redge

ECOMFORT R32

R32

Enfriadora condensada por aire / Bomba de calor



EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

MANUAL DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

UNIDADES REFRIGERADAS POR AIRE

MANUAL DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

Ref.: MIL166S-0222 11-2025

Este manual se aplica a las siguientes versiones de enfriadoras:
Gama eComfort:
- **GAC-GAH 035-210 (UNIDADES BÁSICAS)**
- **GBC-GBH 040-210 (UNIDADES AVANZADAS)**

LAS INSPECCIONES Y LA RECUALIFICACIÓN SEGÚN LA DIRECTIVA DE EQUIPOS A PRESIÓN DEBEN CUMPLIR CON LOS REGLAMENTOS LOCALES DEL LUGAR DE INSTALACIÓN DE LA UNIDAD.

Nuestra empresa es miembro del Programa de Certificación Eurovent. Todas las enfriadoras han sido probadas y evaluadas de acuerdo con dicho programa.	EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com
Nuestros productos cumplen con la normativa europea.	CE

La versión original es la inglesa. Otras versiones son traducciones.

La información técnica y tecnológica contenida en este manual, incluidos todos los gráficos y las descripciones técnicas que se facilitan, son propiedad de LFB GROUP y no se deben utilizar (excepto para el funcionamiento de este producto), reproducir, distribuir ni poner a disposición de terceros sin el consentimiento previo por escrito de LFB GROUP.

ÍNDICE GENERAL

		Página
INTRODUCCIÓN		**4**
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS Y DIRECTIVAS		**5**
PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD		**6 - 9**
GARANTÍA		**10 - 12**
ADVERTENCIA		**13 - 14**
GASES INFLAMABLES		**15 - 17**
HOJA DE DATOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD		**18**
1.	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**	
1.1	Datos técnicos	19 - 27
1.2	Componentes	27 - 28
1.3	Límites de funcionamiento	29 - 30
1.4	Datos circuito hidráulico	31 - 34
1.5	Caída de presión en el circuito de agua	35 - 36
1.6	Caudal de agua	37 - 38
1.7	Esquemas frigoríficos	39 - 58
1.8	Dimensiones de las unidades	59 - 71
2.	**INSTALACIÓN**	
2.1	Transporte y manipulación	72 - 74
2.2	Consejos para transporte y emplazamiento	74
2.3	Elevación de la unidad	75
2.4	Montajes antivibratorios	76
2.5	Distribución de peso	77 - 82
2.6	Espacio libre de la instalación	83 - 85
2.7	Instalación de la unidad	86 - 91
2.8	Conexionado eléctrico	91 - 96
2.9	Opción: Recuperación parcial de calor	97
2.10	Niveles sonoros	98
3.	**PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO**	
3.1	Pasos a seguir para la puesta en marcha	99 - 100
3.2	Funcionamiento de la unidad: Circuito frigorífico	101
3.3	Funcionamiento de la unidad: Características eléctricas y de control	102
3.4	Control Climatic	102
3.5	Comprobación del caudal de agua	103
3.6	Análisis del agua	104

4.	**MANTENIMIENTO**		
	4.1	Mantenimiento preventivo	105
	4.2	Plan de mantenimiento	106 - 110
	4.3	Limpieza del condensador	110 - 111
	4.4	Proceso de cambio de compresor en campo	112
	4.5	Drenaje del aceite del compresor	113
	4.6	Mantenimiento correctivo	113 - 114
	4.7	Trabajos de intervención en la unidad	115
	4.8	Retirada / Recarga de refrigerante	116
	4.9	Control de emisiones de refrigerante	117
	4.10	Mantenimiento de los compresores	117 - 119
	4.11	Eliminación de equipos	120
	4.12	Válvulas de alivio de presión	120
5.	**VIDA ÚTIL DEL EQUIPAMIENTO**		**120**
6.	**LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS**		
	6.1	Listado de los problemas más comunes	121 - 124
	6.2	Dispositivos de control	125
	6.3	Comprobaciones periódicas: Entorno de la enfriadora	126
	6.4	Inspecciones recomendadas por el fabricante	127
7.	**LISTA DE COMPROBACIÓN**		**128 - 129**

AVISO IMPORTANTE:
Este documento forma parte del contrato de compraventa. Las instrucciones que contiene son vinculantes. Su incumplimiento puede dar lugar a la anulación de la garantía y a la transferencia de la responsabilidad al instalador o al usuario final.

INTRODUCCIÓN

Le recordamos que estas instrucciones deben seguirse para la operación, mantenimiento, reparación y puesta fuera de servicio del producto. El incumplimiento de estas instrucciones dará lugar a que el infractor asuma las responsabilidades del fabricante.

Lea detenidamente este manual de funcionamiento antes de poner en marcha la enfriadora.
Siga las instrucciones de manera exacta.
Es conveniente subrayar la importancia de la formación para el correcto manejo de la enfriadora.
Consulte con LFB GROUP las opciones disponibles al respecto.
Es importante guardar este manual siempre en el mismo lugar, cerca de la enfriadora.



INSTRUCCIONES GENERALES IMPORTANTES

Este manual contiene instrucciones importantes con respecto a la puesta en marcha de la enfriadora. También incluye instrucciones importantes para evitar lesiones personales y daños en la máquina durante el funcionamiento. Además, con el fin de facilitar el funcionamiento sin fallos de la enfriadora, se ha incluido información de mantenimiento.
Si necesita más información sobre aspectos concretos de la enfriadora, no dude en ponerse en contacto con nuestros empleados. La documentación relacionada con los pedidos se enviará por separado.
Dicha documentación incluirá:

- ***Declaración de conformidad UE.***
- ***Manual de funcionamiento del sistema de control.***
- ***Manual de funcionamiento de la instalación.***
- ***Esquema eléctrico.***
- ***Diagrama de flujo de refrigerante.***
- ***Los detalles de la unidad se indican en la placa de identificación.***

Los datos publicados en este manual se basan en la información más reciente que se halla disponible y están sujetos a posteriores modificaciones. Nos reservamos el derecho a modificar en cualquier momento la construcción y/o diseño de nuestras enfriadoras sin previo aviso y sin obligación alguna de adaptar los suministros anteriores a dicha modificación.



Solo un técnico debidamente capacitado y certificado podrá llevar a cabo los trabajos de mantenimiento de la enfriadora. La unidad presenta los siguientes riesgos:

- ***Riesgo de descarga eléctrica.***
- ***Riesgo de lesiones causadas por piezas giratorias.***
- ***Riesgo de lesiones causadas por bordes afilados y por el peso del equipo.***
- ***Riesgo de lesiones causadas por gas a alta presión.***
- ***Riesgo de lesiones causadas por refrigerante ligeramente inflamable.***
- ***Riesgo de lesiones causadas por altas y bajas temperaturas de los componentes.***

Todo trabajo sobre el equipo deberá realizarse de acuerdo con la normativa local y siguiendo las buenas prácticas de trabajo. Se espera que para todos los trabajos se apliquen buenas prácticas laborales.

Las inspecciones y la recualificación según la directiva de equipos a presión (PED) deben cumplir con los reglamentos locales del lugar de instalación de la unidad.

El sistema de refrigerante se ha diseñado para una vida útil de 12 años si se respetan estrictamente la seguridad y el mantenimiento.

La vida útil de los equipos puede renovarse si el certificado de recalificación periódica es validado por una experto (Organismo autorizado o según la normativa local vigente).

El incumplimiento de los procedimientos y limitaciones descritos en este manual, especialmente en relación con la instalación, la manipulación del refrigerante o el mantenimiento, eximirá al fabricante de toda responsabilidad. El instalador u operador asumirá toda la responsabilidad por los daños o incidentes resultantes.

CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS Y DIRECTIVAS

Las unidades cumplen con las directivas y reglamentos que se aplican en el momento de su puesta en el mercado.
Para obtener más información, consulte la Declaración de conformidad del producto.

La unidad está diseñada para su instalación en exteriores únicamente. La unidad debe instalarse de acuerdo con las normas de seguridad locales y solo puede usarse en un espacio debidamente ventilado.

Las inspecciones periódicas deben ajustarse a la normativa vigente. Obligaciones como la lista de equipos sujetos a inspección, la creación de un expediente de explotación, la verificación inicial, la planificación, la puesta en servicio, las inspecciones periódicas y el seguimiento operativo pueden ser obligatorias en algunos países.

Los usuarios e instaladores deben leer y familiarizarse con este manual del usuario antes de instalar y poner en marcha la unidad.
Siga las instrucciones con precisión. Destacamos la importancia de la formación para el correcto manejo de la unidad. Consulte a LFB GROUP sobre las opciones disponibles en esta área.
Es importante que este manual se guarde siempre en el mismo lugar cerca de la unidad.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD:
Este equipo está protegido con presostatos de seguridad calibrados.

VÁLVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN:
Este equipo contine válvulas de alivio de presión para limitar los daños en caso de incendio exterior. Asegurarse de que las personas no se vean expuestas a la descarga de refrigerante.

CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA EMC
ADVERTENCIA:
Este equipo cumple con los requisitos esenciales de la directiva EMC2014/30/EU para entornos industriales e industria ligera. En un entorno industrial, este dispositivo puede generar ruido de radio. En este caso, se le puede pedir al propietario que tome las medidas apropiadas.

Las unidades cumplen con las siguientes normas medioambientales más estrictas, según la Declaración de Conformidad del producto:
- EN 61000-6-2: Inmunidad para aplicaciones industriales.
- EN 61000-6-4: Emisiones para aplicaciones industriales.
- EN 61000-6-8: Emisiones para aplicaciones comerciales y de industria ligera.

En conclusión, a la vista de los resultados obtenidos en la unidad probada, toda la gama definida cumple con los requisitos esenciales de la Directiva EMC 2014/30/UE, para entornos comerciales, industriales ligeros e industriales de acuerdo con las normas anteriores.

Esto se aplica a todas las máquinas instaladas que tienen una corriente nominal I<75A:
- La relación de cortocircuito Rsce=66 se define en la norma EN61000-3-12 en relación con los valores armónicos de la red. Los equipos que cumplen con los límites de corriente armónica equivalentes a Rsce=66 pueden conectarse a cualquier punto de conexión del sistema de alimentación principal.
- La máquina también cumple con la norma EN 61000-3-11. Las pruebas muestran que no se superan los límites y no se requiere ningún valor Zmax específico para las mediciones de variación de tensión, fluctuación y parpadeo. La conexión a la red es una conexión condicional sujeta al acuerdo previo del proveedor local de suministro de energía.

Las diferencias entre las distintas máquinas solo están relacionadas con la potencia de los compresores y los equipos asociados. Para la emisión e inmunidad conducidas y radiadas, estas diferencias no alteran los resultados.

PRECAUCIÓN:
En caso de incendio, los circuitos frigoríficos pueden provocar una explosión y salpicar aceite y gas refrigerante.

NORMATIVA SOBRE GASES FLUORADOS:
POR FAVOR, LEA LA FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL REFRIGERANTE ANTES DE CUALQUIER INTERVENCIÓN O INSTALACIÓN DE LA UNIDAD.

Los usuarios e instaladores deben cumplir con las obligaciones que se definen en:
- ***Normativa sobre gases fluorados de efecto invernadero (F Gas).***
- ***Normativa sobre sustancias que agotan la capa de ozono.***

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>El incumplimiento de estos requerimientos se considera una infracción y puede suponer la imposición de sanciones pecuniarias.</td></tr>
<tr><td>Además, en caso de problemas es obligatorio demostrar a la compañía de seguros que el equipo cumple con el Reglamento F-Gas, y que se han tomado todas las medidas para proteger a las personas, el medio ambiente y la propiedad.</td></tr>
</table>

PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

AVISO IMPORTANTE:
Todo trabajo realizado en la unidad deberá llevarlo a cabo personal debidamente autorizado y cualificado.
El incumplimiento de las siguientes instrucciones puede ocasionar lesiones o graves accidentes.

Protección: Accesorio de seguridad / Accesorio de limitación de daños:

- En las enfriadoras, el presostato HP es un accessorio de seguridad PED (véase 2.11 Dir.2014/68/UE) y las válvulas de alivio de presión son accesorios para limitar daños en caso de incendio externo (véase 2.12).

	Accesorio de seguridad PED (véase 2.11)	**Accesorio para limitar daños en caso de incendio externo (véase 2.12)**
Presostato HP	SI	N/A
Válvulas de alivio de presión	N/A	SI

Valores máximos permitidos en la unidad:

- La unidad puede funcionar con aire exterior entre -30°C y +57C y según los límites indicados en la placa de características, así como los límites mencionados a continuación:

R32	**Presión de servicio (bar)**		**Temperatura de servicio (ºC)**	
	min	**max**	**min**	**max**
Línea Alta Presión	-1	45	-30	135
Línea Líquido	-1	45	-30	51
Línea Baja Presión	-1	31	-30	51
Agua	-	3,5	-	-

Límites de almacenamiento:

- Consulte la placa de características para conocer los límites de temperatura de almacenamiento de la unidad.

Prueba de la cadena del presostato de seguridad:

- Prueba para comprobar el correcto funcionamiento de la cadena del presostato de seguridad, que debe realizarse cada año por personal técnico LFB GROUP:

1. Antes de iniciar la prueba, instale un manómetro HP para comprobar el funcionamiento general del presostato de seguridad. Realice una comprobación visual y una prueba de fugas preliminar.

2. En la placa de características, identifique claramente el valor “PS HP” que no debe superarse.

3. En el CLIMATIC en modo experto, desde la pantalla remota DS Service, utilice el comando TEST para forzar la prueba de corte HP. Debe introducirse una contraseña (póngase en contacto con el servicio de LFB GROUP). A continuación, para la acumulación de presión en el circuito de refrigerante, tenemos (compresores en marcha, ventilación apagada, programa de seguridad de la envolvente HP desactivado, estado del presostato tenido en cuenta).

4. Una vez iniciado el modo de prueba, siga la presión en la pantalla.

5. Al alcanzar el valor de desconexión “PS HP”, se visualiza en la pantalla una alarma de desconexión HP que confirma el buen funcionamiento de la cadena de seguridad.

6. Si se supera el valor “PS HP”, desconecte los disyuntores del compresor y póngase en contacto con el departamento de LFB GROUP.

PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Trabajos realizados en la unidad:
Los análisis de riesgo de nuestras máquinas se realizan teniendo en cuenta el funcionamiento en un entorno estándar con aire no contaminado. Para todas las demás aplicaciones que no cumplan con estos criterios (cocinas, industria, etc.), comuníquese con su representante de ventas local.

- La unidad se aislará de la alimentación eléctrica desconectando y bloqueando el interruptor general.
- Los trabajadores deberán usar el equipo de protección individual que corresponda (casco, guantes, gafas, etc.).

Trabajos en el sistema eléctrico:
- Los trabajos con los componentes eléctricos deberán ser realizados con la alimentación desconectada y por trabajadores con la debida cualificación y formación en el campo de las instalaciones eléctricas.

Trabajos en los circuitos frigoríficos:
- Las operaciones de control de la presión, el drenaje y el llenado del sistema bajo presión se llevarán a cabo utilizando las conexiones proporcionadas para tal fin y siempre con el equipo adecuado.
- Para evitar el riesgo de explosión debido al rociado de refrigerante y aceite, el circuito correspondiente se vaciará hasta presión cero antes de desmontar o liberar cualquier componente del circuito frigorífico.
- Existe un riesgo residual de acumulación de presión al desgasificar el aceite o calentar los intercambiadores una vez purgado el circuito. Deberá mantenerse la presión cero ventilando la conexión de purga a la atmósfera por el lado de baja presión.
- Las soldaduras deberá realizarlas siempre un soldador debidamente cualificado. Las soldaduras deberán cumplir la norma EN ISO 177672:2010 (mínimo 30% de plata).

Sustitución de componentes, equipos y tuberías:
- Cualquier sustitución se debe llevar a cabo con piezas aprobadas por LFB GROUP.
- Sólo se utilizará el refrigerante que indique la placa de identificación del fabricante, excluyendo el resto de productos (mezcla de refrigerantes, hidrocarburos, etc.).

Parametrización y control:
- Para cualquier intervención relacionada con la configuración, controles y gestión del funcionamiento de la unidad, consulte el manual de usuario “eClimatic”.

Velocidades de refrigerante recomendadas:
- Línea de líquido: Caída de presión máxima: 1 - 1,5°C. Velocidad máxima: 1 - 1,5m/s.
- Línea de aspiración: Caída de presión máxima: 1,5 - 2°C. Vmax: 15m/s, Vmin horizontal: 3,5m/s, Vmin vertical: 8 m/s.
- Línea de descarga: Caída de presión máxima: 1°C. Vmax: 15m/s, Vmin horizontal: 3,5m/s, Vmin vertical: 8 m/s.

Transporte - Manipulación:
- La unidad se envía al cliente cargada de refrigerante R32, cuya cargada se encuentra registrada en la placa de características de la unidad.
- Nunca levante la unidad sin las protecciones de elevación.
- Retire las protecciones de elevación antes de la instalación.
- Si el acceso a la instalación es difícil preveer barandillas de protección. Esta recomendación es válida para instalaciones en general. También es válido para llegar a las demás partes del equipo: circuito frigorífico, etc.
- La instalación y accesibilidad de la unidad deben cumplir con las regulaciones locales. Comprobar que todos los equipos de acceso permiten realizar las operaciones de mantenimiento con total seguridad (cuadro eléctrico, interruptor general, paneles, circuito frigorífico, etc).
- Está terminantemente prohibido caminar o almacenar cualquier equipo o material encima de la unidad.
- El equipo ha sido diseñado para resistir el transporte y la manipulación de acuerdo con el protocolo establecido (para el protocolo de manipulación, consulte las instrucciones de instalación relativas a la gama de productos en cuestión).

PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Todas las operaciones de descarga deben realizarse con equipos adecuados (grúa, carretilla elevadora, etc.).
- Cuando utilice una carretilla elevadora, asegúrese de que se respeten las posiciones y la dirección de manipulación indicadas en el producto.
- El equipo debe manipularse con cuidado para no dañar la estructura, las tuberías, el condensador, etc.

Instalación de la unidad en lugares con viento fuerte:

- Las unidades están diseñadas para soportar vientos de hasta 80 km/h. Más allá de este límite, se recomienda tomar las medidas adecuadas para asegurar la instalación.

Puesta en marcha:

- Este trabajo sólo debe ser realizado por personal competente en el campo de la maquinaria frigorífica.
- Antes de arrancar la unidad, verificar la posición de la válvula de aspiración que debe estar abierta.
- Verificar que se utiliza glicol cuando la aplicación lo requiera.
- Verificar la correcta conexión a tierra de la unidad.
- Verificar que la instalación cumple con los requisitos en caso de tormenta.

ADVERTENCIA: Las unidades no están diseñadas para resistir incendios. El lugar de instalación debe cumplir con las normas nacionales y europeas de seguridad contra incendios.

- Si las unidades se instalan en un área conocida por estar potencialmente expuesta al riesgo de fenómenos naturales (tornados, terremotos, maremotos, rayos, etc.), asegúrese de cumplir con las normas y reglamentos, y proporcione los dispositivos necesarios para garantizar la protección contra estos riesgos.
- En caso de incendio, la presión del circuito refrigerante podría superar la máxima permitida, lo que podría provocar la liberación de refrigerante inflamable y aceite. Tenga esto en cuenta en la evaluación de riesgos específica del lugar (consulte la Directiva 1999/92/CE).
- Estas unidades no deben instalarse en zonas peligrosas (ATEX), incluidas las zonas 0, 1 y 2.

ADVERTENCIA: Está prohibido almacenar e instalar la máquina en una zona ATEX.

PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Control de recepción:
Al recibir nuevos equipos, verifique los siguientes puntos. Es responsabilidad del cliente asegurarse de que los productos estén en buen estado de funcionamiento:

- La apariencia externa no presenta ningún golpe o deformación. Realice una prueba de detección de fugas antes de manipularla.
- Los medios de elevación y manipulación son adecuados para este equipo y corresponden a las especificaciones de las instrucciones de elevación a continuación.
- Los accesorios solicitados para ser instalados en el sitio han sido entregados y están en buenas condiciones.
- El equipo recibido está de acuerdo con lo ordenado y mencionado en el albarán del transportista.

Si el producto está dañado, deben confirmarse los detalles exactos, escribirse y enviarse por correo certificado a la empresa de transporte en las 48 horas siguientes a la entrega (días laborables). Una copia de la carta deberá dirigirse a LFB GROUP y al proveedor o distribuidor a título informativo. El incumplimiento invalidará cualquier reclamación contra la empresa de transporte.

Almacenamiento:
Cuando las unidades se entregan, no necesariamente se ponen en servicio de inmediato y, a veces, se almacenan. En caso de almacenamiento a medio y largo plazo, se recomienda:

- Asegurar la ausencia total de agua en los circuitos hidráulicos.
- Mantener la película protectora de plástico en su lugar.
- Asegurar el perfecto cierre de los armarios eléctricos.
- Mantener todos los componentes y opcionales que se entregan por separado en un lugar seco y limpio para su fututo montaje en la instalación.
- Guardar la unidad en un lugar apropiado (superficie plana).
- La temperatura de almacenamiento debe respetarse de acuerdo con la información de la placa de características.

Otros:
- El refrigerante R32 puede ser diluido en aceite.



El almacenamiento en interiores está estrictamente prohibido, a menos que el edificio esté específicamente diseñado y certificado para el almacenamiento seguro de equipos que contengan refrigerantes inflamables.

GARANTÍA

La garantía de la unidad está sujeta a las definiciones de garantía acordadas en el pedido.
Se espera que se utilicen buenas prácticas de trabajo en el diseño y la instalación de la unidad.
La garantía será nula y sin efecto en los siguientes casos:

- ***El servicio y el mantenimiento no se ejecutan según la normativa de este manual, las reparaciones no las realizan empleados de LFB GROUP o se llevan a cabo sin la autorización previa por escrito de LFB GROUP.***
- ***Se realizan modificaciones en el equipo sin la autorización previa por escrito de LFB GROUP.***
- ***Se modifican los parámetros y las protecciones sin la autorización previa por escrito de LFB GROUP.***
- ***Se utilizan refrigerantes o lubricantes no originales o distintos a los prescritos.***
- ***El equipo no se ha instalado y/o conectado según las instrucciones de instalación de este manual.***
- ***El equipo se ha utilizado de forma indebida, incorrecta, negligente o contraria a su naturaleza y/o finalidad.***
- ***No se ha instalado un dispositivo de protección de flujo.***
- ***El libro de mantenimiento de la unidad no está completo o no está disponible.***

En estas circunstancias se resarcirá a LFB GROUP por las reclamaciones de responsabilidad del producto por parte de terceros.
En caso de reclamación en garantía, se deberá indicar el número de serie del equipo y el número de pedido de LFB GROUP.

La información técnica y las especificaciones contenidas en este manual se proporcionan únicamente como referencia. El fabricante se reserva el derecho de modificarlos sin previo aviso, y sin obligación de modificar los equipos ya vendidos.



NO CONFUNDIR LA GARANTÍA CON EL MANTENIMIENTO.

En ausencia de cualquier otro acuerdo por escrito (p. ej., normativa local), la garantía solo se aplicará a los defectos de diseño que se produzcan dentro del período de garantía.

- La garantía solo se aplicará si se ha firmado un contrato de mantenimiento, a partir de la fecha de puesta en marcha, y si el contrato de mantenimiento se ha ejecutado efectivamente.
- El contrato de mantenimiento debe hacerse con una empresa especializada y competente.
- El único efecto de cualquier reparación, modificación o reemplazo de un artículo durante el período de garantía debe ser la extensión del período de garantía del material.
- El mantenimiento debe realizarse de acuerdo con las normas.
- Además de los controles anuales, los accesorios de seguridad para fluidos no tóxicos deben ser recalificados (calibrados o reemplazados) cada 12 meses, según normativa vigente.
- Si se suministra una pieza de repuesto después de la expiración del período de garantía, estará garantizada por un período igual al período de garantía inicial y estará sujeta a las mismas condiciones.
- Se recomienda firmar un contrato que incluya cuatro inspecciones al año (cada tres meses), antes del inicio de cada temporada, para comprobar el funcionamiento del equipo.

Durante el periodo de garantía, el mantenimiento debe ser realizado por un técnico LFB GROUP o una empresa certificada en enfriadoras LFB GROUP con refrigerante R32.
Para la formación y certificación, póngase en contacto con nuestra ACADEMIA LENNOX.

GARANTÍA

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD:

La información sobre seguridad de este manual se facilita como guía para una manipulación segura de esta instalación. LFB GROUP no garantiza que esta información sea completa y, por lo tanto, no puede aceptar ninguna responsabilidad por posibles omisiones.

Cada parte interesada en el ciclo de vida del producto debe realizar un análisis de riesgos. Esto se aplica a los constructores, instaladores, mantenedores y usuarios finales. Si los riesgos no se eliminan o se mantienen en niveles inaceptables de ocurrencia o gravedad, deben ser comunicados al siguiente (cliente en general) mediante la elaboración de una guía de instalación, uso, mantenimiento.

En las enfriadoras, el calor se transporta mediante un refrigerante presurizado, que cambia en presión y temperatura. En las enfriadoras condensadas por aire, se han incluido ventiladores para descargar calor en el entorno. La protección del personal de operación y mantenimiento ha sido prioritaria a la hora de diseñar la enfriadora. Se han incluido medidas de seguridad para evitar una presión excesiva del sistema. Se han colocado partes de chapa metálica para evitar el contacto accidental con las tuberías (calientes). En caso de enfriadoras condensadas por aire, los ventiladores incorporan rejillas de protección y el panel eléctrico está totalmente protegido contra posibles contactos. Quedan excluidas algunas partes que funcionan con un voltaje seguro (< 24 voltios). Con el fin de evitar accesos no autorizado, los paneles de servicio solo se pueden abrir con una herramienta especial.

A pesar de que las enfriadoras disponen de una serie de dispositivos de seguridad y protección, se deberán extremar las precauciones al realizar trabajos en el equipo. Además, deberá utilizarse protección auditiva cuando se trabaje en las enfriadoras o cerca de ellas. Las operaciones en el circuito de refrigeración o equipos eléctricos las realizará personal autorizado.

Es fundamental seguir las recomendaciones que se muestran a continuación (lista no exhaustiva):

Antes de trabajar en la unidad:
Los análisis de riesgos de nuestras máquinas se realizan considerando su funcionamiento en un entorno estándar con aire no contaminado. Para otras aplicaciones que no cumplan estos criterios (cocinas, industria,...), póngase en contacto con su representante de ventas local.

- Es obligatorio el uso de EPI's (gafas, manguitos, guantes, mascarillas,...). Evite las salpicaduras de refrigerante en la piel o los ojos. Lave cualquier derrame con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, lávelos inmediatamente con abundante agua y consulte a un médico.
- Los niveles de presión sonora pueden ser perjudiciales para la salud. Consulte los datos suministrados al seleccionar la unidad. Es necesario utilizar EPI's adecuados (p. ej., tapones para los oídos) para trabajar con seguridad cerca de la unidad operativa.
- La unidad debe aislarse de la red eléctrica desconectándola y bloqueándola con el interruptor general.

Trabajos en el sistema eléctrico:
- Nunca trabaje en una unidad que esté bajo tensión. Espere 15 minutos antes de trabajar en la máquina tras un corte de electricidad (descarga de los condensadores).
- Cualquier manipulación (apertura o cierre) de una válvula de cierre debe ser realizada por un técnico cualificado y autorizado. Estos procedimientos deben realizarse con la unidad apagada.
- Nunca manipule ningún componente eléctrico hasta que se haya desconectado la alimentación general de la unidad. Durante cualquier operación de mantenimiento en la unidad, bloquee el circuito de alimentación en posición abierta delante de la máquina. Si se interrumpe el trabajo, compruebe el bloqueo antes de reanudarlo.
- ADVERTENCIA: Incluso con la unidad apagada, el circuito de alimentación permanece energizado, a menos que el interruptor de desconexión de la unidad o del circuito esté abierto. Consulte el diagrama de cableado para obtener más información.
- En caso de operaciones de mantenimiento en los ventiladores (sustitución de rejillas, etc.), asegúrese de que la alimentación esté desconectada para evitar un reinicio automático.

Trabajos en los circuitos de refrigerante:
- La monitorización de las presiones, el vaciado y el llenado del sistema bajo presión se realizarán con equipos diseñados para este fin y adecuados para este refrigerante.
- Antes de abrir el circuito refrigerante, compruebe la presión con manómetros o sensores de presión y purgue el circuito de acuerdo con las directivas ambientales vigentes.
- Para evitar el riesgo de explosión por pulverización de refrigerante y aceite, el circuito correspondiente se deberá vaciar y dejar a presión cero antes de desmontar o desacoplar los componentes refrigerantes.
- Nunca deje una unidad parada con las válvulas cerradas, ya que podría quedar refrigerante atrapado y la presión aumentaría.
- El personal responsable debe realizar el mantenimiento de todas las piezas de la instalación para evitar el deterioro de los materiales y lesiones personales. Las averías y fugas deben repararse inmediatamente. El técnico autorizado será responsable de reparar la avería inmediatamente. Cada vez que se realicen reparaciones en la unidad, se deberá volver a comprobar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

GARANTÍA

- La soldadura fuerte deberá ser realizada por un soldador cualificado. La soldadura fuerte debe cumplir con la norma EN ISO 177672:2010 (mínimo 30 % de plata). Realice siempre la soldadura fuerte bajo flujo de nitrógeno (inerte) para evitar cualquier ignición.
- No utilice oxígeno para purgar líneas ni para presurizar una máquina bajo ningún concepto. El oxígeno gaseoso reacciona violentamente con aceite, grasa y otras sustancias comunes.
- Nunca exceda las presiones máximas admisibles especificadas.
- Verifique las presiones máximas admisibles en los lados de alta y baja presión consultando las instrucciones de este manual y las presiones indicadas en la placa de características de la unidad.
- No utilice aire para la prueba de fugas. Utilice únicamente nitrógeno seco o nitrógeno nidrón.
- Existe un riesgo residual de acumulación de presión al desgasificar el aceite o calentar los intercambiadores después de drenar el circuito. Se debe mantener la presión cero purgando la conexión de drenaje a la atmósfera en el lado de baja presión.
- No corte las tuberías de refrigerante ni ningún otro componente del circuito refrigerante hasta que se haya extraído todo el refrigerante de la unidad. Bloquear la unidad, conecte la botella de transferencia a tierra, ventile el área de trabajo, inicie la recuperación y mantenga el circuito al vacío durante 30 minutos. Inertice el circuito alternando la introducción de nitrógeno y la extracción de vacío. El refrigerante en contacto con una llama abierta puede generar riesgo de explosión.

Sustitución de componentes, equipos y tuberías:
- La sustitución se realizará con piezas de repuesto o piezas aprobadas por LFB GROUP.
- Solo se debe utilizar el refrigerante indicado en la placa de características del fabricante.

Parametrización y control:
- Para cualquier intervención relacionada con la parametrización de componentes, los controles y la gestión del funcionamiento de la unidad, consulte el manual de usuario de eClimatic.

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA:

Se debe designar a una o más personas autorizadas y competentes que estén familiarizadas con los procedimientos que se indican a continuación y tengan la autoridad para actuar en consecuencia.

En caso de fuga de gas:

1. Supervisión de las instrucciones del lugar de trabajo y gestión de riesgos:
Alerta a los servicios de emergencia y al personal del edificio, en este caso:
- Siga las instrucciones del lugar de trabajo.
- Equípese con el EPI necesario.
- Elimine el riesgo de ignición. Desconecte la unidad.
- Evite el vertido en desagües.
- Tome medidas en caso de incendio.

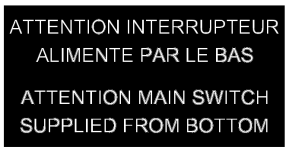
2. Tras el aseguramiento y la reanudación de la actividad:
Resuelva la causa de la parada de emergencia antes de reiniciar la unidad.

3. En caso de incendio:
Alerta a los servicios de emergencia y al personal del edificio, en este caso:
- Siga las instrucciones del lugar.
- Si el incendio está claramente identificado y es pequeño, puede controlarlo con un extintor adecuado al tipo de incendio y refrigerante. Use el EPI adecuado durante esta operación.
- Si el humo es demasiado denso o incontrolable, evacue las instalaciones lo antes posible, siguiendo el plan de evacuación.

ADVERTENCIA

Etiquetas de advertencia

La enfriadora puede estar marcada con las siguientes etiquetas de advertencia para alertar sobre los posibles riesgos (en la pieza correspondiente o cerca de la misma). La enfriadora puede incluir las siguientes etiquetas:

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Altas temperaturas</td><td>Bajas temperaturas</td><td>Piezas giratorias</td><td>Piezas afiladas</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>Tensión eléctrica</td><td>Inflamable</td><td colspan="2">Advertencia
Filtros de polvo inflamables</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>No andar encima</td><td>Desgaste del EPI (Equipo de Protección Individual)</td><td>No amarrar</td><td>Gas a presión</td></tr>
<tr><td></td><td>
</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>Centro de gravedad</td><td>Advertencia interruptor principal alimentado por la parte inferior</td><td colspan="2">Certificación EUROVENT</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Protección con filtro de agua obligatoria</td><td>Protección con filtro colador obligatoria</td><td>Prohibido el uso de dispositivos electrónicos y conectados</td><td>Terminal de puesta a tierra</td></tr>
<tr><td>
</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Apto para enviar documentación</td><td>Obligatorio leer
las instrucciones</td><td colspan="2">Las conexiones eléctricas se pueden aflojar durante transporte.
Compruébelas antes de la puesta en marcha.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Etiquetado CMIM (Marruecos)</td><td>Etiquetado CE</td><td>Etiquetado CA (Reino Unido)</td><td>Etiquetado EAC (Rusia)</td></tr>
</table>

Compruebe regularmente que las etiquetas de advertencia se encuentran en la posición correcta del equipo y sustitúyalas si fuera necesario.

ADVERTENCIA

DIRECTIVA DE EQUIPOS A PRESIÓN:
Todas las unidades cumplen la Directiva de Equipos a Presión (Consulte la EU Declaración de Conformidad).



ADVERTENCIA:

1. Todos los trabajos en la unidad deben ser realizados por personal competente y calificado. El incumplimiento de las siguientes instrucciones puede provocar lesiones graves o accidentes.
2. **Precaución:** Los presostatos de seguridad de alta presión son accesorios de seguridad esenciales que garantizan que el sistema permanezca dentro de los límites de funcionamiento admisibles.
3. En caso de instalación en una zona sísmica o en un área que pueda verse afectada por fenómenos naturales graves como tormentas, tornados, inundaciones, maremotos, etc., el instalador y/o el operador se remitirá a las normas y reglamentos vigentes en para asegurar que los dispositivos requeridos estén disponibles, ya que nuestras unidades no están diseñadas para operar en tales condiciones sin precauciones previas.
4. El aumento de presión en caso de incendio externo no se considera como una condición de funcionamiento (EN 378-2 § 6.2.2.3). Sin embargo, el diseñador debe implementar medios para limitar los daños en caso de incendio: Nuestros productos, incluso equipados con sondas LFL (para productos cargados con fluido de categoría A2L) no están diseñados para resistir el fuego. Este riesgo de incendio debe ser tenido en cuenta por el integrador/instalador en el análisis de riesgo del lugar donde se instalen nuestros productos. El lugar de instalación debe implementar todos los medios necesarios en materia de protección contra incendios y cumplir con la normativa vigente. La instalación de medios como se describe en EN 378-3+A1:2020 para sistemas de refrigeración en una sala separada para máquinas de refrigeración cumple con el requisito de limitación de daños. Un accesorio de limitación de daños puede estar presente si corresponde.
5. En caso de exposición a atmósferas externas o productos corrosivos, el instalador y/u operario tomará las precauciones necesarias para evitar daños en los equipos y se asegurará de que los equipos suministrados tienen la protección anticorrosión suficiente y necesaria.
6. Respetar un número suficiente de soportes para las tuberías en función de su tamaño y su peso en condiciones de funcionamiento y diseñar las tuberías de forma que se evite el fenómeno del golpe de ariete.
7. Para los sistemas de refrigeración sellados herméticamente en fábrica y cargados con refrigerante, se realiza una prueba de la cadena de seguridad al final de la prueba para asegurarse de que el interruptor de presión funciona correctamente en fábrica. Dado que no se pueden realizar pruebas hidrostáticas en todas nuestras unidades por razones perjudiciales, se prevé una inspección visual, una prueba de resistencia a la presión a 1,1 x PS y una prueba de fugas. (Se comprueba todo el circuito con un detector de fugas).
8. Si se dispone de una válvula para limitar daños en caso de incendio externo, las emisiones de refrigerante deben dirigirse a exterior, a un lugar libre de fuentes de ignición, entrada de aire fresco y presencia humana. La válvula deberá dimensionarse y conectarse de acuerdo con la norma EN ISO 24664:2024.
9. Todas las intervenciones se realizarán de acuerdo a los reglamentos de seguridad válidos (por ejemplo: EN 378-2), así como las recomendaciones indicadas en las etiquetas y manuales facilitados con la máquina. Se tomarán todas las medidas para evitar el acceso a personas no autorizadas.
10. Es esencial aislar o identificar cualquier tubería u otros componentes del circuito frigorífico peligrosos para las personas por su temperatura superficial.
11. Asegúrese de que el acceso al área de instalación (sala o área) de la máquina sea restringido y que las cubiertas estén en buen estado.

GASES INFLAMABLES

Por defecto, la gama eCOMFORT se suministra con refrigerante R32, que es un gas inflamable de clase A2L (ligeramente inflamable).

Los gases inflamables A2L / A2 / A3 están sujetos a normas de seguridad más rigurosas que los gases de clase A1. En la presente sección, se resume la normativa y se dan recomendaciones específicas de LFB GROUP. Esta sección se basa en las normas y en las simulaciones numéricas y pruebas de riesgo de inflamabilidad realizadas con estos productos. Ofrece recomendaciones a tener en cuenta para que el producto se pueda instalar, utilizar, mantener y destruir al final de su vida útil sin poner en riesgo a aquellos que participen en el ciclo de vida del producto.

CLASE DE INFLAMABILIDAD	
A1	No inflamable
A2L	Ligeramente inflamable
A2	Inflamable
A3	Altamente inflamable

ETIQUETAS DE UNA UNIDAD CON GASES INFLAMABLES:



El logotipo A2L de la placa de características indica que el producto contiene un fluido frigorígeno de categoría ligeramente inflamable. También están las válvulas Schrader, donde pueden conectarse componentes frigoríficos para labores de mantenimiento. Esta etiqueta le indica que existe un riesgo potencial de fuga de gas inflamable y que debe tenerse en cuenta en el análisis de riesgos operativos.

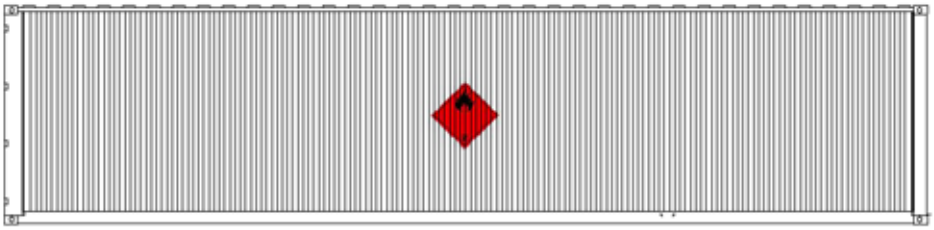
TRANSPORTE DE UNA UNIDAD CON GASES INFLAMABLES:



Las máquinas cargadas con refrigerante A2L deben cumplir con las disposiciones del Acuerdo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR, por sus siglas en inglés), en concreto la UN 3358. Se ruega planificar la ruta con arreglo a dicha clase. En caso de transporte aéreo específico en el que las máquinas no puedan ir cargadas de refrigerante, consulte a su contacto en LFB GROUP.

No se permiten transportes UN 3358 por el Eurotúnel ni por túneles de categoría D y E.

Los contenedores deben ir provistos de pegatinas con arreglo al plan siguiente:





En el albarán de transporte, indicar: Unidades con refrigerante.

En caso de que la máquina contenga más de 12kg de refrigerante, anotar también en el albarán de transporte la cantidad total de refrigerante.

En caso de tratarse de transporte marítimo, el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG, por sus siglas en inglés) se basa en las mismas reglas que el ADR. Pueden aplicarse reglas locales concretas (sobre todo, en Asia).

GASES INFLAMABLES

CONTROLES DE RECEPCIÓN PARA UNA UNIDAD CON GASES INFLAMABLES:

Por favor, no se acerque al contenedor o camión si hay alguna llama abierta, una fuente de energía eléctrica, un teléfono móvil o cualquier otra fuente de calor cuya temperatura exceda los 500°C.
De igual forma, si fuera necesario almacenar el producto antes de la instalación, hágalo en un lugar sin potenciales fuentes de ignición, según lo descrito anteriormente.

SEGURIDAD:

Las personas que trabajen en sistemas de refrigeración que utilizan fluidos inflamables deben tener los conocimientos necesarios, de acuerdo a la normativa EN 13313:2011 para la manipulación segura de dichos fluidos inflamables.
- Conocimiento de la legislación, normas y reglamentos relativos a los fluidos frigorígenos inflamables.
- Conocimiento de los fluidos y de su manipulación.

Dichas competencias deben estar respaldadas por una formación adecuada de acuerdo a la legislación.

Sólo deben emplearse equipos diseñados para el uso con refrigerantes inflamables y todos los trabajos en el equipo deben hacerse en conformidad con los reglamentos y normas locales. Todos los trabajos deben realizarse de forma profesional.

Para garantizar la ausencia de una zona ATEX secundaria, los encargados del mantenimiento deben:
- Establecer un plan de inspección periódica de fugas para garantizar que se mantenga el nivel de estanqueidad del producto.
- Establecer un plan de inspección y mantenimiento para evitar un deterioro del producto que pueda desembocar en una fuga accidental durante la vida útil del equipo.
  Corrosión: No utilizar productos detergentes. No utilizar en un entorno corrosivo para el cobre y el aluminio sin proteger los elementos sensores del intercambiador.
  Congelación de la batería de un intercambiador: Comprobar regularmente que no la batería no se congele. Comprobar el correcto funcionamiento del sistema de desescarche y su eficiencia.
  Vibraciones anormales: Verificar el correcto mantenimiento de las tuberías.
- Si se instala una cadena de seguridad, mantenga el sistema de detección y la cadena de control asociada de acuerdo con las normativas.

ZONA DE SEGURIDAD:

Nuestros productos (máquinas tipo rooftop, enfriadoras) y cuasi máquinas (evaporadores, condensadores de aire…) van selladas herméticamente y llevan el marcado CE. Están diseñadas para contener refrigerantes A2L ligeramente inflamables. Como tales, no se consideran una fuente de escape en funcionamiento normal, en virtud de la directiva. Para Francia está exentos de las medidas descritas en el reglamento que regula la seguridad de los edificios abiertos al público (ERP).

Una inspección periódica y formalizada de la estanqueidad del producto garantizará la preservación de este alto nivel de estanqueidad. Sin embargo, en condiciones de funcionamiento anómalas, pueden producirse fugas (mantenimiento deficiente, mantenimiento con apertura del circuito frigorífico). Para esos casos, antes de comercializar estos productos, realizamos estudios de conformidad con la normativa. Por lo tanto, una unidad instalada de acuerdo con nuestras recomendaciones y bien mantenida no crea una zona ATEX.

Por favor, mantenga el sistema de detección y la cadena de control asociada de acuerdo con la normativa. Para el mantenimiento, recomendamos que los operarios vayan equipados con explosímetro, que desconecten la alimentación eléctrica de la unidad y que no se acerquen a un foco potencial de ignición sin antes comprobar que no haya ninguna zona potencialmente inflamable debido a una fuga no detectada.

El usuario final debe actualizar el Análisis de Riesgos, indicando la presencia en su sitio de productos cargados con fluido R32 y que forme a su personal sobre las buenas prácticas que convenga adoptar para un uso seguro.

INSTALACIÓN DE UNA UNIDAD CON GASES INFLAMABLES:

Está prohibido almacenar e instalar la máquina en una zona de atmósfera explosiva (ATEX).

En la zona inmediata a la unidad (a una distancia de 2 metros o menos):
- Está prohibida la presencia, incluso temporal, de fuentes de ignición (fuentes eléctricas o de calor según EN378).
- Está prohibido la instalación de rejillas de ventilación o dextracción de aire fresco del edificio.

Para las unidades que conducen la descarga de los ventiladores, asegúrese de que no haya instaladas fuentes de ignición, tal como vienen definidas en la normativa (p. ej., eléctricas o térmicas), en los conductos o cerca de ellos.

El fabricante no se hace responsable de los riesgos derivados del entorno específico de la instalación, incluidos, entre otros, la presencia de fuentes de ignición, espacios confinados o ventilación insuficiente. La zona ATEX y el análisis de riesgos siguen siendo responsabilidad exclusiva del usuario final.

GASES INFLAMABLES

ENCENDIDO DE UNA UNIDAD QUE CONTENGA GAS INFLAMABLE:

Antes de encender la fuente de alimentación, realice una detección de fugas de refrigerante con ayuda de un dispositivo adecuado para asegurarse de que no haya refrigerante cerca de la máquina. Realice una detección de refrigerante con un detector adecuado y calibrado para asegurarse de que no haya gas cerca de la unidad.

CABLEADO ELÉCTRICO DE UNA UNIDAD QUE CONTENGA GAS INFLAMABLE:

Cuando pase un cable por una pared, cerciórese de usar un prensaestopas para que el cable quede sellado y aislado. Este aislamiento evitará arcos eléctricos que pudieran prender el refrigerante en caso de fugas.

TRABAJOS EN UNA UNIDAD QUE CONTENGA GAS INFLAMABLE:

Antes de manipular una máquina con fluido inflamable A2L / A2 / A3, realice una detección de refrigerante con ayuda de un detector adecuado y calibrado para asegurarse de que no haya gas cerca de la unidad.

Cuando trabaje en una máquina con fluido inflamable A2L / A2 / A3, no provoque el encendido de fuentes de ignición en la zona cercana al unidad (véase más arriba). Por ejemplo: no fume, no haga llamadas de teléfono, no use walkie-talkies.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN UNA UNIDAD CON GAS R32:

Al usar refrigerante R32, deben tomarse las siguientes precauciones, específicas para este gas:

- La bomba de vacío debe estar equipada con una válvula antirretorno o una válvula solenoide y ser compatible con R32 (A2L).
- Para realizar operaciones de control de la presión, vaciado y llenado del sistema a presión, deben utilizarse las conexiones previstas a tal fin y el equipo apropiado.
- Para abrir las tuberías, use solo cortatubos y no sopletes.
- La carga debe aplicarse en estado líquido.
- Utilice siempre una báscula para cargar el refrigerante.
- Utilice el detector de fugas adecuado para el refrigerante R32.
- No utilice aceite mineral, solo aceite sintético, para escariar, dilatar o hacer conexiones.
- Mantenga los tubos cerrados antes de usarlos y fíjese bien que no haya rastros de humedad ni suciedad (polvo, limaduras, rebabas, etc.).
- La soldadura debe realizarse siempre en una atmósfera de nitrógeno.
- Las brocas de taladrar deben estar siempre afiladas.
- La botella de refrigerante debe contener un mínimo del 2% de la cantidad total.
- La operación de soldadura debe realizarla un profesional.

ADVERTENCIA:
Hay que tener cuidado de extraer el refrigerante del circuito antes de cortar cualquier tubería o romper su soldadura con una herramienta adecuada para usar con fluidos A2L.

Recomendamos el siguiente protocolo antes de realizar cualquier trabajo en tuberías:

- Con el fin de evitar cualquier riesgo de explosión a causa de pulverizaciones de refrigerante y aceite, debe drenarse el circuito y haber una presión relativa cero cuando se desmonten o quiten partes del circuito de refrigerante.
- Haga el vacío usando equipos compatibles con fluidos A2L y recargue con nitrógeno seco para que se desgasifique el fluido disuelto en el aceite.
- Repita estas operaciones dos veces.
- Una vez drenado el circuito, existe un riesgo residual de que se acumule presión debido a la desgasificación del aceite o al calor de los intercambiadores. Para mantener la presión a cero, debe purgarse la conexión del conducto en el lado de baja presión.

Procedimiento de vaciado:

- Conecte la bomba de vacío a la línea de alta presión y a la línea de baja presión.
- Haga el vacío (P = 1Pa). Rompa el vacío con nitrógeno seco. Vuelva a hacer el vacío (P = 1Pa), el porcentaje de humedad residual debe ser inferior a 50ppm.
- Haga una prueba de vacío (límite de 15 minutos, máximo 70Pa).

Mientras se haga el vacío, los compresores deberán estar apagados.

