las aplicaciones estándar del equipo deben consultarse en la fábrica.



El incumplimiento de cualquiera de las recomendaciones indicadas en este documento para mantener el agua del intercambiador de calor dentro de los valores indicados en la tabla anterior conducirá a la pérdida de la garantía del equipo.



Concentración de Glicol

Dos veces al año verifique la concentración de glicol en los circuitos de agua.

Las soluciones anticongelantes como el monoetilenglicol o el propilenglicol son necesarias en el caso de trabajar con temperaturas del agua inferiores a 5°C, o si el equipo puede ubicarse en entornos que alcanzan temperaturas inferiores a 5°C.

Después de diluir en agua, el fluido proporciona una excelente protección contra la congelación: es aconsejable agregar agua desmineralizada para evitar posibles depósitos. Se recomienda un análisis de la concentración de líquidos al menos una vez al año, para evitar cualquier riesgo de obstrucción.

Monoetilenglicol:

El mono-etilenglicol (también llamado etilenglicol) es un compuesto orgánico que tiene una fórmula molecular como $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$. El etilenglicol se usa ampliamente como anticongelante y como fluido de transferencia de calor automotriz. Es un líquido transparente, incoloro y prácticamente inodoro, completamente soluble en agua.

El etilenglicol es corrosivo y tóxico. La ingestión de grandes cantidades puede conducir a la muerte.

Datos típicos para el MEG. Consulte los datos comerciales reales con el fabricante específico del glicol utilizado en la instalación.

El etilenglicol es ligeramente higroscópico y debe almacenarse en condiciones para evitar la contaminación con agua y adsorción de humedad.

La temperatura de almacenamiento de MEG no es crítica, ya que no se crearán condiciones peligrosas al almacenar este producto a cualquier temperatura ambiente que pueda encontrarse. Sin embargo, debe tenerse en cuenta por razones de calidad del producto, la temperatura de almacenamiento no debe exceder los 40°C. A temperaturas bajo cero, la viscosidad del producto puede ser demasiado alta para la transferencia desde contenedores de almacenamiento con bombas disponibles.

El MEG es un químico estable y no se espera que se deteriore significativamente con el tiempo, siempre que se almacene según las indicaciones. Sin embargo, como buena práctica industrial, se recomienda no almacenar por períodos superiores a 6 meses.

Los tanques deben ser de polietileno de alta densidad o HDPE, acero inoxidable no oxidado o acero dulce. Las mangueras deben ser de polipropileno o acero inoxidable.

El monoetilenglicol es tóxico y debe manejarse con todas las precauciones necesarias. Se deben usar productos de seguridad humana apropiados, como gafas de protección contra salpicaduras, batas de laboratorio, respiradores de vapor, guantes y botas al manipular y aplicar productos químicos. Las salpicaduras en la piel deben lavarse con agua inmediatamente. En caso de salpicaduras en los ojos, enjuague con agua fresca y obtenga atención médica. No debe ser inyectado.



Propilenglicol:

Para aplicaciones que requieren una mayor seguridad, como las aplicaciones alimentarias, el propilenglicol (MPG) debe usarse como un sustituto del monoetilenglicol (MEG)

El propilenglicol utilizado debe tener una formulación química aprobada para el procesamiento y el contacto directo con productos alimenticios, que debe verificarse con el proveedor de la solución anticongelante.

Temperatura de congelación ($\pm 2^{\circ}\text{C}$)		
Concentración (%)	MEG	MPG
0	0	0
10	-4	-3
20	-9	-7
30	-16	-13
40	-23	-22
50	-37	-33
60	-53	-51

Porcentaje MPG	Densidad de la solución kg/l	Porcentaje MEG	Densidad de la solución kg/l
10%	110	-	-
15%	114	-	-
20%	119	-	-
25%	124	25%	137
30%	129	30%	143
35%	134	35%	151
40%	138	40%	159
45%	141	45%	164
50%	-	50%	172

La siguiente tabla indica los coeficientes de corrección basados en la concentración de glicol que se aplicará a la capacidad de refrigeración y los datos de caída de presión calculados con agua pura.

% MEG	10%	20%	30%	40%	50%
Potencia Frigorífica	0.993	0.986	0.980	0.973	0.966
Potencia Absorbida	0.995	0.990	0.985	0.978	0.971
Caudal de agua	1.031	1.063	1.094	1.125	1.157
Pérdida de carga	1.048	1.117	1.207	1.316	1.447

% MPG	10%	20%	30%	40%	50%
Potencia Frigorífica	0.953	0.947	0.940	0.934	0.927
Potencia Absorbida	0.991	0.981	0.970	0.957	0.943
Caudal de agua	1.015	1.031	1.046	1.061	1.077
Pérdida de carga	1.046	1.109	1.188	1.284	1.395