HOJA DE DATOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD

Unidad:		Nº de serie:	
Código de identificación del mando de control:			
Dirección de la instalación:			
Instalador:		Tfno. Instalador:	
Dirección del instalador:			
Fecha de puesta en marcha:			
Comprobaciones:			
Voltaje suministrado:		Voltaje nominal de la unidad:	

	SI	NO
Unidad sobre amortiguadores		
Conexión alimentación eléctrica general		
Conexión mando de control opcional		
Visor de aceite del compresor		
Conexión hidráulica		
Purgado de la instalación		

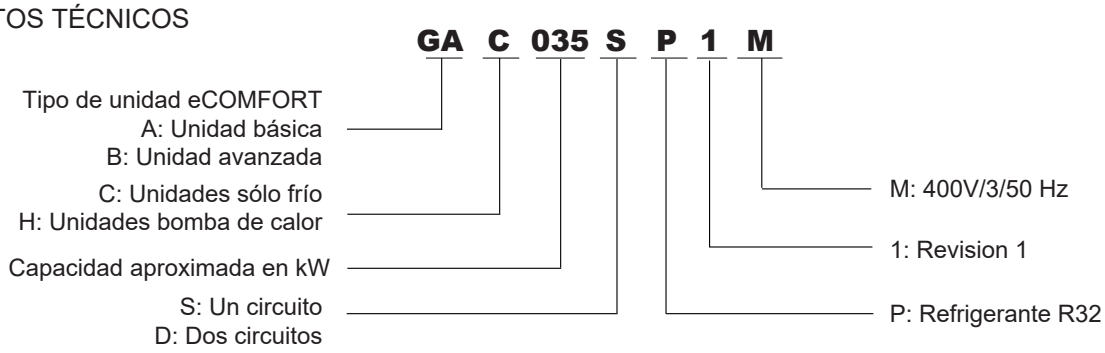
TOMA DE DATOS:		CICLO DE FRÍO	CICLO DE CALOR
Temperatura Entrada aire Batería	**°C**		
Temperatura entrada agua unidad:	**°C**		
Temperatura salida agua unidad:	**°C**		
Presión de Alta:			
Presión de Baja:			

CONSUMOS ELÉCTRICOS		CICLO DE FRÍO			CICLO DE CALOR		
Compresor 1	**A**						
Ventilador 1	**A**						
Compresor 2	**A**						
Ventilador	**A**						
Compresor 3	**A**						
Ventilador 3	**A**						
Compresor 4	**A**						
Ventilador 4	**A**						

Opcionales Instalados:	
Observaciones:	

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.1.- DATOS TÉCNICOS



OPCIONALES	
LNCJ	Bajo nivel sonoro: Camisa acústica de compresor
SFAC	Velocidad fija ventiladores AC estándar *(Sólo disponible para unidades básicas)*
HIFP	Control variable de caudal de aire con ventiladores EC de alta presión
ACTR	Tratamiento anti-corrosión LenGuard para batería condensadora
CPGR	Protección de baterías: Rejilla metálica
LLWT	Baja temperatura de salida de agua hasta -12°C
PHRF	Agua caliente sanitaria: Recuperador de calor parcial
RLKD	Detección de fugas de refrigerante
SPLP	Módulo hidraúlico con bomba simple de baja presión *(Sólo disponible para unidades básicas)*
DPLP	Módulo hidraúlico con bomba doble de baja presión *(Sólo disponible para unidades básicas)*
SPEL	Módulo hidraúlico con bomba simple de baja presión y caudal de agua variable (eDrive)
DPEL	Módulo hidraúlico con bomba doble de baja presión y caudal de agua variable (eDrive)
SPHP	Módulo hidraúlico con bomba simple de alta presión *(Sólo disponible para unidades básicas)*
DPHP	Módulo hidraúlico con bomba doble de alta presión *(Sólo disponible para unidades básicas)*
SPEH	Módulo hidraúlico con bomba simple de alta presión y caudal de agua variable (eDrive)
DPEH	Módulo hidraúlico con bomba doble de alta presión y caudal de agua variable (eDrive)
BYVC	Válvula de by-pass con bomba variable (suministrado suelto)
WTNG	Tanque de agua
WTHS	Batería eléctrica para el tanque estándar
WTHH	Batería eléctrica para el tanque alta capacidad.
WFIF	Filtro de agua (suministrado suelto)
KGRL	Conexión de brida (suministrado suelto)
ECLO	LonWorks® interface FTT10
BNET	BACnet® interface MSTP
MBUS	ModBus interface RS485
MBIP	ModBus y BACnet® interface TCP/IP
DM60	Terminal remoto avanzado (suministrado suelto)
DS60	Terminal de servicio (suministrado suelto)
DCBO	Control remoto: Contactos adicionales entradas/ salidas
CETH	Lennox Cloud conectividad comunicación Ethernet
CGSM	Lennox Cloud conectividad comunicación GSM
APEP	Protección anti-hielo en intercambiador y tuberías hasta -20°C
APPP	Protección anti-hielo en intercambiador, bomba(s) y tuberías hasta -20°C
APPW	Protección anti-hielo en intercambiador, bomba(s), tuberías y tanque de agua hasta -20°C
ELME	Medidor de energía eléctrica
PHCT	Secuenciador de fases
SOFT	Soft starter
EBFM1	Ventilación del cuadro eléctrico: 1 ventilador
EBFM2	Ventilación del cuadro eléctrico: 2 ventiladores
ALWA	Adaptadores para cable de aluminio (suministrado suelto)
POWF	Factor de corrección de potencia
AVUB	Anti-vibradores (suministrado suelto)
SLCR	Cajón de madera para largas distancias

NOTA: Cuando sea posible, las opciones suministradas sueltas, se incluirán en una caja de cartón dentro de la unidad.

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Unidad básica: Utiliza un compresor de velocidad fija y como opcionales puede utilizar ventiladores EC o AC y bomba de agua con o sin velocidad variable.

UNIDADES BÁSICAS - SOLO FRÍO

MODELOS GAC		035S	040S	045S	050S	055S	060S	065S	070S	080S	095S
Potencia frigorífica (*)	Kw	38,4	41,6	47,5	51,8	55,0	63,6	64,3	70,0	86,3	95,8
Compresor		2 / Scroll									
Conexiones hidráulicas		1 1/2"			2"						2 1/2"
Caudal nominal de agua	m^3/h	6,61	7,15	8,17	8,90	9,47	10,94	11,05	12,03	14,84	16,48
Peso neto	Kg	434	443	449	565	566	583	793	793	843	679

MODELOS GAC		110S	115S	125S	140S	110D	125D	140D	160D	185D	210D
Potencia frigorífica (*)	Kw	108,3	119,3	128,8	156,3	111,4	127,5	142,3	167,8	187,2	210,5
Compresor		2 / Scroll		3 / Scroll		2+2 / Scroll					
Conexiones hidráulicas		2 1/2"							3"		
Caudal nominal de agua	m^3/h	18,63	20,53	22,15	26,89	19,16	21,93	24,48	28,86	32,19	36,20
Peso neto	Kg	691	719	868	859	895	901	880	1405	1441	1441

UNIDADES BÁSICAS - BOMBA DE CALOR

MODELOS GAH		035S	040S	045S	050S	055S	060S	065S	070S	080S	095S
Potencia frigorífica (*)	Kw	37,7	41,2	46,9	50,5	56,1	63,2	64,3	69,6	84,7	94,1
Potencia calorífica (**)	Kw	39,1	42,1	48,4	52,2	56,6	64,3	64,9	70,4	84,9	94,8
Compresor		2 / Scroll									
Conexiones hidráulicas		1 1/2"			2"						2 1/2"
Caudal nominal de agua	m^3/h	6,49	7,09	8,07	8,69	9,65	10,87	11,06	11,98	14,57	16,19
Peso neto	Kg	452	420	432	566	590	614	786	786	816	701

MODELOS GAH		110S	115S	125S	140S	110D	125D	140D	160D	185D	210D
Potencia frigorífica (*)	Kw	105,3	118,0	126,4	152,0	108,6	125,3	140,3	166,1	187,3	209,1
Potencia calorífica (**)	Kw	106,7	117,5	126,1	154,5	114,1	129,3	142,5	170,7	190,3	216,1
Compresor		2 / Scroll		3 / Scroll		2+2 / Scroll					
Conexiones hidráulicas		2 1/2"							3"		
Caudal nominal de agua	m^3/h	18,12	20,29	21,74	26,14	18,68	21,55	24,13	28,56	32,21	35,97
Peso neto	Kg	751	801	872	864	900	934	894	1400	1447	1447

(*) Potencia frigorífica: Temperatura exterior: 35ºC / Temperatura agua entrada / salida: 12 / 7ºC.
(**) Potencia calorífica: Temperatura exterior: 7ºC BS / 6ºC BH / Temperatura agua entrada / salida: 40 / 45ºC.

ATENCIÓN:
Para conocer la carga de refrigerante R32, consultar la placa de características de la unidad.

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Unidad avanzada: Utiliza un compresor de velocidad variable y un ventilador EC y como opcional puede utilizar bomba de agua con velocidad variable.

UNIDADES AVANZADAS - SOLO FRÍO

MODELOS GBC		040S	060S	070S	080S	110S	120S
Potencia frigorífica nominal (*)	Kw	43,8	65,0	71,3	87,7	108,3	132,1
Potencia frigorífica máxima (*) (***)							
Potencia frigorífica mínima (*) (***)	Kw	18,9	28,6	19,1	19,7	29,9	30,0
Compresor		1 / Scroll		2 / Scroll			
Conexiones hidráulicas		1 1/2"	2"			2 1/2"	
Caudal nominal de agua	m^3/h	7,6	11,2	12,3	15,1	18,7	22,8
Peso neto	Kg	332	367	547	640	682	721

MODELOS GBC		125D	140D	160D	185D	210D
Potencia frigorífica nominal (*)	Kw	124,8	146,7	159,5	170,0	196,6
Potencia frigorífica máxima (*) (***)	Kw	133,8	154,9	169,0	179,5	210,5
Potencia frigorífica mínima (*) (***)	Kw	20,8	21,1	20,9	20,5	30,7
Compresor		2+2 / Scroll				
Conexiones hidráulicas		2 1/2"		3"		
Caudal nominal de agua	m^3/h	21,5	25,2	27,4	29,2	33,8
Peso neto	Kg	894	949	1201	1283	1283

UNIDADES AVANZADAS - BOMBA DE CALOR

MODELOS GBH		040S	060S	070S	080S	110S	120S
Potencia frigorífica nominal (*)	Kw	39,5	57,7	64,0	76,4	93,4	114,9
Potencia frigorífica máxima (*) (***)	Kw	42,0	62,6	69,7	81,0	99,1	121,5
Potencia frigorífica mínima (*) (***)	Kw	18,7	27,9	18,0	17,5	27,0	26,8
Potencia calorífica nominal (**)	Kw	40,4	60,0	68,3	83,4	100,4	121,5
Potencia calorífica máxima (**) (***)	Kw	45,6	66,9	75,2	89,5	108,2	130,6
Potencia calorífica mímima (**) (***)	Kw	19,3	29,0	19,9	20,0	31,2	31,2
Compresor		1 / Scroll		2 / Scroll			
Conexiones hidráulicas		1 1/2"	2"			2 1/2"	
Caudal nominal de agua	m^3/h	6,8	9,9	11,0	13,2	16,1	19,8
Peso neto	Kg	351	401	609	705	746	789

MODELOS GBH		125D	140D	160D	185D	210D
Potencia frigorífica nominal (*)	Kw	123,5	144,1	158,1	169,9	196,0
Potencia frigorífica máxima (*) (***)	Kw	131,2	151,5	166,1	179,3	209,1
Potencia frigorífica mínima (*) (***)	Kw	21,3	21,4	21,3	20,9	31,5
Potencia calorífica nominal (**)	Kw	126,8	146,9	161,1	171,3	200,6
Potencia calorífica máxima (**) (***)	Kw	137,8	156,4	172,1	182,3	216,8
Potencia calorífica mímima (**) (***)	Kw	20,9	21,4	21,1	20,6	31,2
Compresor		2+2 / Scroll				
Conexiones hidráulicas		2 1/2"		3"		
Caudal nominal de agua	m^3/h	21,3	24,8	27,2	29,2	33,7
Peso neto	Kg	1001	1065	1360	1427	1427

(*) Potencia frigorífica: Temperatura exterior: 35ºC / Temperatura agua entrada / salida: 12 / 7ºC.
(**) Potencia calorífica: Temperatura exterior: 7ºC BS / 6ºC BH / Temperatura agua entrada / salida: 40 / 45ºC.
(***) Potencia frigorífica / calorífica máxima / mínima en función de la velocidad mínima / máxima del compresor.

ATENCIÓN:
Para conocer la carga de refrigerante R32, consultar la placa de características de la unidad.

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

ELEMENTOS VERSIÓN HIDRÁULICA (HY) / ELEMENTOS VERSIÓN HIDRÓNICA (HN)

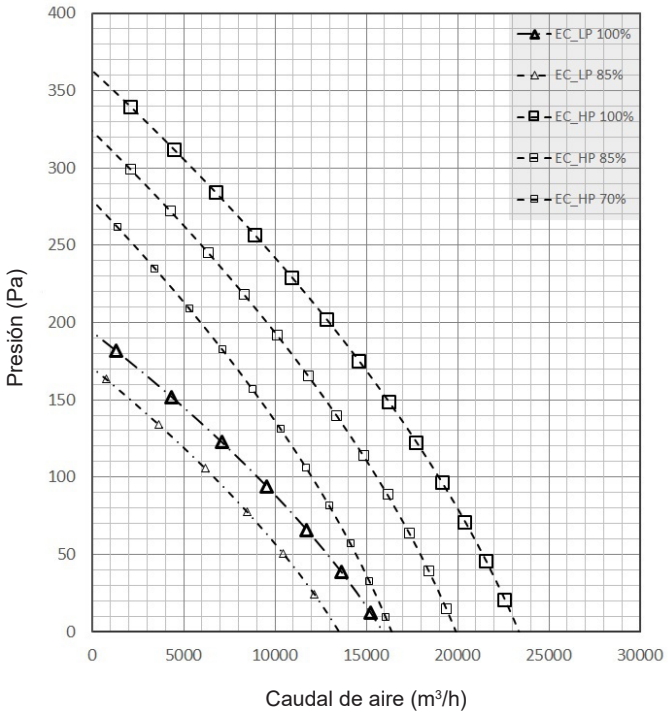
GAC / GAH		035S	040S	045S	050S	055S	060S	065S	070S	080S	095S
GBC / GBH		040S			060S			070S - 080S			
Bomba baja presión	Tipo	Bombas centrífugas de acero inoxidable									
Bomba alta presión											
Vaso de expansión	Tipo	Vaso de expansión de membrana									
	Máx. Pres (bar)	4									
	Capacidad (dm³)	18						35			
Depósito de inercia (***)	Tipo	Depósito de acero aislado									
	Válvula de seg. (bar)	3									
	Capacidad (dm³)	100					N/A	173			

GAC / GAH		110S	115S	125S	140S	110D	125D	140D	160D	185D	210D
GBC / GBH		110S - 120S		125D - 140D					160D	185D	210D
Bomba baja presión	Tipo	Bombas centrífugas de acero inoxidable									
Bomba alta presión											
Vaso de expansión	Tipo	Vaso de expansión de membrana									
	Máx. Pres (bar)	4									
	Capacidad (dm³)	35							50		
Depósito de inercia (***)	Tipo	Depósito de acero aislado									
	Válvula de seg. (bar)	3									
	Capacidad (dm³)	173		250					325		

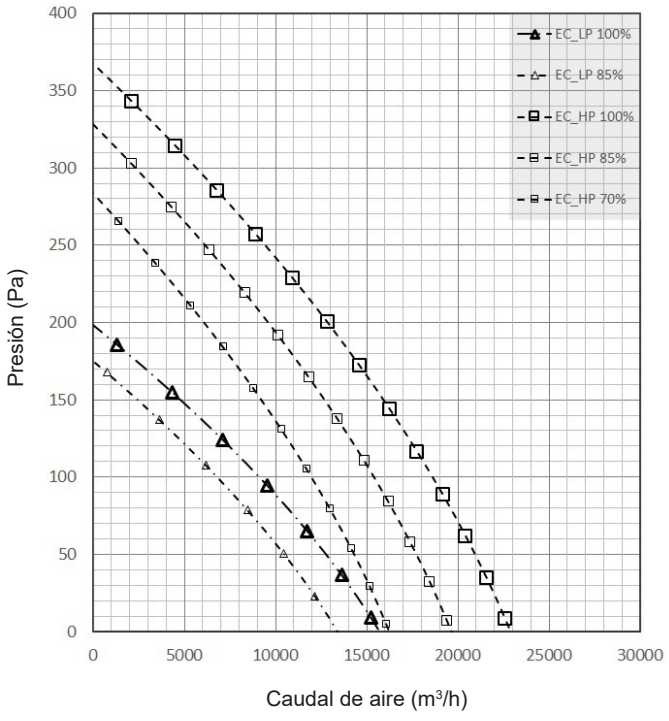
(***) Sólo en versión Hidrónica.

DATOS DE VENTILADORES

GAC 035S - 040S - 045S
GBC 040S

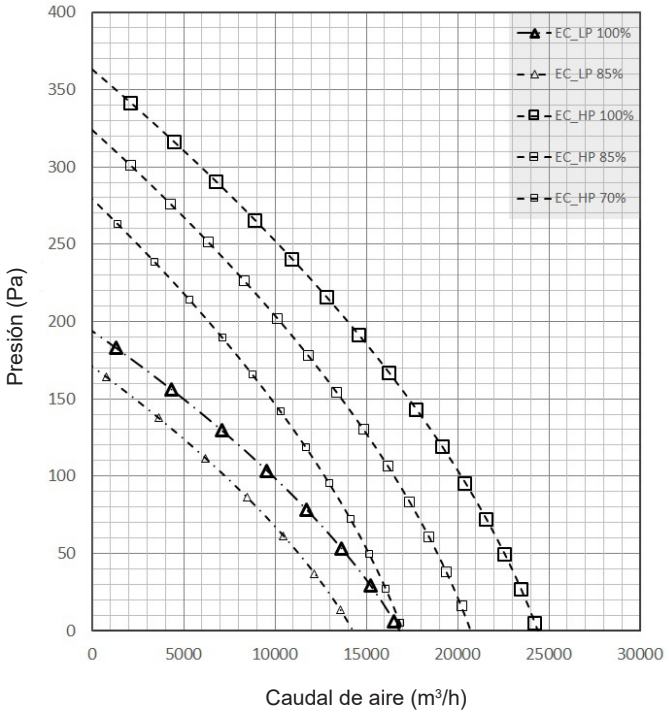


GAH 035S - 040S - 045S
GBH 040S

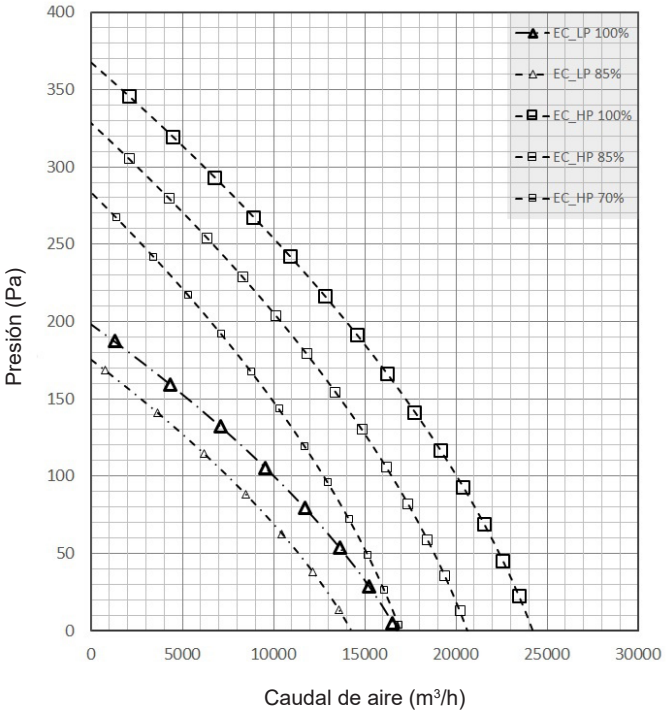


DATOS DE VENTILADORES

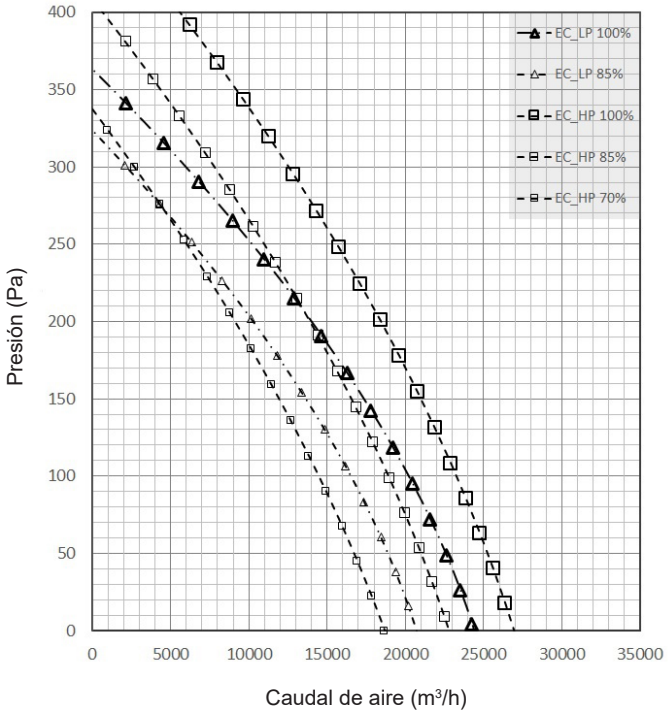
GAC 050S - 055S



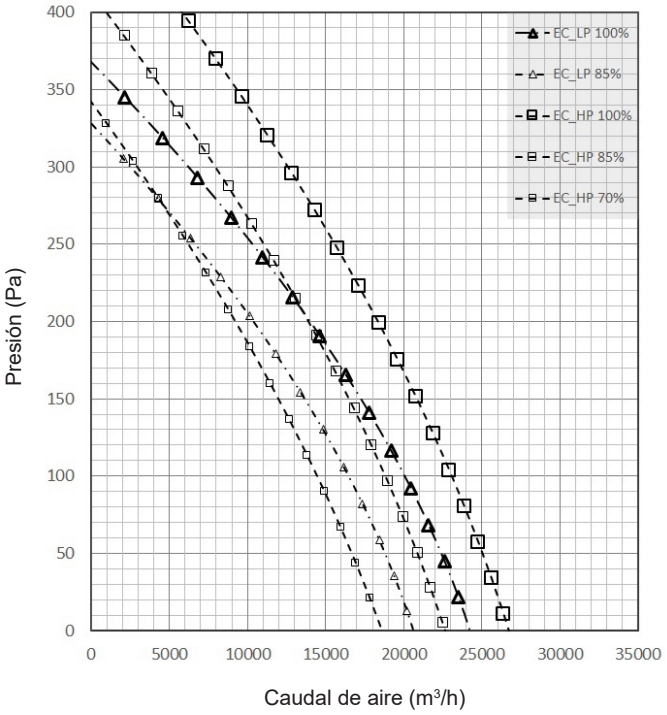
GAH 050S



GAC 060S
GBC 060S

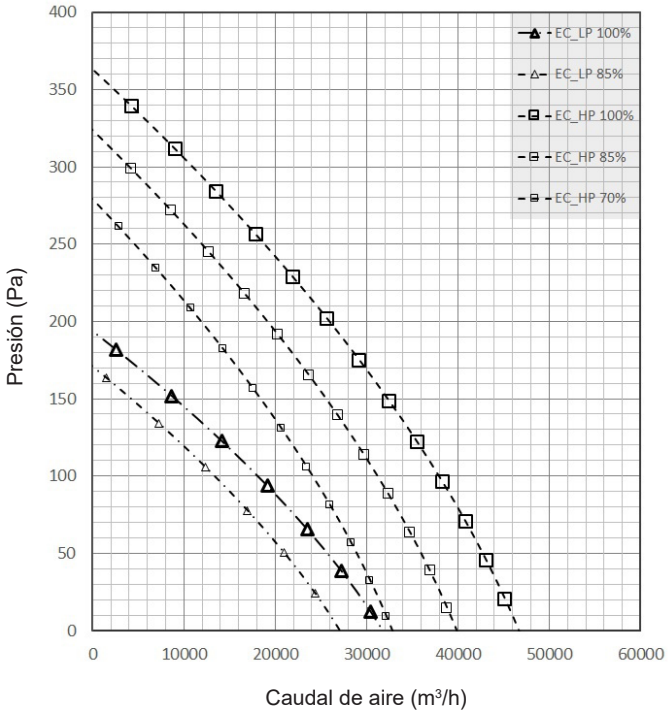


GAH 055S - 060S
GBH 060S

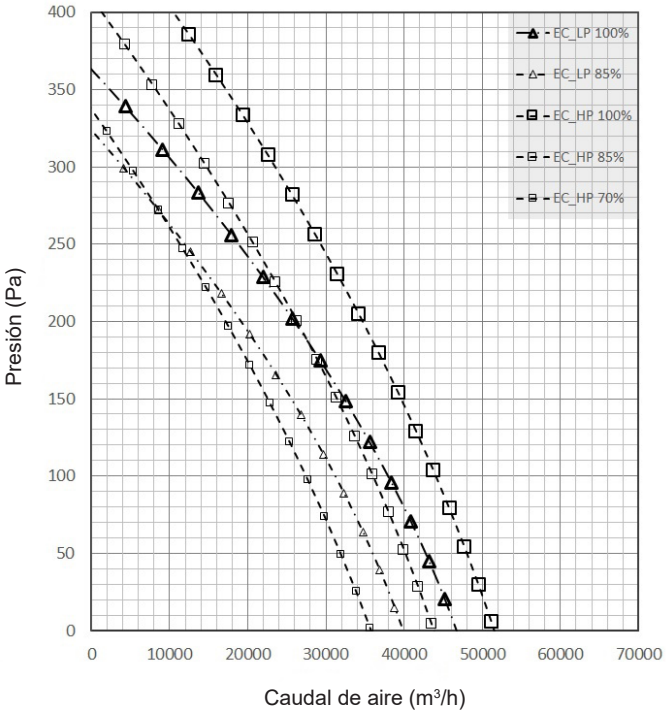


DATOS DE VENTILADORES

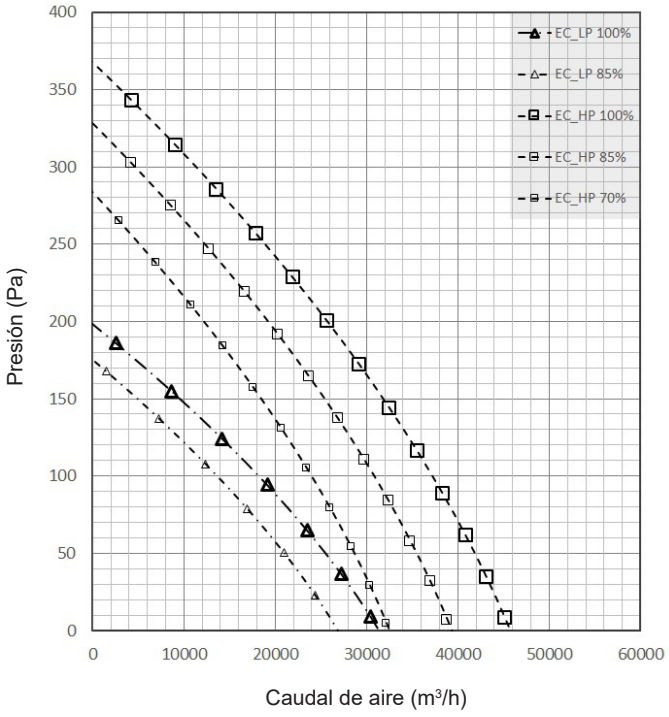
GAC 065S - 070S - 080S
GBC 070S



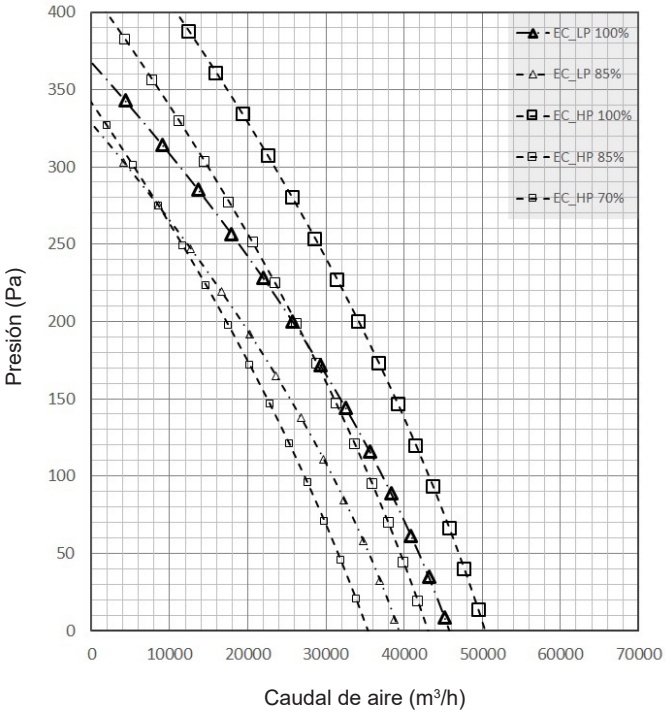
GBC 080S



GAH 065S - 070S - 080S
GBH 070S

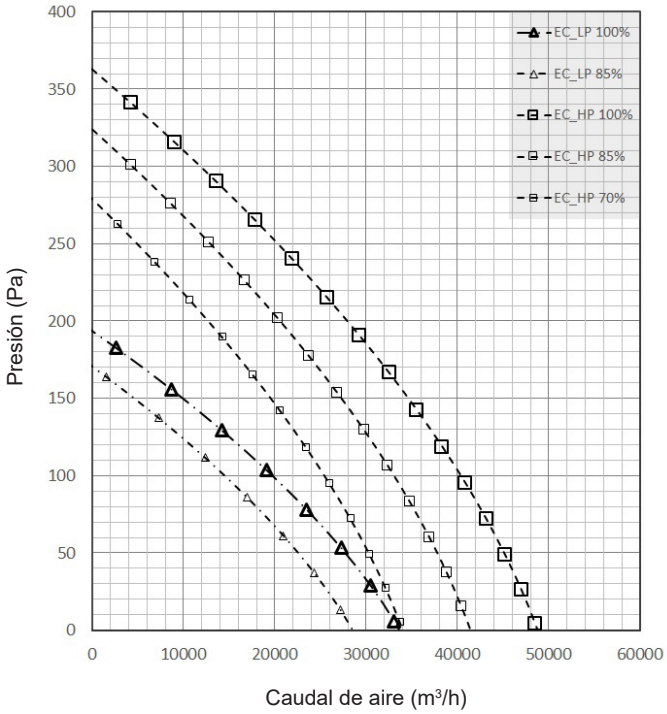


GBH 080S

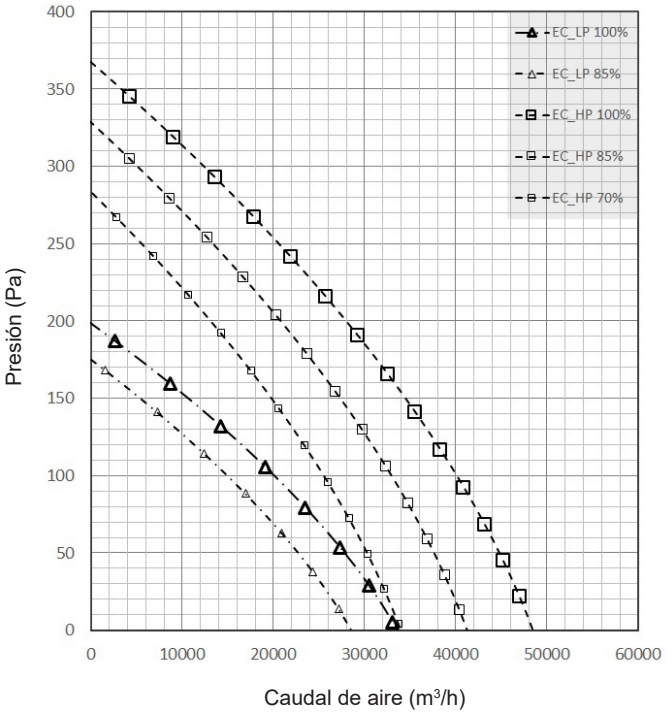


DATOS DE VENTILADORES

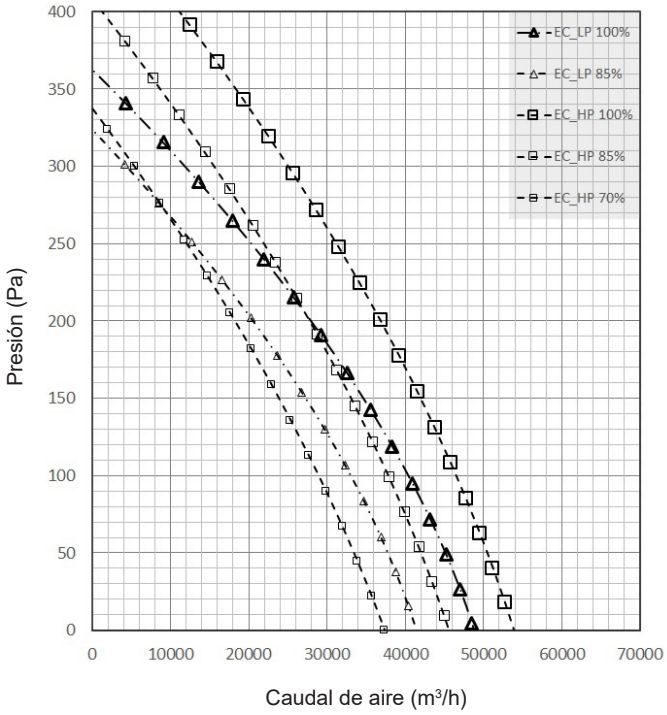
GAC 095S - 110S - 110D
GBC 110S



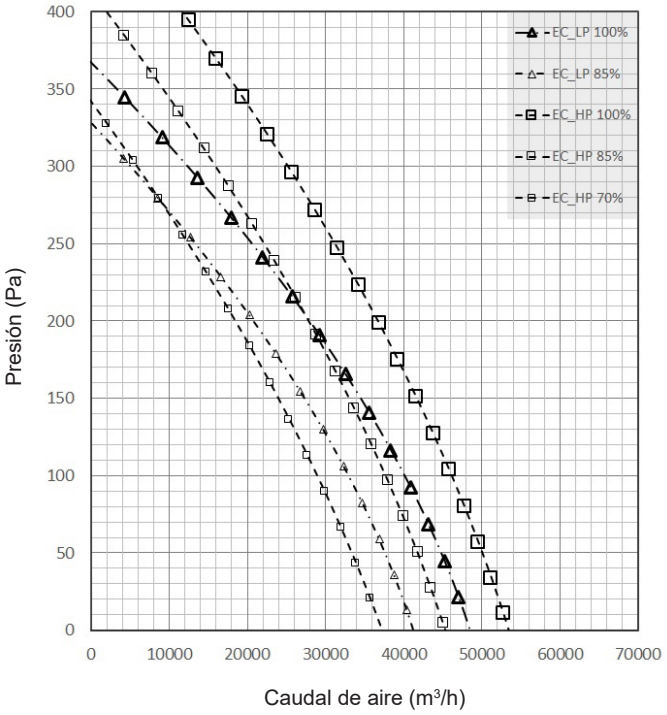
GAH 095S - 110S - 110D
GBH 110S



GAC 115S - 125S - 125D
GBC 120S - 125D

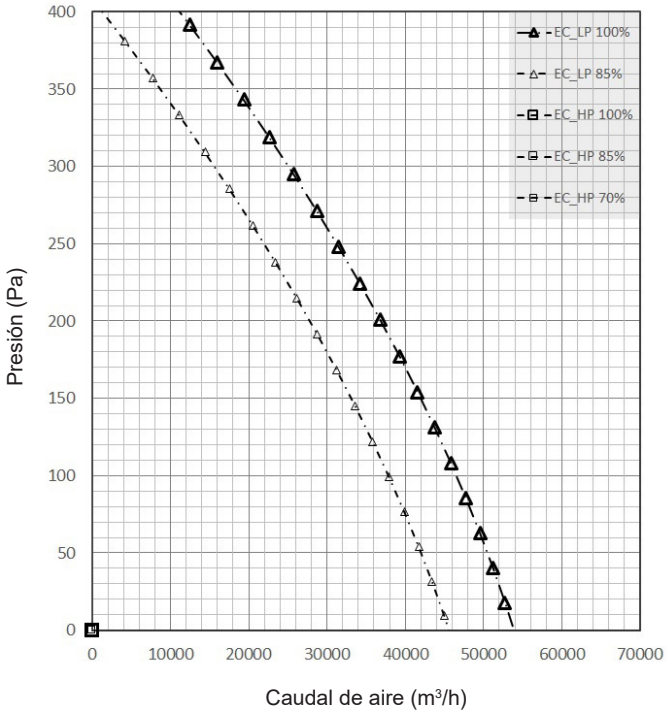


GAH 115S - 125S - 125D
GBH 120S - 125D

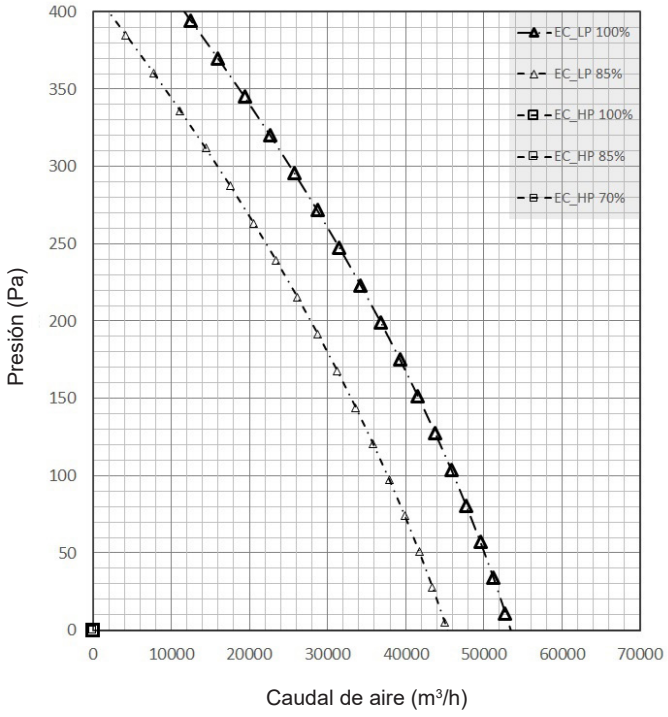


DATOS DE VENTILADORES

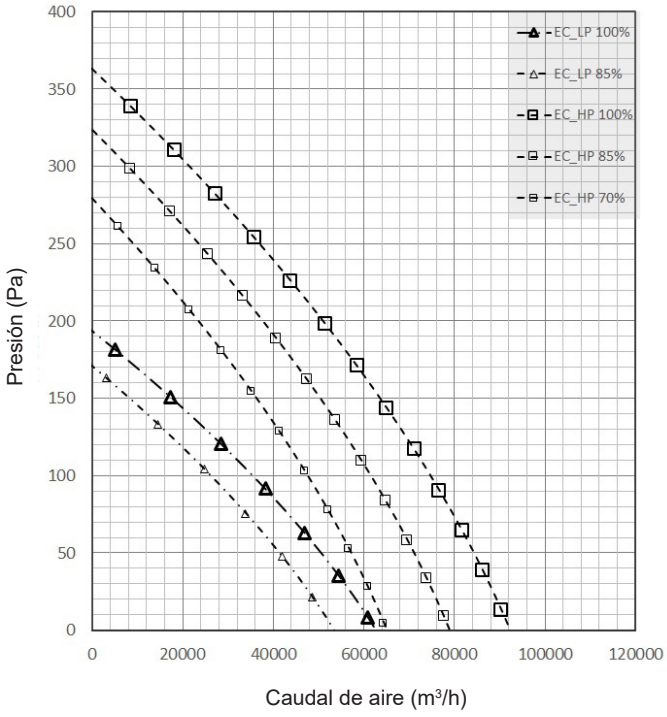
GAC 140S - 140D
GBC 140D



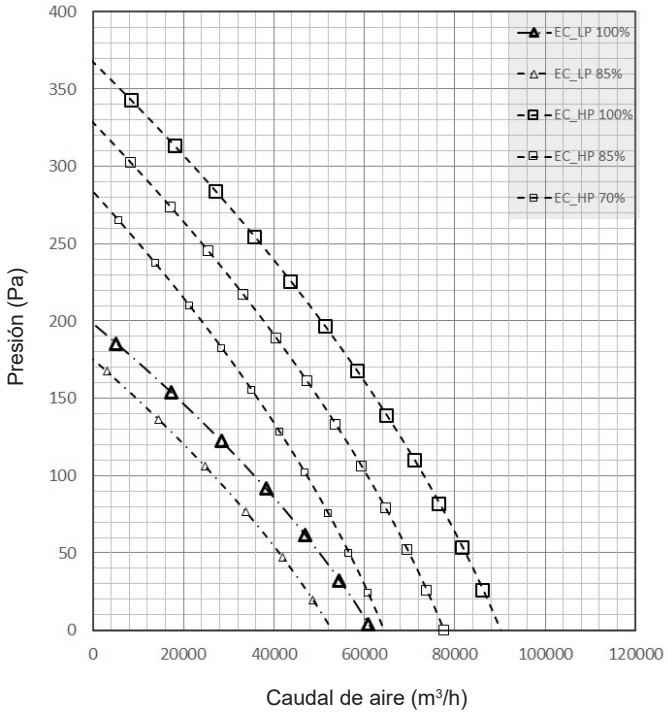
GAH 140S - 140D
GBH 140D



GAC 160D
GBC 160D



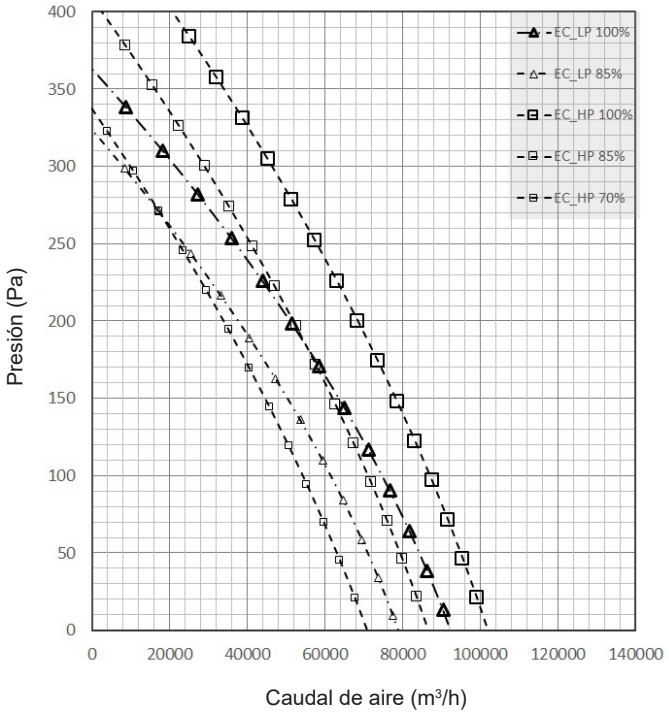
GAH 160D
GBH 160D



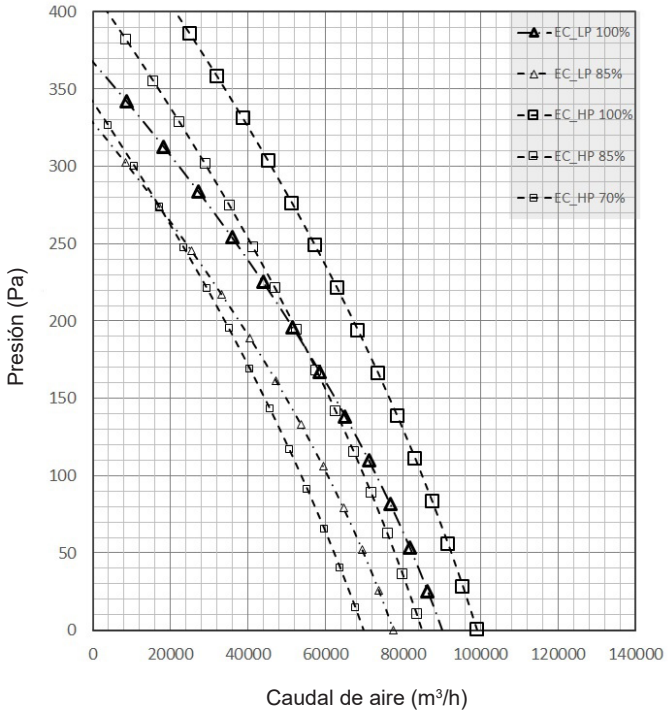
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

DATOS DE VENTILADORES

GAC 185D - 210D
GBC 185D - 210D



GAH 185D - 210D
GBH 185D - 210D

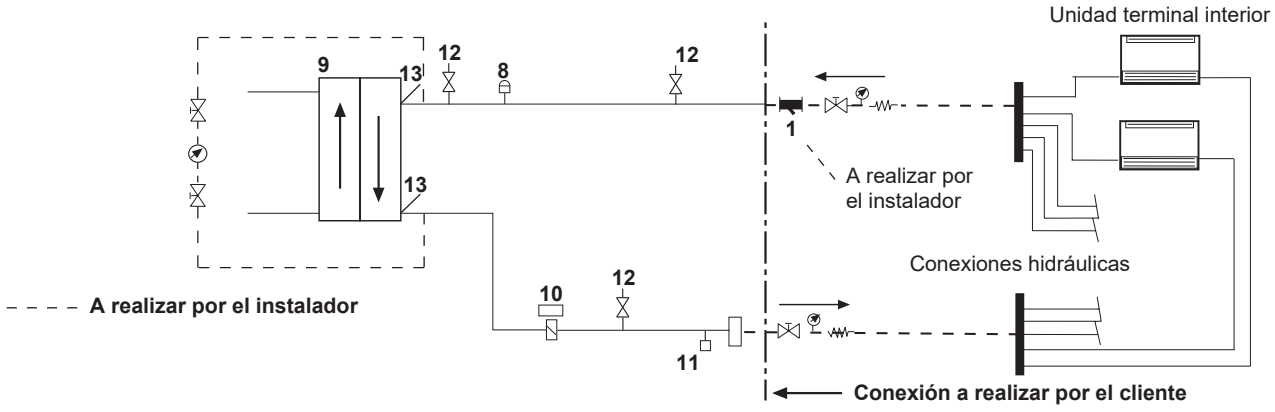


1.2.- COMPONENTES

El sistema eConfort R32 es una enfriadora de agua o una bomba de calor de aire/agua que puede ser equipada con una serie de accesorios hidráulicos.

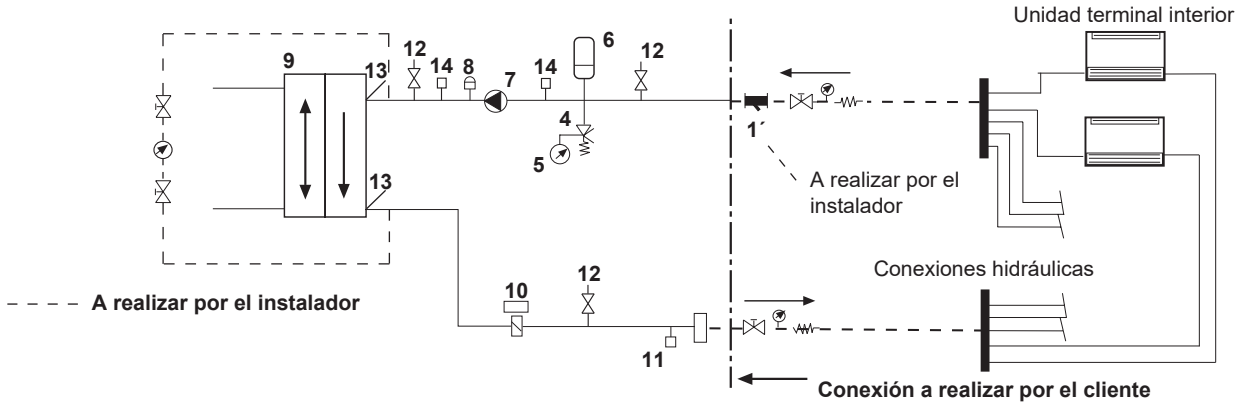
ATENCIÓN:
Verificar la posición de entrada y salida de la tubería de agua en los planos de dimensiones.
Ver indicaciones en la unidad.

VERSIÓN ESTÁNDAR

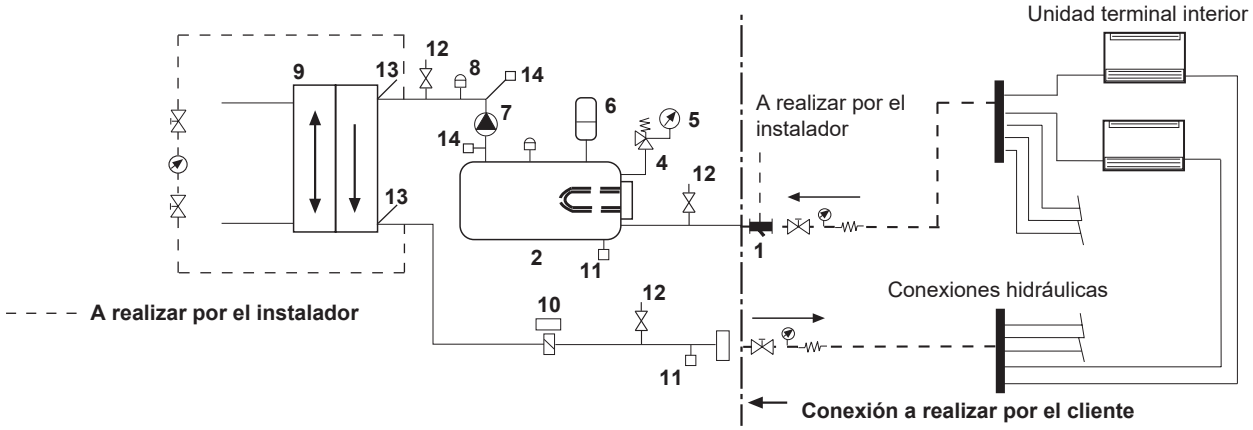


1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

CON BOMBA DE AGUA OPCIONAL



CON TANQUE DE AGUA OPCIONAL



COMPONENTES:

VERSIÓN ESTANDAR (STD):	VERSIÓN HIDRÁULICA (HY):	VERSIÓN HIDRÓNICA (HN):
8, 9, 10, 11, 12, 13	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12, 13, 14

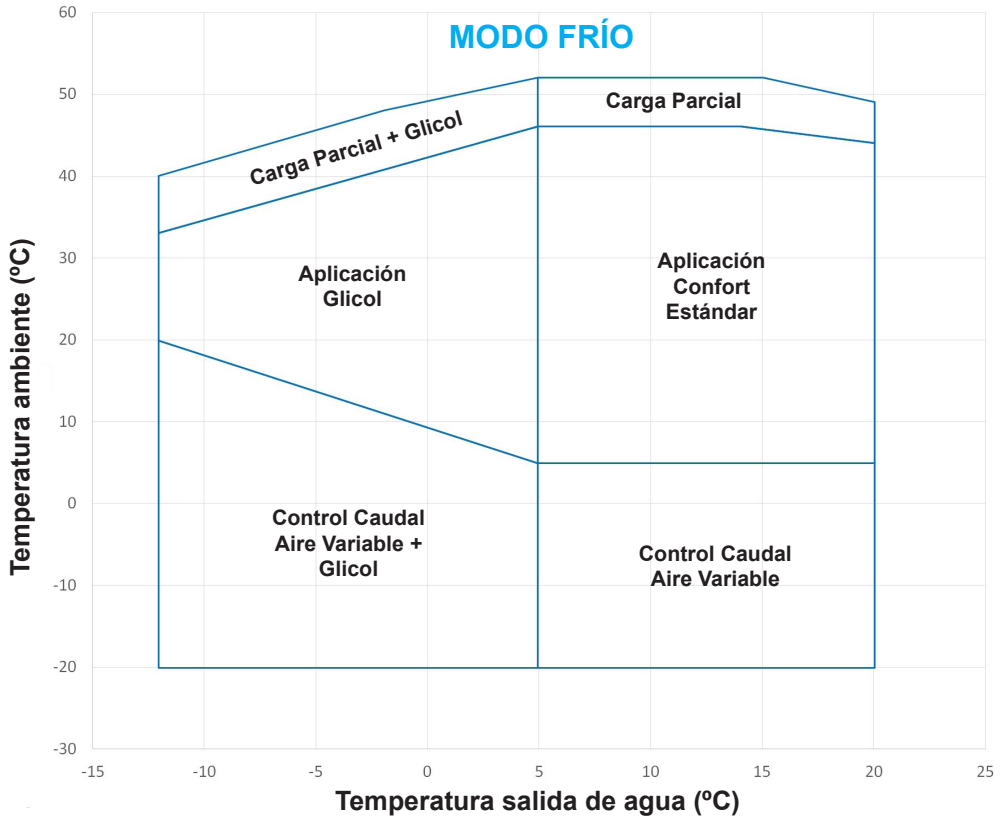
1	Filtro de agua (opción adicional, suministrado por separado)	**6**	Vaso de expansión	**11**	Conexiones de vaciado
2	Tanque de inercia	**7**	Bomba de agua (versión HY)	**12**	Toma de presión
3	Resistencia del tanque de inercia (opcional)	**8**	Purgador de aire	**13**	Sensores de temperatura del agua
4	Válvula de seguridad	**9**	Intercambiador	**14**	Transductor de presión de agua Opcional "Caudal de agua variable"
5	Manómetro	**10**	Interruptor de flujo		

Es obligatorio el uso de un filtro de agua en el circuito de agua ascendente en el intercambiador de calor. Estos filtros deben eliminar todas las partículas con un diámetro superior a 1 mm, y debe posicionarse dentro de 1 metro con respecto a la entrada del intercambiador. El fabricante debe suministrarlo como opción.