DIAGNÓSTICO DE FALLOS

SÍNTOMA	POSIBLE CAUSA	ACCIÓN CORRECTORA
La unidad no arranca	Ausencia de suministro eléctrico.	Comprobar la conexión de la alimentación eléctrica.
	Interruptor principal abierto.	Cerrar el interruptor principal.
	Contactador pegado en posición de apertura.	Comprobar, y si es necesario, reemplazar.
	La placa electrónica no tiene alimentación eléctrica.	Comprobar interruptores magnetotérmicos y la conexión.
	Existencia de alarma activada.	Compruebe si hay alarmas en la pantalla de control, elimine la causa de la alarma y vuelva a encender la unidad.
	Secuencia de fases incorrecta.	Corte el suministro eléctrico principal de la unidad y asegúrese de que no puede manipularse mientras VD. Se encuentre trabajando en la unidad exterior. Invierta dos fases en el suministro eléctrico a la bomba de calor.
La unidad hace demasiado ruido cuando funciona	Ruido en el compresor, está girando en sentido contrario.	Verifique el estado del relé de secuencia de fase. Una vez que se ha interrumpido el suministro de energía a la unidad, invierta las fases en el tablero de terminales y comuníquese con el servicio del fabricante.
	Ruido en el compresor.	Exceso de vibración debido a soportes flojos, tornillos apretados o falta de aceite. Verifique los soportes y los pernos. Revisar el nivel de aceite. Puede ser necesario reemplazar el compresor.
	El compresor para y arranca.	Se han activado las protecciones de baja o alta presión de refrigerante. Verifique la carga de refrigerante. Tiempo de anti-corto ciclo demasiado corto. Verifique las configuraciones de control. El evaporador puede estar sucio u obstruido, o tener poco flujo de aire. Mantenga las baterías limpias. Revisa los ventiladores. La válvula de expansión o el filtro están obstruidos. Verifique los componentes y reemplácelos si es necesario.
	Ruido y vibración en la unidad.	Verifique los soportes y la superficie del suelo donde se encuentra la unidad. Si el piso está inclinado u ondulado, la unidad puede vibrar de manera anormal. Verifique los soportes antivibratorios.
Presencia de un valor anormal de presión de alta	El flujo de aire que pasa por el condensador no es suficiente.	Verificar que no hay ninguna obstrucción en la batería condensadora o en los conductos si los hay.
		Verificar la superficie del condensador. Revisar que la batería no esté sucia o haya alguna obstrucción.
		Verificar la regulación de presión de condensación en el caso de que esté instalada.
	Presencia de burbujas en el visor de líquido.	Verificar el subenfriamiento del circuito. Si fuera menor de 5°C, contactar con el servicio técnico.
	Presencia de aire en el circuito, detectado por la presencia de burbujas en el indicador de flujo, incluso con valores de subenfriamiento por encima de 5 ° C.	Posible falta de refrigerante en circulación, revisar la existencia de fugas de refrigerante u obstrucciones en el circuito frigorífico, ponerlo bajo presión y verificar la presencia de posibles fugas. Realizar vacío y luego llenar en estado líquido.
	Valor de subenfriamiento superior a 8K, probablemente la unidad esté cargada con exceso de refrigerante.	Comprobar este extremo y descartar otras posibles causas. Revisar libro de registro de mantenimiento, agentes y cargas realizadas. Reducir la carga de refrigerante en caso necesario recuperando el refrigerante y apuntando la masa de refrigerante extraída.
Presostato de alta está activado.	En refrigeración temperatura de aire elevada, falta de circulación de aire. Compruebe la inexistencia de recirculaciones de aire y elimine la causa.	

		En calefacción, temperatura de agua demasiado elevada o caudal insuficiente, intercambiador sucio. Obstrucción en circuito frigorífico.
	Pérdida de carga anormal.	La válvula de expansión o el filtro deshidratador están sucios u obstruidos. Verifique la caída de temperatura en cada componente. Si la caída de temperatura es demasiado alta, el componente debe ser reemplazado.
Presión de condensación muy baja	Los transductores de presión no funcionan correctamente.	Calibrar los transductores de presión y el sistema de regulación de presión de condensación si existe.
	La válvula de expansión no está trabajando correctamente.	Si es termostática, verifique la apertura de la válvula calentando el bulbo con la mano y ajústela si es necesario. Si no se abre reemplácelo. Si es electrónica, contacte con el servicio técnico.
	El filtro deshidratador está saturado.	Verifique la temperatura o la caída de presión en el filtro. El valor recomendado es 2K. Si la caída es mayor, reemplácelo.
	Subenfriamiento bajo.	Baja carga de refrigerante. Si es inferior a 2K, cargue la unidad con refrigerante.
	Compresor térmico interno klixon activado.	Detenga la unidad y reiniciela. Verifique las temperaturas en la succión y la descarga de la unidad. Verifique el estado del klixon térmico. Contacte con el servicio técnico.
	Sobrecalentamiento demasiado bajo: ajuste el sobrecalentamiento.	Verifique el bulbo termostático de la válvula de expansión. Compruebe si es necesario aislar el bulbo o la válvula de expansión y verifique la posición del bulbo de acuerdo con las recomendaciones de la válvula de expansión.
La unidad en modo calefacción no produce calor	La unidad está haciendo desescarches.	En este caso, verifique si la batería de intercambio está bloqueada o si el flujo de aire en la batería externa está obstruido o si no es suficiente. El bajo flujo de aire en temperaturas exteriores muy bajas puede proporcionar heladas excesivas y por tanto, muchos ciclos de desescarches. Evite la recirculación de aire. Una recirculación provoca que la temperatura de entrada de aire caiga inmediatamente al arrancar el equipo reduciendo su rendimiento. Tenga en cuenta que el aire frío es más denso que el aire caliente, no instale el equipo en fosos sin la canalización de aire adecuada.
	El ciclo reversible de bomba de calor no funciona.	La unidad no cambia de modo verano a invierno. Verifique la bobina de la válvula de cuatro vías y la caída de presión en la válvula de cuatro vías. Un valor excesivo indica que la válvula de cuatro vías está rota y debe reemplazarse. Tenga en cuenta que el funcionamiento anormal de la válvula de cuatro vías en invierno evita el modo de desescarche. Otras causas son el problema de control o el cable de control a la válvula de cuatro vías desconectada.
El compresor no arranca	Verificar el contactor y los magnetotérmicos.	Compruebe si los disyuntores están apagados. La sobrecarga térmica o un cortocircuito puede ser la causa. Si el problema ocurre continuamente, verifique la causa midiendo la resistencia de cada uno de los devanados y el aislamiento alrededor del motor antes de restablecer la tensión. El posible deterioro del aislamiento puede ser la causa de cortocircuito y mal funcionamiento del compresor.
	El motor suena de forma intermitente	El suministro eléctrico es muy bajo o el cable de alimentación principal no está conectado correctamente.