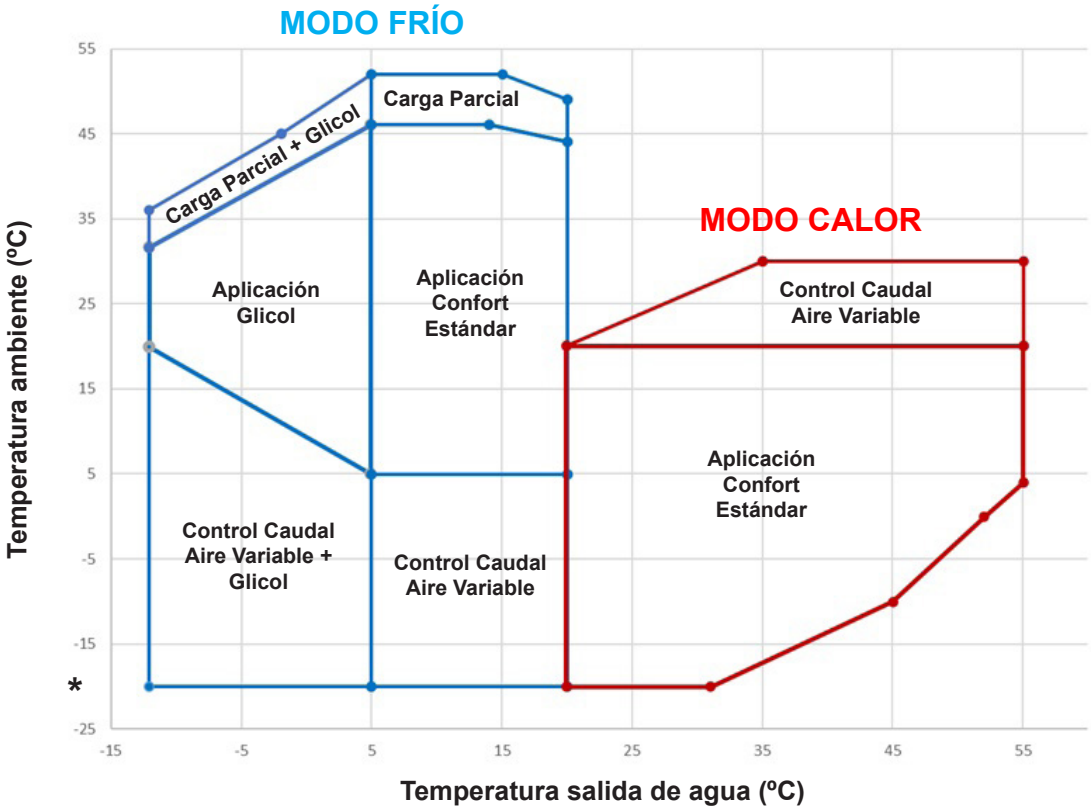
1.3.- LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

ADVERTENCIA:
Es muy importante asegurarse de que las unidades funcionen bien dentro de estas curvas.

UNIDADES BÁSICAS + UNIDADES AVANZADAS: SÓLO FRÍO



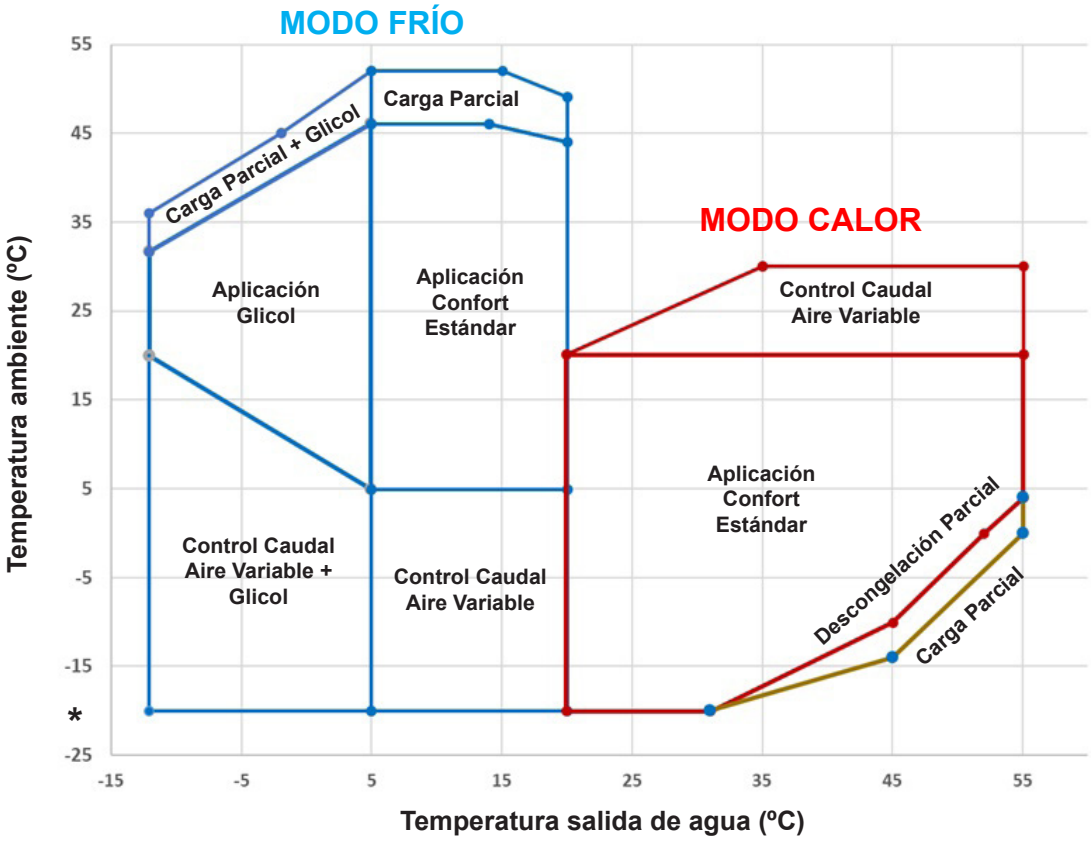
UNIDADES AVANZADAS - CIRCUITO SIMPLE: BOMBA DE CALOR



*** Este límite sólo es posible con el intercambiador de calor limpio y con los compresores descargados. Restricción para la temperatura máxima del agua de salida. Se recomienda utilizar resistencias eléctricas en el tanque cuando sea posible.**

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

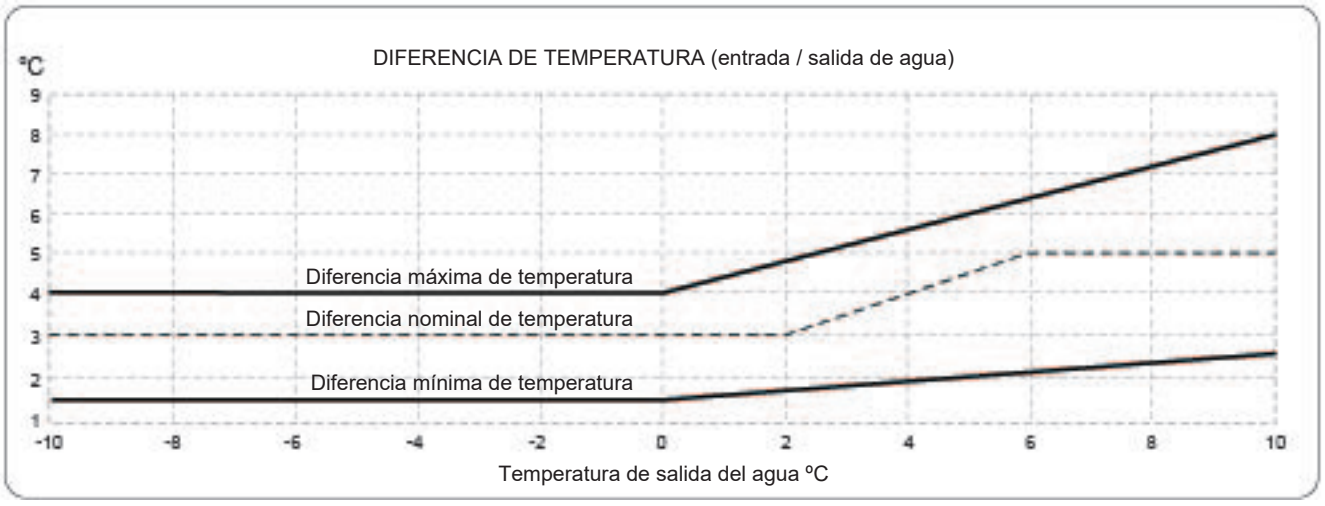
UNIDADES BÁSICAS + UNIDADES AVANZADAS - CIRCUITO DOBLE: BOMBA DE CALOR



*** Este límite sólo es posible con el intercambiador de calor limpio y con los compresores descargados. Restricción para la temperatura máxima del agua de salida. Se recomienda utilizar resistencias eléctricas en el tanque cuando sea posible.**

Los rangos de operación son sólo pautas. Verificar el rango de operación con nuestra herramienta de selección.
Intercambiador de calor tipo agua: ΔT 5K.

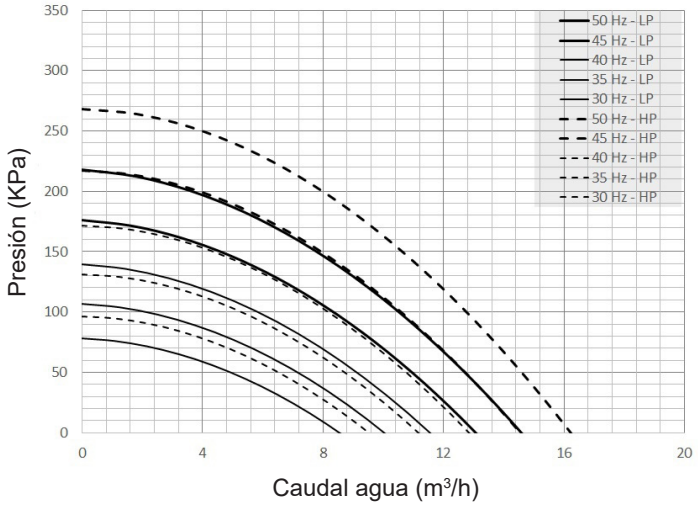
UNIDADES CON EL KIT DE BAJA TEMPERATURA DE SALIDA DE AGUA (OPCIONAL)



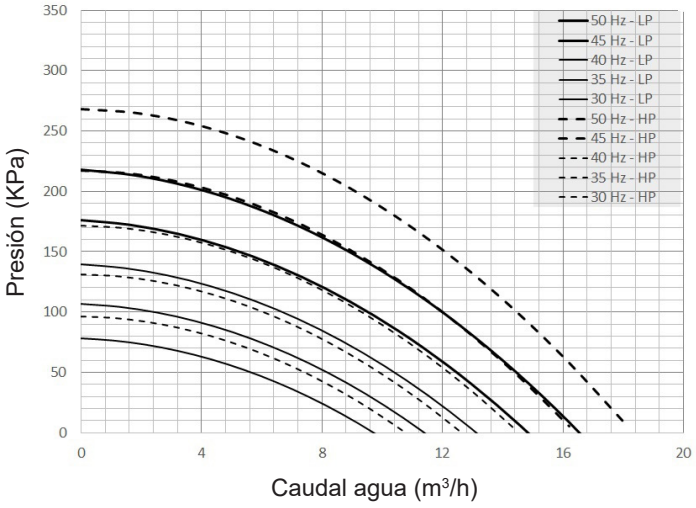
1.4.- DATOS CIRCUITO HIDRÁULICO

CAUDALES DE AGUA Y PRESIÓN ESTÁTICA DISPONIBLE DE LA BOMBA

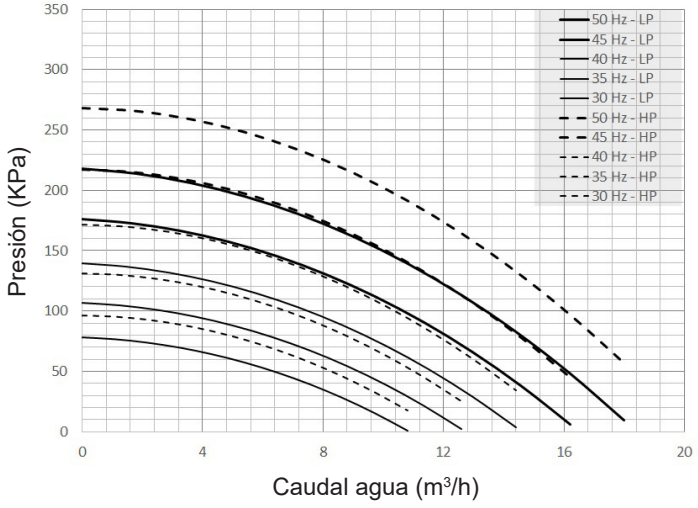
GAC/H 035S



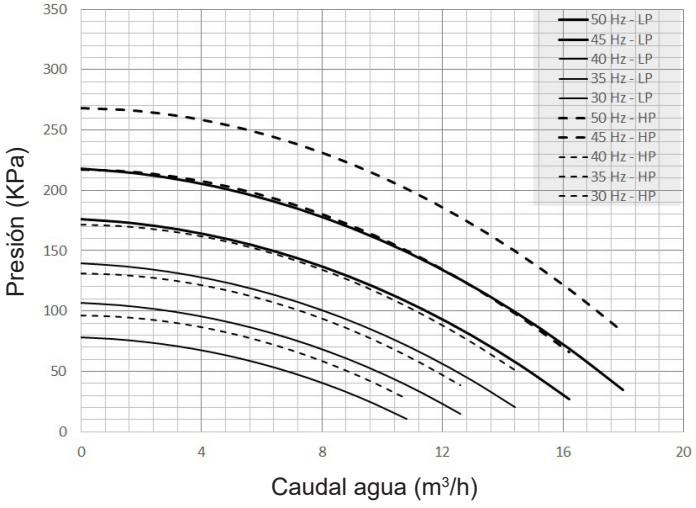
GAC/H 040S - GAC 045S
GBC/H 040S



GAH 045S - GAC/H 050S - GAC 055S



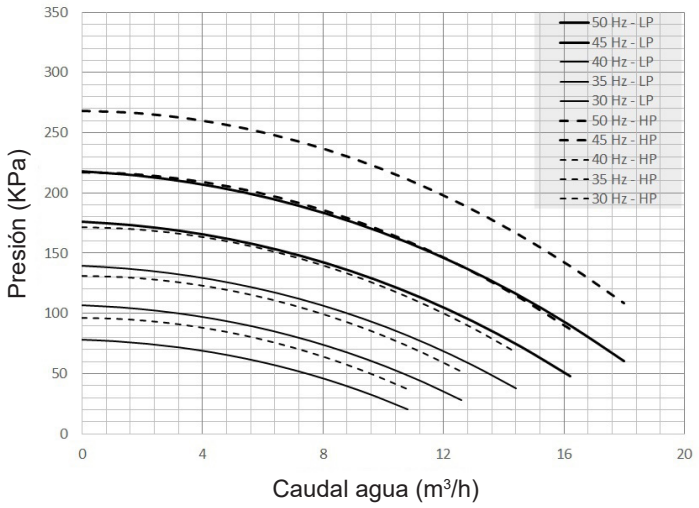
GAH 055S - GAC 060S
GBC 060S



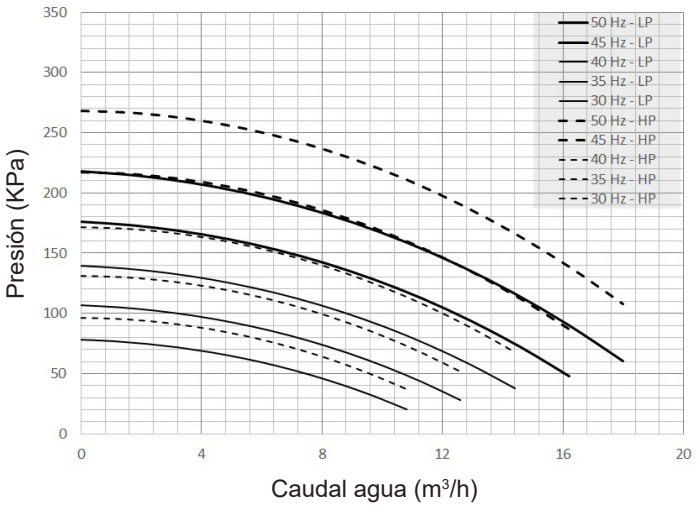
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

CAUDALES DE AGUA Y PRESIÓN ESTÁTICA DISPONIBLE DE LA BOMBA

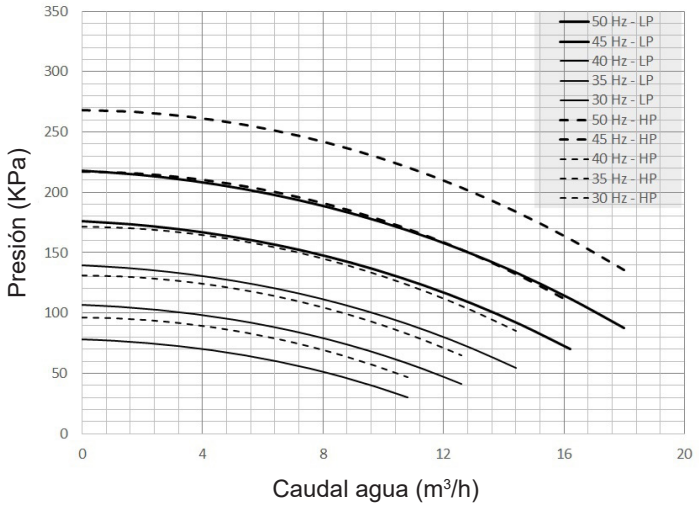
GAH 060S
GBH 060S



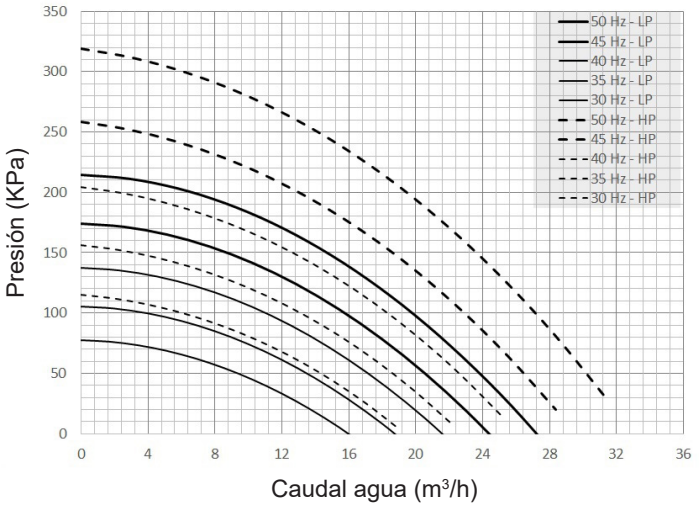
GAC/H 065S - 070S
GBC/H 070S



GAC/H 080S
GBC/H 080S



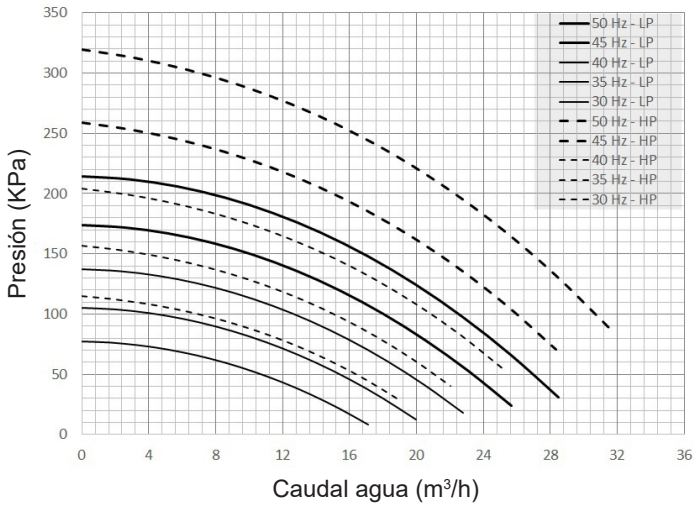
GAC/H 095S



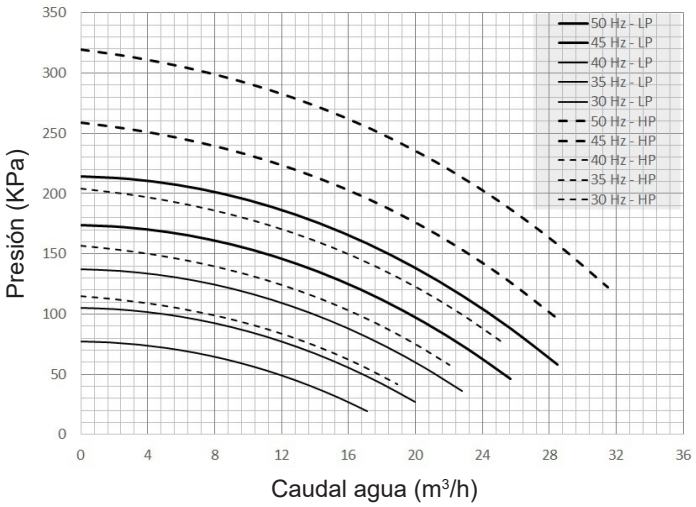
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

CAUDALES DE AGUA Y PRESIÓN ESTÁTICA DISPONIBLE DE LA BOMBA

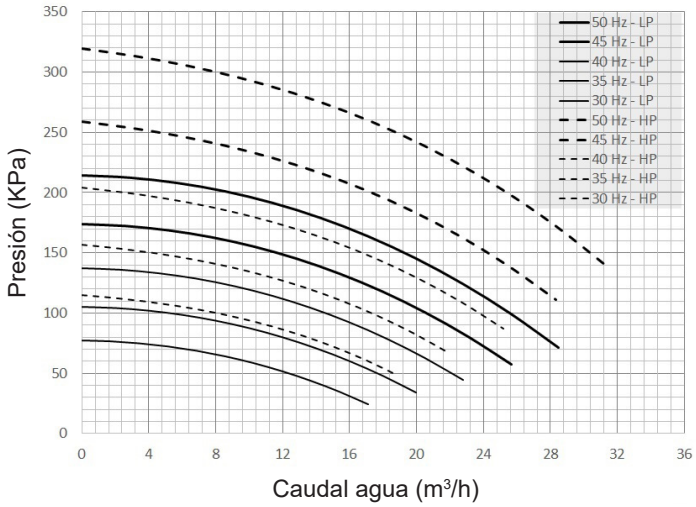
GAC/H 110S - 115S
GBC/H 110S



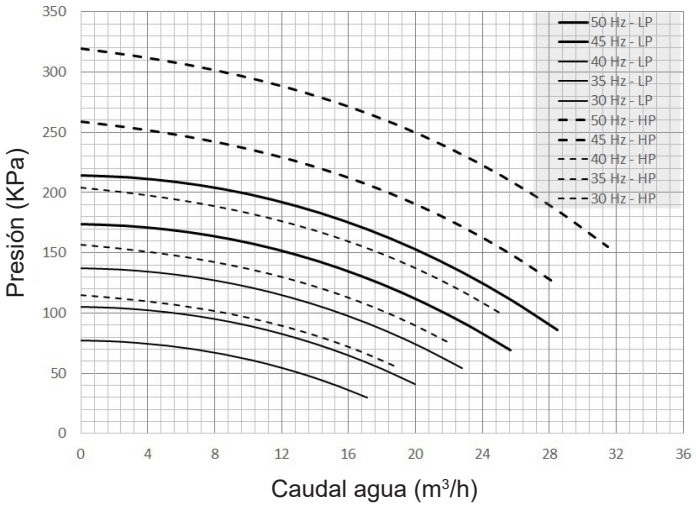
GAC/H 125S - 140S
GBC/H 120S



GAC/H 110D - 125D
GBC/H 125D



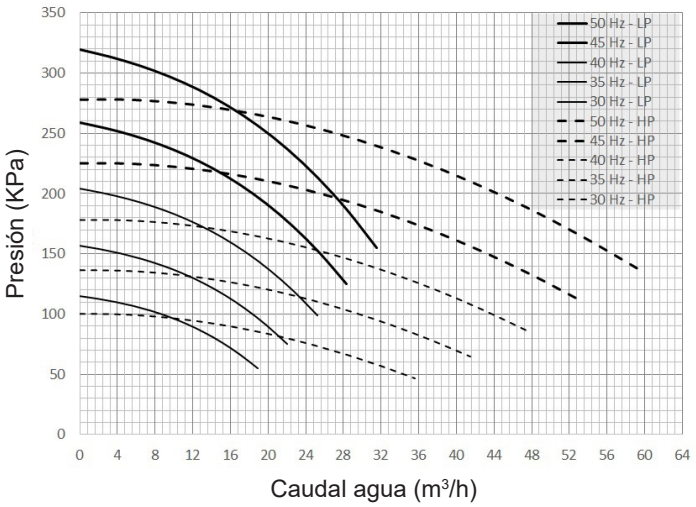
GAC/H 140D
GBC/H 140D



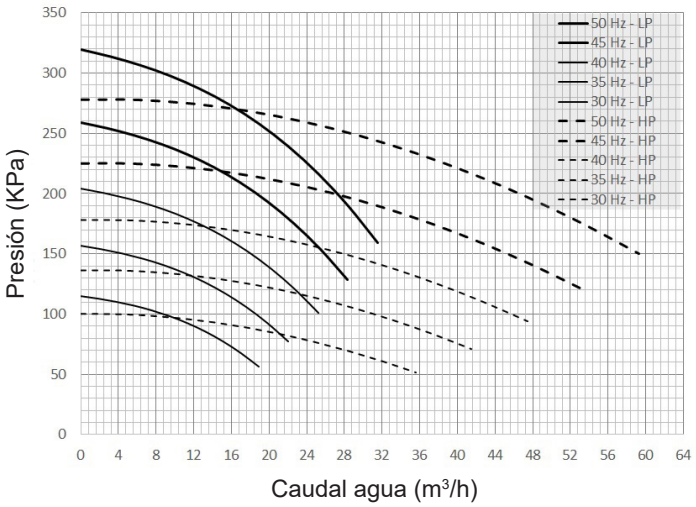
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

CAUDALES DE AGUA Y PRESIÓN ESTÁTICA DISPONIBLE DE LA BOMBA

GAC/H 160D
GBC/H 160D

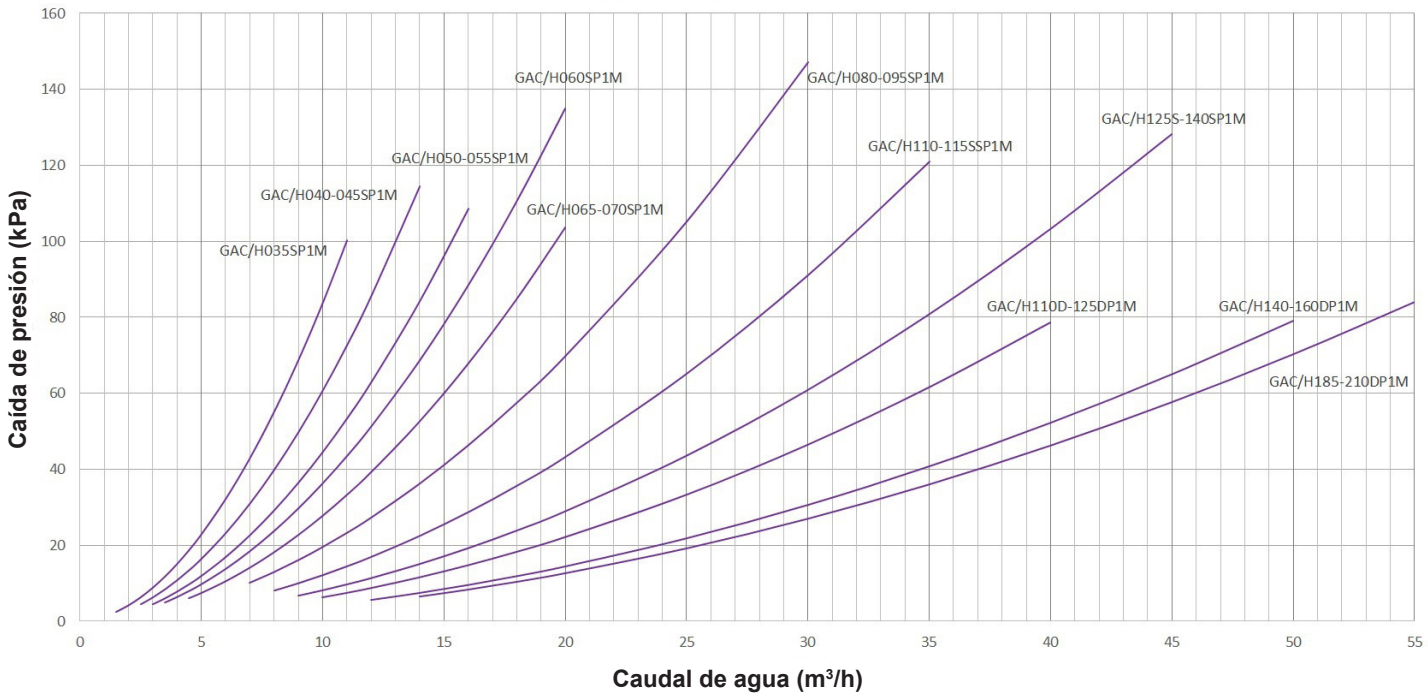


GAC/H 185D - 210D
GBC/H 185D - 210D

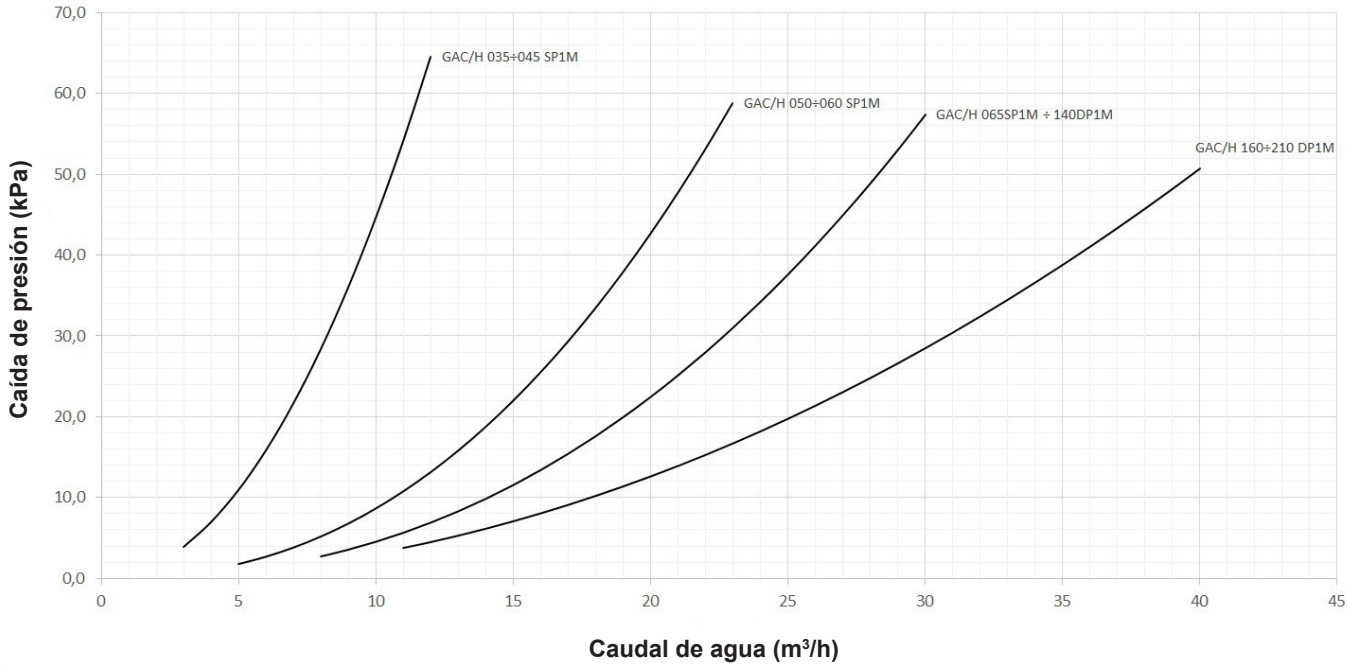


1.5.- CAÍDA DE PRESIÓN EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO

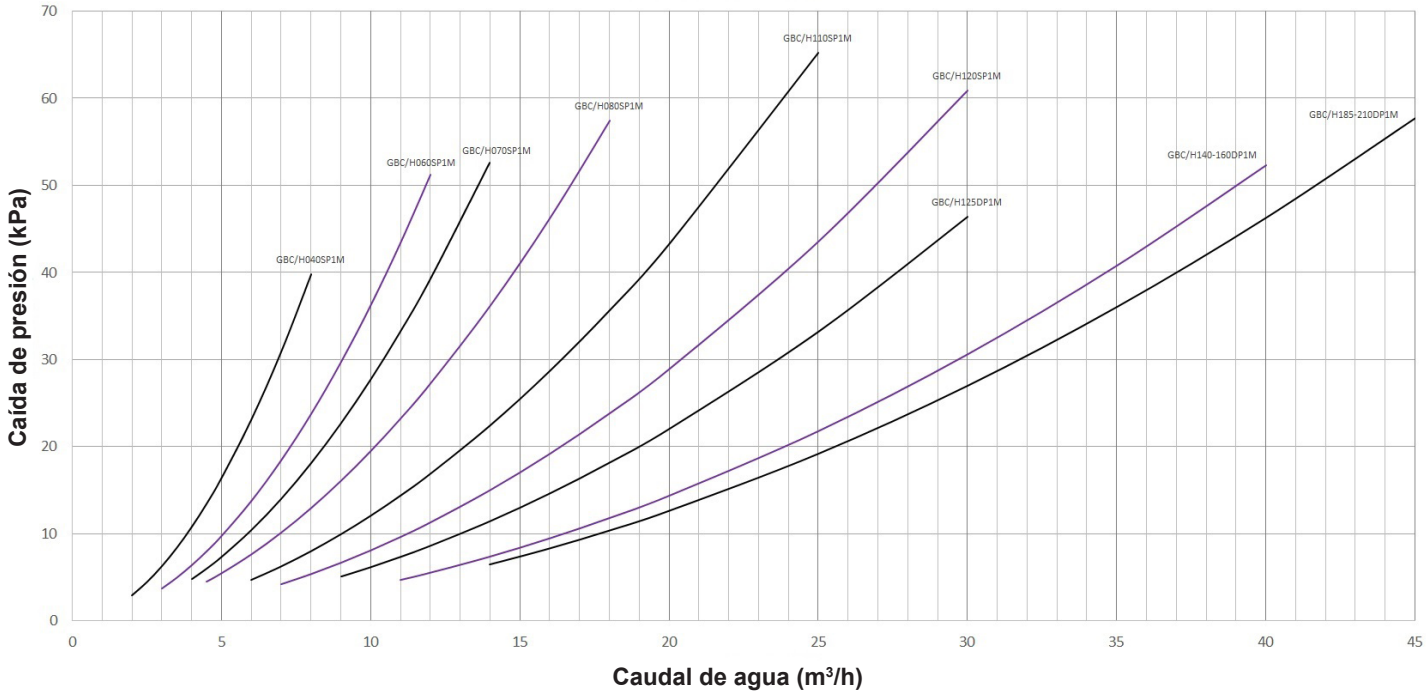
UNIDADES BÁSICAS - Caída de presión de la unidad sin filtro de agua



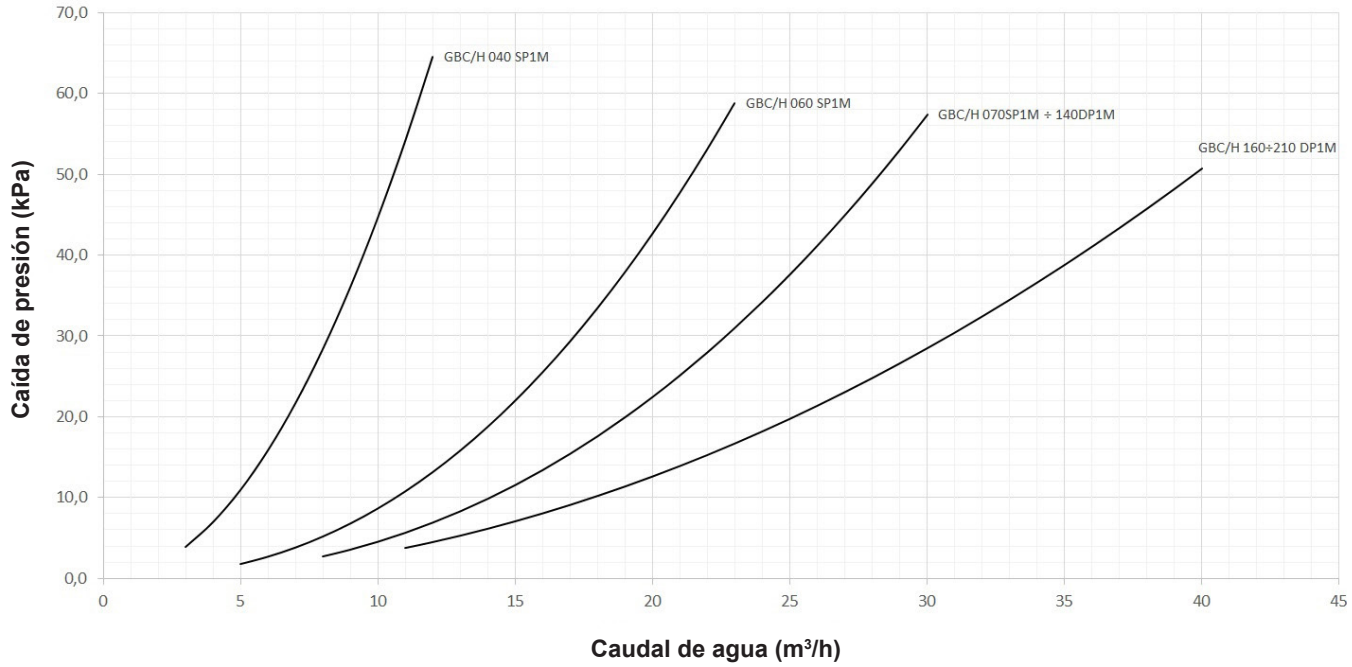
UNIDADES BÁSICAS - Caída de presión para el filtro de agua opcional



UNIDADES AVANZADAS - Caída de presión de la unidad sin filtro de agua



UNIDADES AVANZADAS - Caída de presión para el filtro de agua opcional



1.6.- CAUDAL DE AGUA

MODELO	CAUDAL DE AGUA (m^3/h)			VOLUMEN DE AGUA (dm^3)	
	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO	UNIDAD SIN DEPÓSITO INERCIA	DEPÓSITO DE INERCIA
GAC 035S	3,31	6,61	10,97	3,9	100
GAC 040S	3,57	7,15	11,86	4,5	100
GAC 045S	4,09	8,17	13,57	4,5	100
GAC 050S	4,45	8,90	14,78	5,3	100
GAC 055S	4,73	9,47	15,71	5,3	100
GAC 060S	5,47	10,94	18,16	5,9	N/A
GAC 065S	5,53	11,05	18,35	7,4	173
GAC 070S	6,02	12,03	19,98	7,4	173
GAC 080S	7,42	14,84	24,64	7,4	173
GAC 095S	8,24	16,48	27,35	7,9	173
GAC 110S	9,31	18,63	30,92	9,7	173
GAC 115S	10,26	20,53	34,08	9,7	173
GAC 125S	11,08	22,15	36,77	11,7	250
GAC 140S	13,44	26,89	44,64	11,7	250
GAC 110D	9,58	19,16	31,81	12,0	250
GAC 125D	10,96	21,93	36,40	12,0	250
GAC 140D	12,24	24,48	40,63	15,8	250
GAC 160D	14,43	28,86	47,91	16,3	325
GAC 185D	16,10	32,19	53,44	17,9	325
GAC 210D	18,10	36,20	60,00	17,9	325
GAH 035S	3,25	6,49	10,77	3,9	100
GAH 040S	3,54	7,09	11,77	4,5	100
GAH 045S	4,03	8,07	13,39	5,3	100
GAH 050S	4,34	8,69	14,42	5,3	100
GAH 055S	4,82	9,65	16,01	5,9	100
GAH 060S	5,44	10,87	18,05	6,9	N/A
GAH 065S	5,53	11,06	18,35	7,4	173
GAH 070S	5,99	11,98	19,88	7,4	173
GAH 080S	7,29	14,57	24,19	7,4	173
GAH 095S	8,09	16,19	26,87	7,9	173
GAH 110S	9,06	18,12	30,07	9,7	173
GAH 115S	10,15	20,29	33,68	9,7	173
GAH 125S	10,87	21,74	36,09	11,7	250
GAH 140S	13,07	26,14	43,40	11,7	250
GAH 110D	9,34	18,68	31,01	12,0	250
GAH 125D	10,77	21,55	35,77	12,0	250
GAH 140D	12,07	24,13	40,06	15,8	250
GAH 160D	14,28	28,56	47,41	16,3	325
GAH 185D	16,11	32,21	53,47	17,9	325
GAH 210D	17,99	35,97	59,71	17,9	325

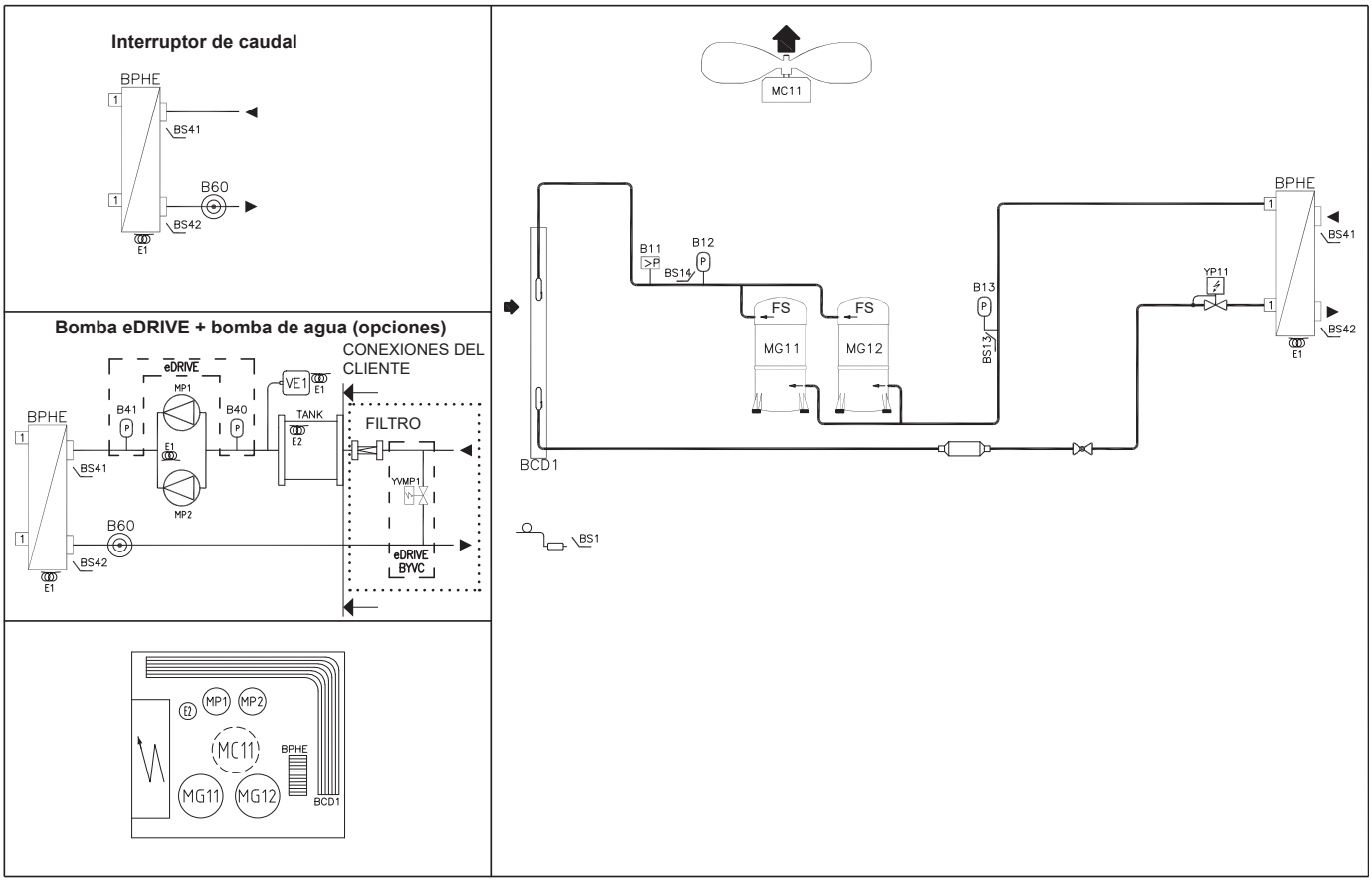
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

MODELO	CAUDAL DE AGUA (m^3/h)			VOLUMEN DE AGUA (dm^3)	
	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO	UNIDAD SIN DEPÓSITO INERCIA	DEPÓSITO DE INERCIA
GBC 040S	2,97	5,94	7,72	4,538	100
GBC 060S	4,41	8,83	11,47	6,856	100
GBC 070S	5,29	10,58	13,75	7,356	173
GBC 080S	6,66	13,32	17,31	7,356	173
GBC 110S	8,13	16,26	21,14	9,676	173
GBC 120S	10,06	20,12	26,15	11,696	173
GBC 125D	10,73	21,47	27,91	11,99	250
GBC 140D	12,62	25,24	32,81	15,77	250
GBC 160D	13,72	27,44	35,67	16,27	325
GBC 185D	14,62	29,23	38	17,89	325
GBC 210D	16,91	33,82	43,96	17,89	325
GBH 040S	2,89	5,78	7,51	4,538	100
GBH 060S	4,3	8,61	11,19	6,856	100
GBH 070S	5,21	10,43	13,55	7,356	173
GBH 080S	6,19	12,37	16,08	7,356	173
GBH 110S	7,54	15,07	19,59	9,676	173
GBH 120S	9,39	18,78	24,42	11,696	173
GBH 125D	10,62	21,25	27,62	11,99	250
GBH 140D	12,39	24,78	32,22	15,77	250
GBH 160D	13,6	27,2	35,36	16,27	325
GBH 185D	14,61	29,23	38	17,89	325
GBH 210D	16,85	33,71	43,82	17,89	325

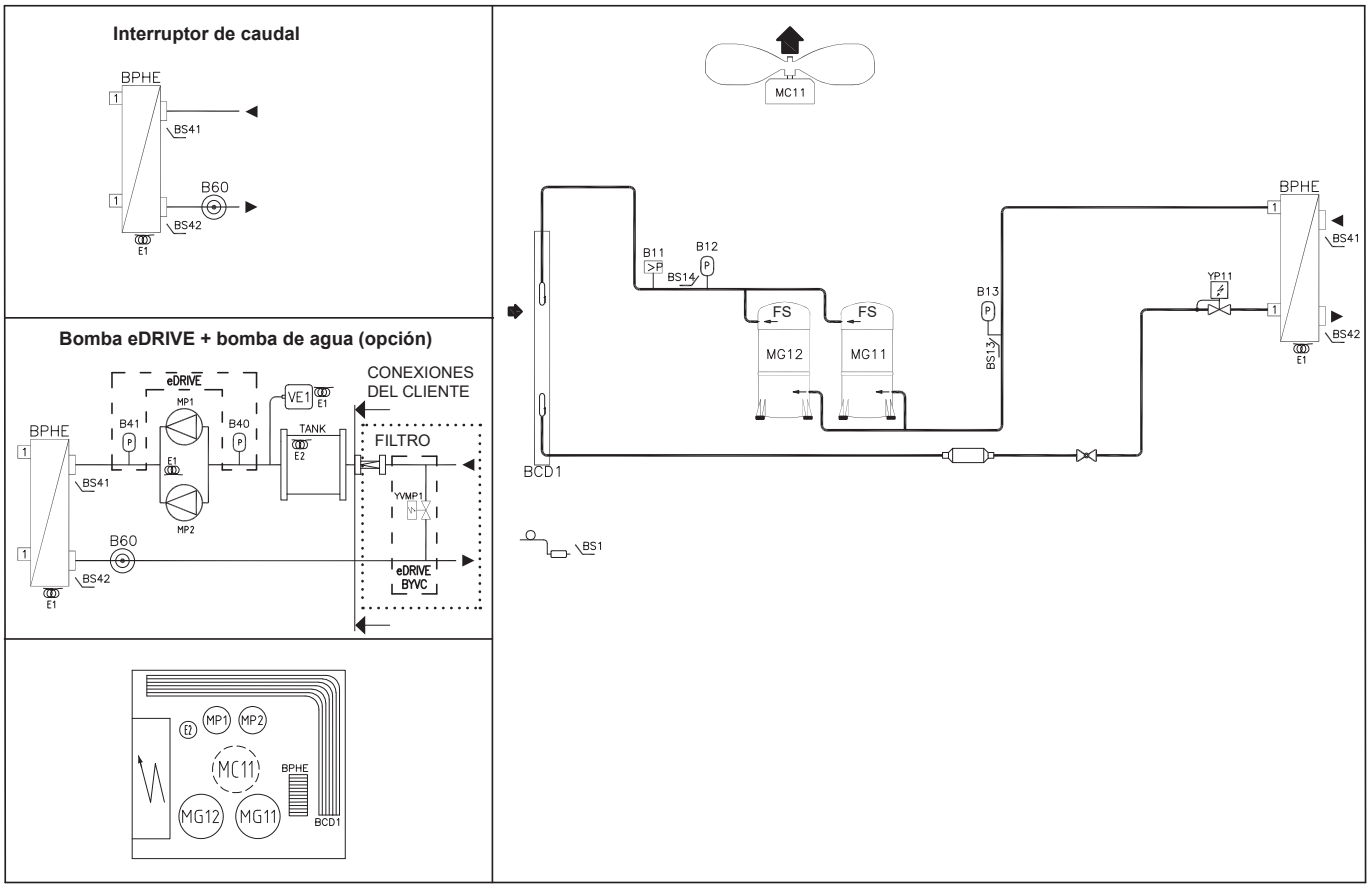
1.7.- ESQUEMAS FRIGORÍFICOS

UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

GAC B-BOX 035S-040S-045S



GAC B+-BOX 050S-055S-060S

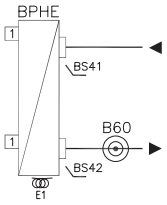


1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

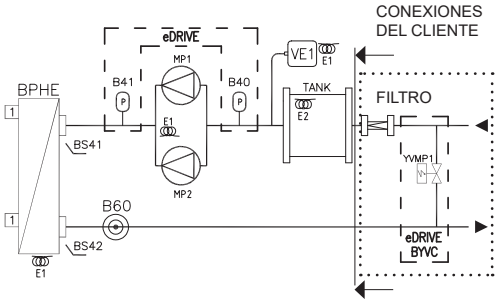
UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

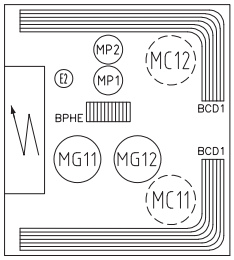
GAC C-BOX 065S-070S-080S

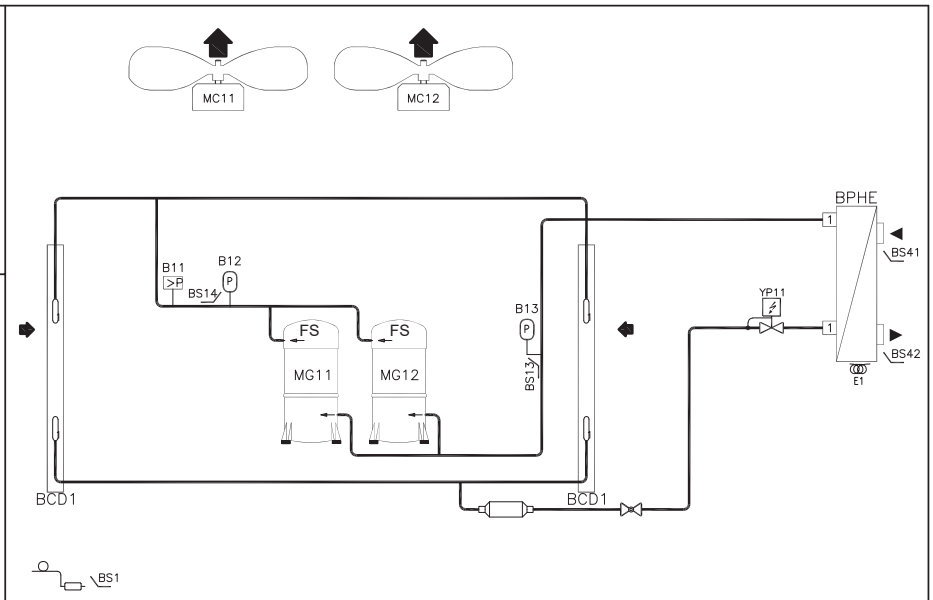
Interruptor de caudal



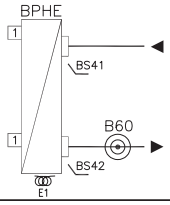
Bomba eDRIVE + bomba de agua (opciones)





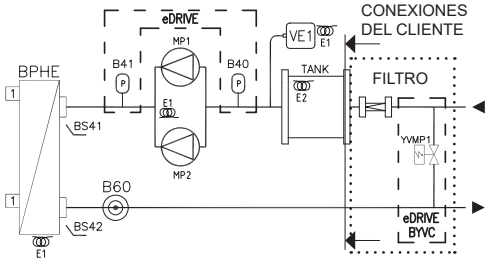


GAC C+-BOX 095S-110S

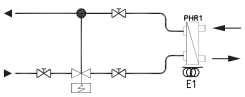


Interruptor de caudal

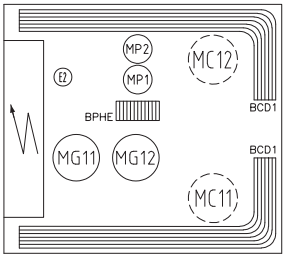
Bomba eDRIVE + bomba de agua (opciones)

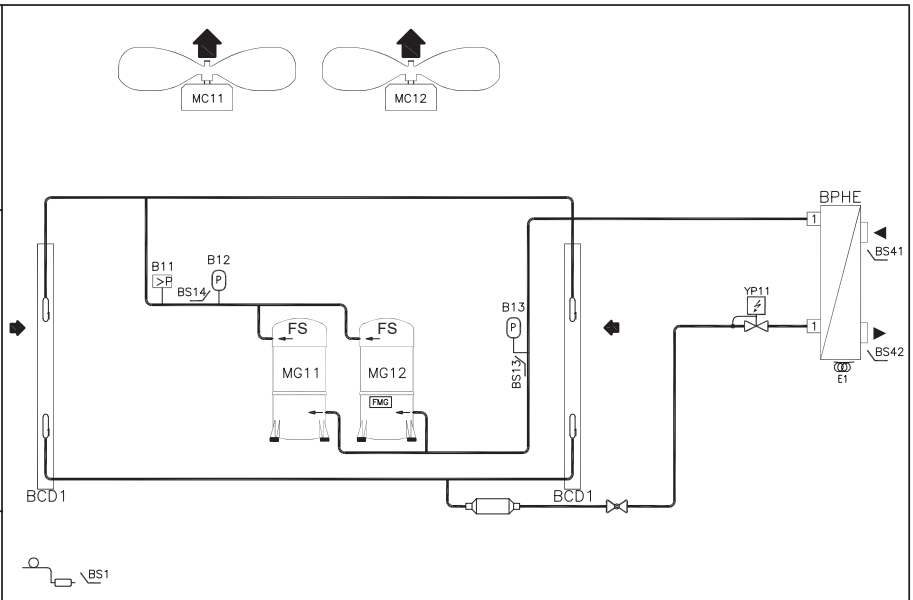


Desuperheater



Descarga - Circuito 1

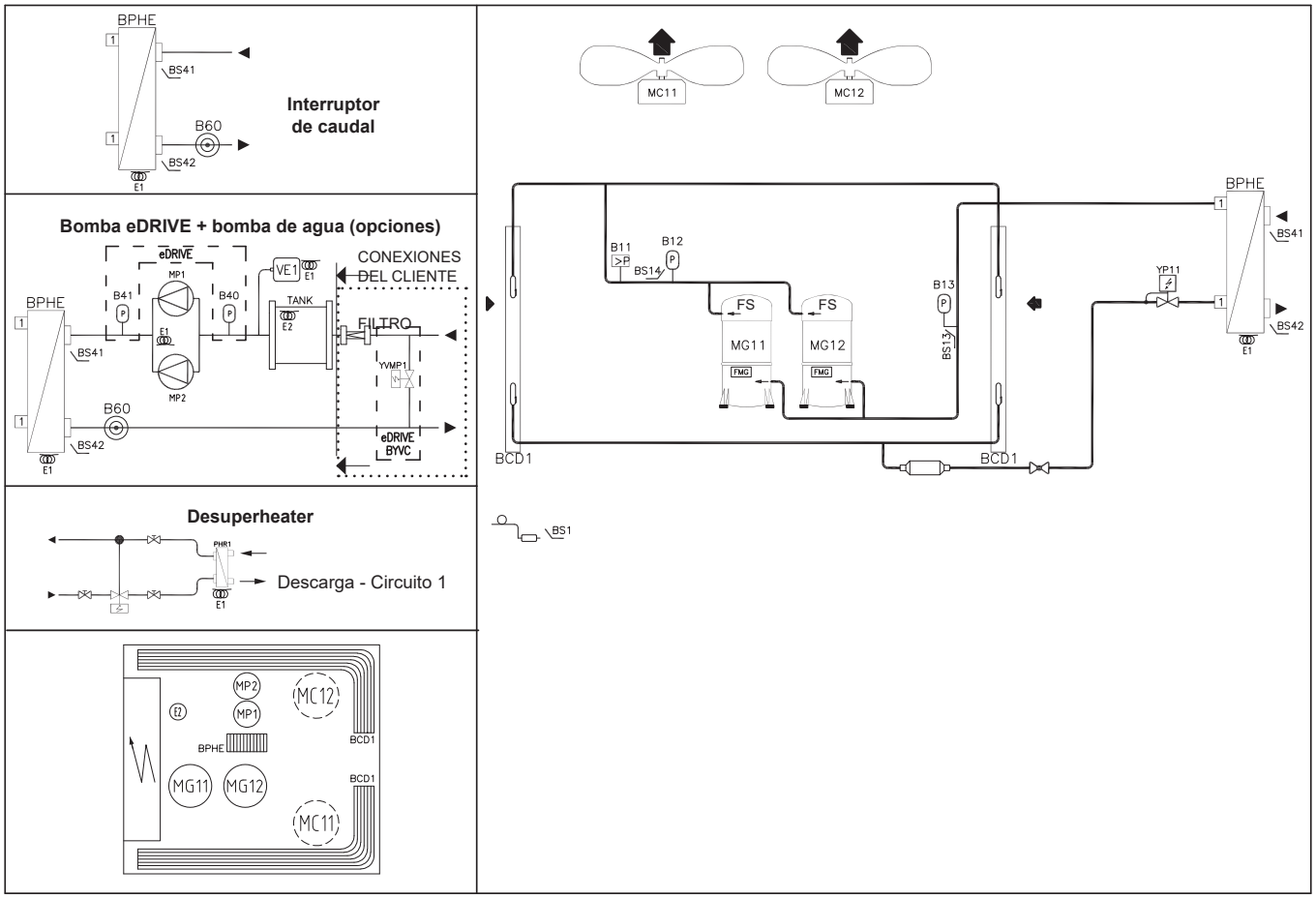




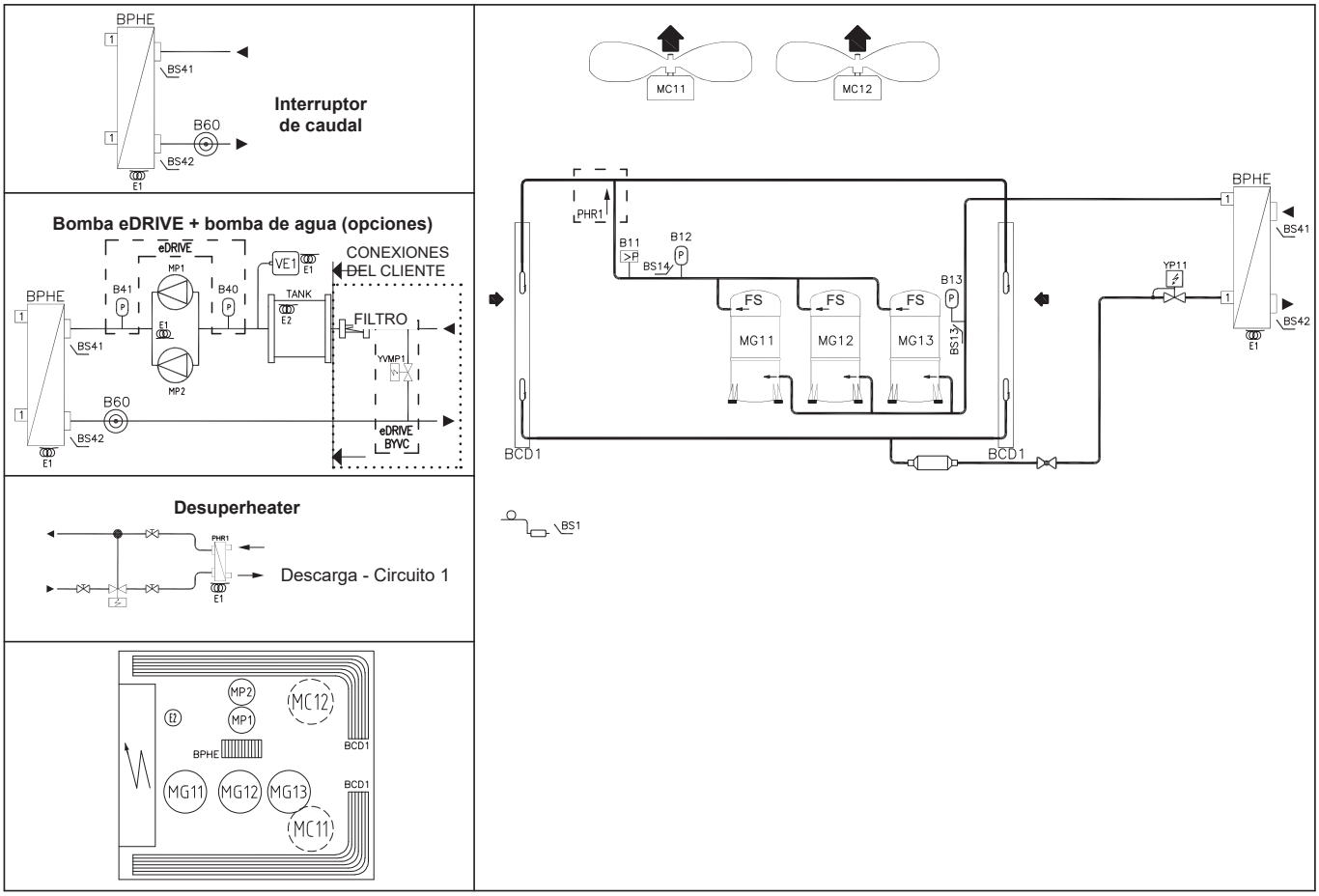
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

GAC C+-BOX 115S

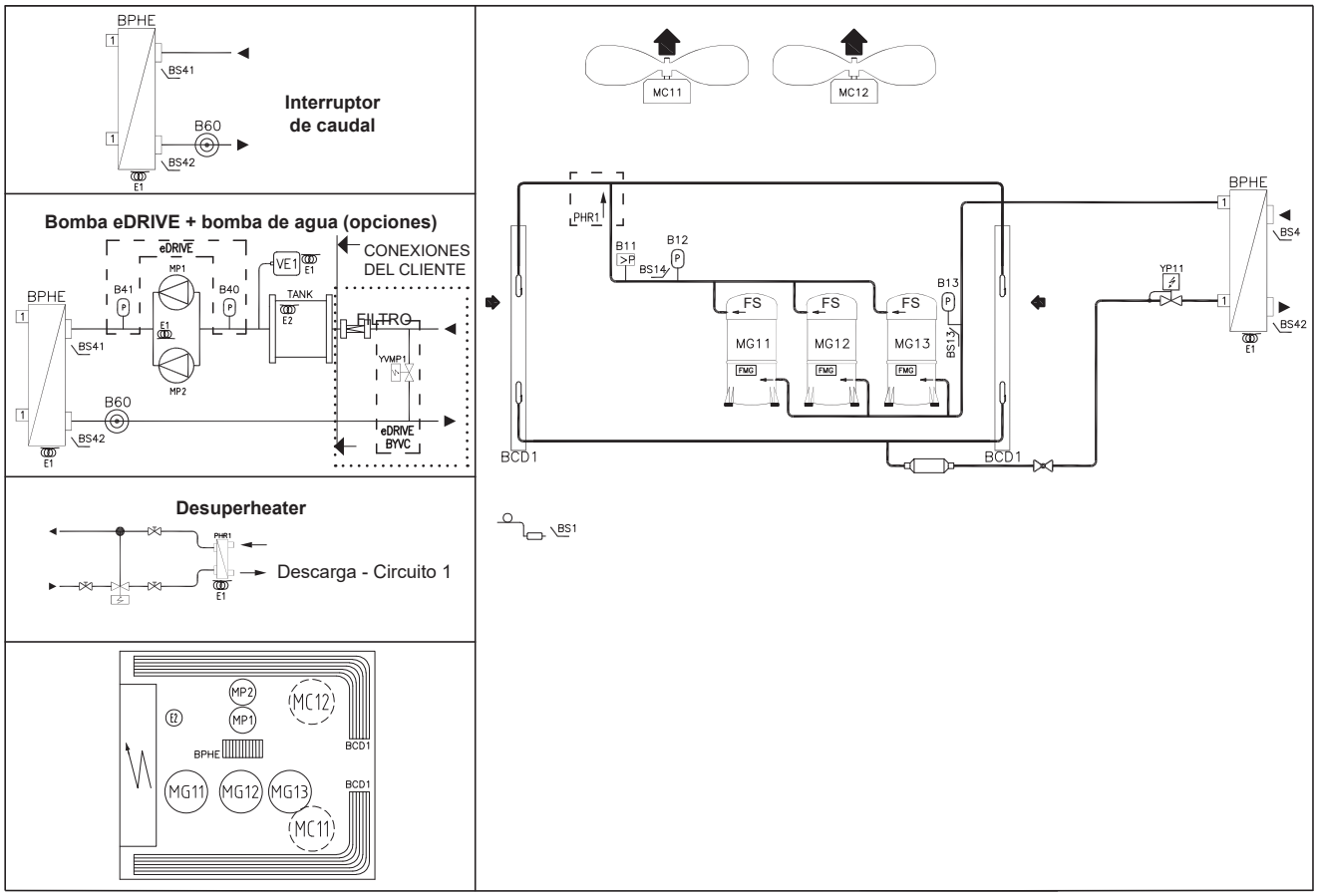


GAC D-BOX 125S

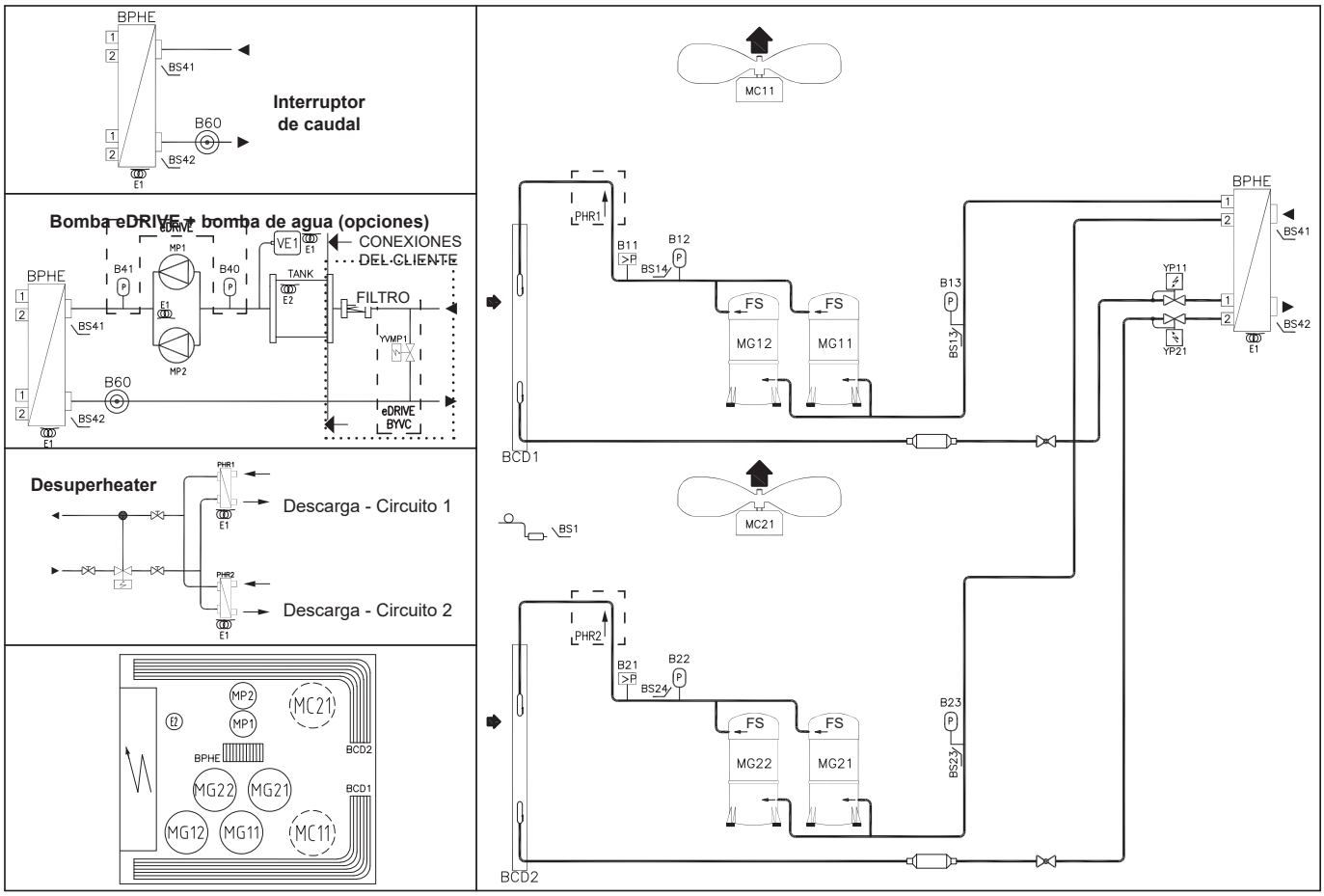


UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

GAC D-BOX 140S



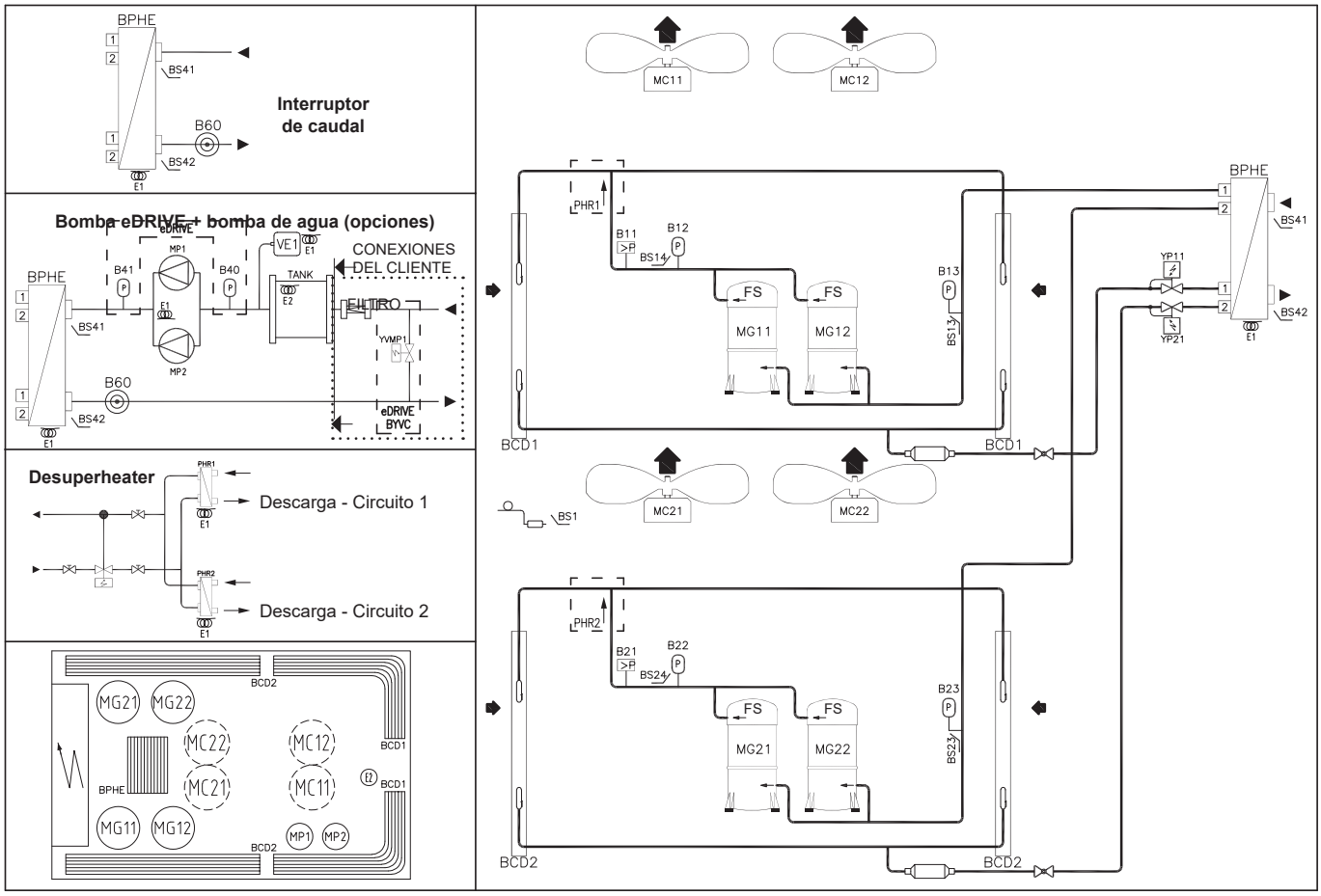
GAC D-BOX 110D-125D-140D



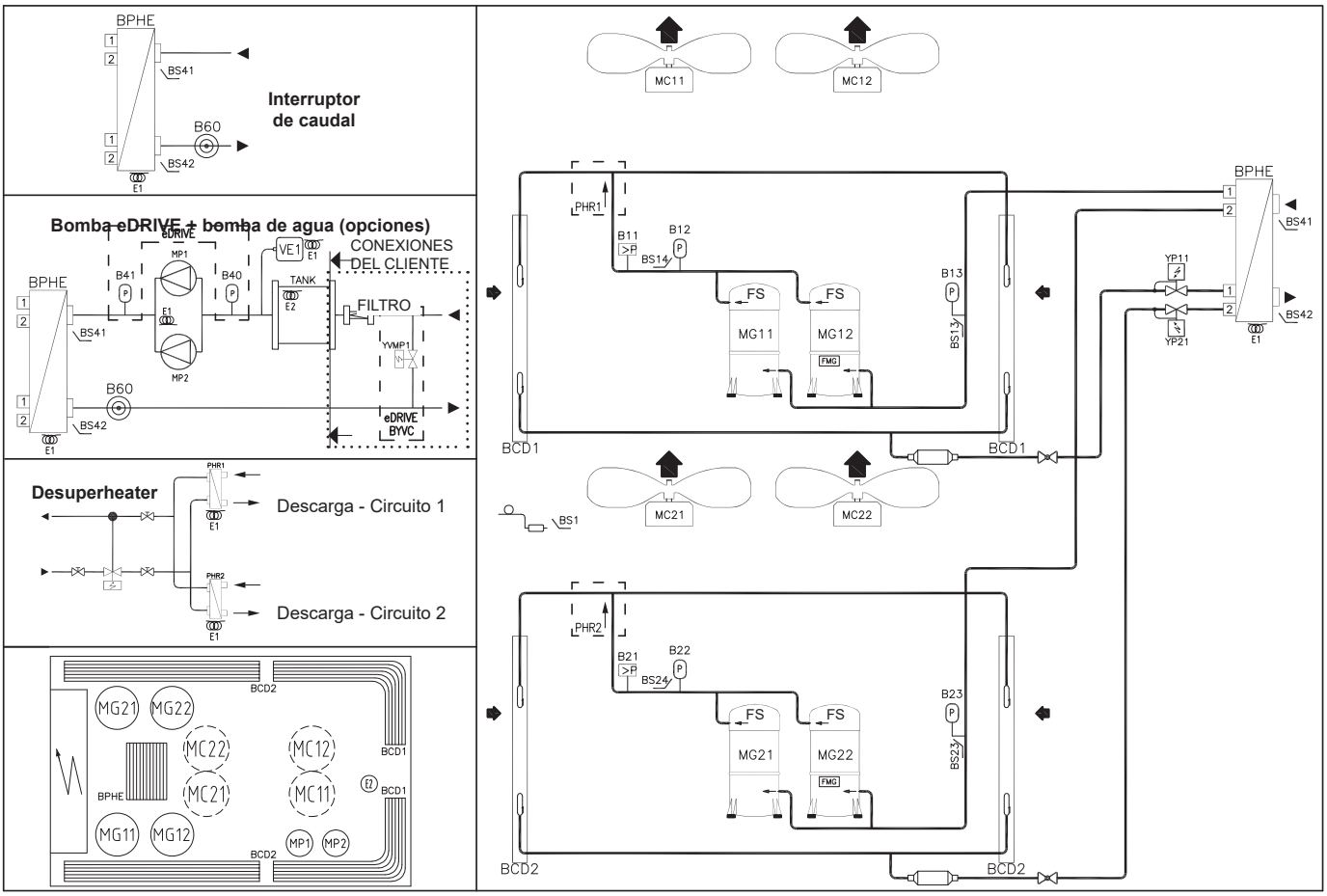
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