		Verifique la tensión de suministro de línea y la caída de voltaje a través de la línea. Verificar las conexiones eléctricas.
	Alarma de baja o alta presión en el compresor.	Verifique la posible alarma de HP alta presión o LP baja presión en la pantalla de control Verifique las causas de posibles valores predeterminados de HP o LP.
	La alimentación eléctrica ha sufrido inversión de fase.	Si hay una inversión de fase de suministro principal, el relé de control de fase se activará evitando el arranque del compresor. Verifique el estado del relé de control de fase. NUNCA PULSE MANUALMENTE LOS CONTACTORES DE LOS COMPRESORES.
Bajo nivel de aceite en el compresor	Fugas de aceite o de refrigerante en el circuito.	Identifique las fugas y repárelas
	Fallo mecánico del compresor.	Se requiere intervención del Servicio Técnico
	Anomalía de la resistencia de carter del compresor.	Verifique el circuito eléctrico, y la resistencia de calentamiento de aceite del cárter, y si está averiada, sustitúyala.
Línea de líquido muy caliente	Carga insuficiente.	Identifique y elimine la causa de la pérdida de carga y recargue de refrigerante.
Congelación de la línea de líquido	La válvula de la línea de líquido está parcialmente cerrada.	Verifique que las válvulas de servicio estén abiertas
	El filtro deshidratador está saturado.	Reemplace el filtro o el cartucho de filtrado
Congelación en las líneas de aspiración		Aumente el recalentamiento
	Mala calibración del recalentamiento.	Verifique la carga de refrigerante de la unidad

RECOMENDACIONES PARA EL DESMONTAJE DE LA UNIDAD

Una vez que la unidad haya cumplido su vida útil y vaya a ser retirada del servicio, es necesario asegurarse que se desconectan todas las fuentes de alimentación eléctrica y las tomas hidráulicas (desagüe, elementos de apoyo, etc.). Se recomienda usar los mismos elementos de sujeción que se usaron para instalar la unidad (ver apartado de transporte y elevación). Se recomienda revisar las normativas relacionadas con el reciclado de equipos en el territorio donde se encuentre la unidad. Aquellos componentes que deban ser reciclados o gestionar su retirada por un gestor de residuos deben ser identificados y separados. Se debe intentar reciclar todos los materiales que sea posible en cada caso.

FIN DE LA VIDA ÚTIL DEL EQUIPO

Al final de la vida útil de la unidad, se deben gestionar los residuos electrónicos y eléctricos de acuerdo a la normativa WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment), Directiva Europea 2012/19/EU, mediante la intervención de gestores de residuos autorizados para cada tipo de residuo.

Con la finalidad de evitar un impacto negativo sobre el medio ambiente debido a la presencia de sustancias contaminantes, al finalizar la vida útil de las unidades, por favor, tenga presente la correcta segregación de los residuos generados tanto peligrosos como no peligrosos.



Residuos no peligrosos: Piezas metálicas pintadas, tubería de cobre, baterías, intercambiadores, ventiladores, bombas de agua, etc.

- Chapa de acero. Se encuentra en la carrocería de la máquina, paneles, pilares, tapas, ventiladores, etc.
- Cobre: Se encuentra en los intercambiadores de calor de tubo y aletas, en los tubos del circuito frigorífico, componentes de control, cables eléctricos y en los motores de los ventiladores, compresores y actuadores de las compuertas.
- Aluminio: Se encuentra en las aletas de los intercambiadores de tubo y aletas, o en el cuerpo de los intercambiadores de microcanal, en paneles de la carrocería y en las compuertas de mezcla, ventilación, aire de retorno, etc.

Residuos peligrosos: Compresores, filtros, gas refrigerante, válvulas, RAEE, etc. Éstos últimos se deben gestionar por un gestor autorizado.

- Fluido refrigerante. Se deben recuperar de la unidad, y se debe verificar con la normativa local el tratamiento requerido en función del producto. La gran mayoría de los fluidos refrigerantes son reciclables.
- Fluidos térmicos, como agua glicolada, ya sea con monoetilenglicol o propilenglicol, deben ser retirados y reciclados a través de un Gestor Autorizado de Residuos. En ningún caso deben ser vertidos al ambiente.
- Plásticos y polímeros: Se encuentra en elementos de ventilación, componentes eléctricos, tacos de soporte, filtros, etc. Además, hay que prestar especial cuidado a los aislamientos, pues algunos de ellos pueden tener como composición espumas poliméricas que deben ser tratadas aparte de los plásticos.
- Aceites lubricantes. Los compresores contienen aceites lubricantes, generalmente de origen orgánico, que además una parte de los mismos suelen estar también en las tuberías de los circuitos frigoríficos. Se deben recuperar en su totalidad, y bajo ningún concepto pueden ser vertidos al medioambiente. Deben ser retirados por un Gestor Autorizado de Residuos.