GAC E-BOX 160D

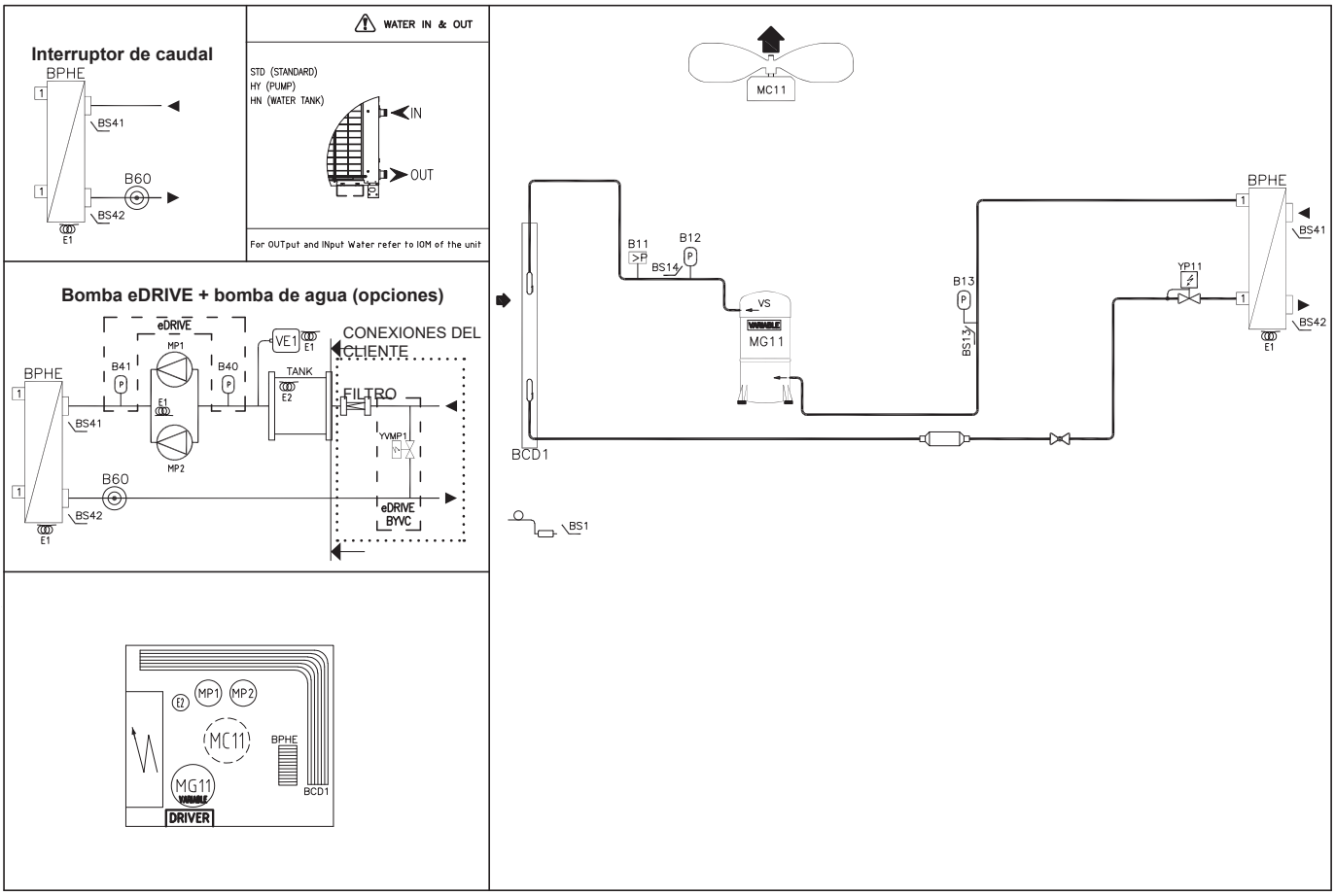


GAC E-BOX 185D-210D

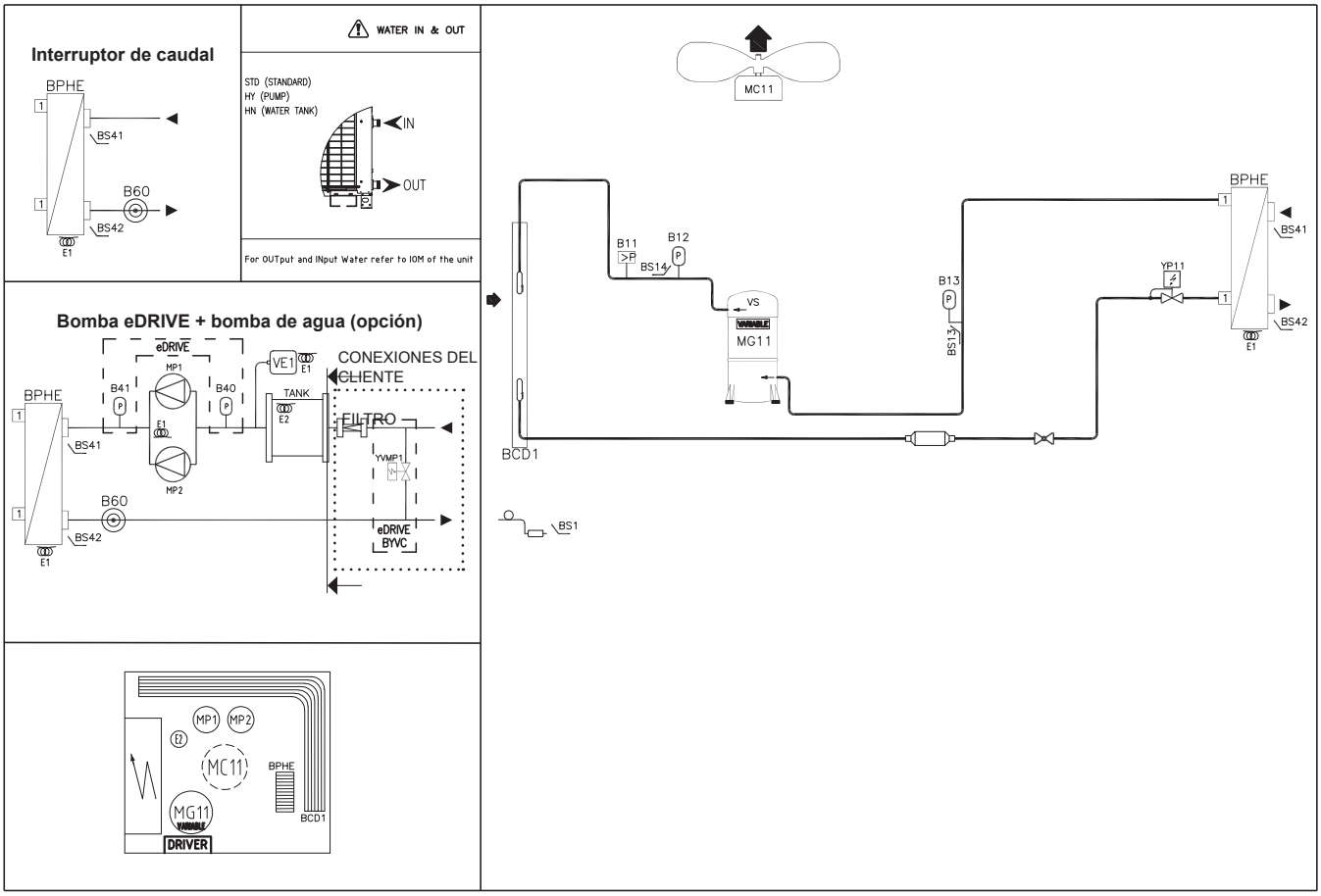


UNIDADES AVANZADAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

GBC B-BOX 040S

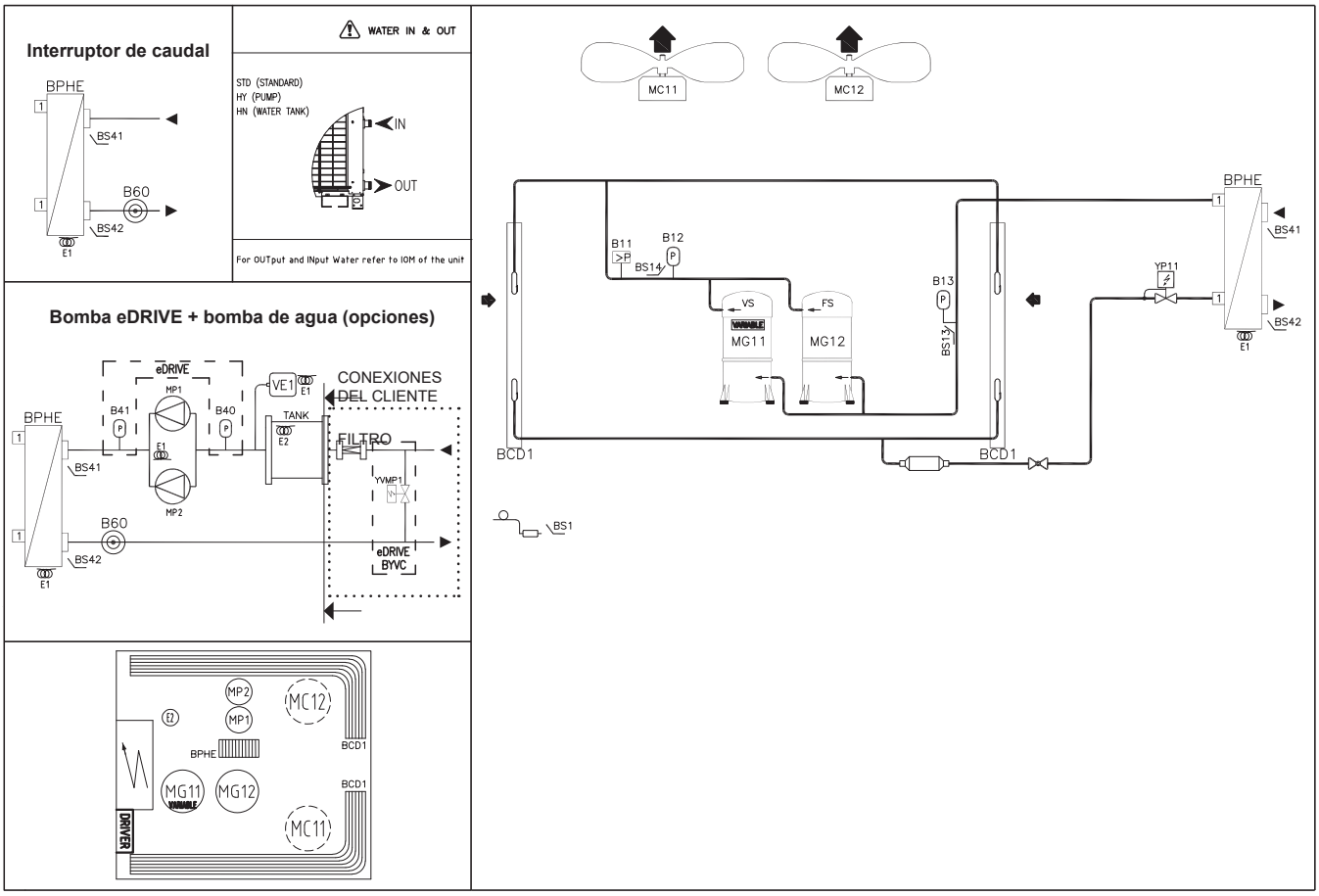


GBC B+-BOX 060S

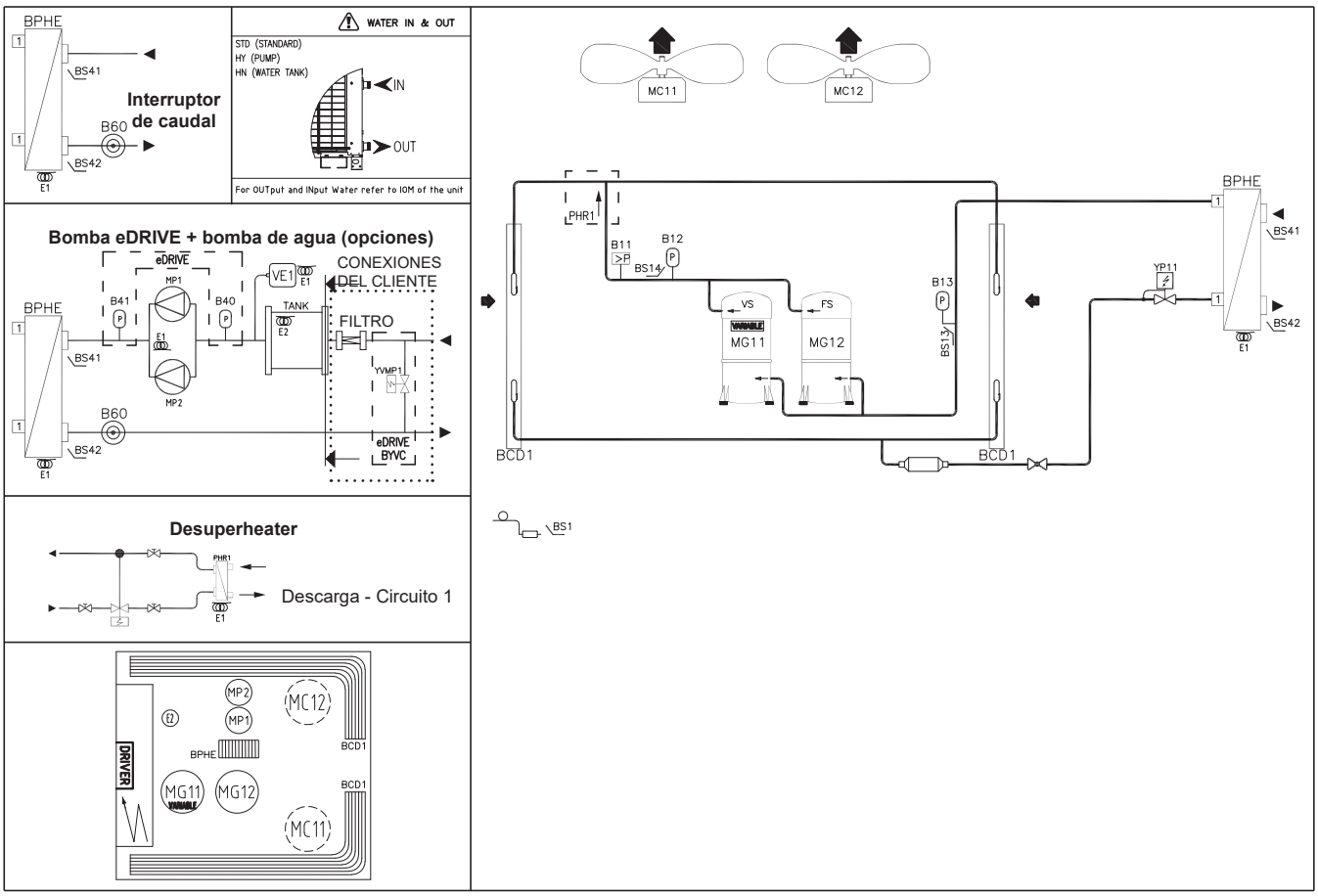


UNIDADES AVANZADAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

GBC C-BOX 070S-080S

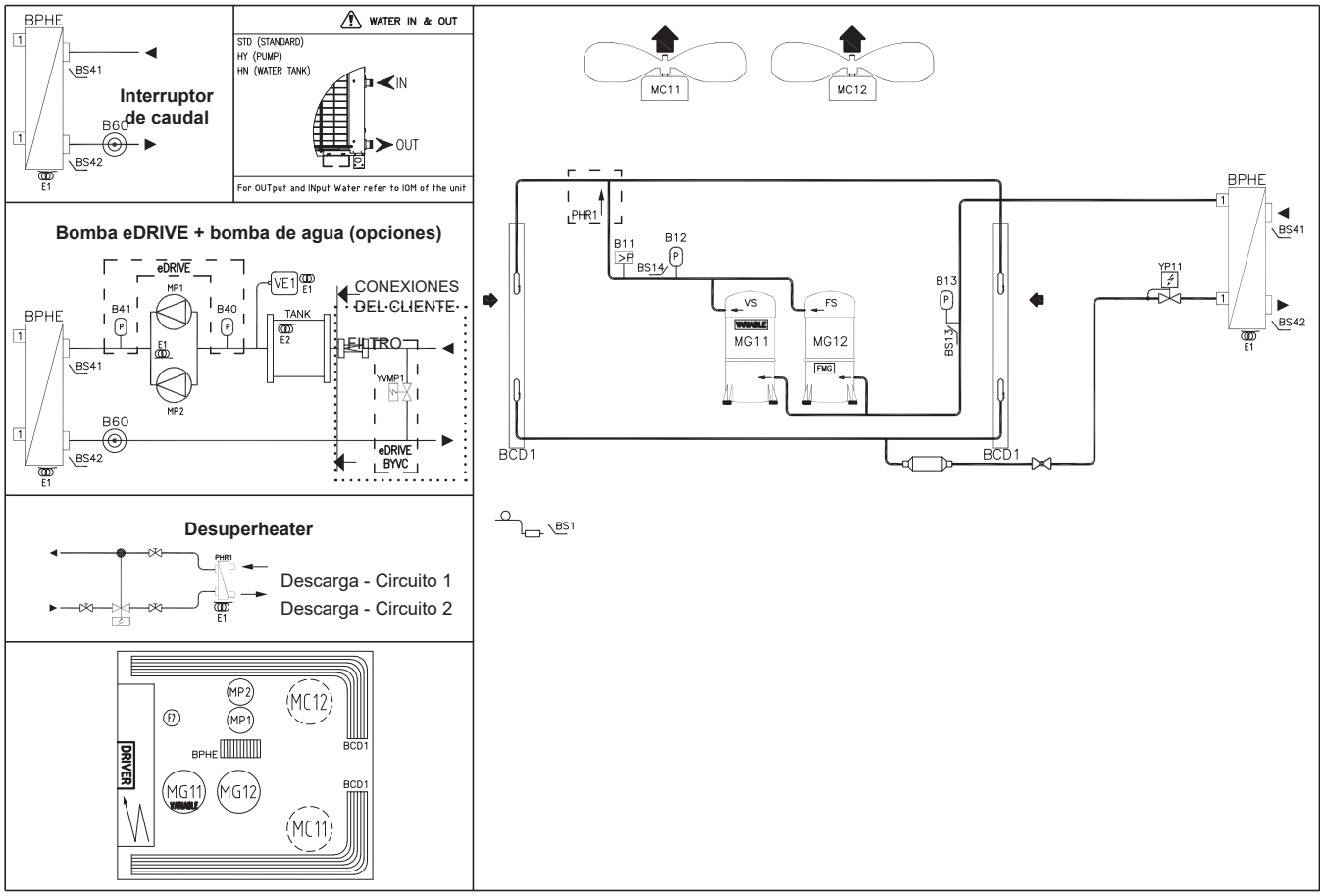


GBC C+-BOX 110S

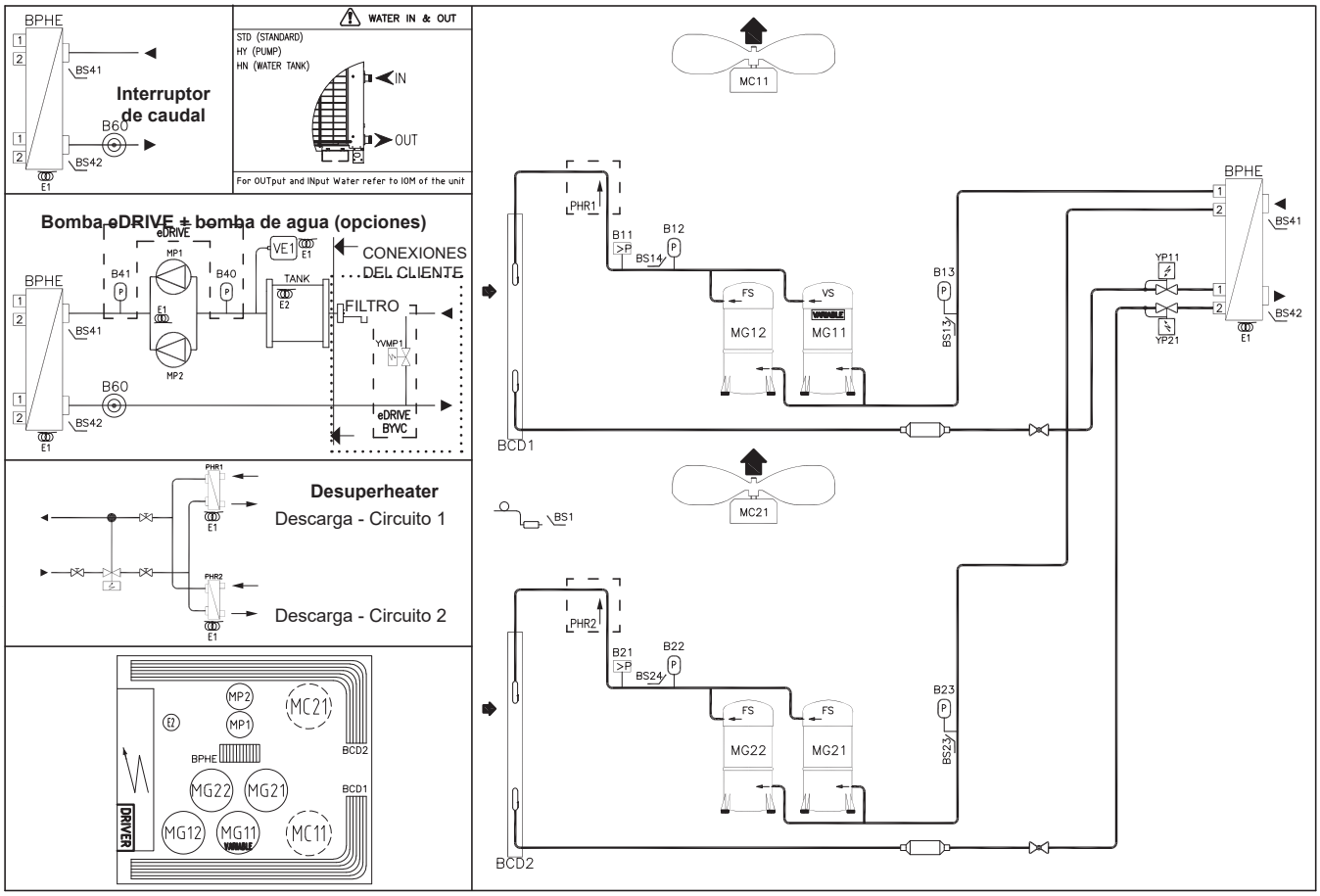


UNIDADES AVANZADAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

GBC C+-BOX 120S

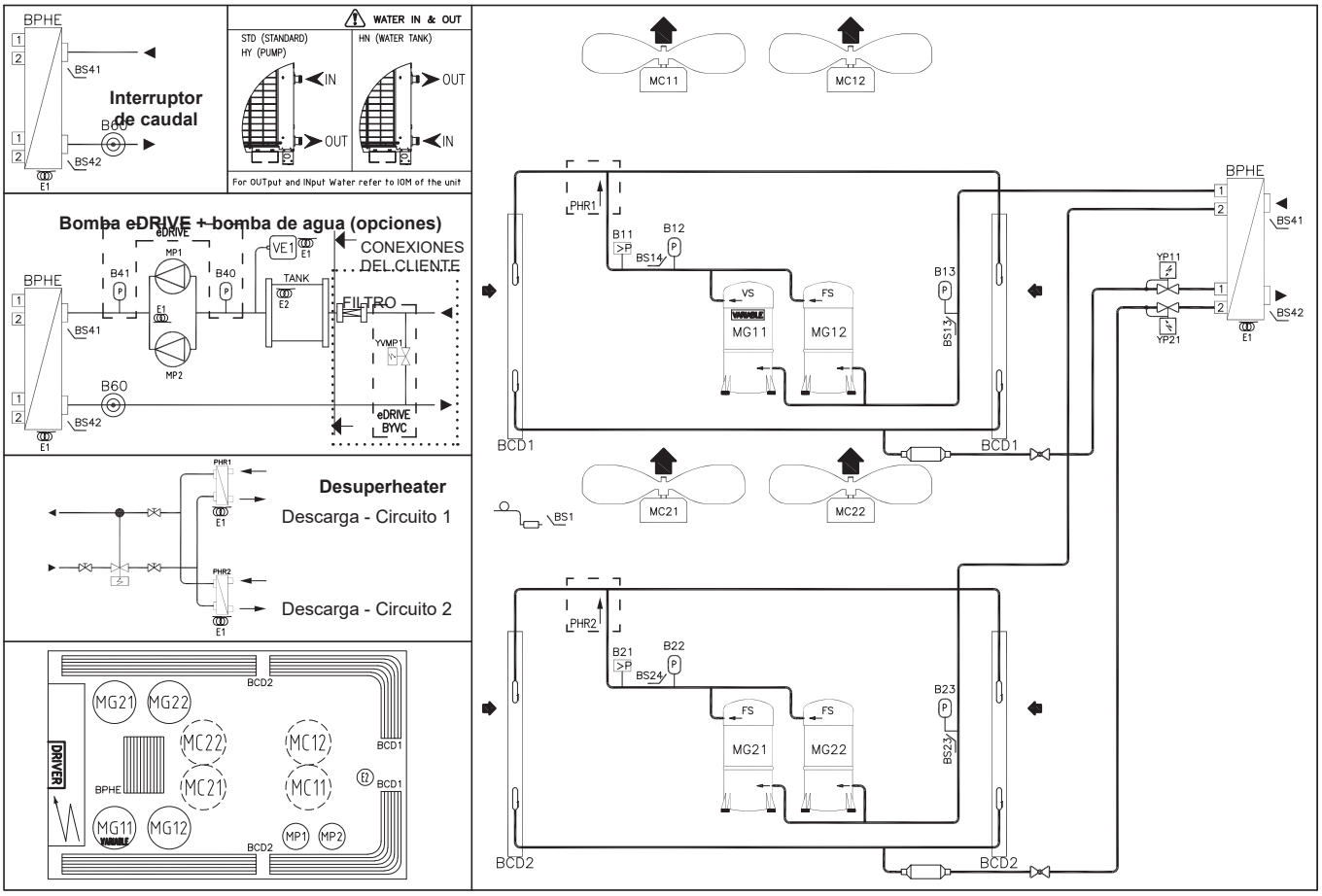


GBC D-BOX 125D-140D

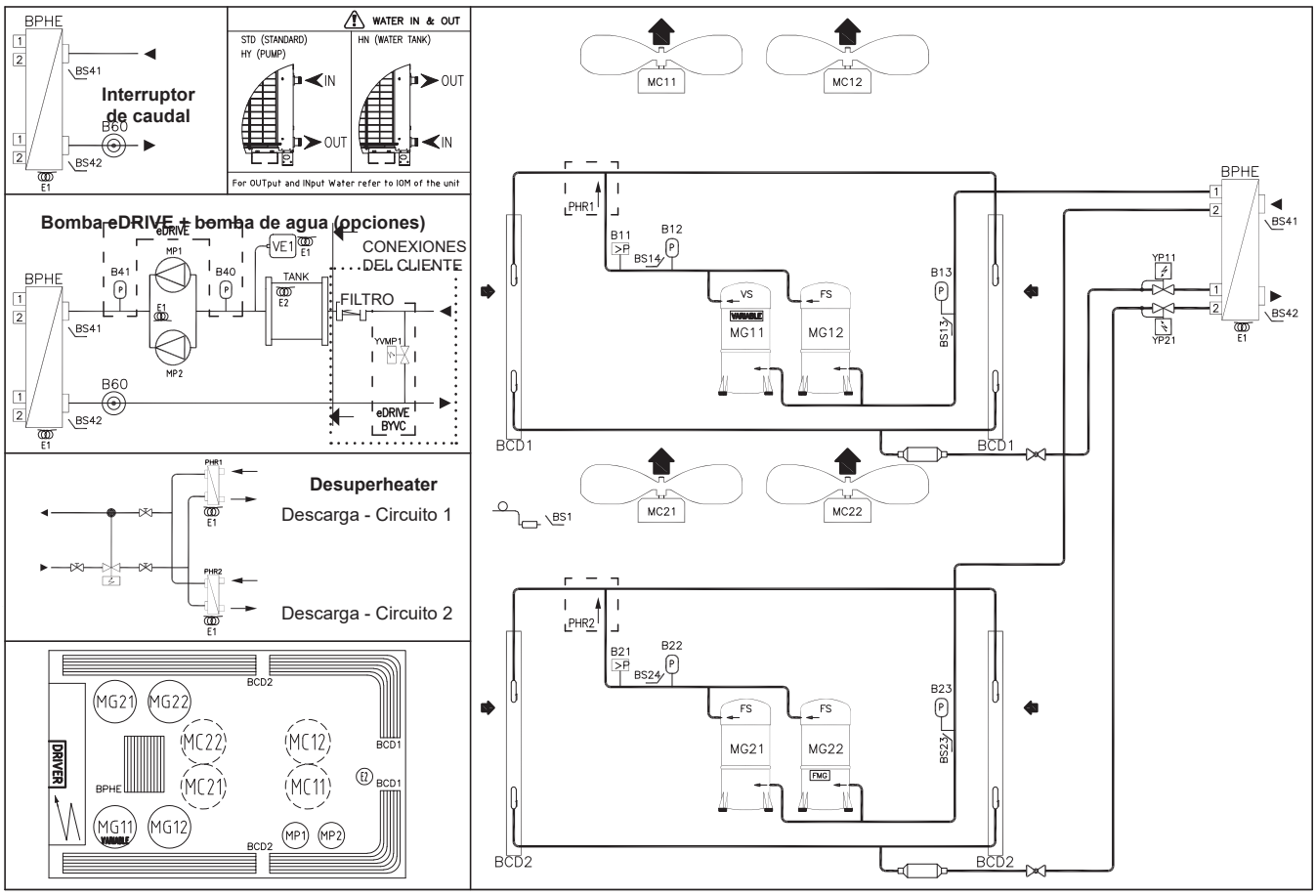


UNIDADES AVANZADAS - UNIDADES SÓLO FRÍO

GBC E-BOX 160D



GBC E-BOX 185D-210D



1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

UNIDADES SÓLO FRÍO

	LEYENDA		LEYENDA
B11	Presostato de alta 1	**BS41**	Temperatura entrada agua
B12	Trasductor alta presión 1	**BS42**	Temperatura salida agua
B13	Trasductor baja presión 1	**E1**	Res. antihielo del evaporador
B21	Presostato de alta 2	**E2**	Res. antihielo
B22	Trasductor alta presión 2	**E3-4-5-6**	Batería eléctrica
B23	Trasductor baja presión 2	**LR**	Recipiente de liquido
B40	Presión entrada agua	**MC**	Ventilador
B41	Presión salida agua	**MG**	Compresor scroll
B60	Interruptor de flujo	**MP**	Bomba de agua
BCD	Condensador	**PHR 1-2**	Recuperador de calor parcial
BPHE	Evaporador (Interc. placas soldadas)	**SLHE**	Intercambiador de aspiración y liquido
BS1	Temperatura exterior	**VE1**	Vaso de expansión
BS13	Temperatura aspiración 1	**YP11**	Válvula expansión electrónica Circuito 1
BS14	Temperatura descarga 1	**YP21**	Válvula expansión electrónica Circuito 2
BS23	Temperatura aspiración 2	**YV12-22**	Válvula inversora de 4 vías
BS24	Temperatura descarga 2	**YVMP1**	Válvula by-pass
FS	Compresor de velocidad fija	**VS**	Compresor de velocidad variable

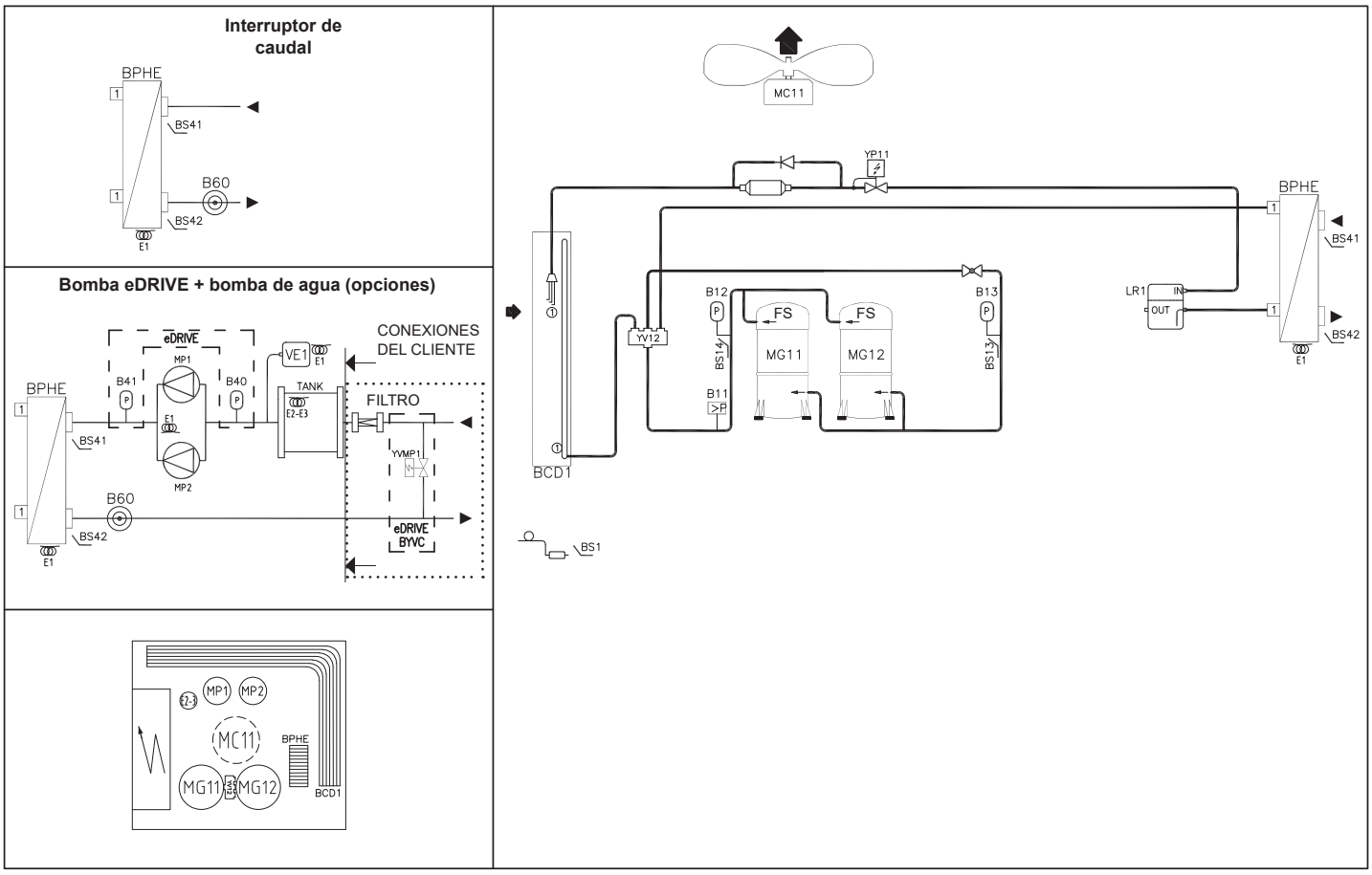
ATENCIÓN:
Verificar la posición de entrada y salida de la tubería de agua en los planos de dimensiones.
Ver indicaciones en la unidad.

ATENCIÓN:
Considerar que las conexiones de entrada y salida de la tubería de agua pueden ser diferentes en las unidades básicas y avanzadas.

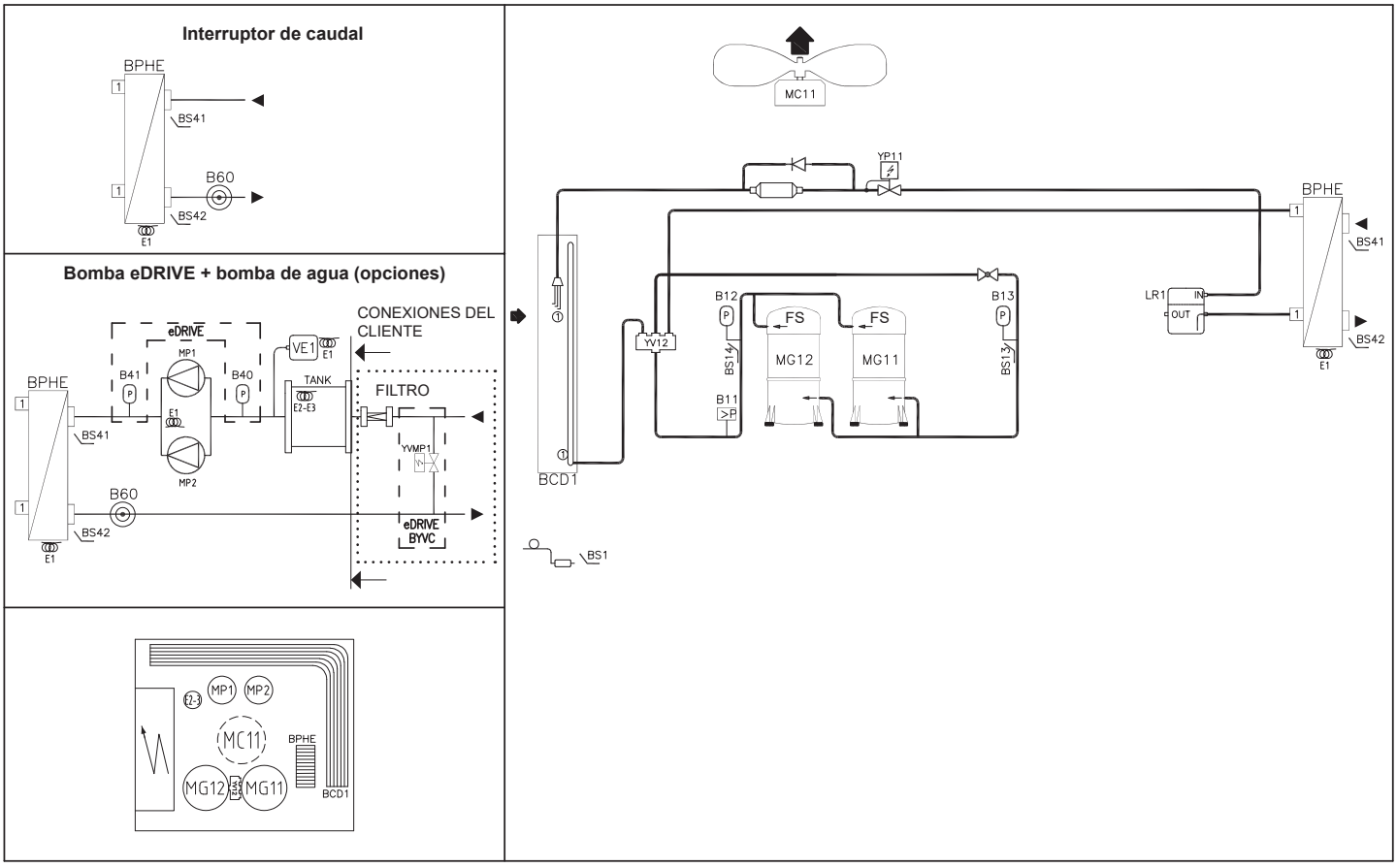
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GAH B-BOX 035S-040S-045S

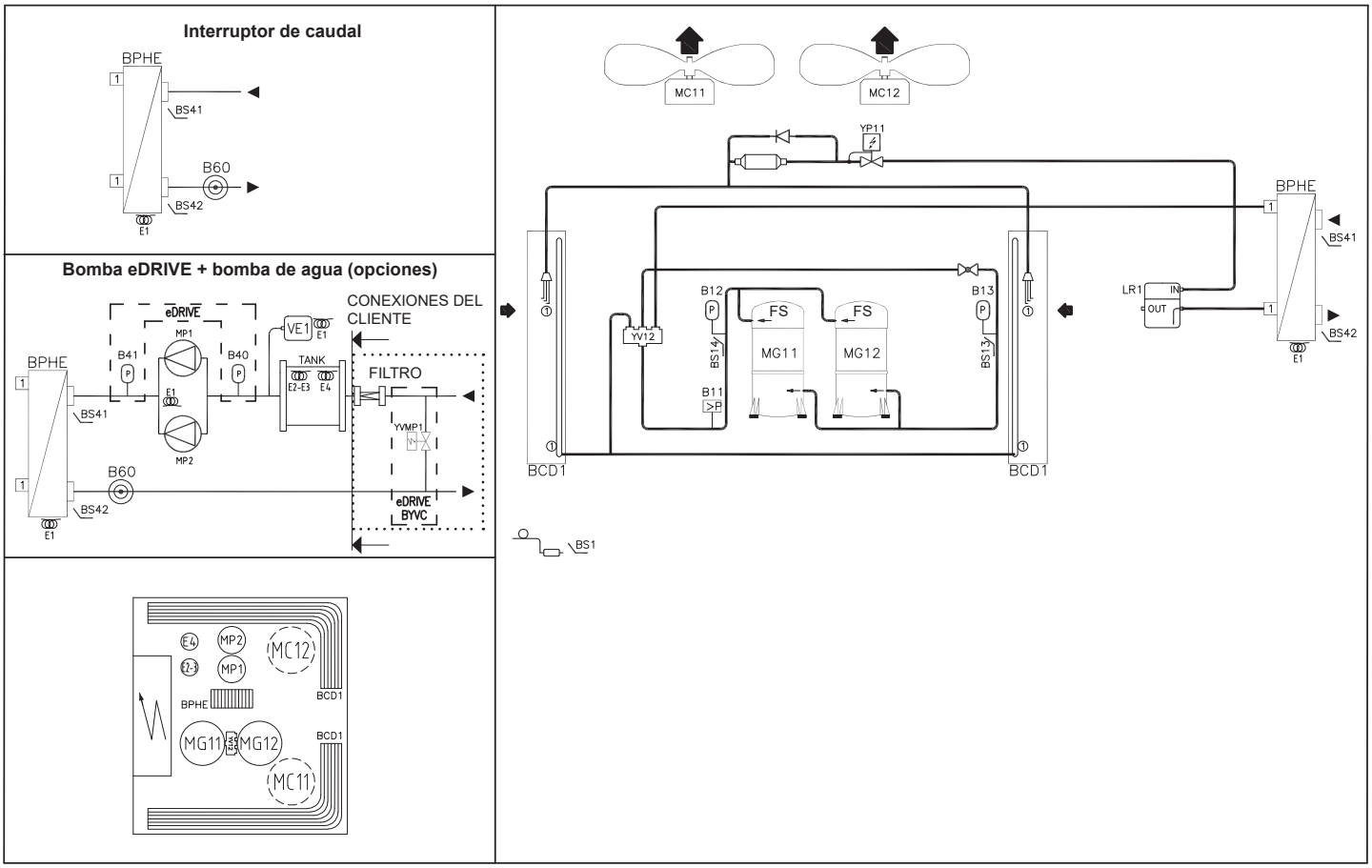


GAH B+-BOX 050S-055S-060S

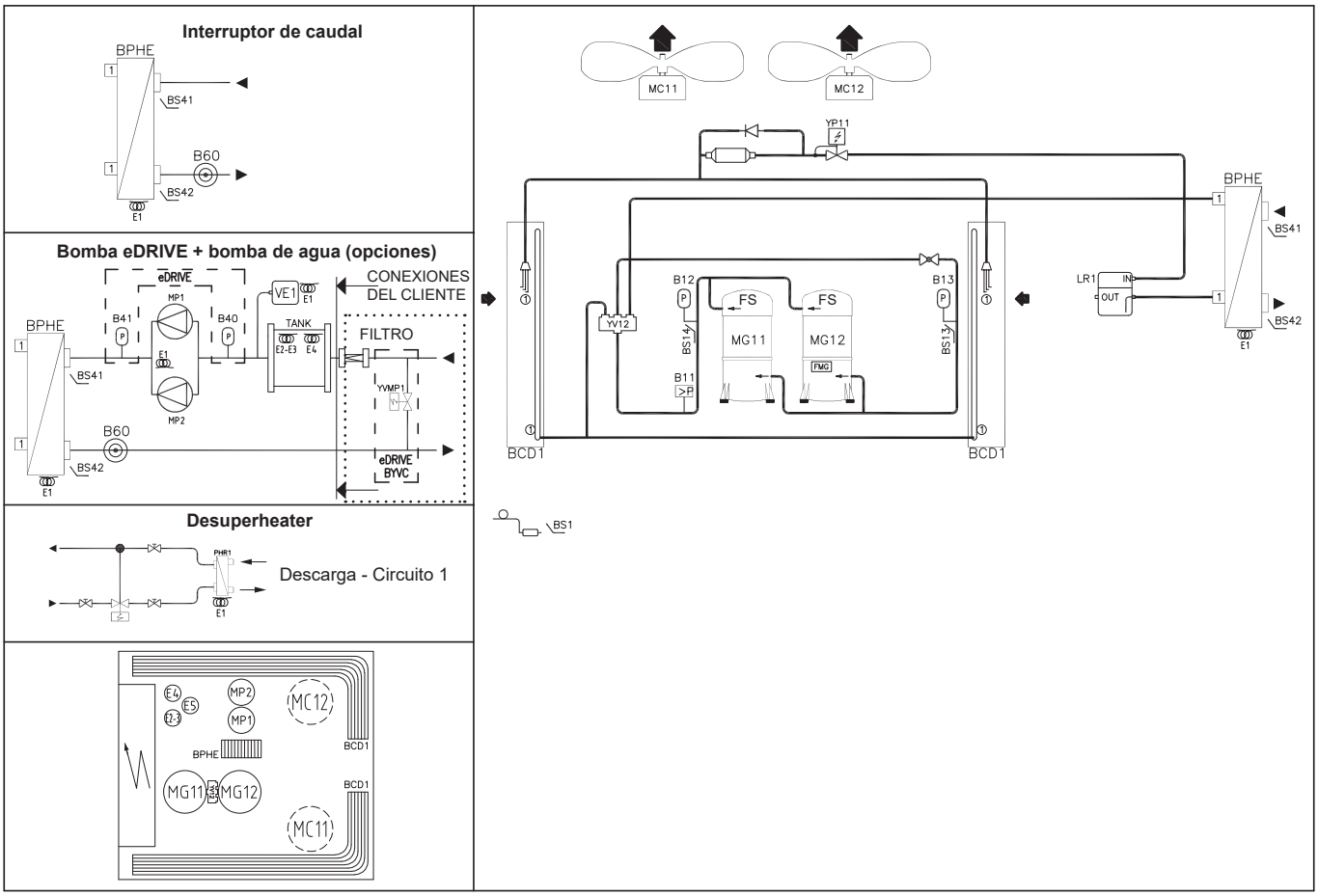


UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GAH C-BOX 065S-070S-080S



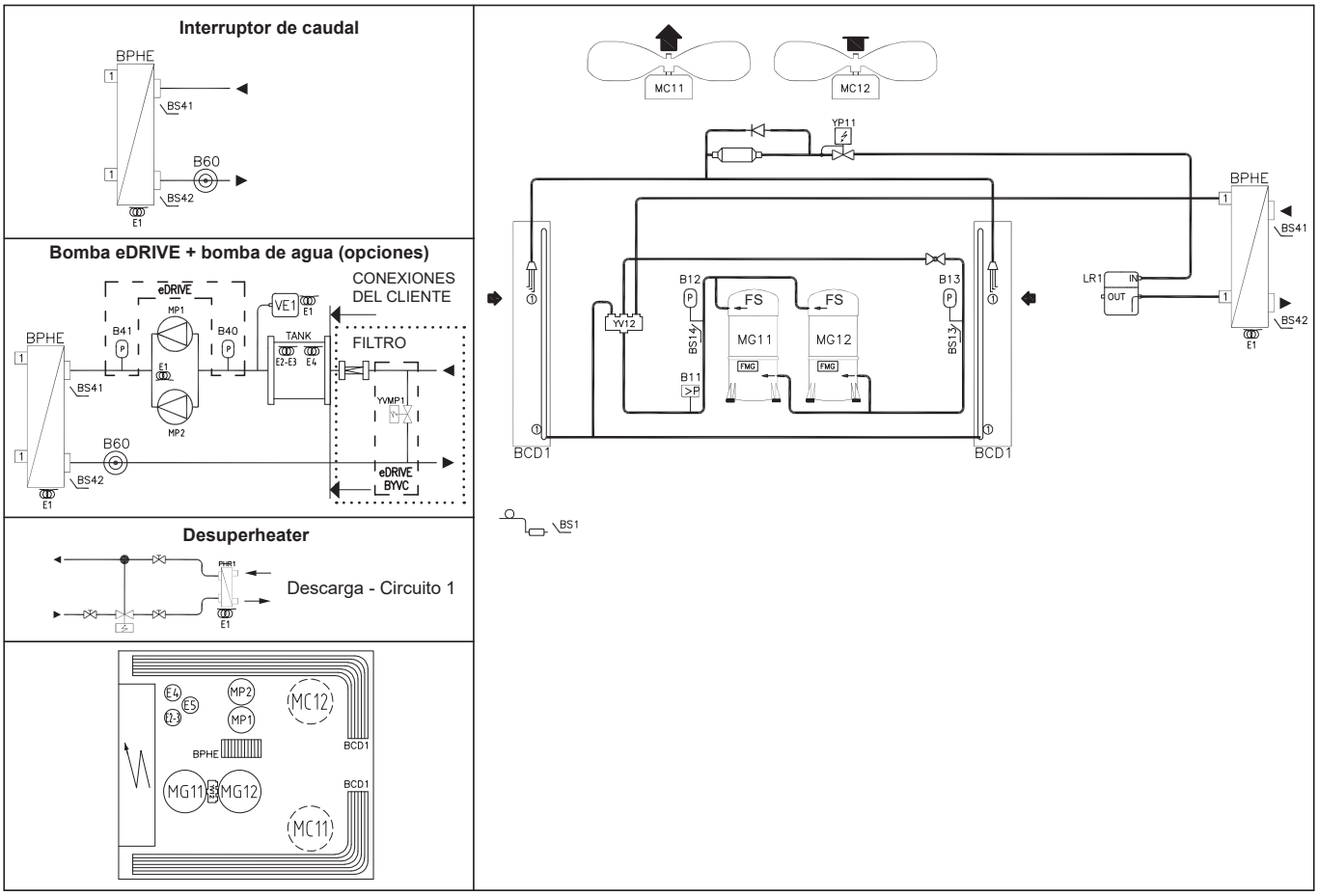
GAH C+-BOX 095S-110S



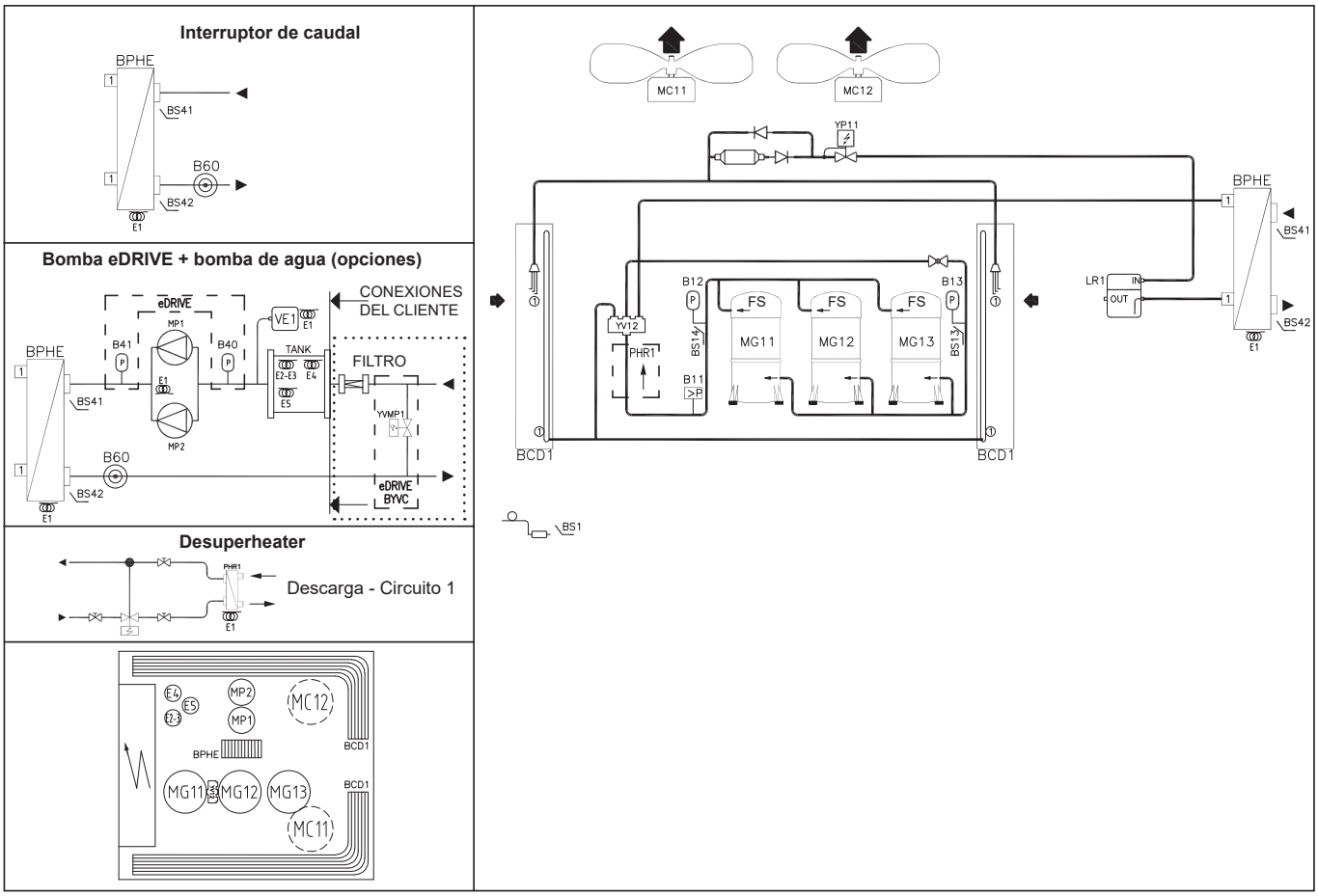
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GAH C+-BOX 115S



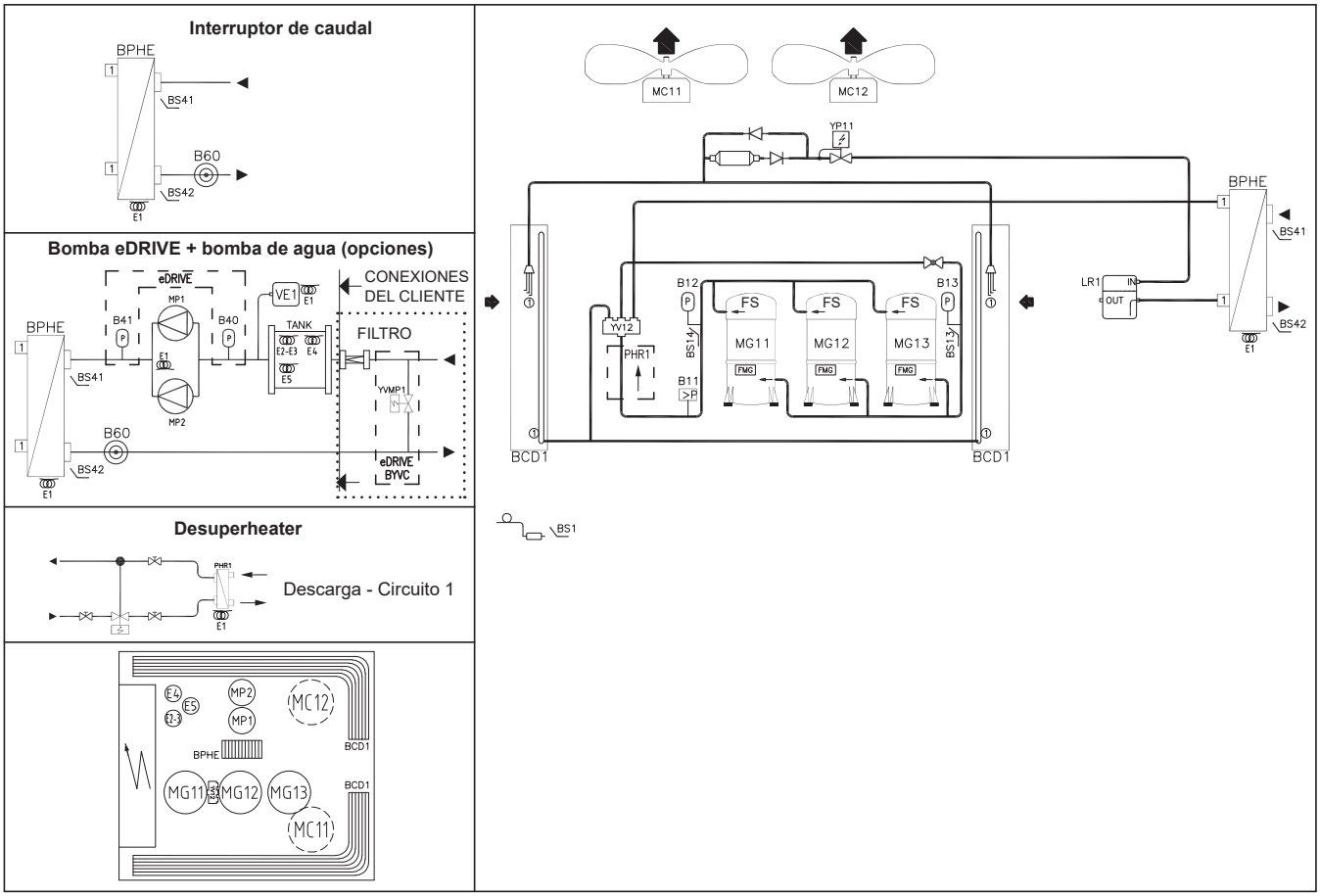
GAH D-BOX 125S



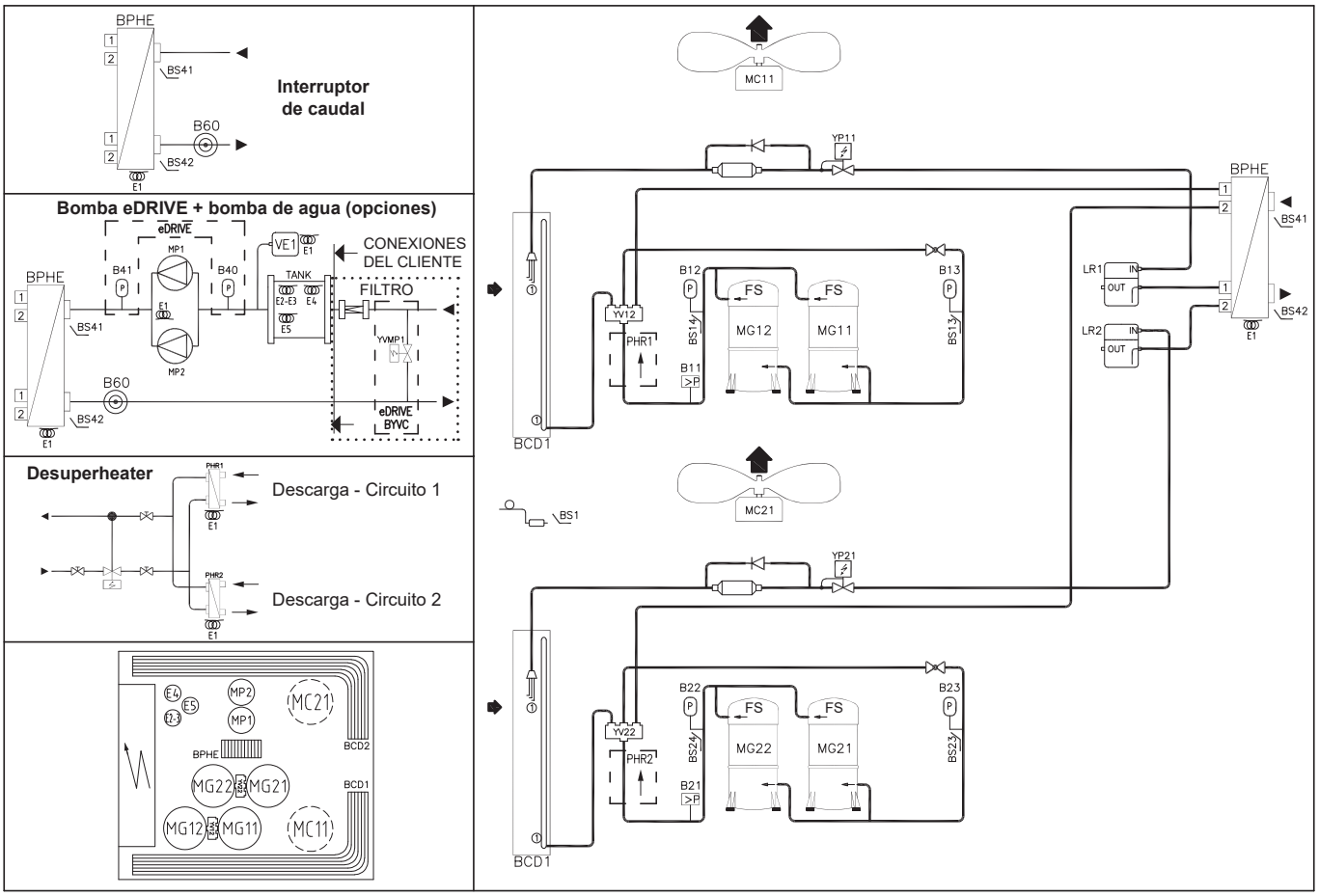
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GAH D-BOX 140S



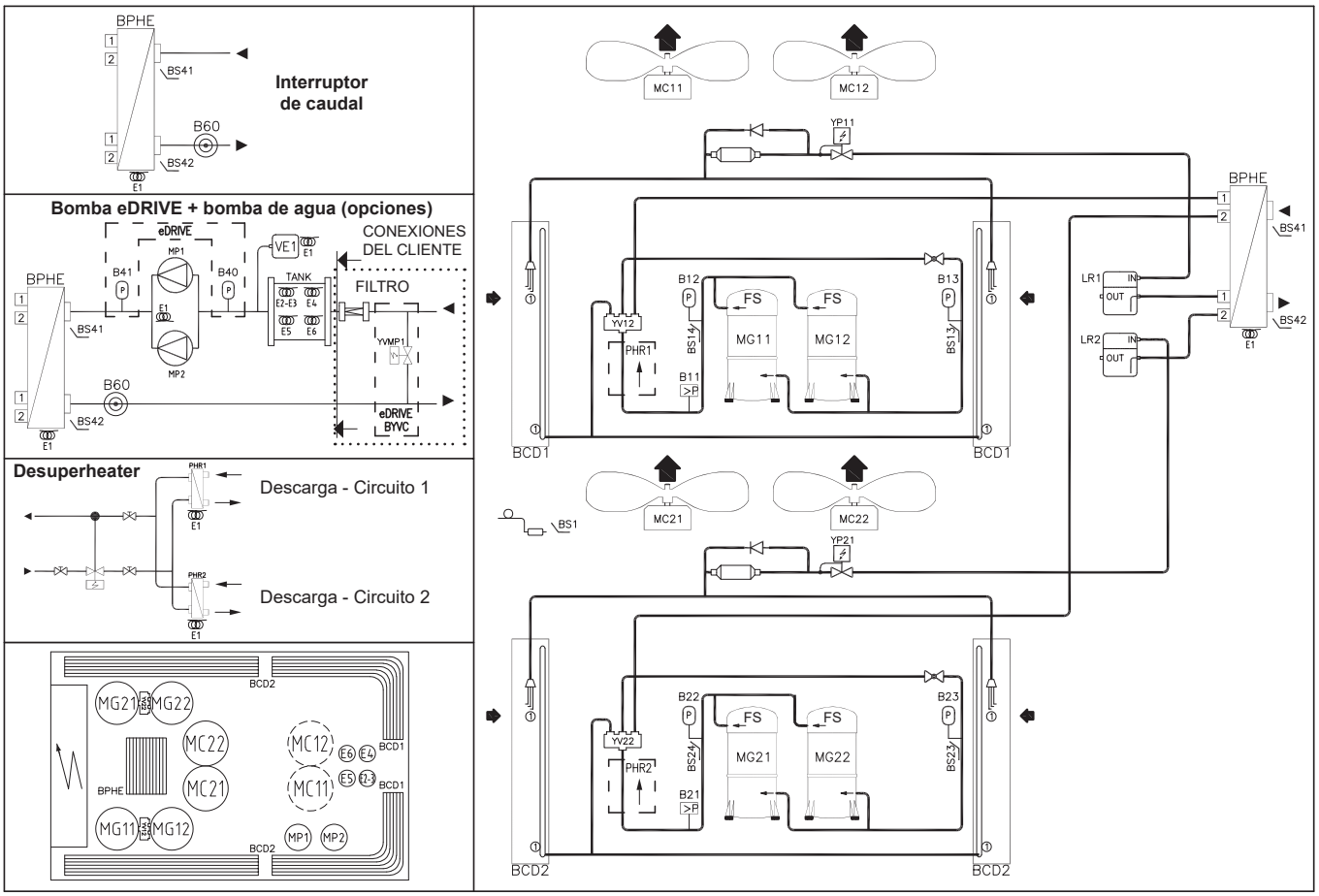
GAH D-BOX 110D-125D-140D



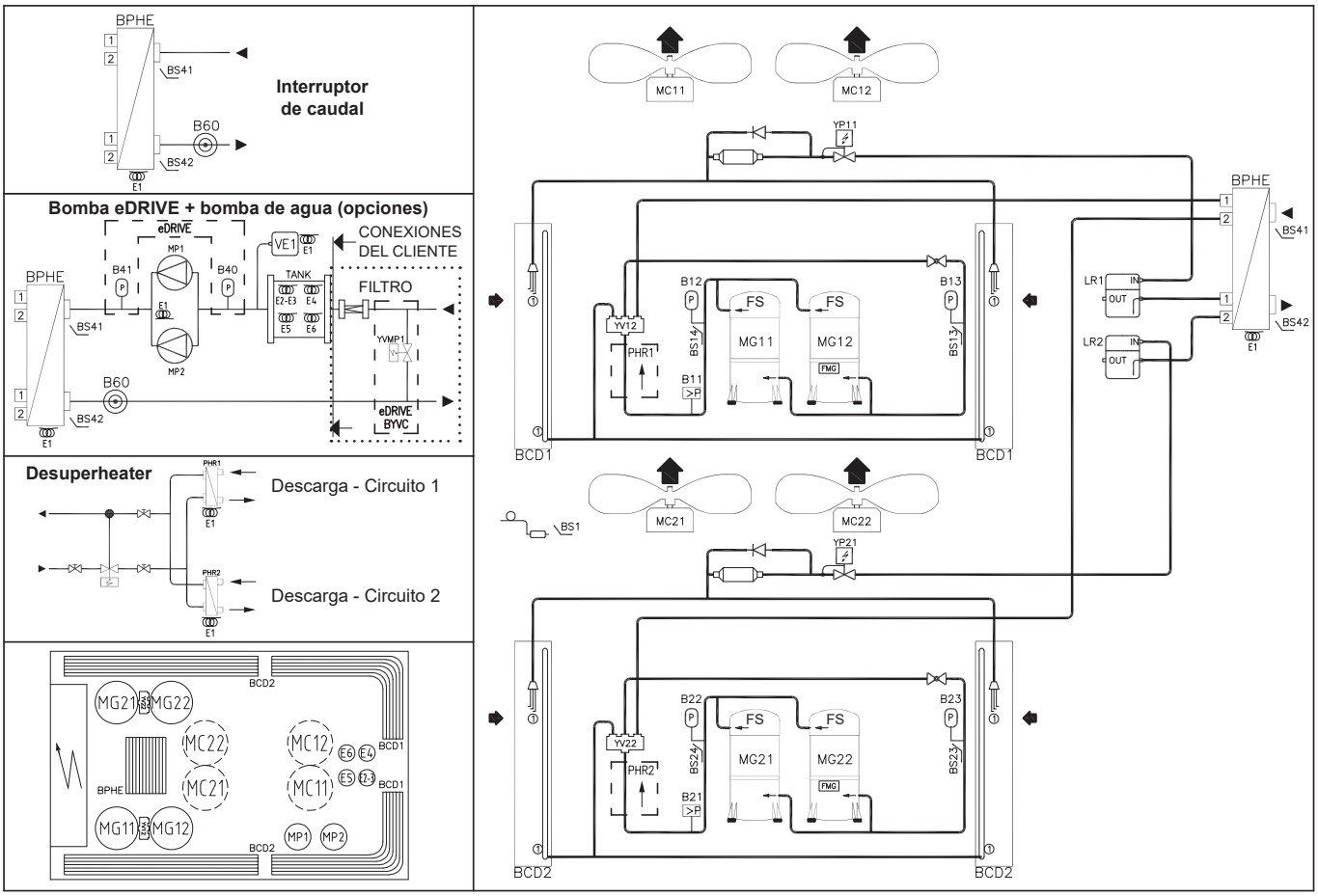
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

UNIDADES BÁSICAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GAH E-BOX 160D

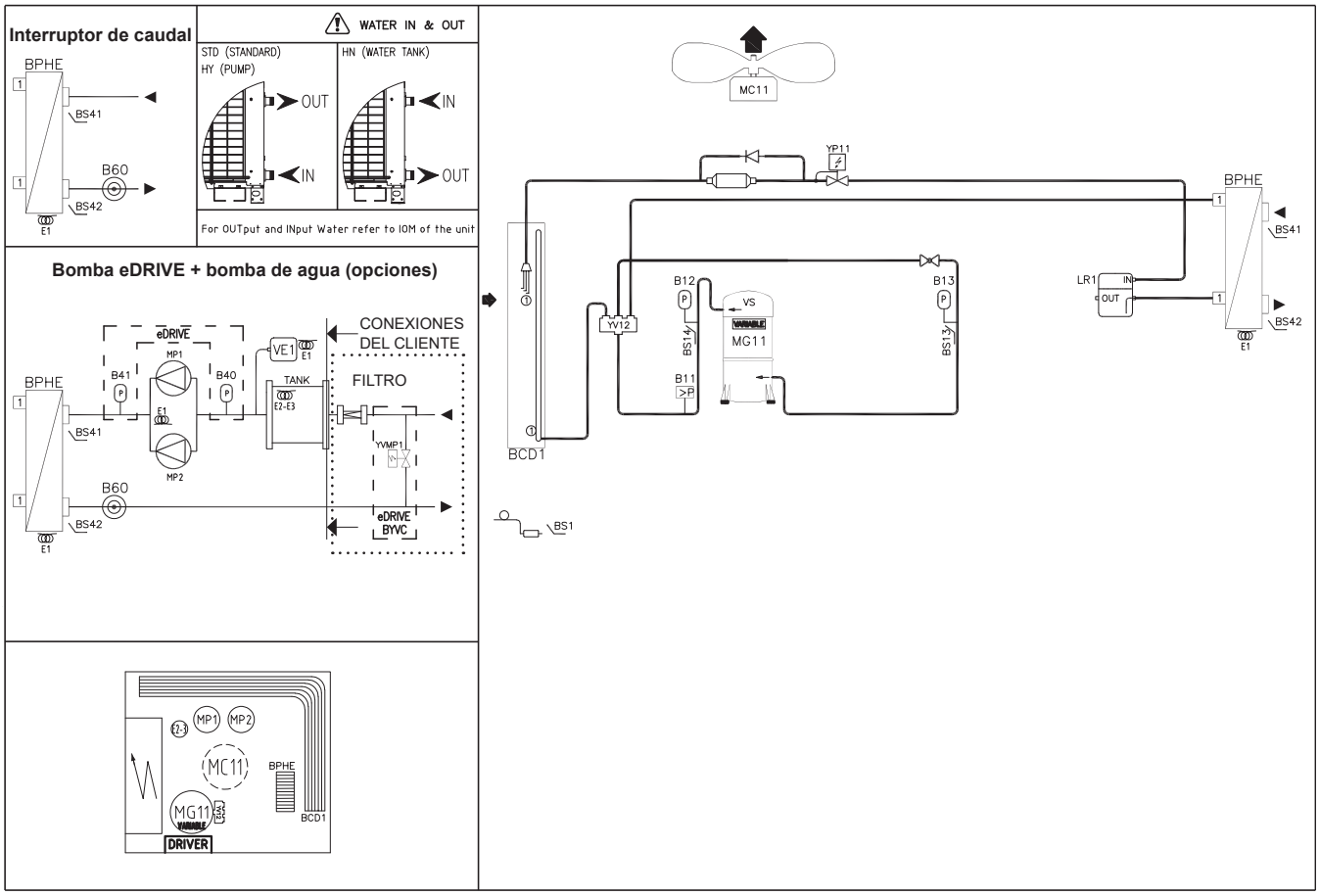


GAH E-BOX 185D-210D

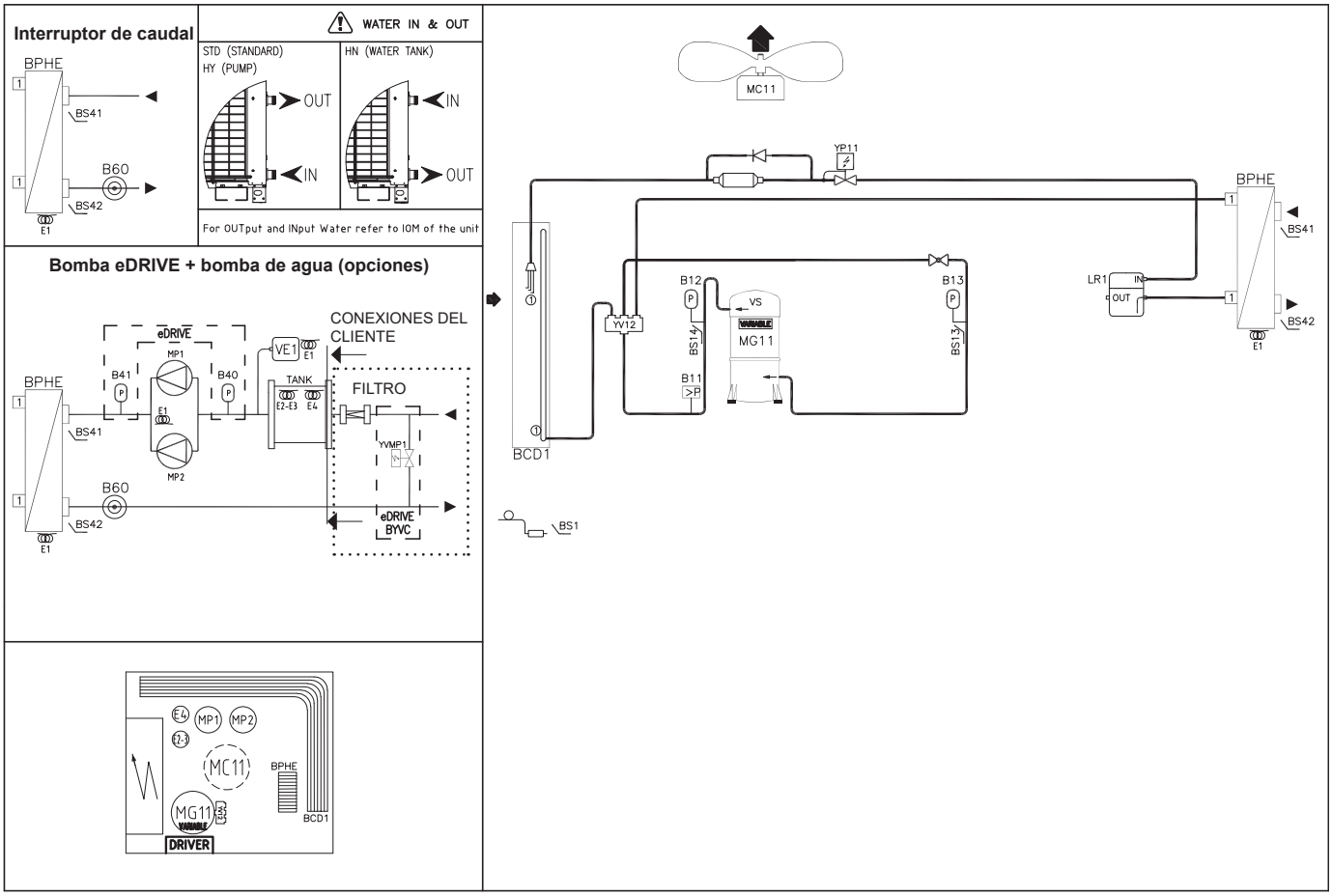


UNIDADES AVANZADAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GBH B-BOX 040S

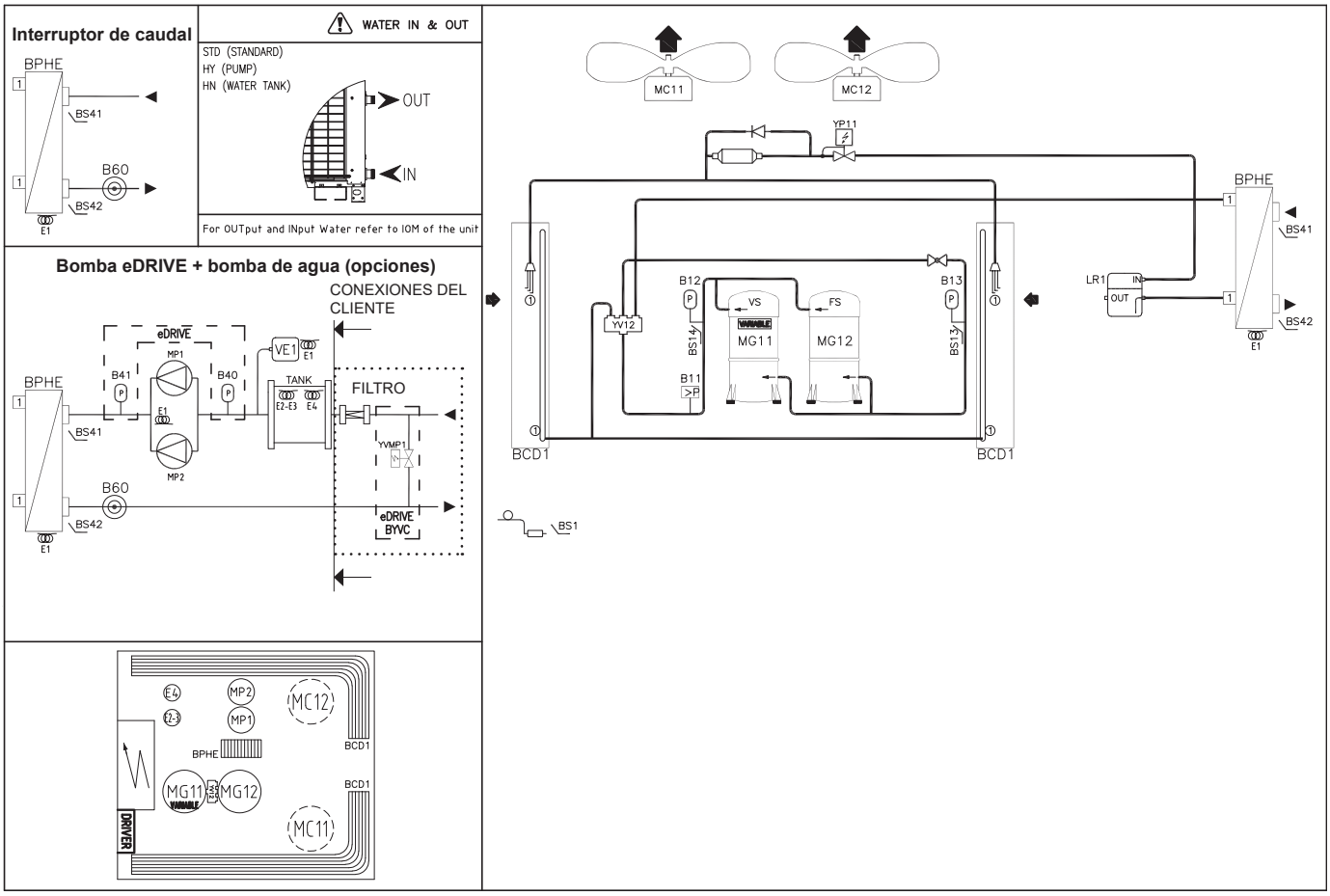


GBH B+-BOX 060S

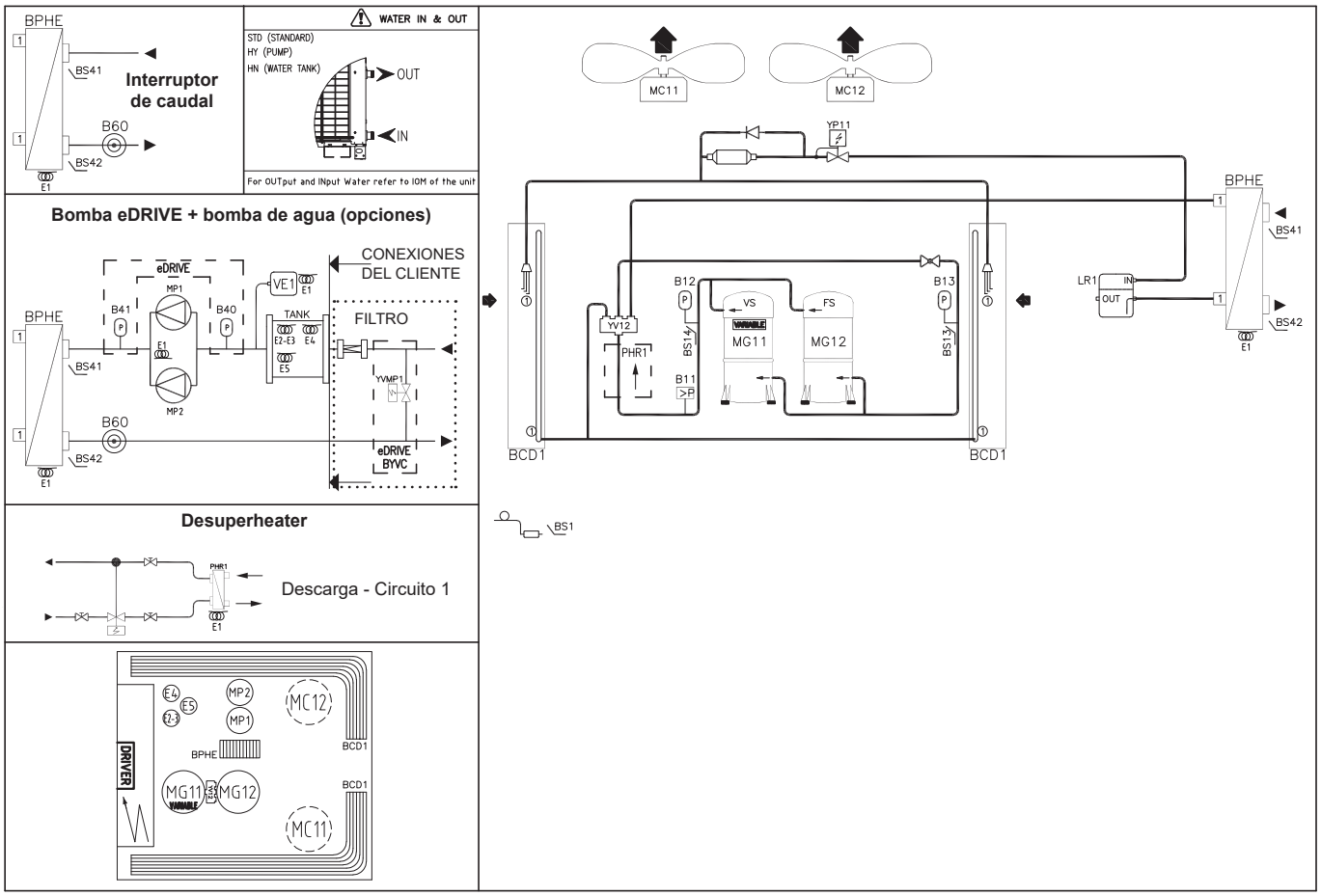


UNIDADES AVANZADAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GBH C-BOX 070S-080S

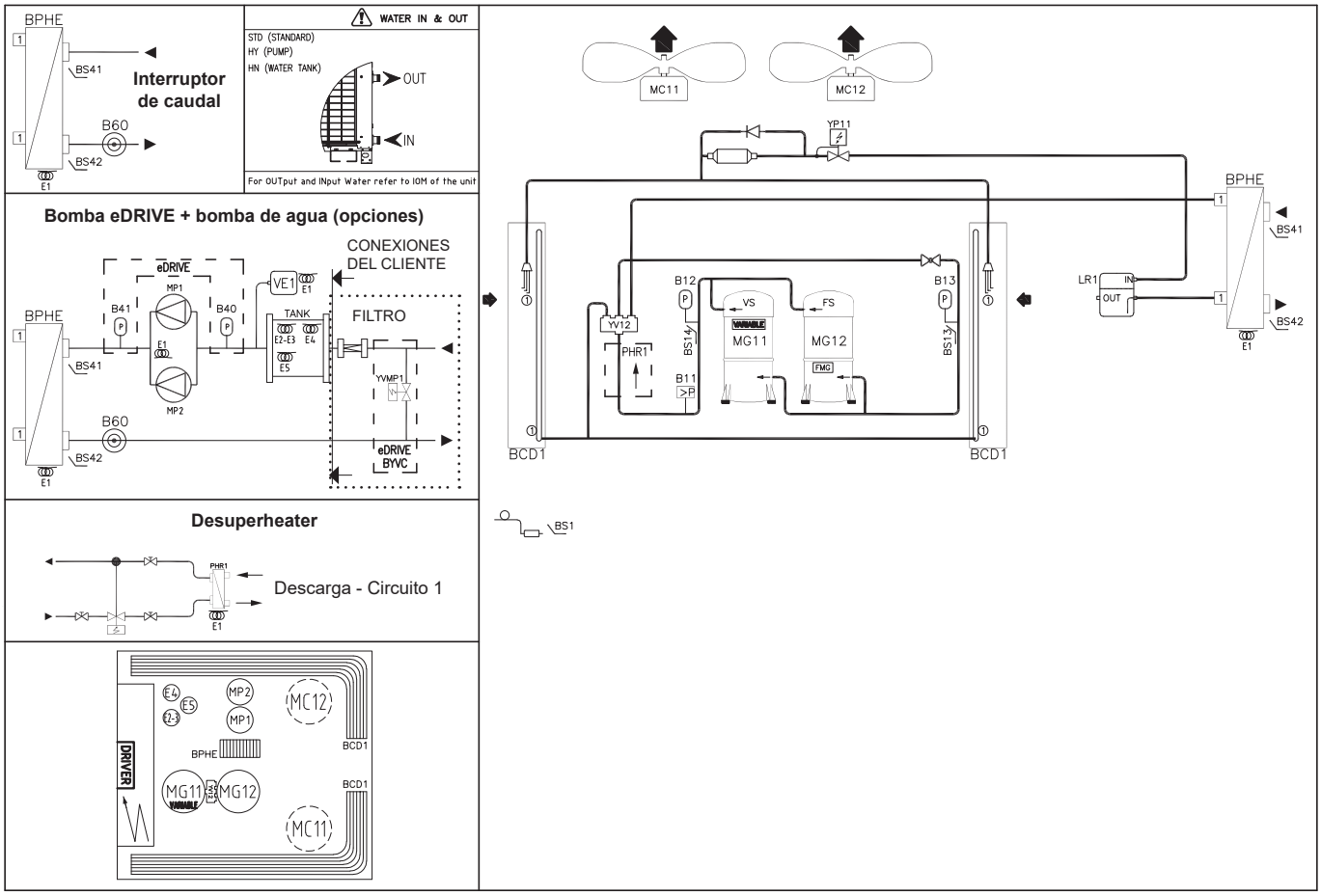


GBH C+-BOX 110S

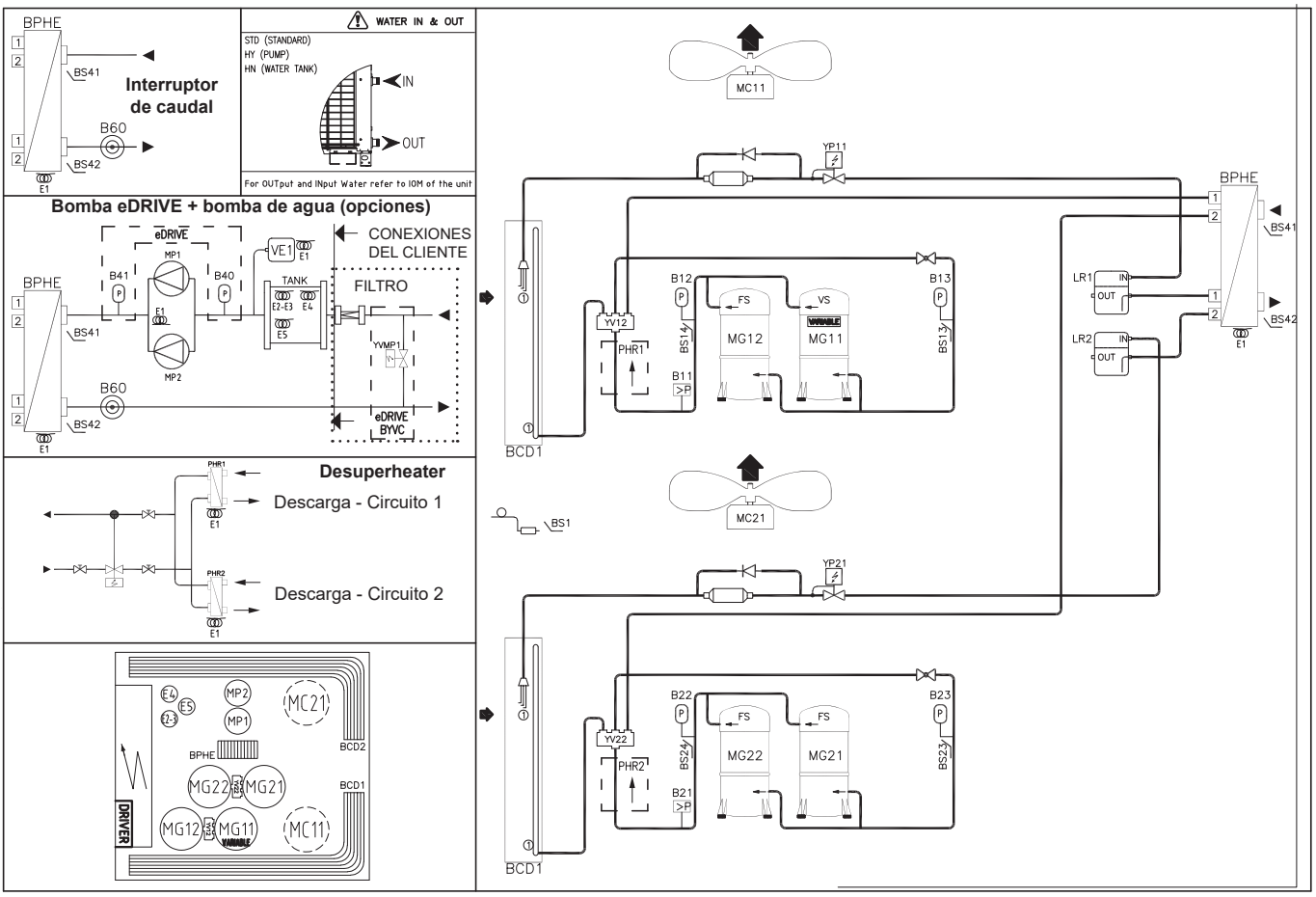


UNIDADES AVANZADAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GBH C+-BOX 120S

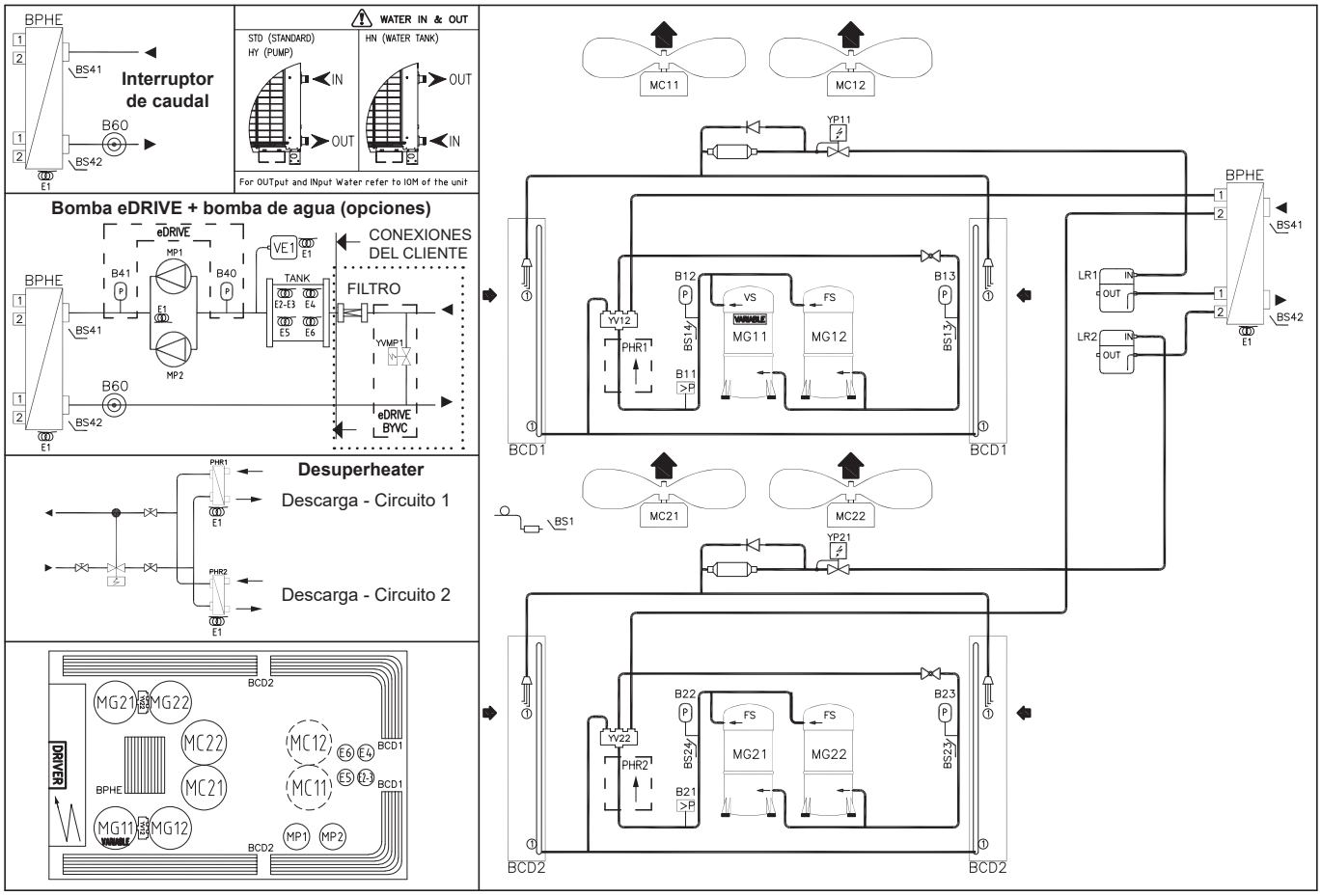


GBH D-BOX 125D-140D

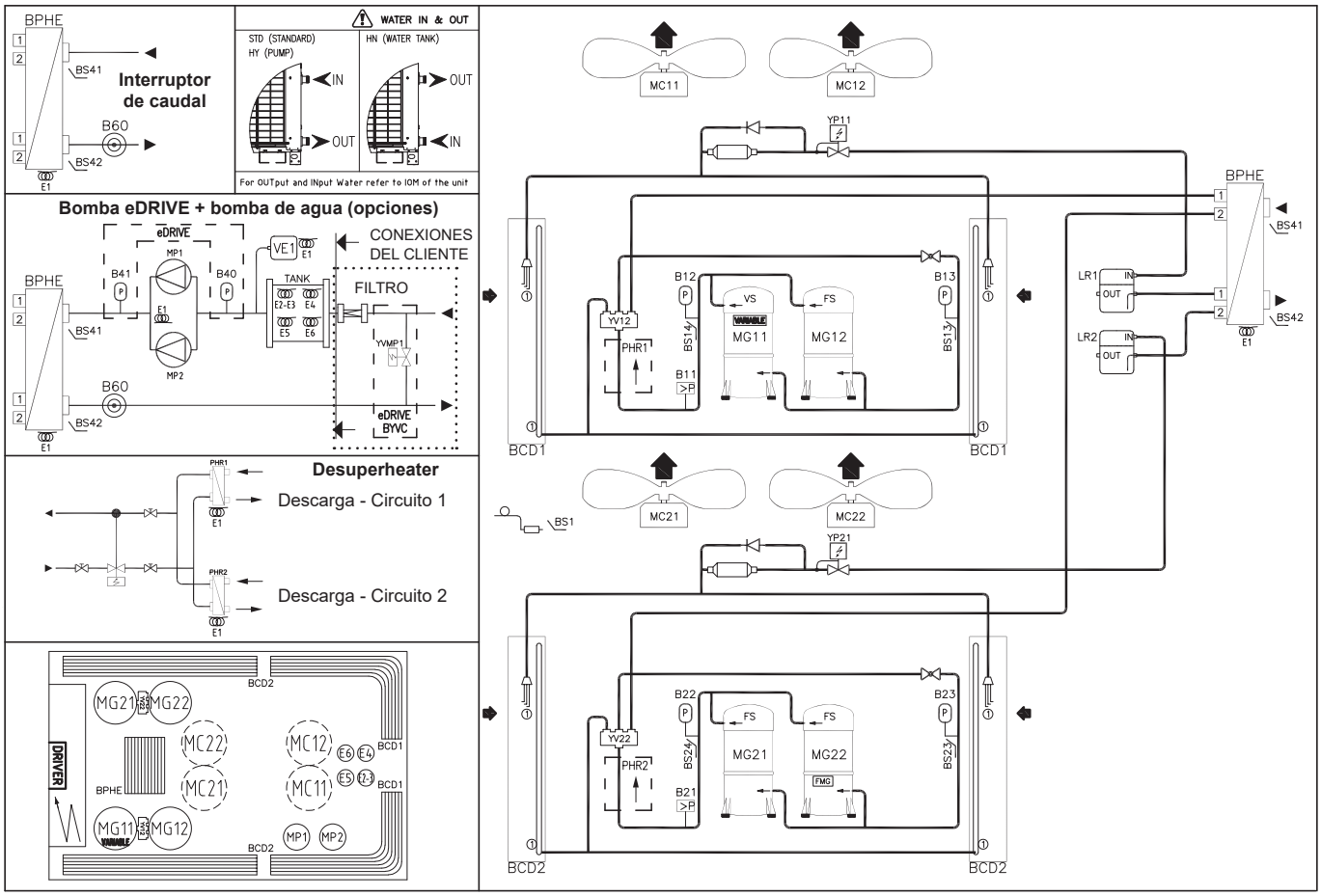


UNIDADES AVANZADAS - UNIDADES BOMBA DE CALOR

GBH E-BOX 160D



GBH E-BOX 185D-210D



1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

UNIDADES BOMBA DE CALOR

	LEYENDA		LEYENDA
B11	Presostato de alta 1	**BS41**	Temperatura entrada agua
B12	Trasductor alta presión 1	**BS42**	Temperatura salida agua
B13	Trasductor baja presión 1	**E1**	Res. antihielo del evaporador
B21	Presostato de alta 2	**E2**	Res. antihielo
B22	Trasductor alta presión 2	**E3-4-5-6**	Batería eléctrica
B23	Trasductor baja presión 2	**LR**	Recipiente de liquido
B40	Presión entrada agua	**MC**	Ventilador
B41	Presión salida agua	**MG**	Compresor scroll
B60	Interruptor de flujo	**MP**	Bomba de agua
BCD	Condensador	**PHR 1-2**	Recuperador de calor parcial
BPHE	Evaporador (Interc. placas soldadas)	**SLHE**	Intercambiador de aspiración y liquido
BS1	Temperatura exterior	**VE1**	Vaso de expansión
BS13	Temperatura aspiración 1	**YP11**	Válvula expansión electrónica Circuito 1
BS14	Temperatura descarga 1	**YP21**	Válvula expansión electrónica Circuito 2
BS23	Temperatura aspiración 2	**YV12-22**	Válvula inversora de 4 vías
BS24	Temperatura descarga 2	**YVMP1**	Válvula by-pass
FS	Compresor de velocidad fija	**VS**	Compresor de velocidad variable

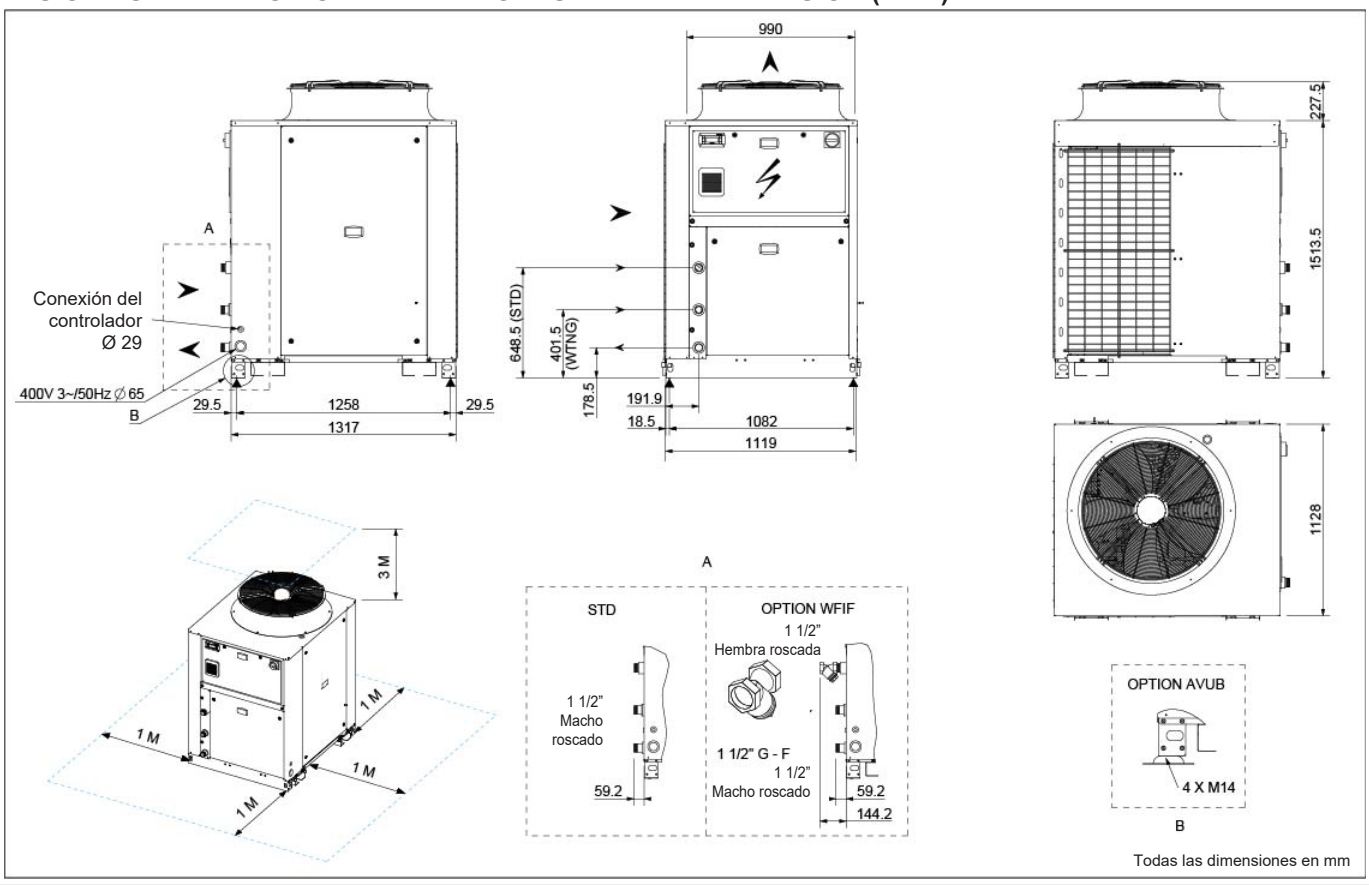
ATENCIÓN:
Verificar la posición de entrada y salida de la tubería de agua en los planos de dimensiones.
Ver indicaciones en la unidad.

ATENCIÓN:
Considerar que las conexiones de entrada y salida de la tubería de agua pueden ser diferentes en las unidades básicas y avanzadas.

1.8.- DIMENSIONES UNIDADES

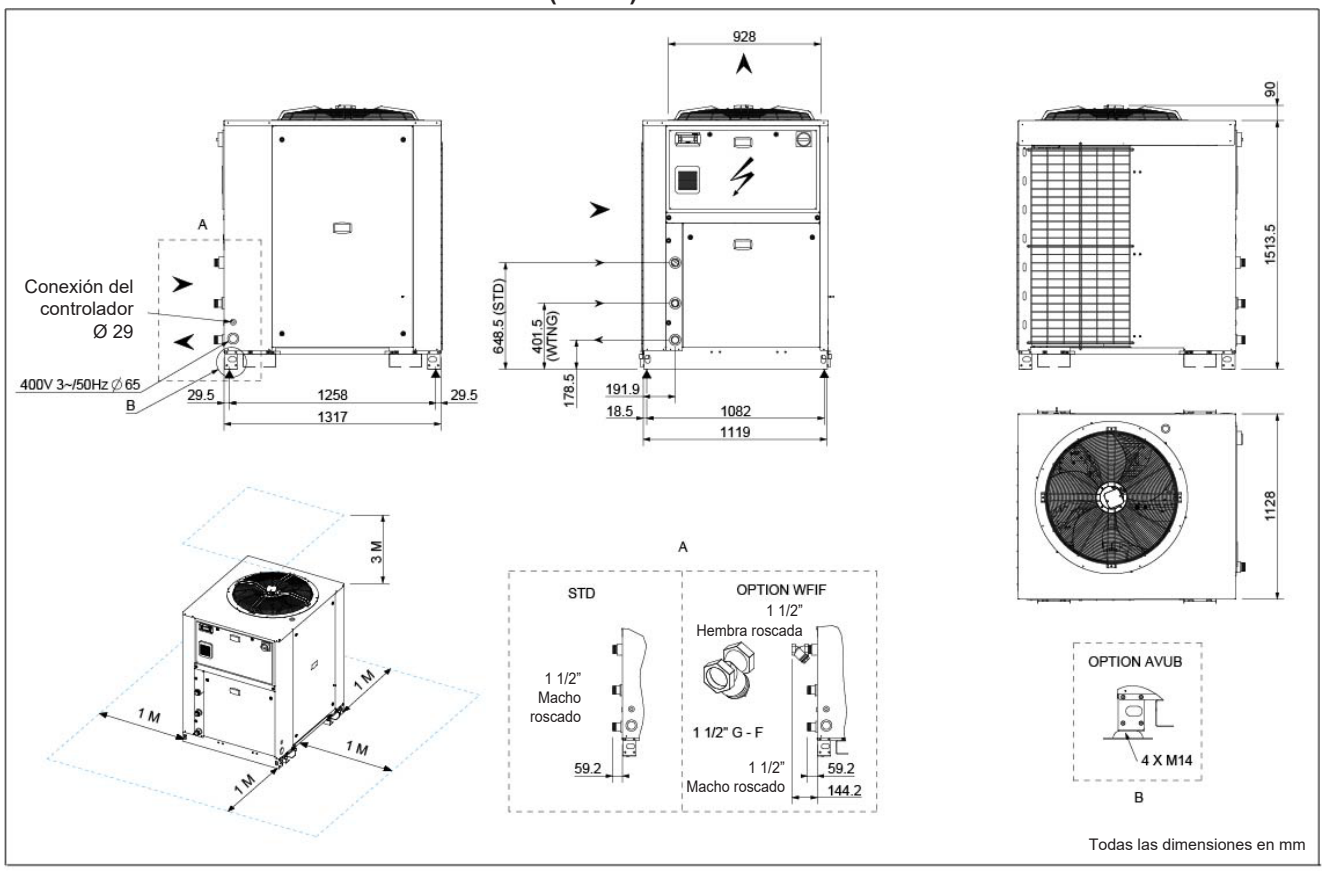
GAC/H 035S

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



GAC-H_035S_H_R32_B

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)

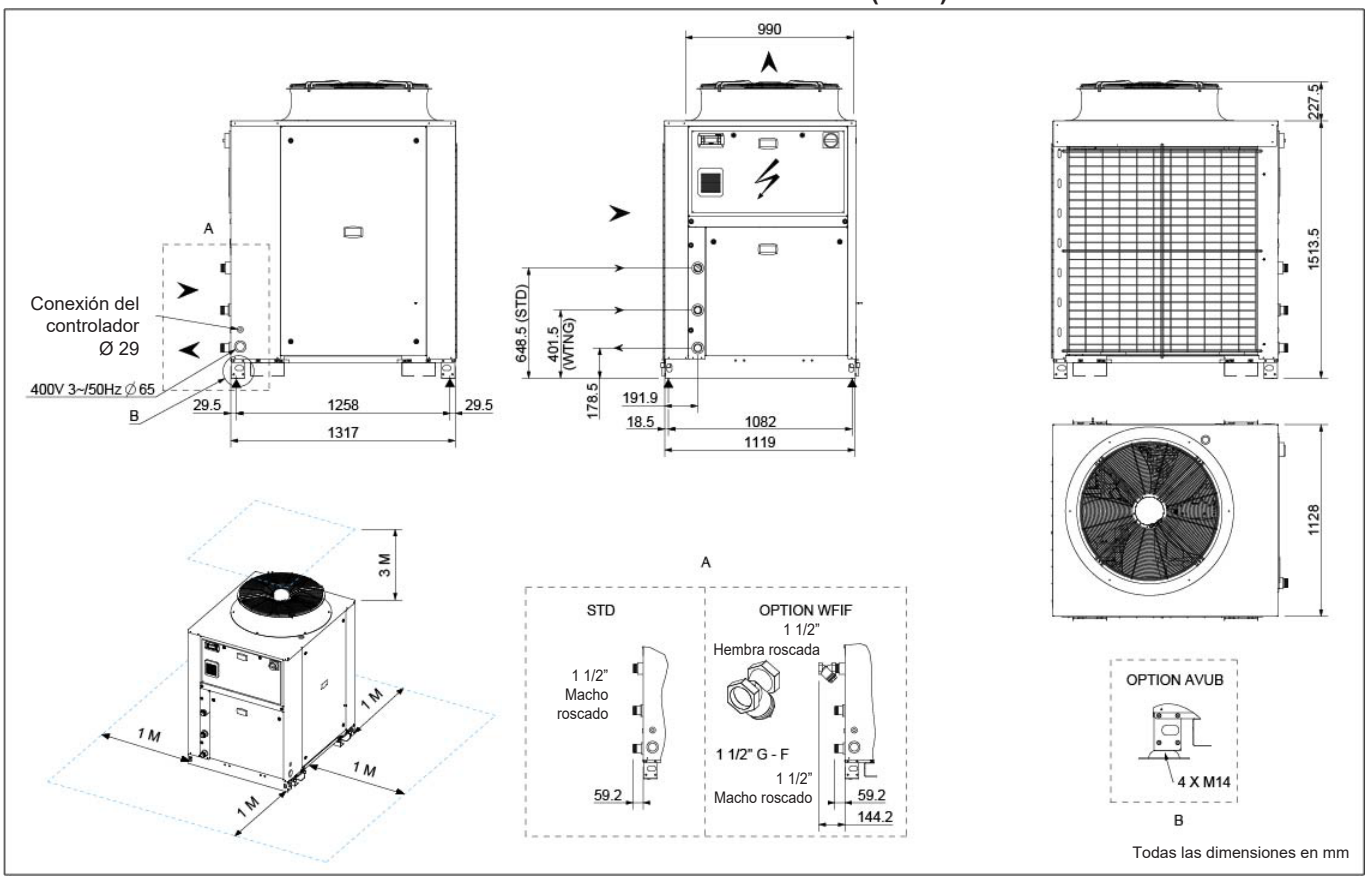


GAC-H_035S_S_R32_B

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**WTNG**	Depósito de agua
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma		

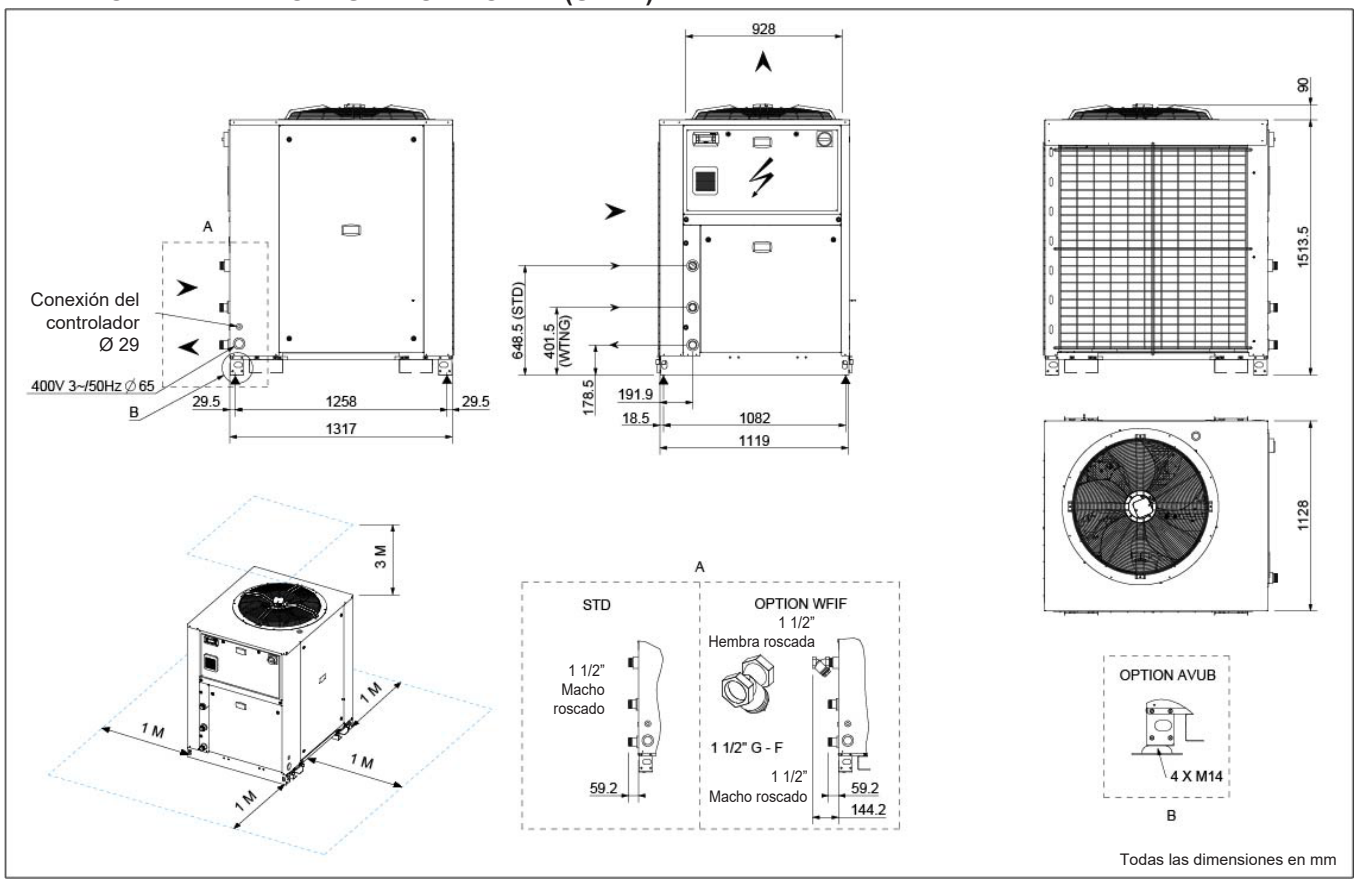
GAC/H 040S-045S

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



GAC-H_040S-045S_H_R32_B

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)

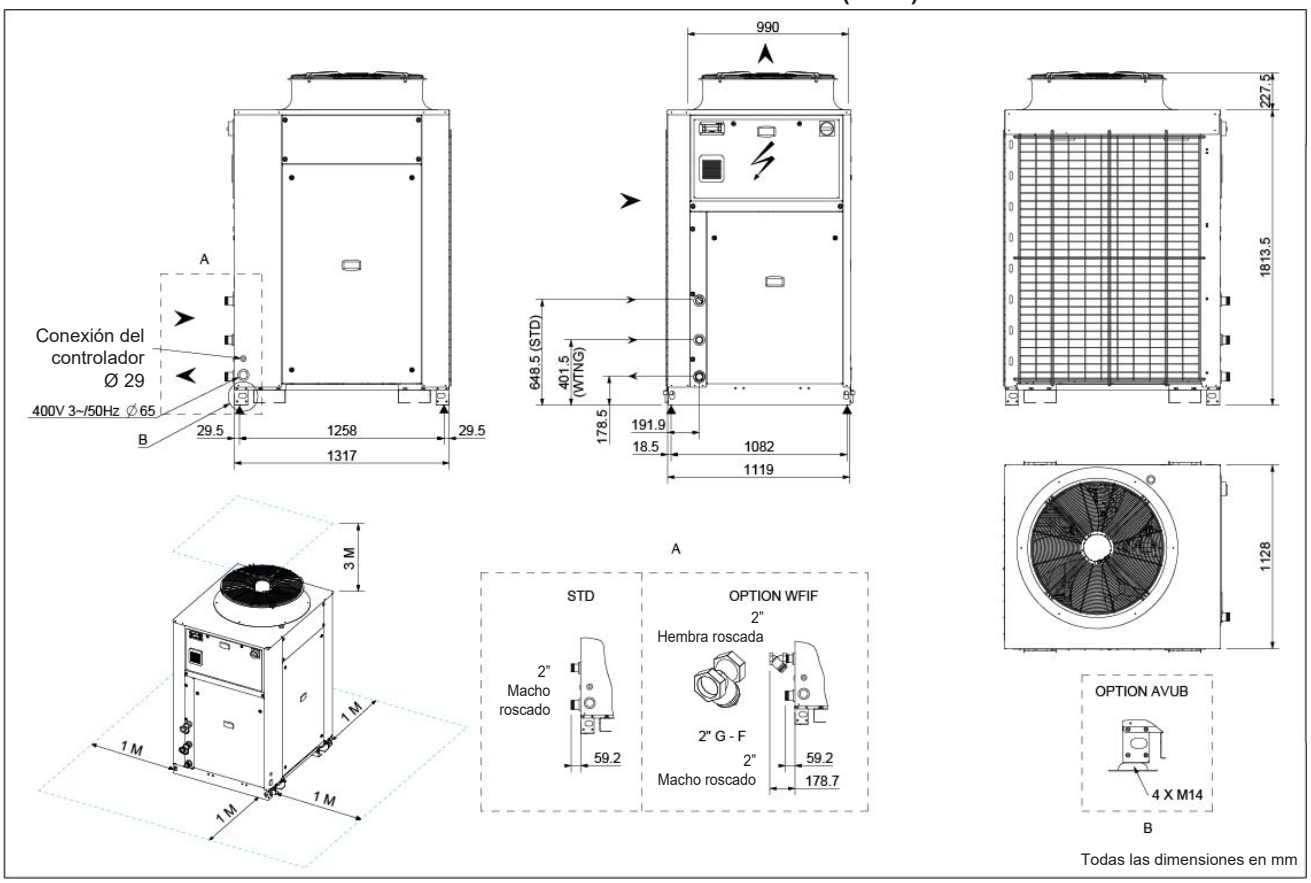


GAC-H_040S-045S_S_R32_B

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**WTNG**	Depósito de agua
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma		