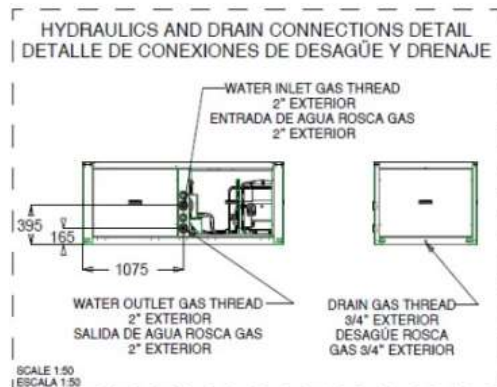
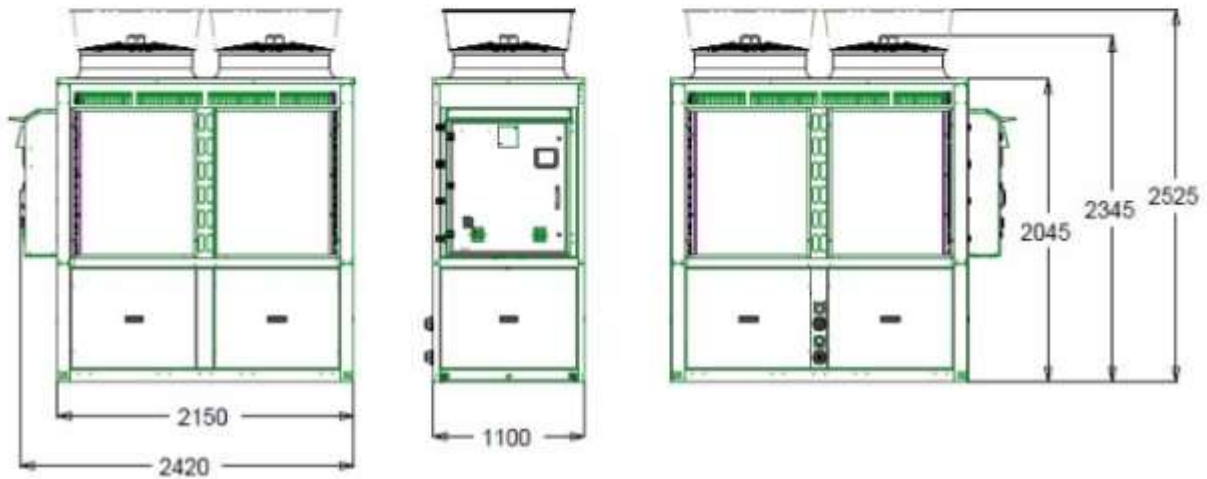
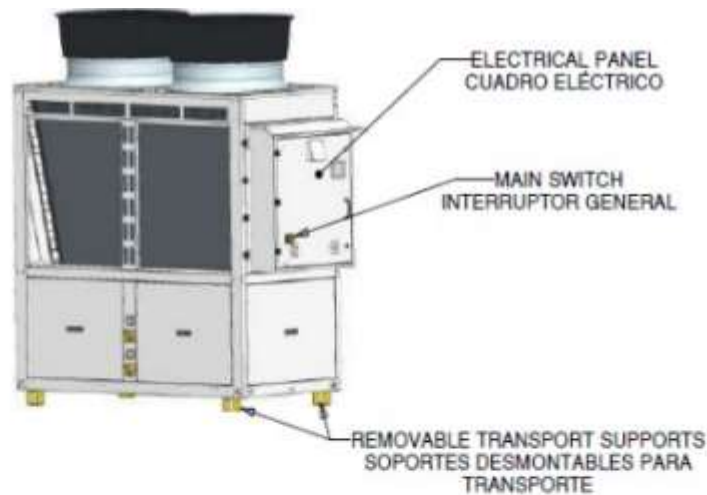
PLANOS Y DIMENSIONES

MHA-3 80C-S

Versión sin bomba(s) circuladora(s) internas (standard) o con bomba(s) integrada(s) (opcional)

Dimensiones MHA-3 80C-S

Largo	2.420 mm	Ancho	1.100 mm
Alto	2.525 mm	Peso	1.004 kg
		Peso servicio	1.021 kg