GAC/H 050S-055S-060S

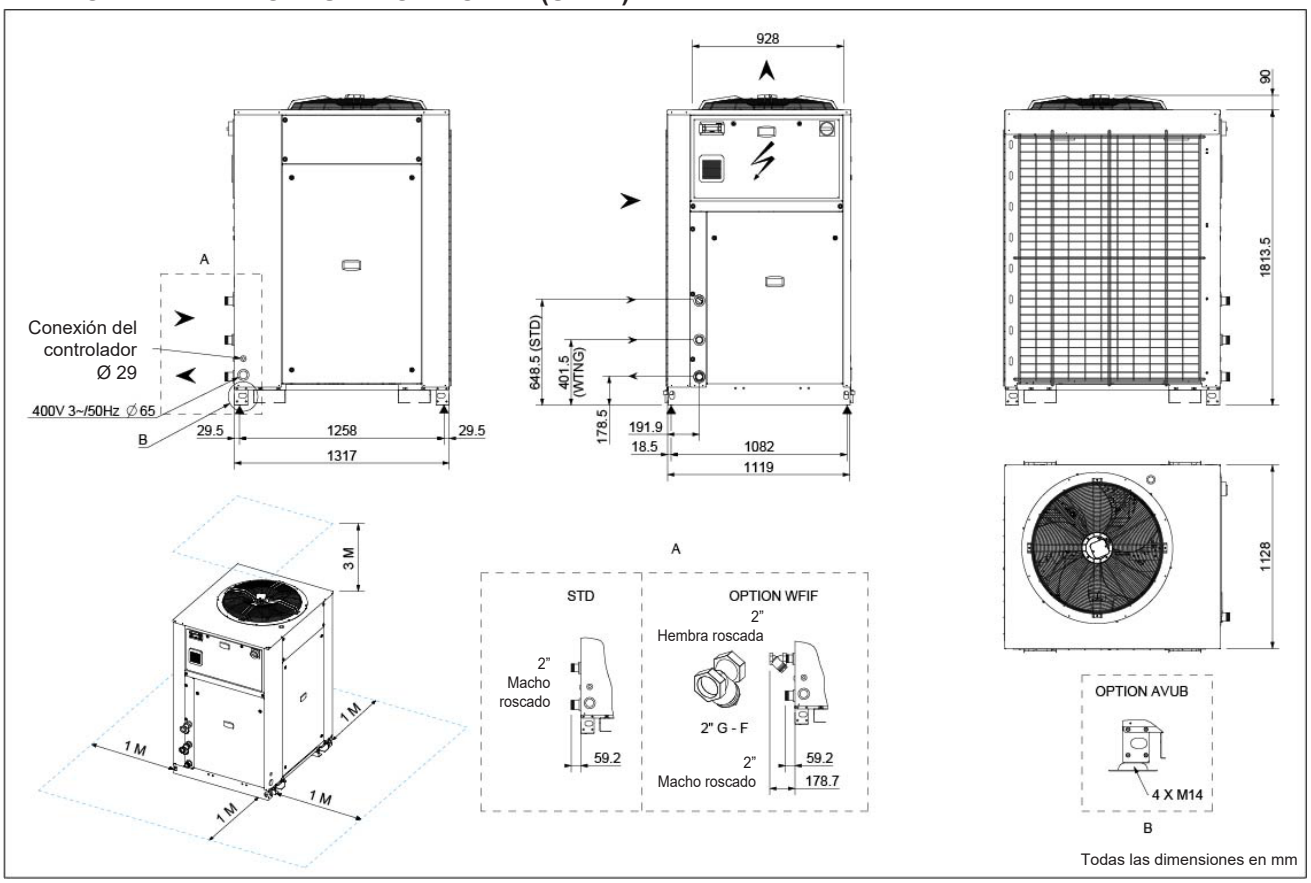
VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



Todas las dimensiones en mm

GAC-H_050S_055S_060S_H_R32_C

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)



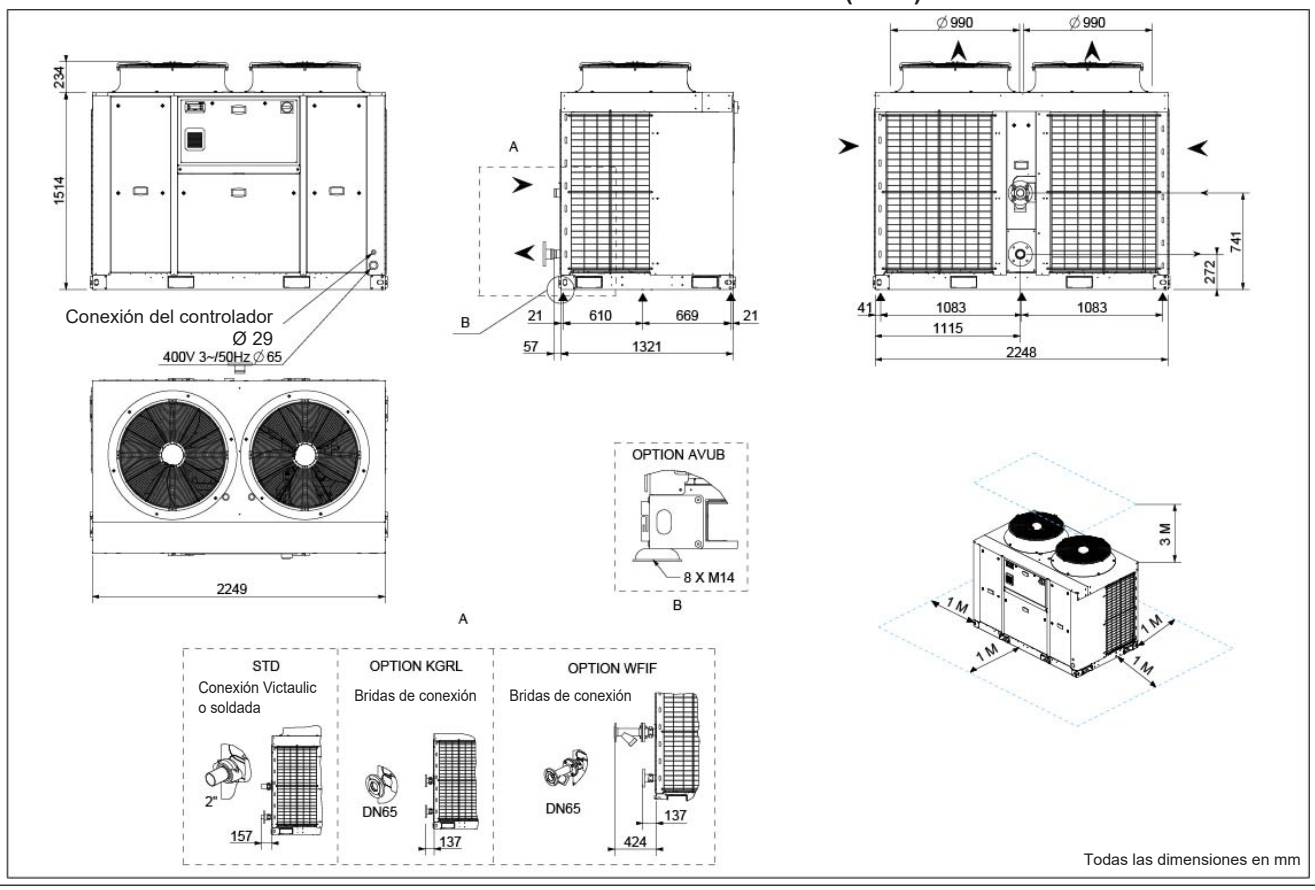
Todas las dimensiones en mm

GAC-H_050S_055S_060S_S_R32_C

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma		

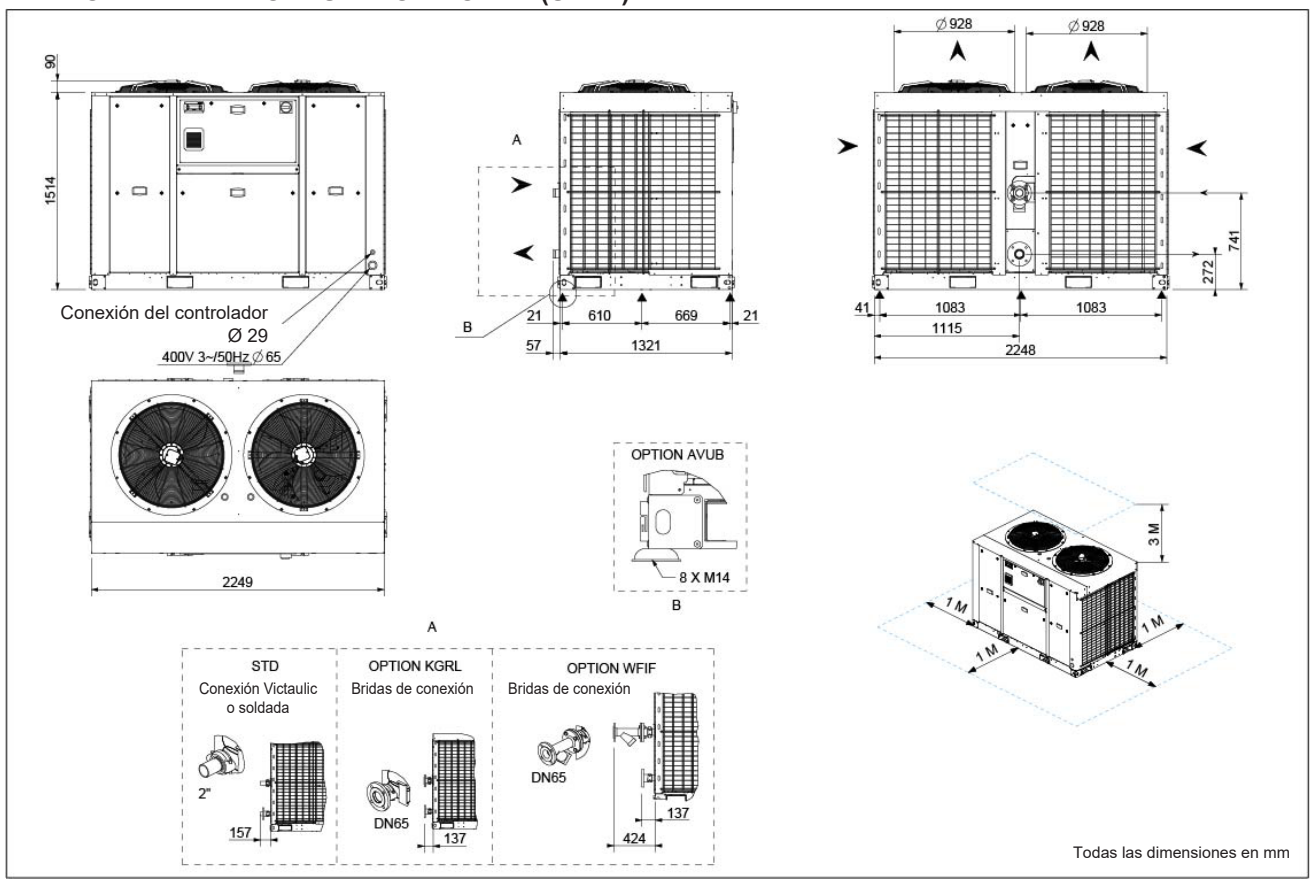
GAC/H 065S-070S

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



GAC-H_065S_070S_H_R32_B

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)

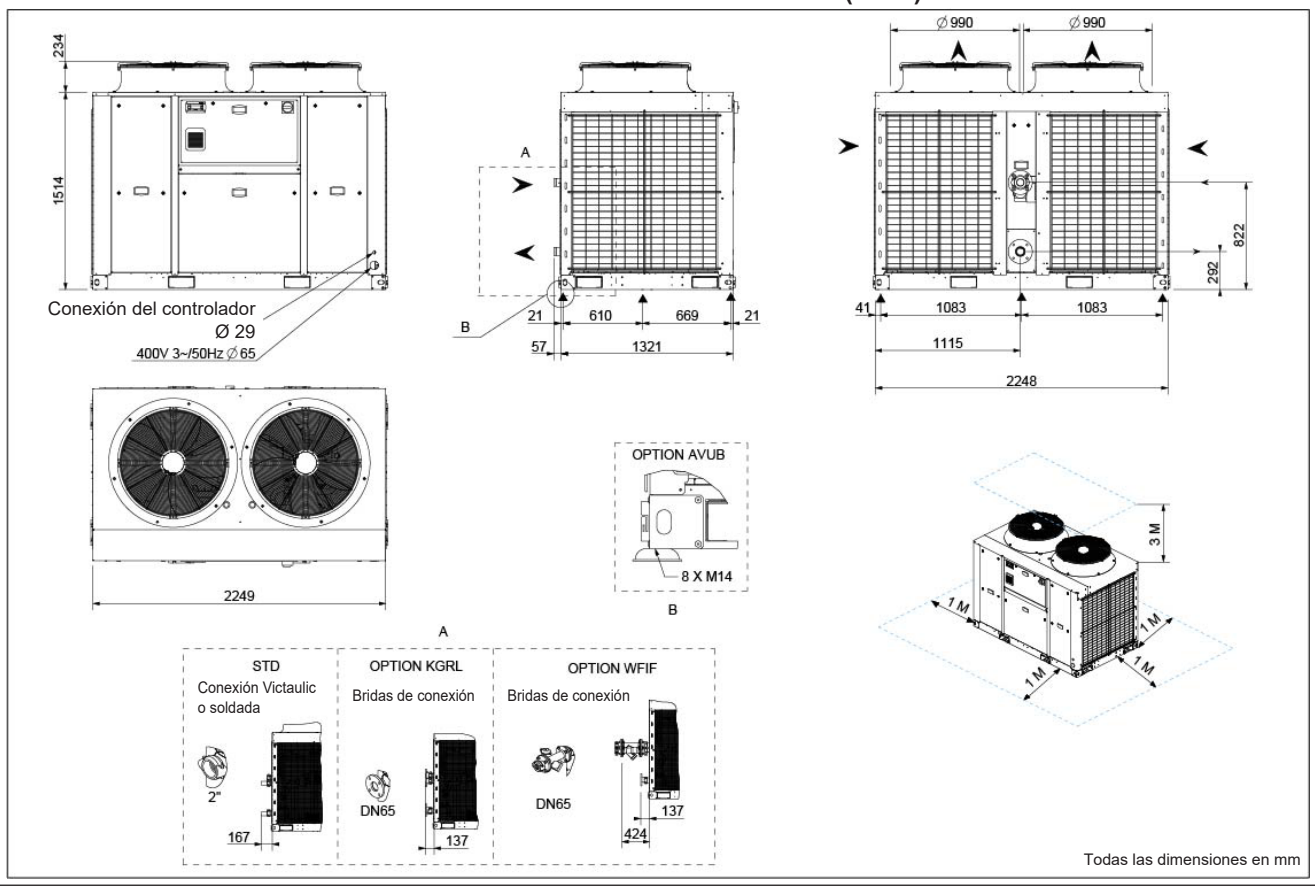


GAC-H_065S_070S_S_R32_B

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma		

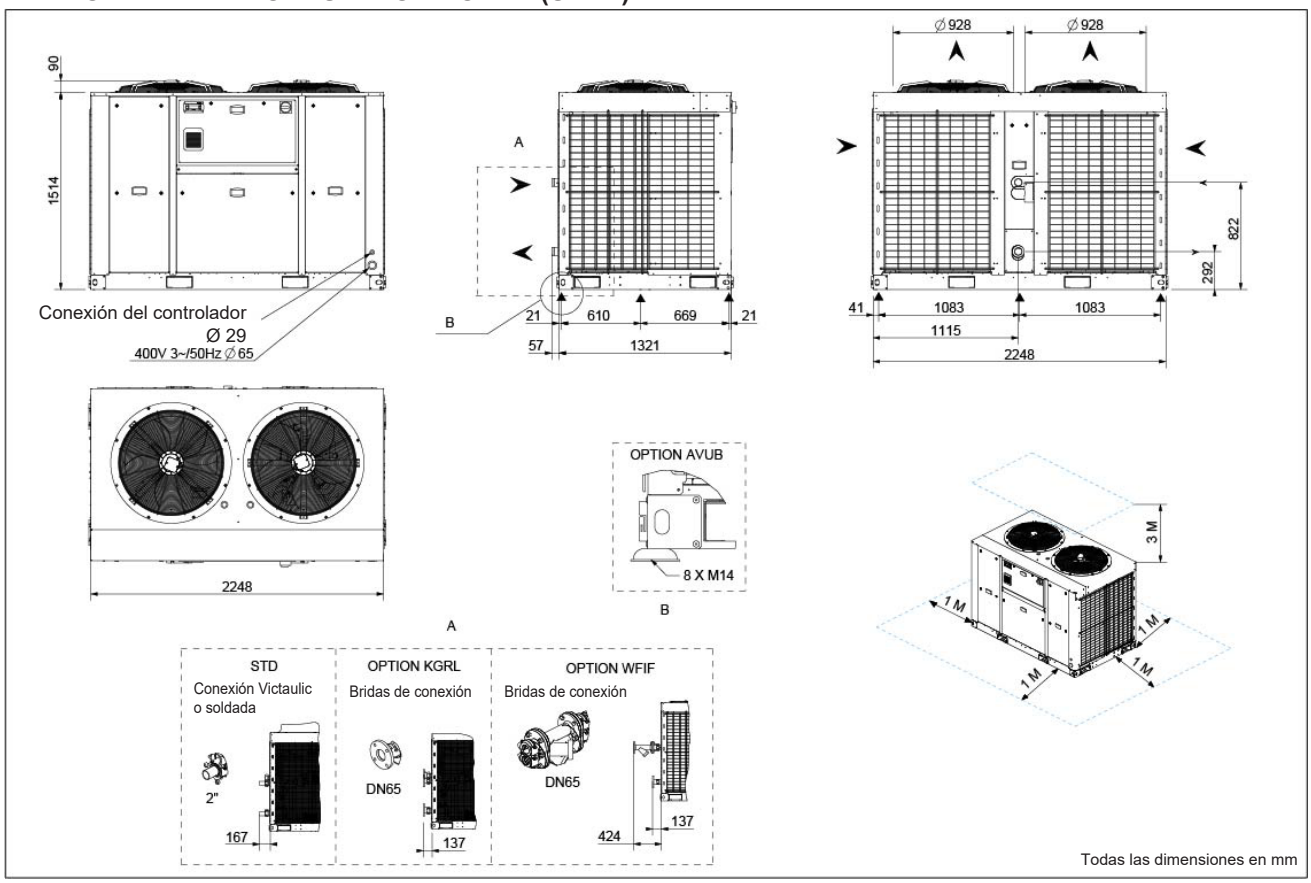
GAC/H 080S

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



GAC-H_080S_H_R32_B

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)

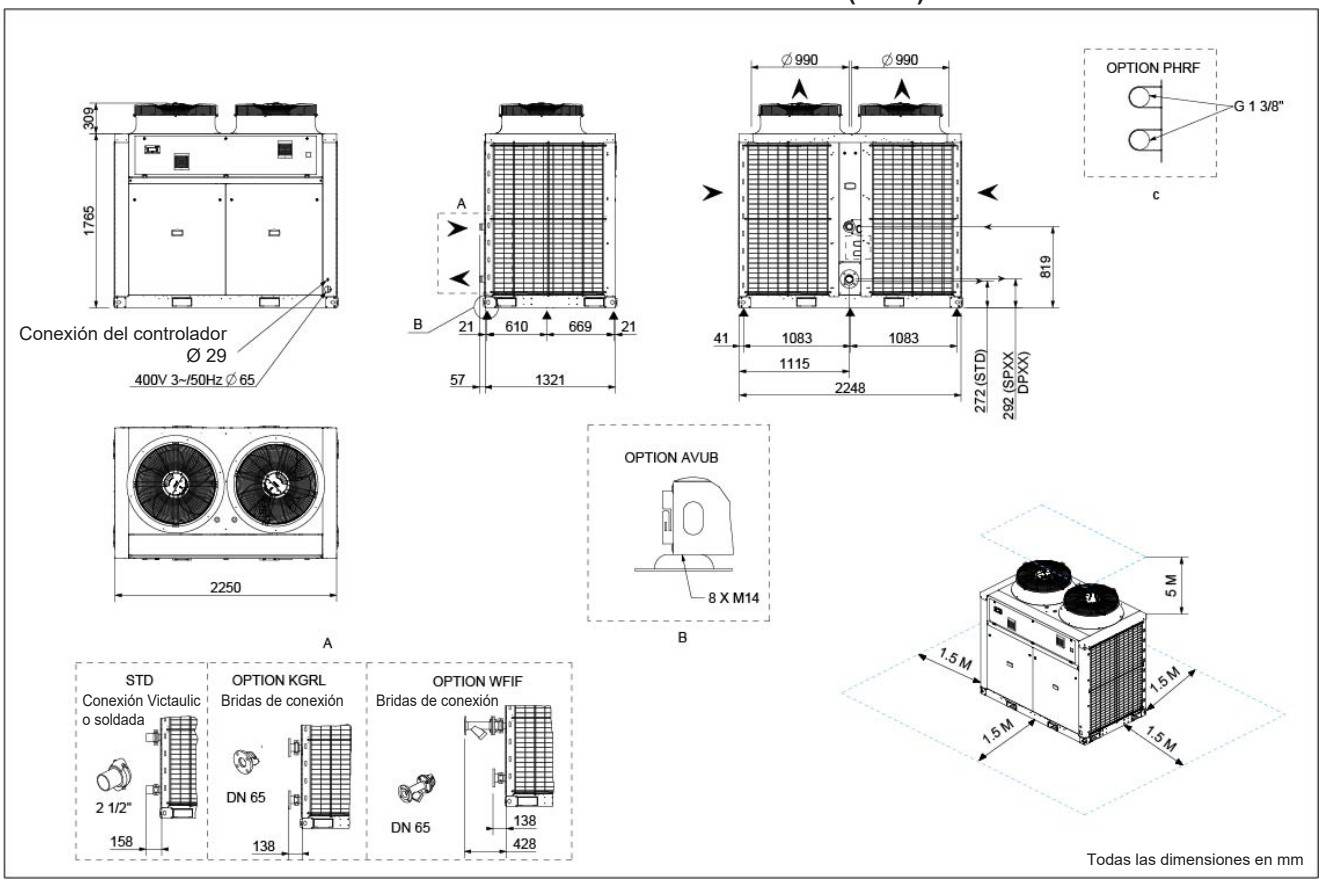


GAC-H_080S_S_R32_B

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma	**PHRF**	Suministro de agua caliente sanitaria (ACS): desuperheater

GAC/H 095S-110S-115S

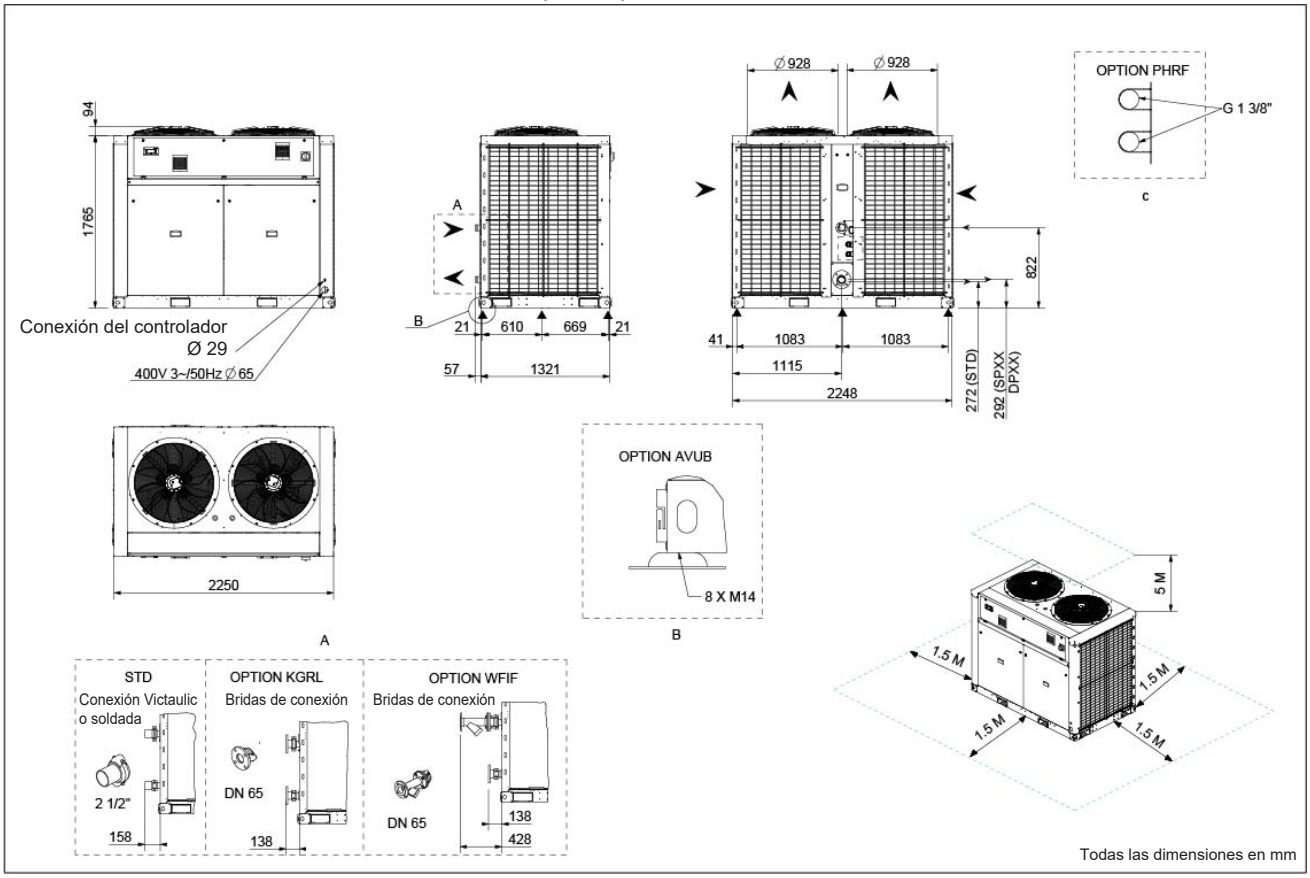
VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



Todas las dimensiones en mm

GAC-H_095S-110S-115S_H_R32_B

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)



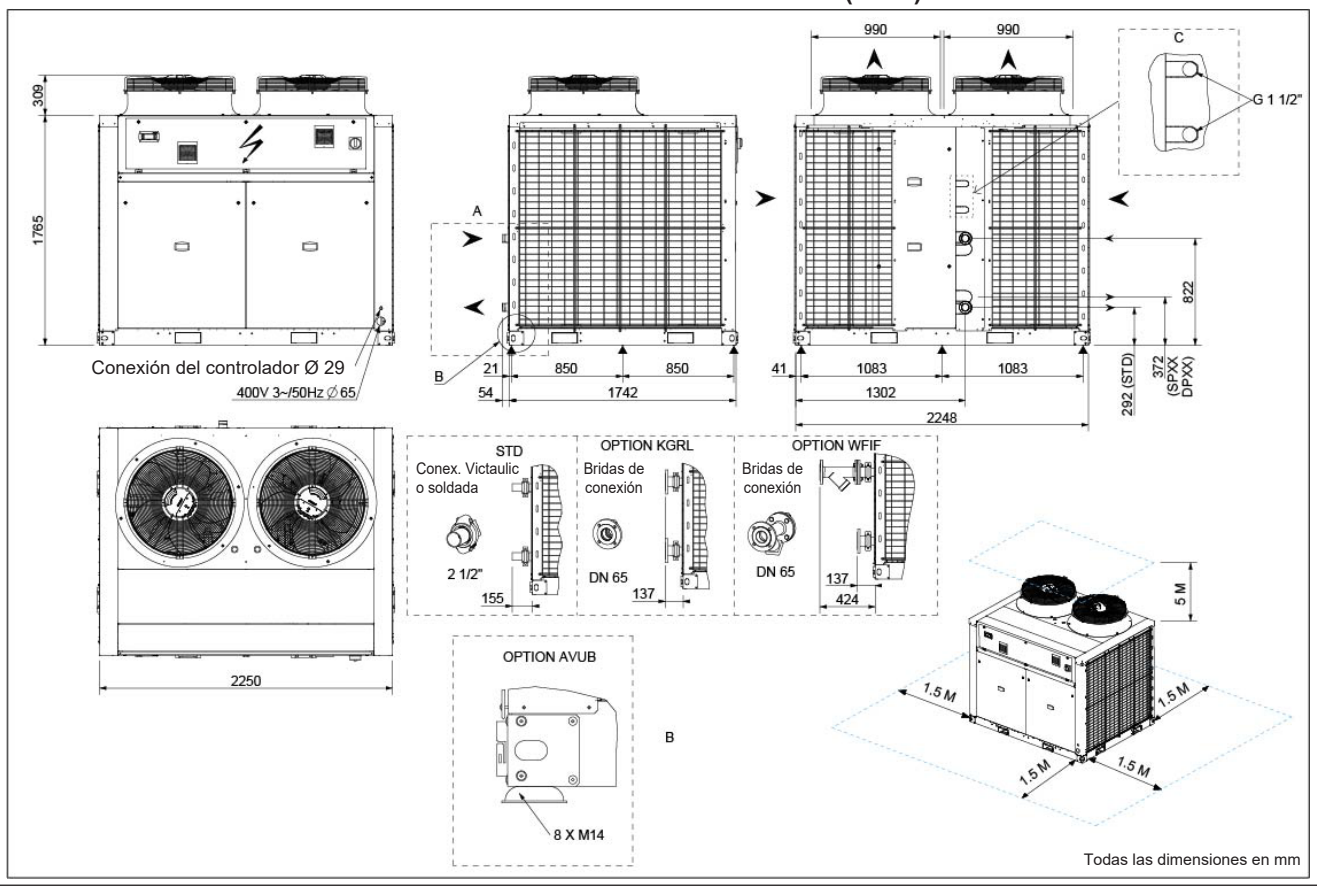
Todas las dimensiones en mm

GAC-H_095S-110S-115S_S_R32_B

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma	**PHRF**	Suministro de agua caliente sanitaria (ACS): desuperheater

GAC/H 125S-140S

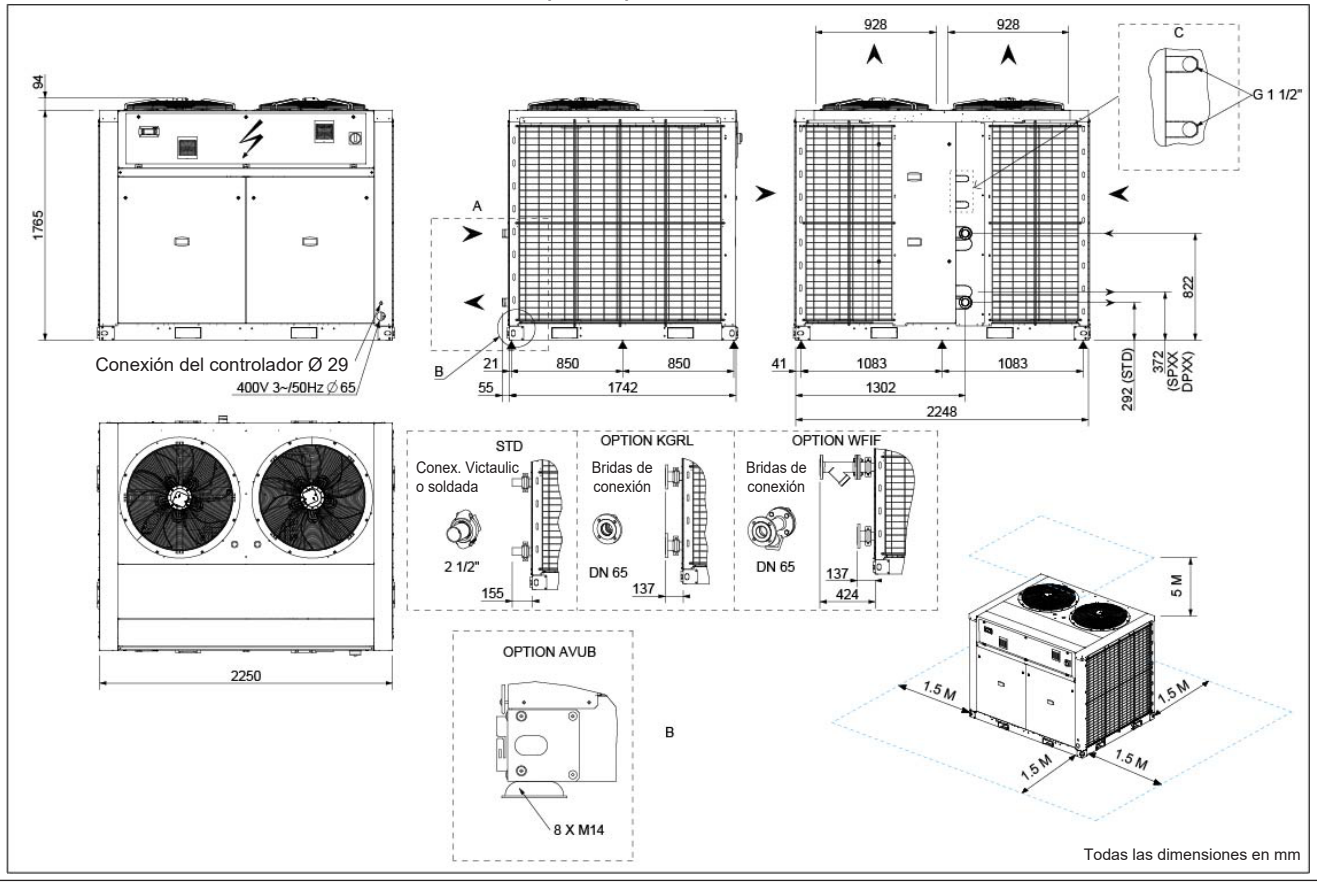
VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



Todas las dimensiones en mm

GAC-H_125S-140S_H_R32_C

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)



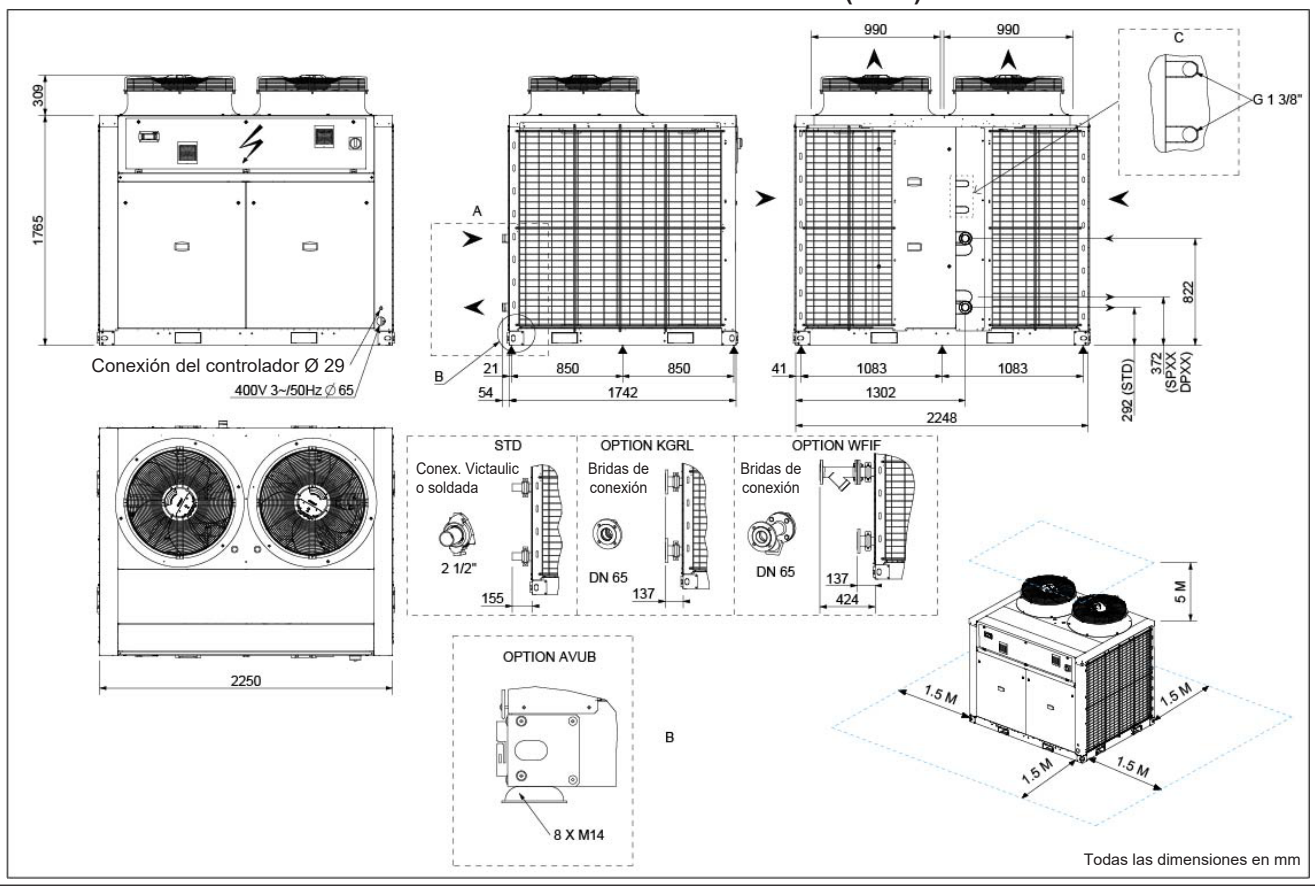
Todas las dimensiones en mm

GAC-H_125S-140S_S_R32_C

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma	**PHRF**	Suministro de agua caliente sanitaria (ACS): desuperheater

GAC/H 110D-125D-140D

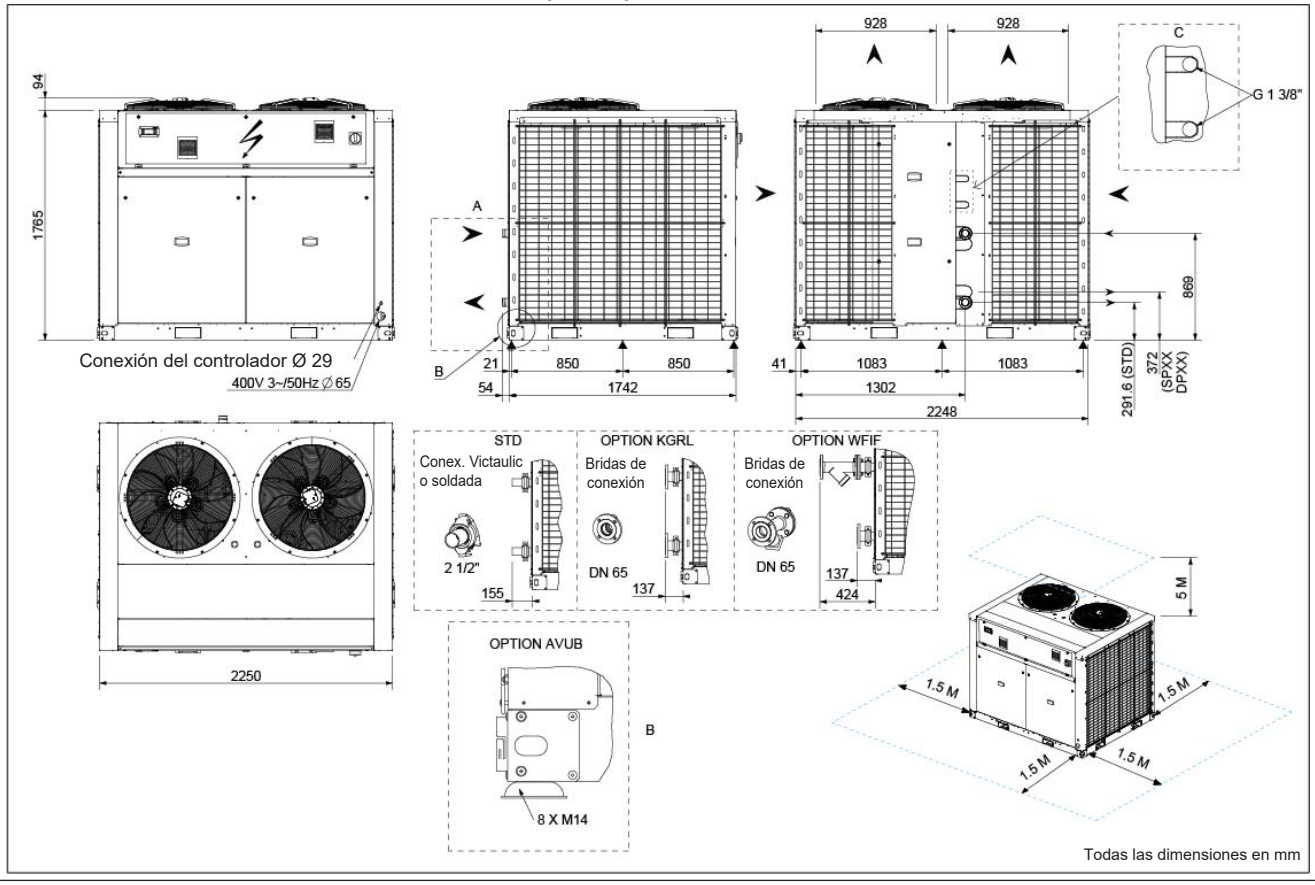
VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



Todas las dimensiones en mm

GAC-H_110D-125D-140D_H_R32_C

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)



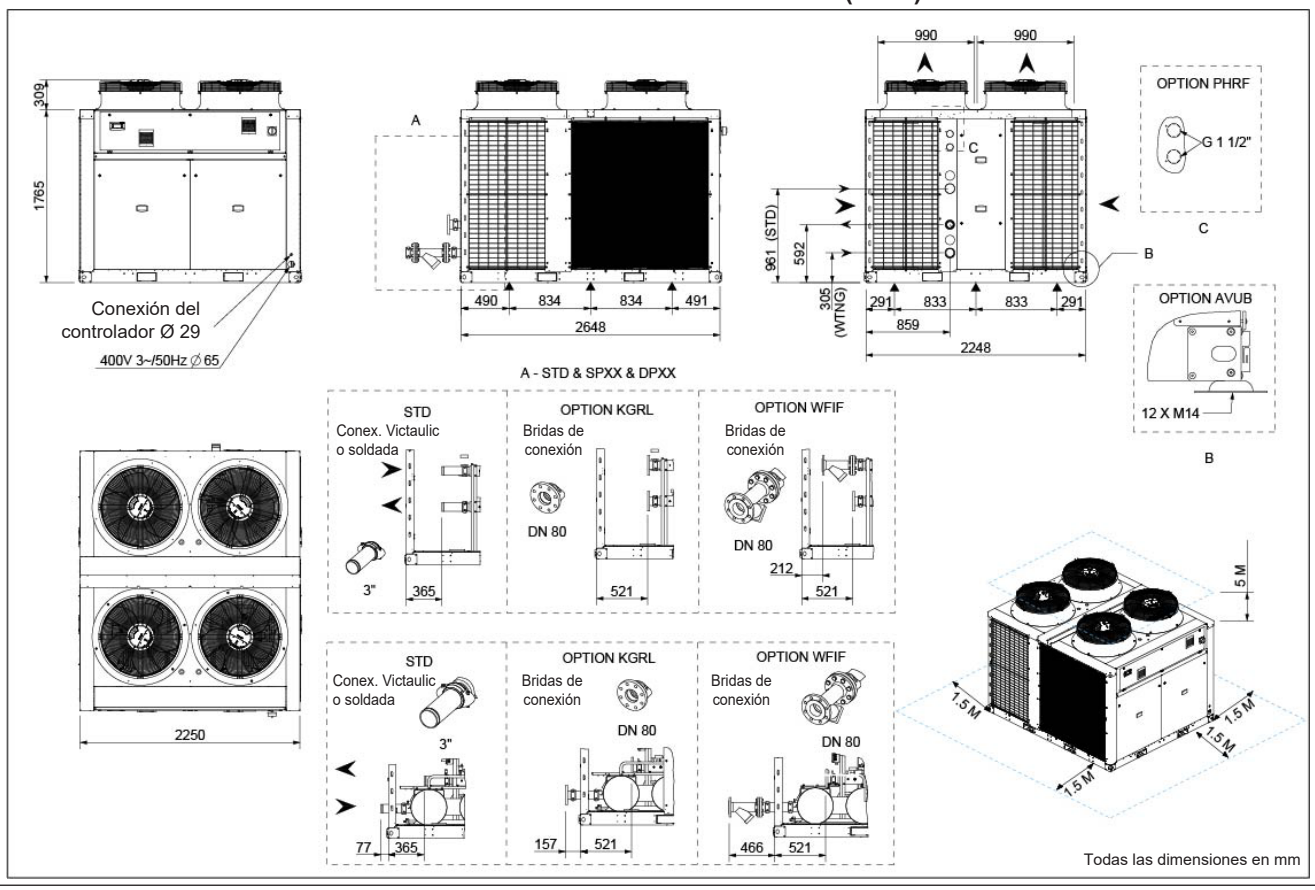
Todas las dimensiones en mm

GAC-H_110D-125D-140D_S_R32_C

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión	**WTNG**	Depósito de agua
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)		
AVUB	Soportes antivibración de goma	**PHRF**	Suministro de agua caliente sanitaria (ACS): desuperheater		

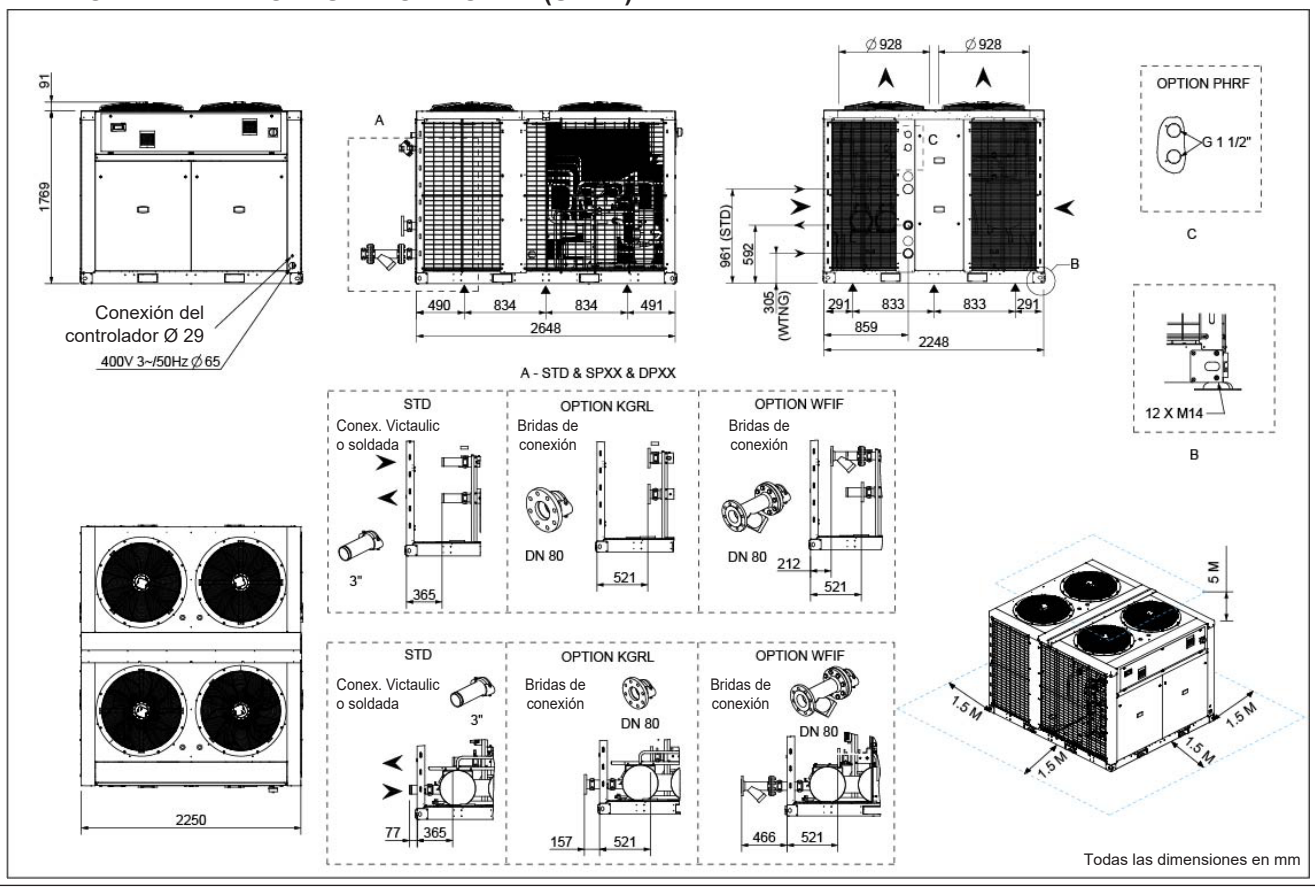
GAC/H 160D-185D-210D

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



GAC-H_160D-185D-210D_H_R32_B

UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)