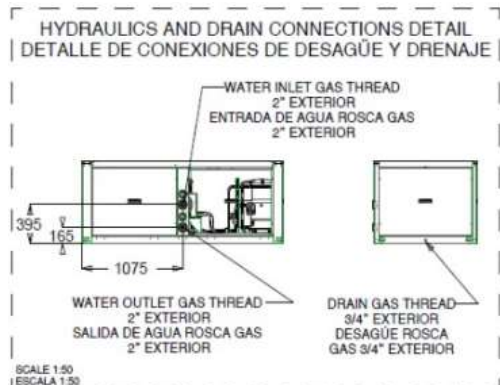
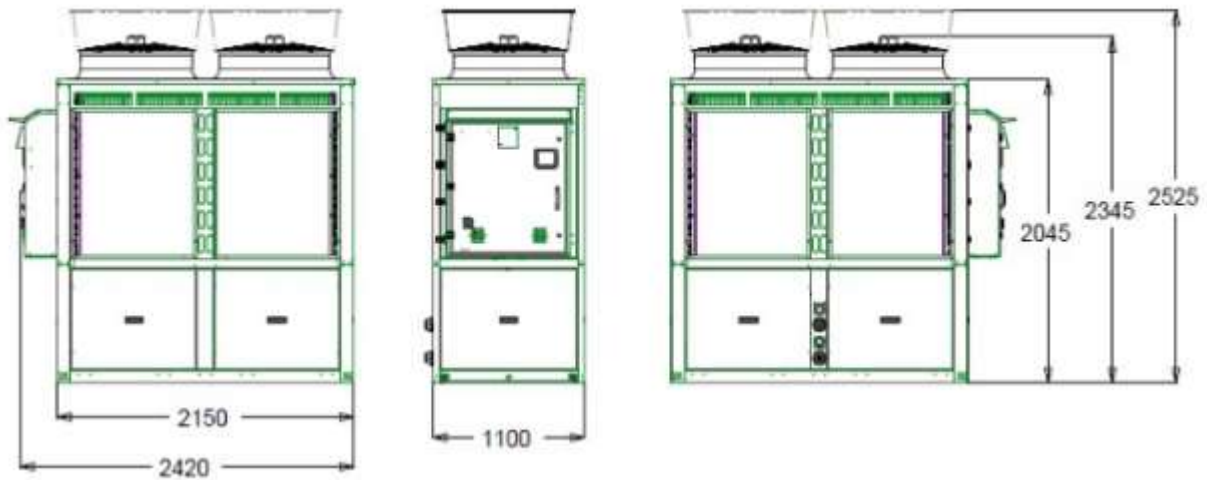
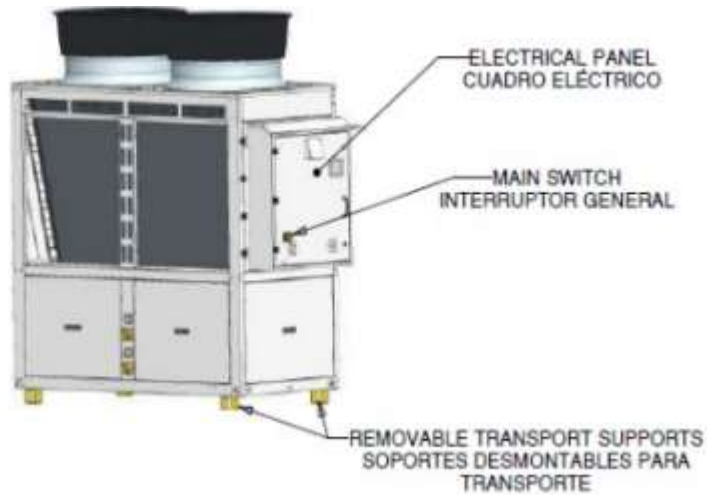


MHA-3 80C-P

Versión con bomba(s) circuladora(s) internas (standard) o con bomba(s) integrada(s)

Dimensiones MHA-3 80C-P

Largo	2.420 mm	Ancho	1.100 mm
Alto	2.525 mm	Peso	1.030 kg
		Peso servicio	1.047 kg



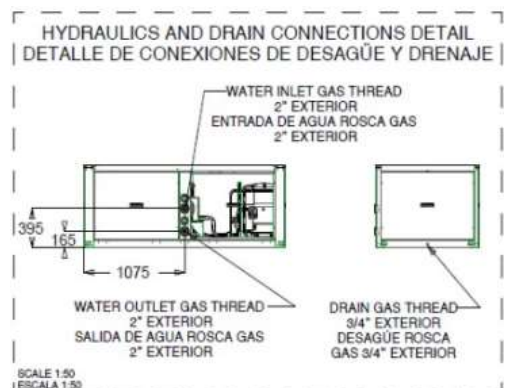
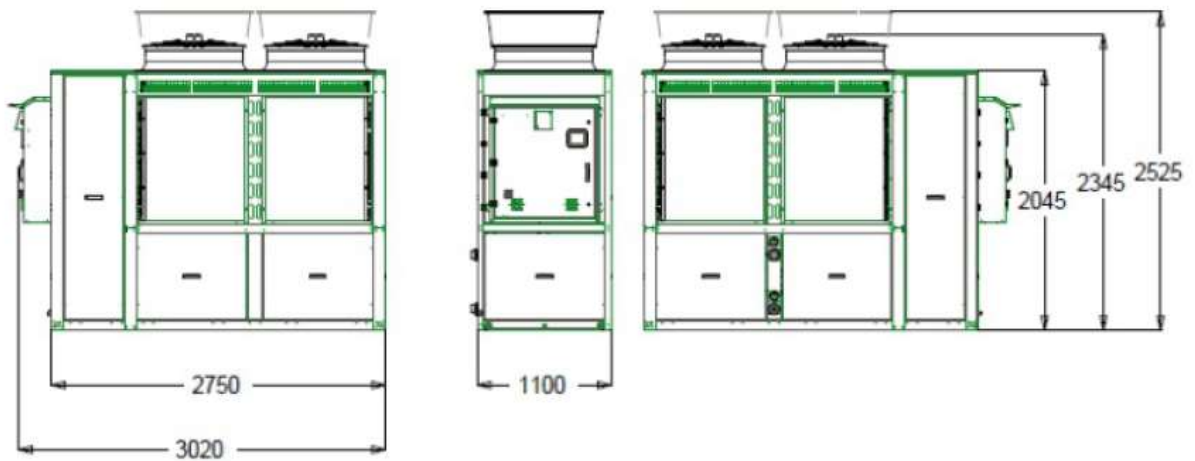
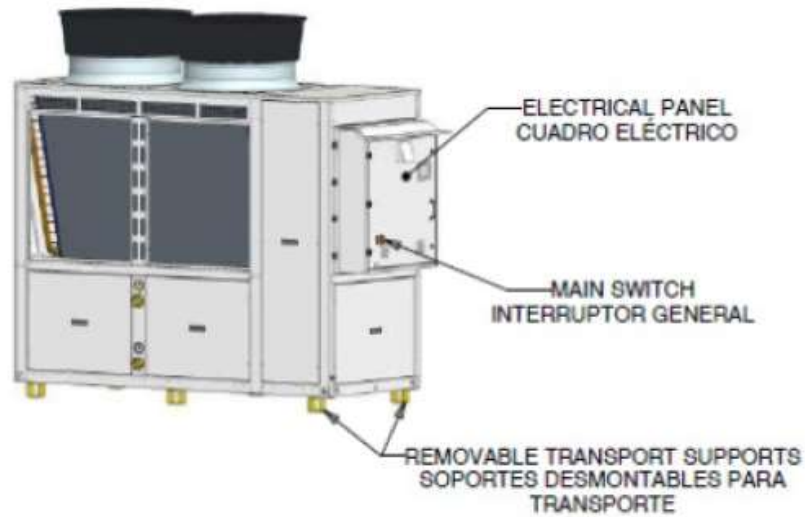


MHA-3 80C-H

Versión con bomba circuladora integrada y con depósito de inercia integrada

Dimensiones MHA-3 80C-H

Largo	3.020 mm	Ancho	1.100 mm
Alto	2.525 mm	Peso	1.212 kg
		Peso servicio	1.428 kg





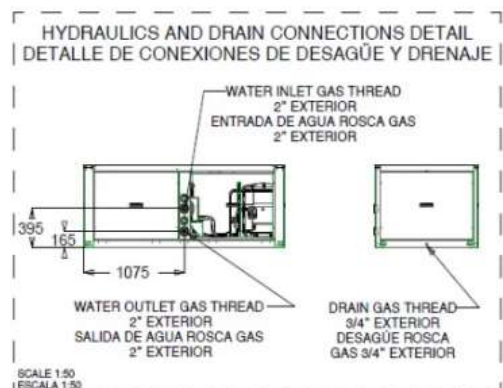
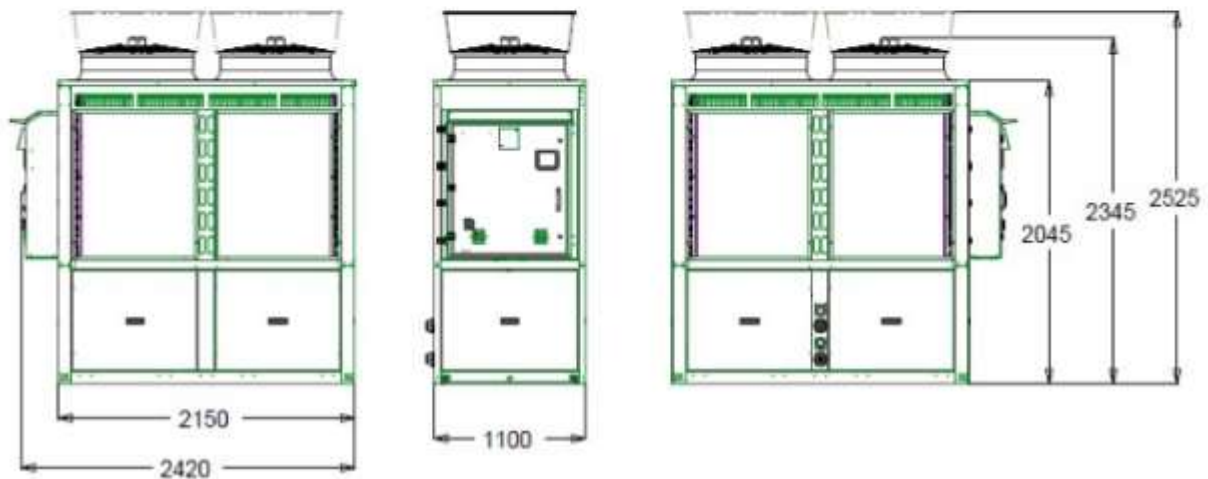
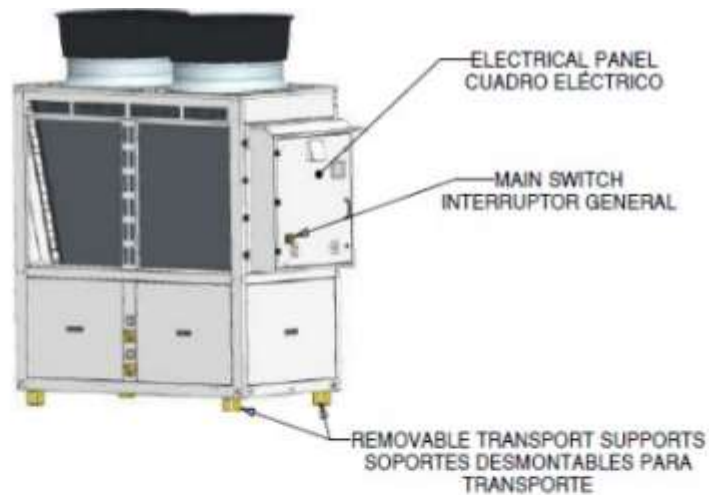
PLANOS Y DIMENSIONES

MHA-3 90C

Versión sin bomba(s) circuladora(s) internas (standard) o con bomba(s) integrada(s) (opcional)

Dimensiones MHA-3 90C

Largo	2.420 mm	Ancho	1.100 mm
Alto	2.525 mm	Peso	1.017 kg
		Peso servicio	1.035 kg



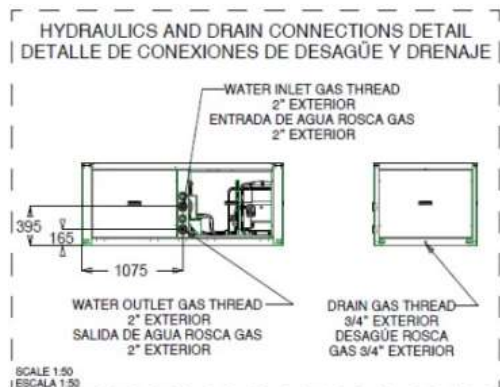
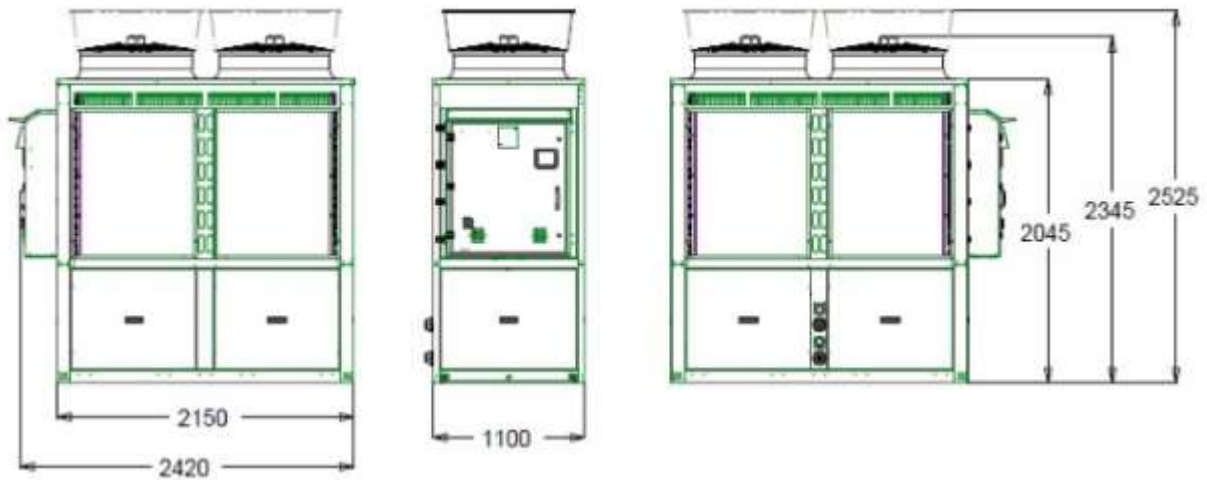
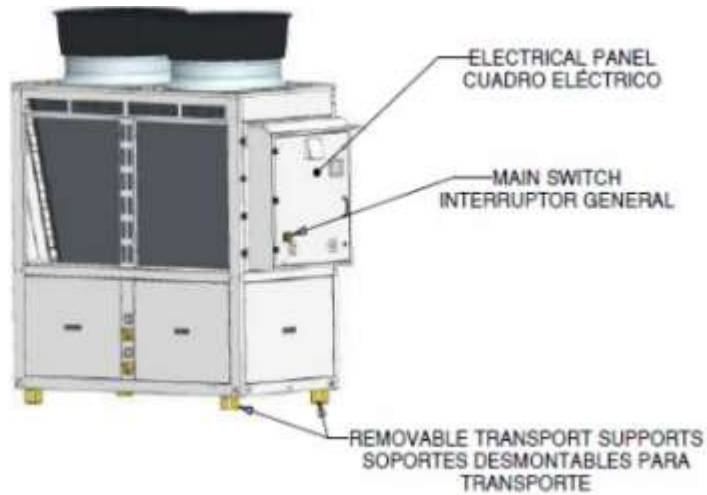


MHA-3 90C

Versión con bomba(s) circuladora(s) internas (standard) o con bomba(s) integrada(s)

Dimensiones MHA-3 90C

Largo	2.420 mm	Ancho	1.100 mm
Alto	2.525 mm	Peso	1.043 kg
		Peso servicio	1.061 kg



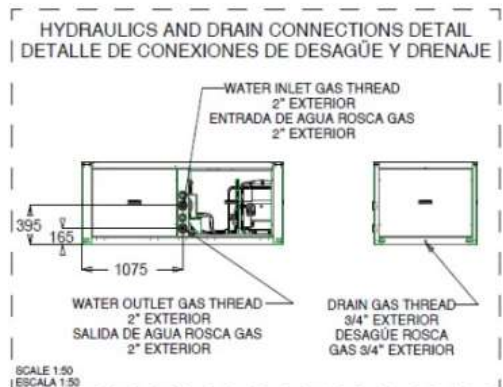
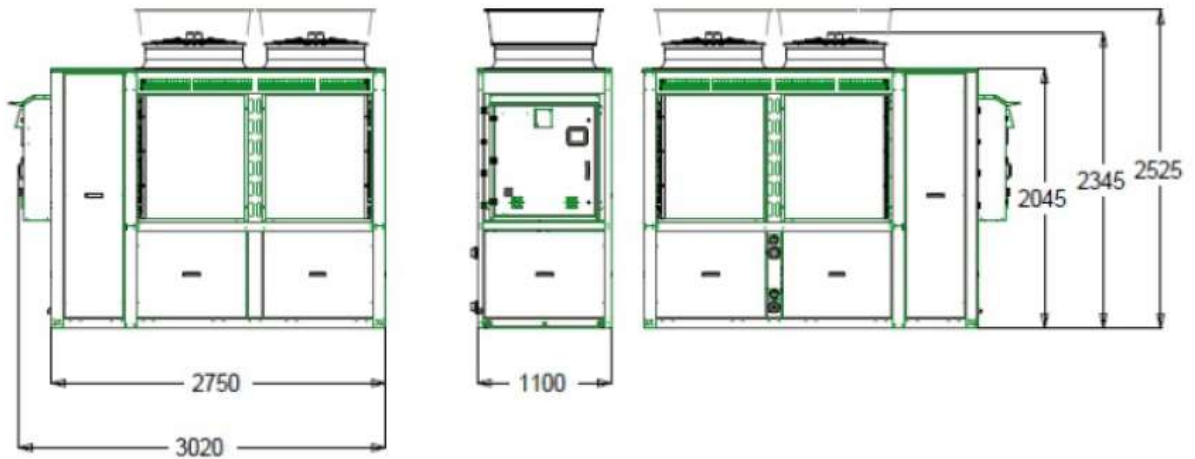
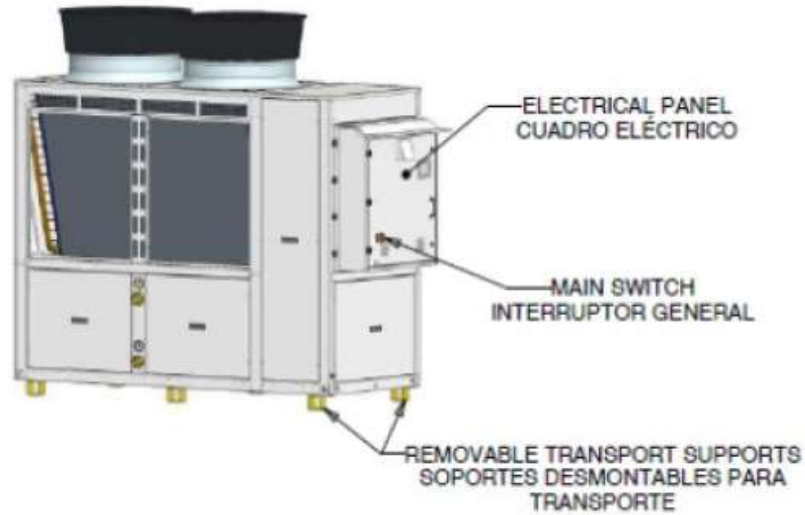


MHA-3 80C

Versión con bomba circuladora integrada y con depósito de inercia integrada

Dimensiones MHA-3 90C

Largo	3.020 mm	Ancho	1.100 mm
Alto	2.525 mm	Peso	1.225 kg
		Peso servicio	1.442 kg

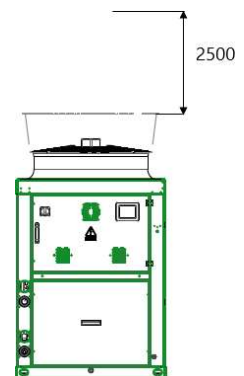
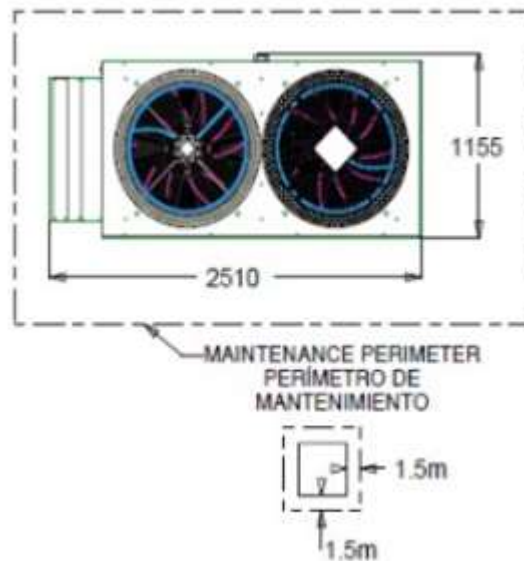


DISTANCIA MINIMA DE MANTENIMIENTO

Se debe respetar la distancia de seguridad para acceder al mantenimiento o reemplazo de componentes en caso de que necesite instalar repuestos.

No respetar las distancias mínimas puede provocar un mal funcionamiento de la unidad.

El margen mínimo del mantenimiento debe respetarse de acuerdo con este siguiente esquema (para todos los modelos de la serie):



Se recomienda no obstaculizar la trayectoria de descarga de aire de los ventiladores axiales. En caso de que fuese necesario colocar algún elemento en la trayectoria de descarga del ventilador axial de la unidad, la mínima altura o distancia a respetar desde el ventilador sería de 2500 mm como mínimo.

No obstante, cualquier revoco de aire provocará una drástica pérdida de potencia además de una reducción considerable en rendimiento del equipo. Evite las recirculaciones de aire.

MANUAL SUJETO A MODIFICACIONES.

Para conocer los datos de las otras versiones, recuperación de calor parcial y total, ventilador radial (centrífugo) con salida lateral o superior, con inercia, etc., consulte por favor la ficha técnica específica de cada modelo