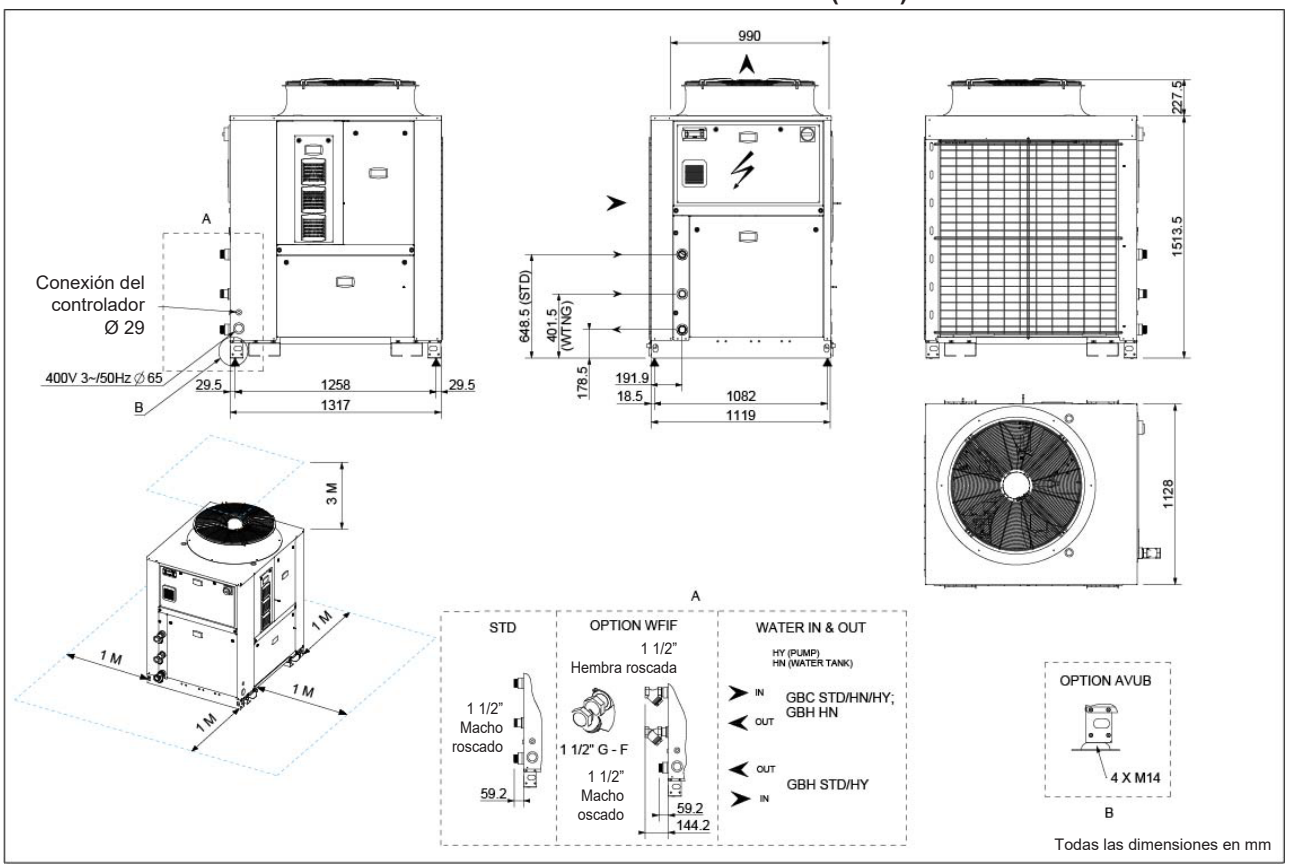


GAC-H_160D-185D-210D_S_R32_B

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión	**WTNG**	Depósito de agua
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)		
AVUB	Soportes antivibración de goma	**PHRF**	Suministro de agua caliente sanitaria (ACS): desuperheater		

GBC/H 040S

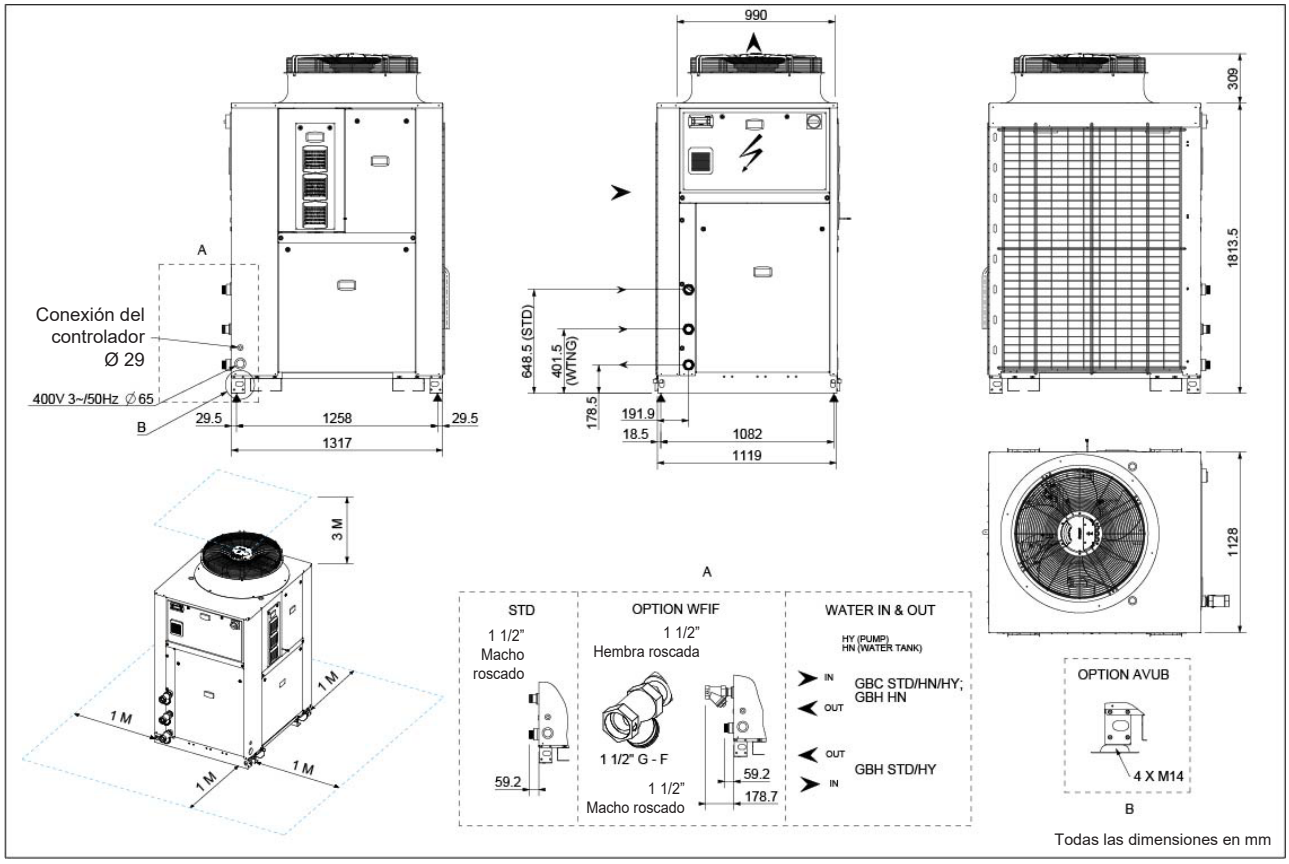
VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



GBC-H_040S_H_R32_A

GBC/H 060S

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)

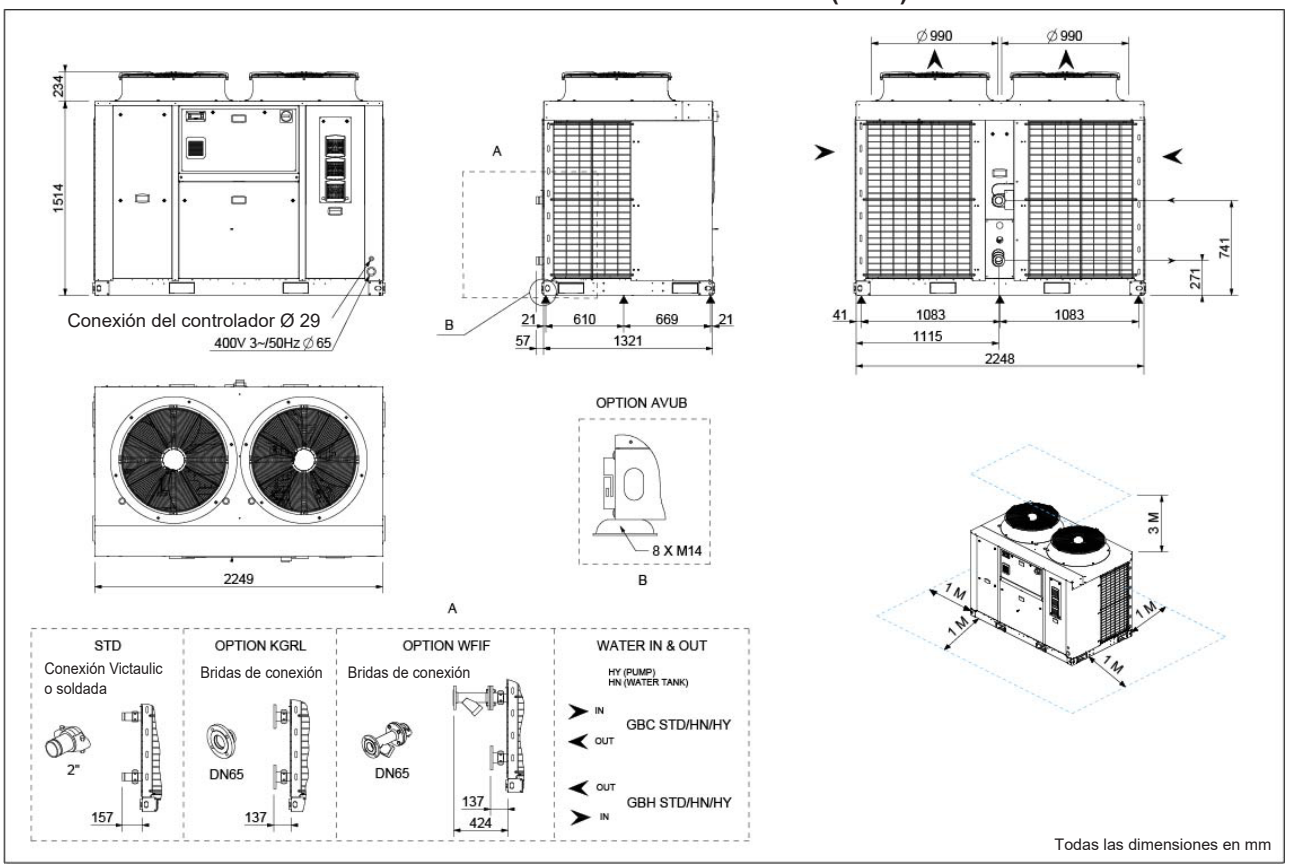


GBC-H_060S_H_R32_A

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**WTNG**	Depósito de agua
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma		

GBC/H 070S

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)

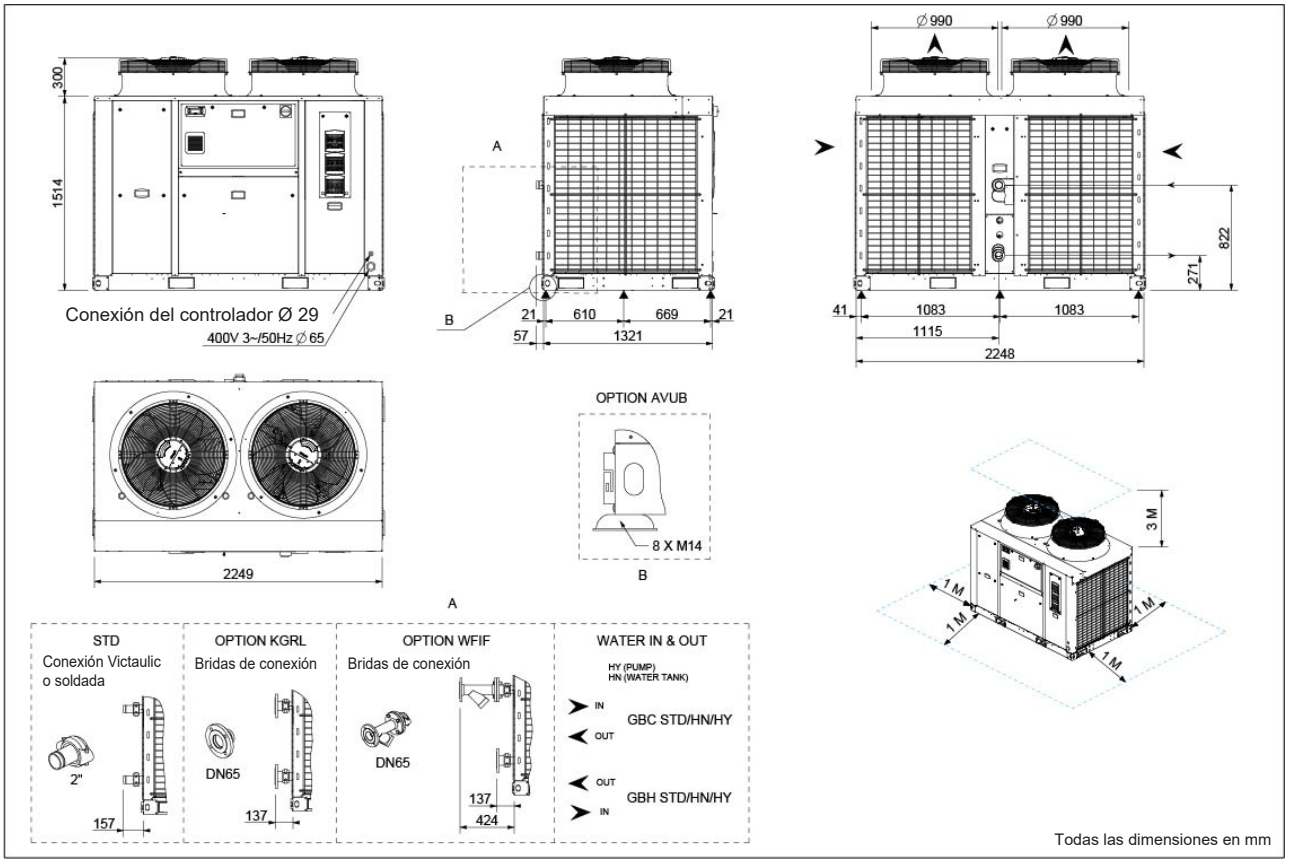


Todas las dimensiones en mm

GBC-H_070S_H_R32_A

GBC/H 080S

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



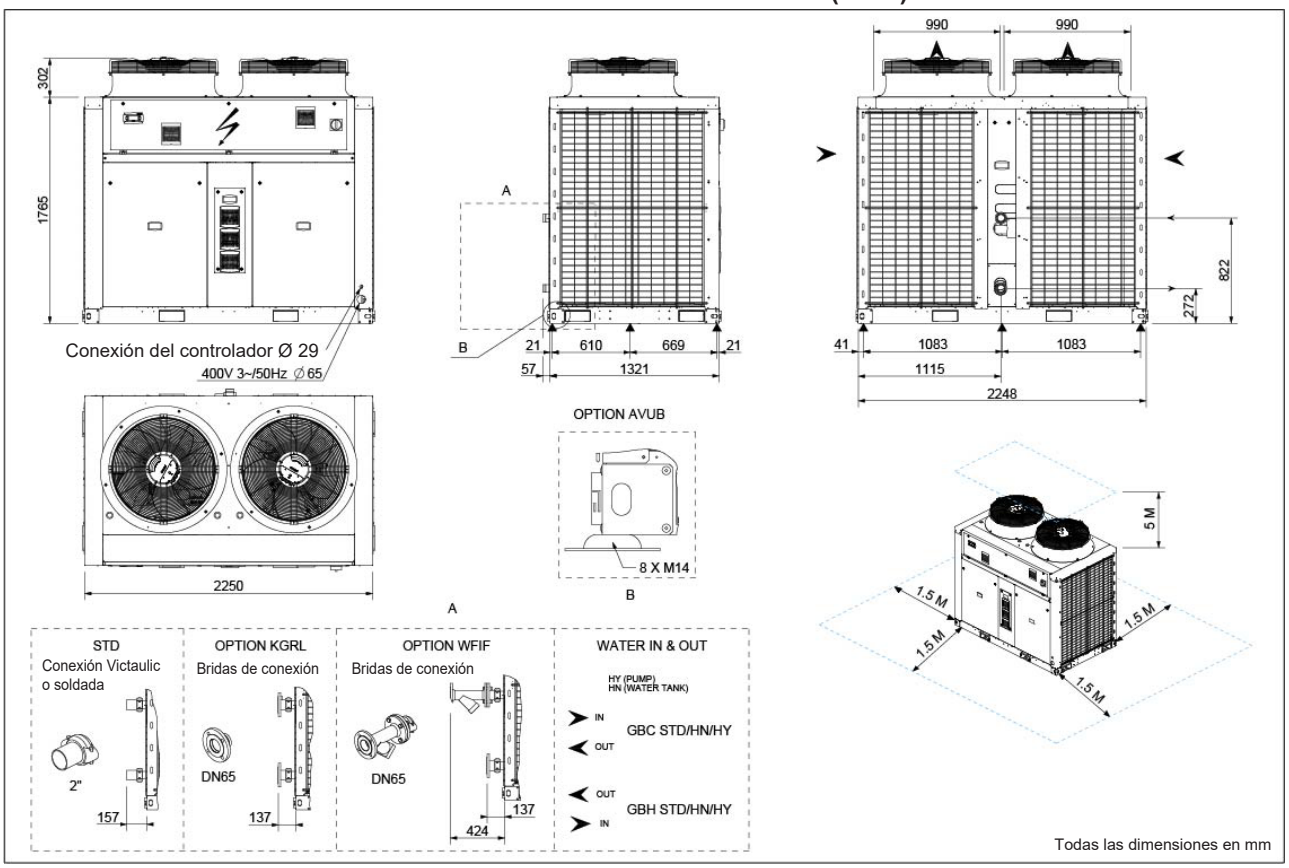
Todas las dimensiones en mm

GBC-H_080S_H_R32_A

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma		

GBC/H 110S-120S

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)

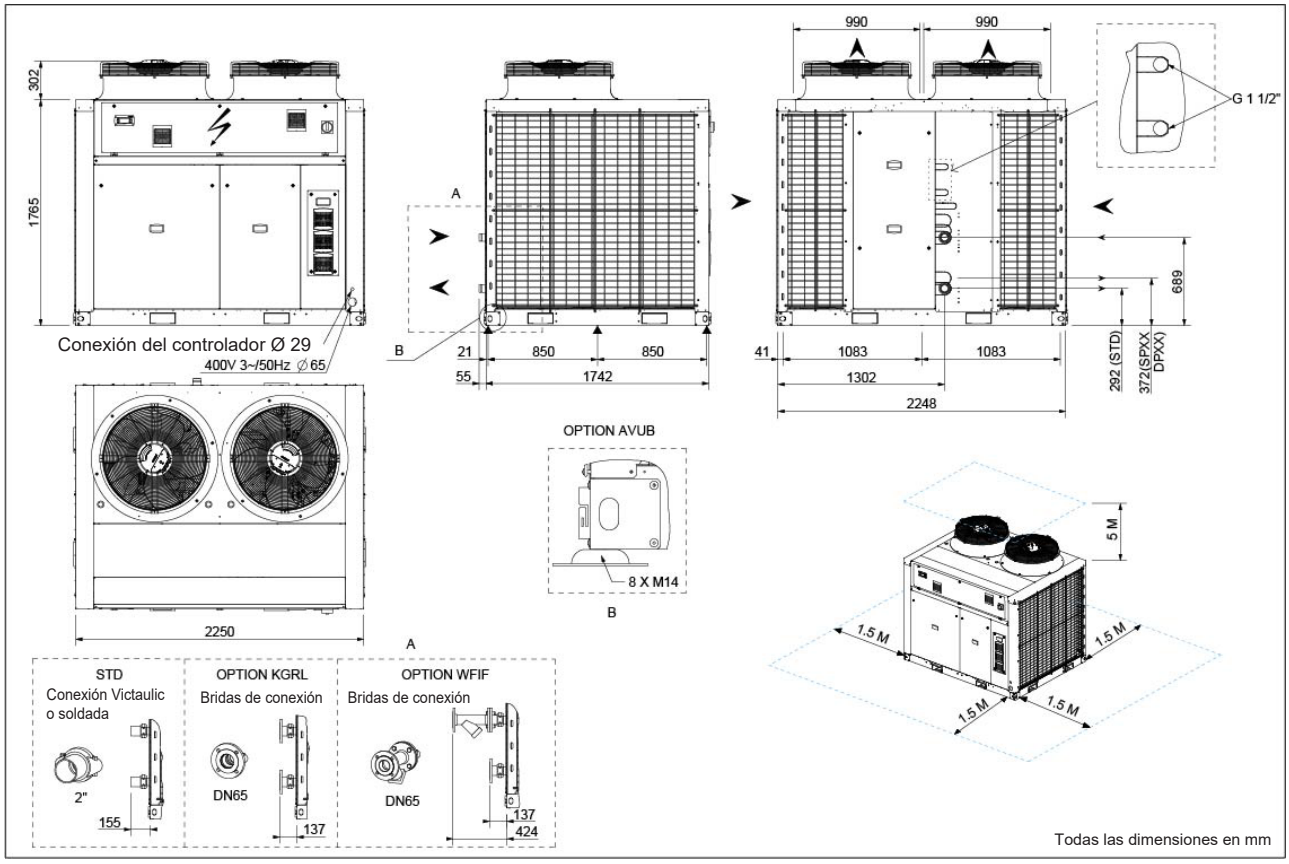


Todas las dimensiones en mm

GBC-H_110S-120S_H_R32_A

GBC 125D-140D

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



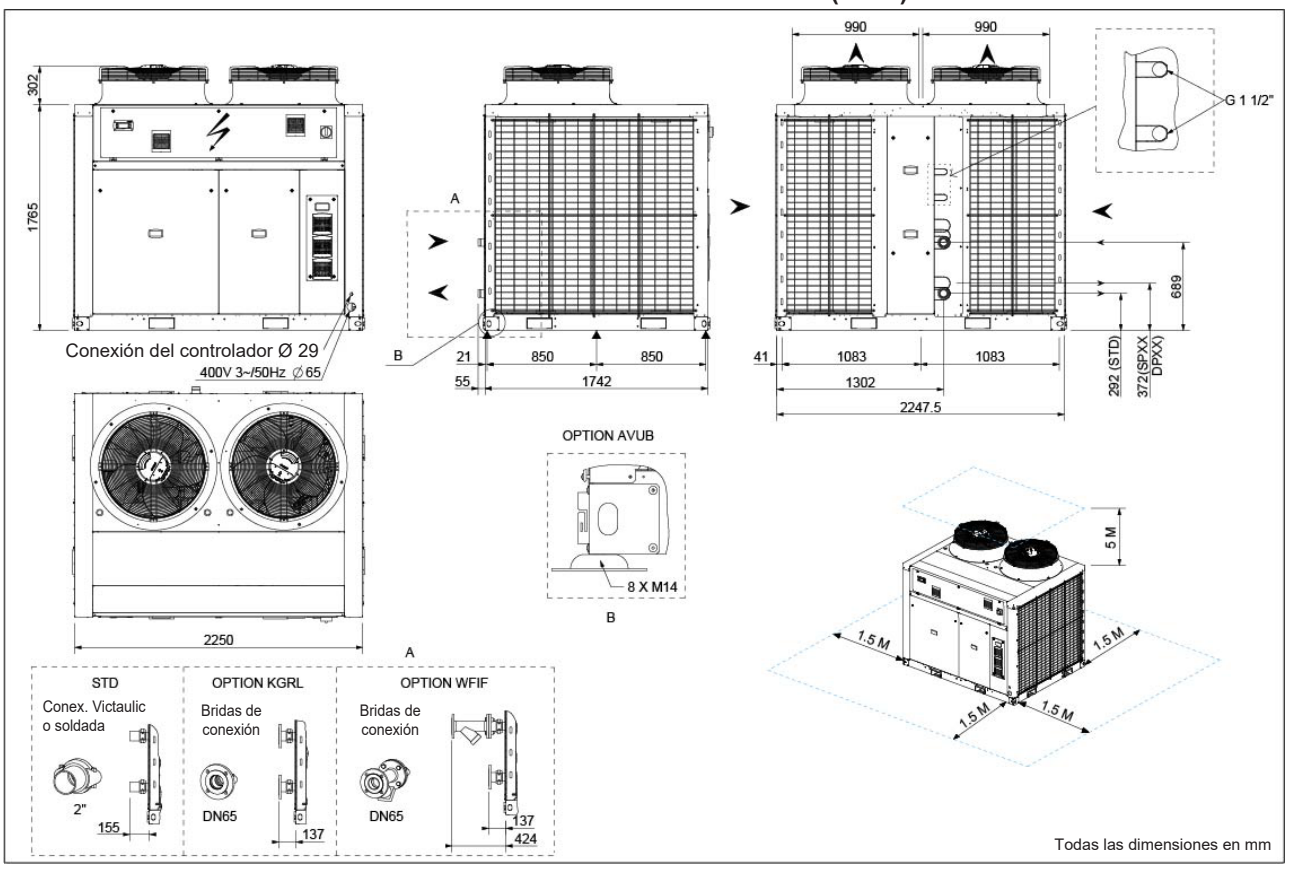
Todas las dimensiones en mm

GBC-H_125D-140D_H_R32_A

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)
AVUB	Soportes antivibración de goma	**PHRF**	Suministro de agua caliente sanitaria (ACS): desuperheater

GBH 125D-140D

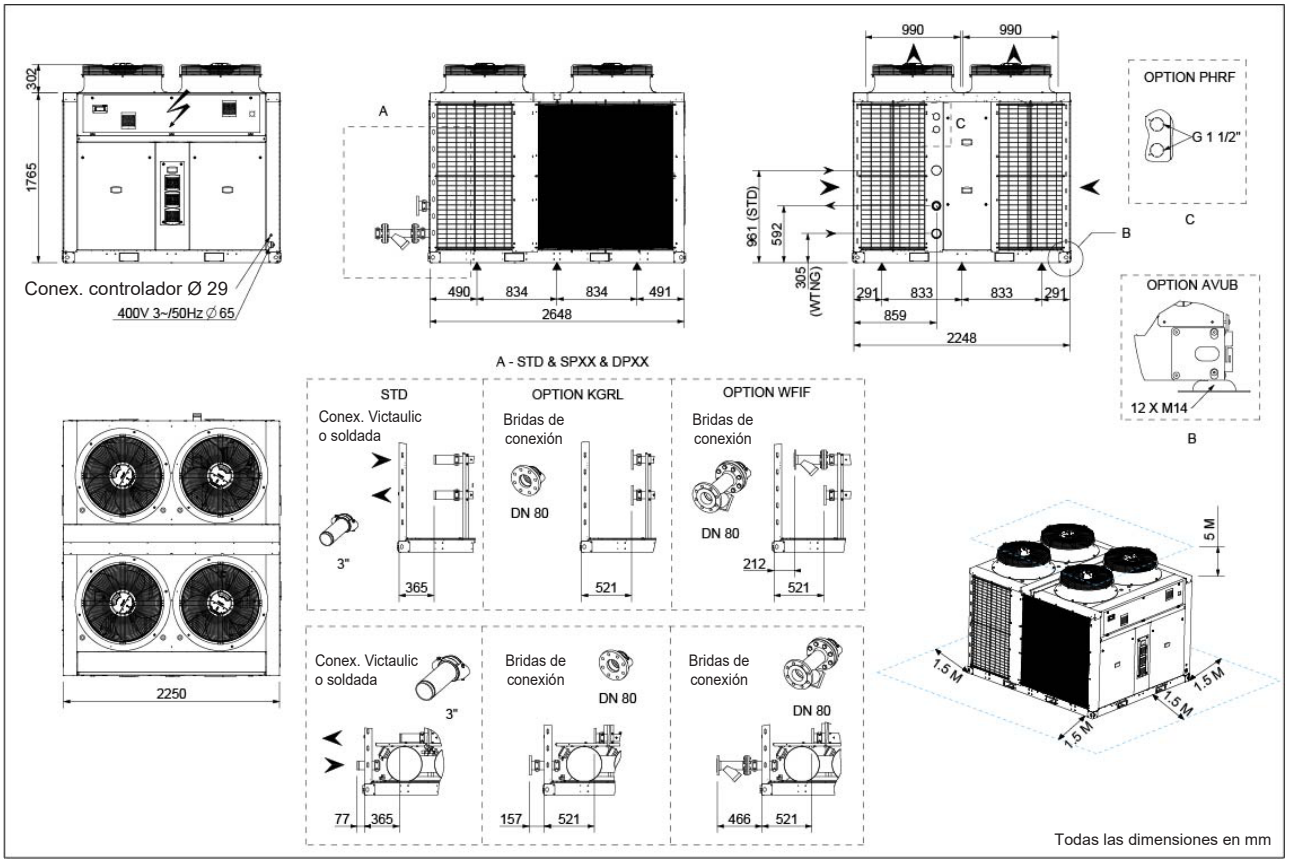
VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



GBH_125D-140D_H_R32_A

GBC/H 160D-185D-210D

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)



GBC-H_160D-185D-210D_H_R32_A

SPXX	Módulo hidráulico con una sola bomba	**KGRL**	Bridas de conexión	**WTNG**	Depósito de agua
DPXX	Módulo hidráulico con bomba doble	**WFIF**	Filtro de agua (suministrado por separado)		
AVUB	Soportes antivibración de goma	**PHRF**	Suministro de agua caliente sanitaria (ACS): desuperheater		

2.- INSTALACIÓN

2.1.- TRANSPORTE - MANIPULACIÓN

Equipos diseñados para soportar el transporte y la manipulación según el protocolo establecido (para el protocolo de manipulación, consulte las instrucciones de instalación para la gama de productos correspondiente).

Todas las operaciones de descarga se realizarán con equipos adecuados (grúa, carretilla elevadora, etc.).

Se dispone de argollas de manipulación opcionales desmontables para ciertos productos.

Cuando utilice una carretilla elevadora, respete las posiciones y la dirección de manipulación indicada en los productos.

Los equipos deben manejarse con cuidado para evitar daños en la estructura, las tuberías, el condensador, etc.

CONTROLES Y COMPROBACIONES A LA ENTREGA:

Tras la recepción del equipo, debe inspeccionarse para comprobar posibles daños. Cuando reciba un equipo nuevo, verifique los siguientes puntos. Es responsabilidad del cliente asegurarse de que los productos se encuentren en perfecto estado:

- El exterior no haya sido dañado en modo alguno.
- Los equipos de izado y manipulación sean los adecuados para el equipo y cumplan con las especificaciones de las instrucciones de manipulación especificadas en este manual.
- Los accesorios pedidos para su instalación in situ se hayan enviado y se encuentren en perfecto estado.
- Si se le ha suministrado el equipo con la carga de refrigerante, verifique que no haya fugas (utilice un detector electrónico).
- Verifique que el equipo entregado se corresponda con el pedido y sea el mismo que figura en el albarán de entrega.

Si el equipo presenta algún daño, se deben proporcionar los detalles exactos de dicho daño por escrito y por correo certificado a la compañía encargada del envío dentro de las 48 horas siguientes a la entrega (días laborables).

Debe enviarse una copia de la carta a LFB GROUP y al distribuidor o suministrador final del equipo. El incumplimiento de lo indicado invalida cualquier reclamo ante la empresa de transportes.
Le recordamos que LFB GROUP no se hace responsable de la descarga y colocación.

PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD:

La placa de datos de servicio es una completa referencia del modelo y garantiza que la unidad se corresponde con el modelo solicitado. En ella figura el consumo de energía eléctrica de la unidad durante el arranque, su potencia nominal y la tensión de alimentación.

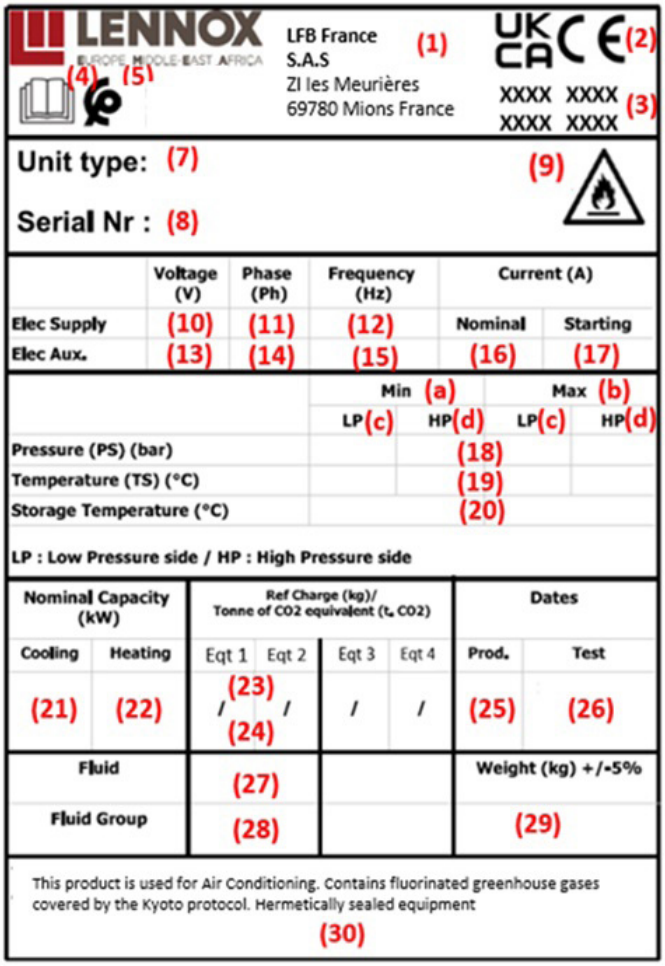
La tensión de alimentación no debe desviarse mas allá de un +5 / -5%.

La potencia de arranque es el máximo valor que es probable que se alcance para la tensión operativa especificada. El cliente deberá disponer de una alimentación eléctrica adecuada. Por lo tanto, es muy importante comprobar si la tensión de alimentación que figura en la placa de datos de la unidad es compatible con el suministro eléctrico de la red.



Al colocar la unidad, asegúrese de que la placa de datos quede siempre visible, ya que estos datos serán necesarios para garantizar un mantenimiento adecuado.

2.- INSTALACIÓN



La placa de características indica:

(1) Dirección.
(2) Marcado reglamentario.
(3) Número de identificación del organismo notificado solo si el producto está sujeto a la directiva de equipos bajo presión (2014/68/UE - PESR 2016 - Aparato de gas: 2016/426/UE - GAR 2016/426).
(4) Pictograma «Para leer».
(5) Marcado reglamentario.
(6) Código QR, enlace de documentación de la unidad.
(7) Tipo de unidad.
(8) Número de serie.
(9) Pictograma de tipo fluido inflamable.
(10) Voltaje de potencia.
(11) Número de fases de potencia.
(12) Frecuencia de fase de la parte de potencia.
(13) Voltaje de la parte de control.
(14) Fase de la parte de control.
(15) Frecuencia de la parte de control.
(16) Corriente nominal.
(17) Corriente de arranque.
(18) Presión de funcionamiento mínima (a) / máxima (b) lado de presión baja (c) / alta (d).
(19) Temperatura de funcionamiento mínima (a) / máxima (b) lado de presión baja (c) / alta (d).
(20) Temperatura de almacenamiento mínima (a) / máxima (b) lado de presión baja (c) / alta (d).
(21) Capacidad nominal en modo refrigeración.
(22) Capacidad nominal en modo calefacción.
(23) Carga de refrigerante por circuito.
(24) Tonelada equivalente de refrigerante CO_2 por circuito.
(25) Año de producción.
(26) Fecha de prueba de fin de línea de la unidad.
(27) Tipo de refrigerante y potencial de calentamiento global (GWP).
(28) Grupo refrigerante.
(29) Peso de la unidad.
(30) Mensaje: “Este producto se utiliza para Aire Acondicionado. Contiene gases fluorados de efecto invernadero cubiertos por el Protocolo de Kyoto. Equipamiento(s) sellado(s) herméticamente”.

2.- INSTALACIÓN

Al desembalar la máquina, llevar a cabo una correcta segregación de los residuos no peligrosos que proceden de embalaje utilizado: Film plástico u otros elementos plásticos, fleje metálico, maderas y pallets, a través de gestores autorizados o segregarlos en los contenedores destinados para tal fin.

Siga las instrucciones de montaje establecidas en este manual para evitar molestas emisiones de ruido por movimientos o golpes debido a una instalación deficiente de la máquina refrigeradora.

2.2.- CONSEJOS PARA TRANSPORTE Y EMPLAZAMIENTO

Todas las operaciones de INSTALACIÓN, SERVICIO Y MANTENIMIENTO deben ser realizadas por PERSONAL CUALIFICADO.

La unidad debe de ser transportada en POSICIÓN HORIZONTAL sobre sus perfiles metálicos de bancada; cualquier otra posición puede acarrear graves daños a la máquina.

Al recepcionar la unidad, se debe comprobar que esté exenta de golpes u otros desperfectos, siguiendo las instrucciones del embalaje. En caso contrario, puede rechazar la unidad, comunicándolo al Departamento de Distribución de LFB GROUP y anotar la incidencia por la que no se acepta la máquina, en el Albarán de Entrega de la agencia de transporte. Cualquier queja o reclamación posterior que se haga al Departamento de Distribución de LFB GROUP, por este tipo de anomalía, no podrá ser atendida como Garantía.

Debe tener previsto espacio libre suficiente para facilitar el emplazamiento de la unidad.

La unidad puede ser montada en intemperie; si es en suelo asegurar un emplazamiento NO INUNDABLE.

El lugar de emplazamiento debe ser capaz de aguantar el peso de la unidad en funcionamiento.

En las unidades bomba de calor durante el ciclo de desescarche, se produce gran cantidad de agua proveniente del deshielo de ésta en las baterías. Si desea desalojar este agua, debe instalar un bandeja auxiliar estanca debajo de la unidad para recogerla y conducirla donde desee.

Es recomendable desembalar la unidad en el lugar de la instalación para evitar posibles daños en el manejo.

Al ubicar la unidad, tenga en cuenta la posición de la Placa de Características, procurando dejarla siempre visible, ya que sus datos serán necesarios para un buen mantenimiento.

Cuando se entregan las unidades en el emplazamiento, no siempre se ponen en funcionamiento inmediatamente y, en ocasiones, se dejan almacenadas. En el caso de un almacenaje a medio-largo plazo, recomendamos los siguientes procedimientos:

- Compruebe que los circuitos hidráulicos no contengan agua.
- Mantenga las cubiertas del intercambiador de calor en su lugar.
- Mantenga la película de plástico de protección en su lugar.
- Verifique que los paneles eléctricos estén cerrados.
- Conserve todos los artículos y accesorios suministrados en un lugar seco y limpio para su futuro montaje antes de utilizar el equipo.

Se recomienda encarecidamente almacenar las unidades en un lugar seco y protegido.

La temperatura máxima de almacenamiento de la unidad es de 51°C.

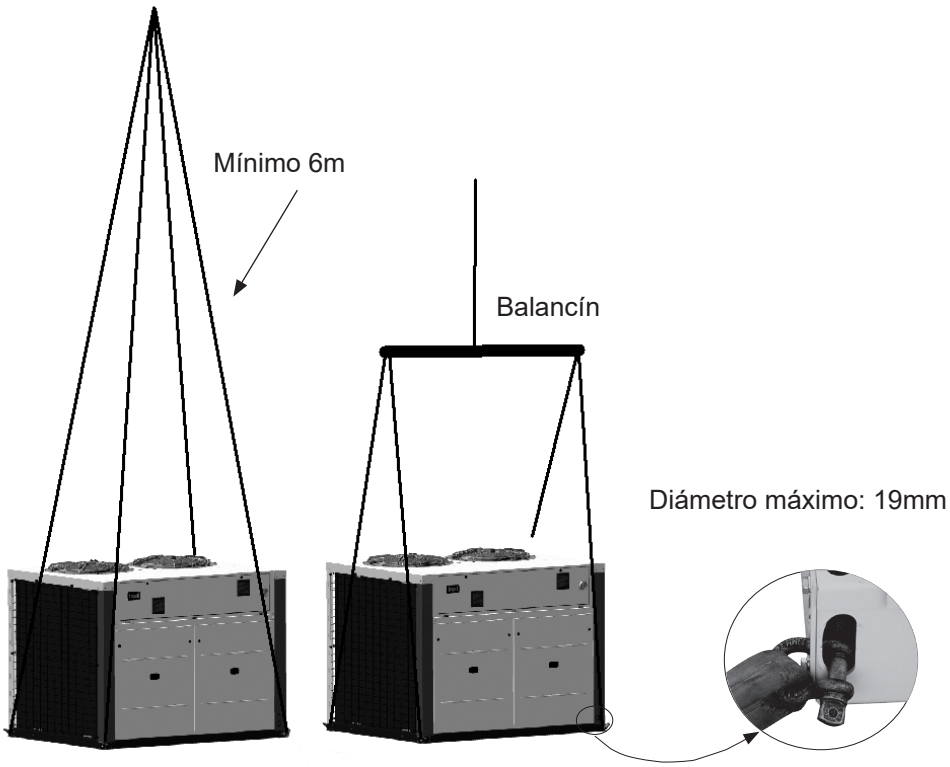
2.- INSTALACIÓN

2.3.- ELEVACIÓN DE LA UNIDAD

Forma de elevar la Unidad

Si para las operaciones de descarga y emplazamiento se precisa de grúa, fijar los cables de suspensión como indica la figura.
La unidad sólo puede ser elevada y movida por su base.

CON GANCHO O BALANCÍN

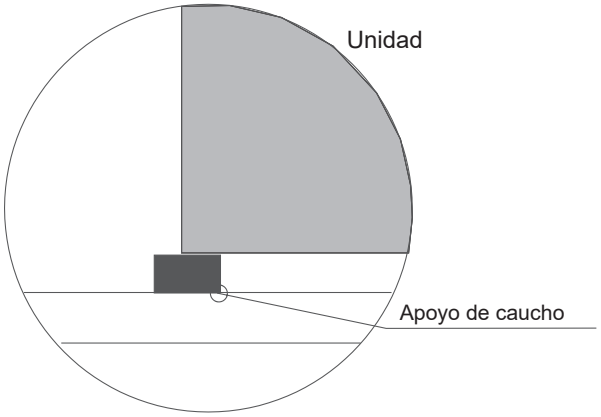


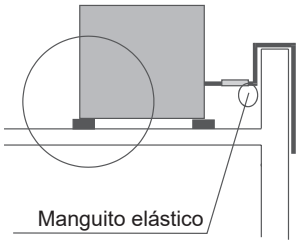
NOTA: Utilizar eslingas de 6m cuando se utilice gancho para evitar presión en el techo de la unidad que puede deformar este.
Siempre que sea posible utilizar balancín.

2.- INSTALACIÓN

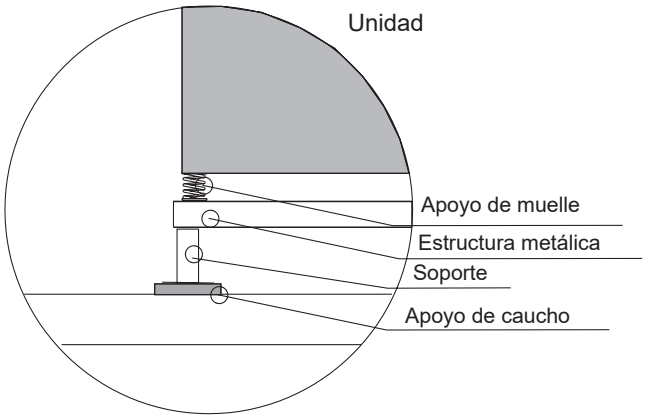
2.4.- MONTAJES ANTIVIBRATORIOS

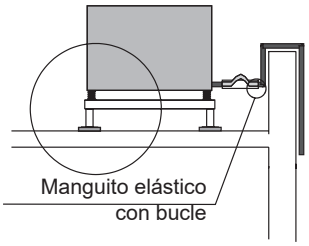
1. Montaje sobre zona poco sensible



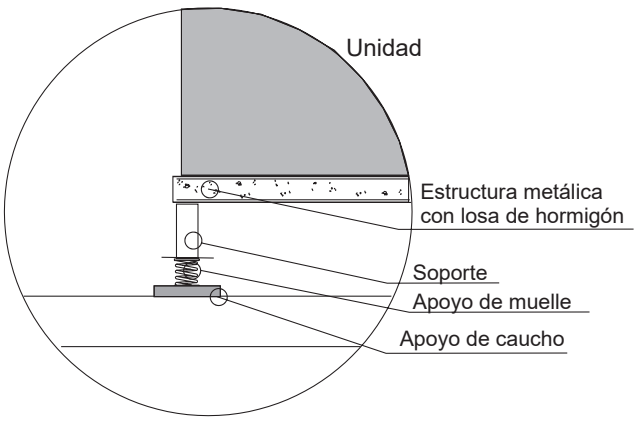


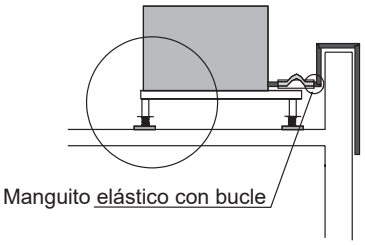
2. Montaje sobre zona sensible media



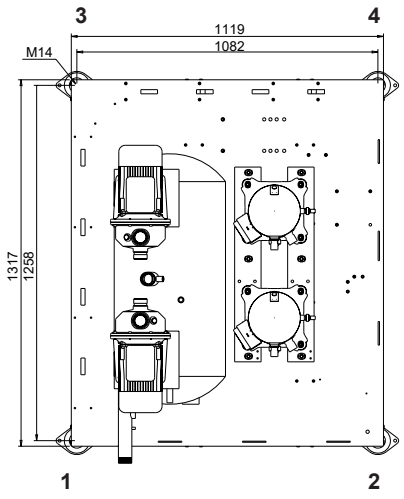


3. Montaje sobre zona muy sensible (Comprobar cargas sobre forjado)

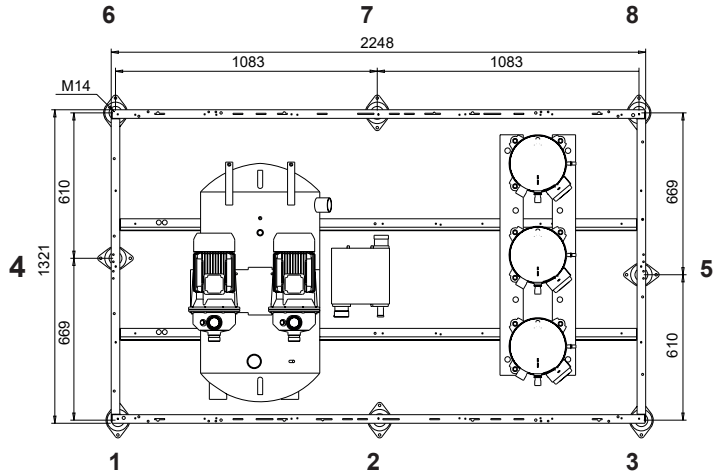




2.5.- DISTRIBUCIÓN DE PESO (kg)

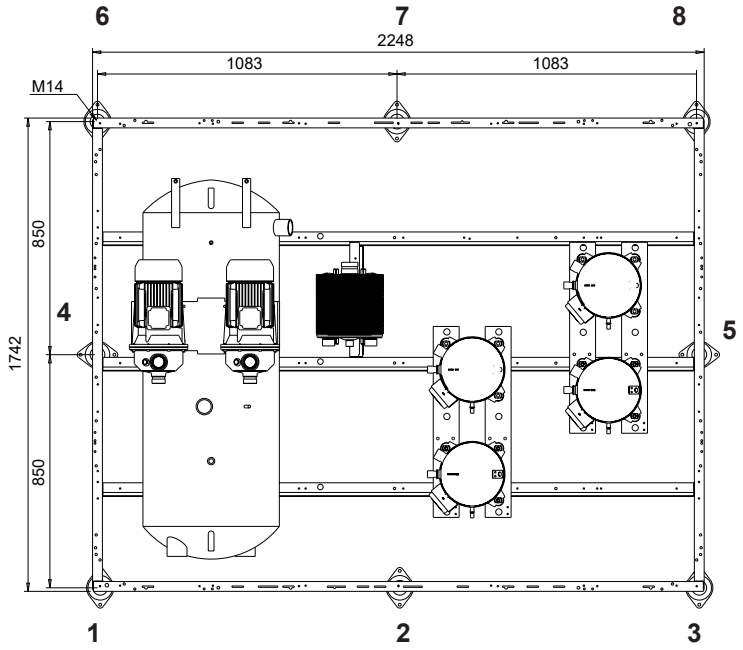


Nº. Position	Unidad STD					Con Bomba Dual					Con Bomba Dual y Tanque de Agua				
	1	2	3	4	Total (Kg)	1	2	3	4	Total (Kg)	1	2	3	4	Total (Kg)
GAC035SP1M	71	82	79	93	325	89	90	96	96	371	171	128	174	131	604
GAC040SP1M	75	87	82	95	339	93	94	99	99	385	176	132	177	133	618
GAC045SP1M	76	89	85	100	350	94	97	101	104	396	177	135	180	137	629
GAC050SP1M	85	95	94	105	379	106	104	113	112	435	257	193	261	197	908
GAC055SP1M	86	96	96	107	385	107	106	115	113	441	257	195	263	199	914
GAC060SP1M	90	103	99	113	405	112	112	118	119	461	262	203	264	205	934
GAH035SP1M	75	87	87	101	350	93	94	104	105	396	175	133	182	139	629
GAH040SP1M	81	92	92	104	369	99	99	108	109	415	181	138	187	142	648
GAH045SP1M	82	96	95	112	385	100	103	112	116	431	182	142	191	149	664
GAH050SP1M	91	107	100	118	416	112	117	119	124	472	262	208	265	210	945
GAH055SP1M	92	109	102	121	424	113	118	122	127	480	262	209	268	214	953
GAH060SP1M	97	117	106	128	448	118	126	126	134	504	267	218	271	221	977



Nº Position	Unidad STD									Con Bomba Dual									Con Bomba Dual y Tanque de Agua								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)
GAC065SP1M	87	67	116	37	51	48	79	80	565	107	67	128	37	52	63	85	82	621	243	147	149	95	57	178	142	83	1094
GAC070SP1M	87	66	116	37	51	48	75	79	559	107	67	128	31	52	63	85	82	615	241	147	147	95	57	177	142	82	1088
GAC080SP1M	92	67	133	39	53	54	84	83	605	123	69	128	45	52	68	88	88	661	253	150	159	96	59	183	146	88	1134
GAC095SP1M	92	69	137	36	50	88	76	131	679	113	71	144	42	51	105	81	134	741	232	162	238	100	57	234	171	124	1318
GAC110SP1M	98	69	144	38	52	89	80	131	701	119	71	151	44	54	105	86	133	763	279	169	170	103	60	259	157	143	1340
GAC115SP1M	105	70	151	40	55	91	85	133	730	127	72	158	46	56	106	91	136	792	285	163	214	101	52	238	167	149	1369
GAH065SP1M	99	67	128	37	51	60	79	93	614	120	67	140	37	52	75	85	94	670	259	148	163	83	57	193	142	98	1143
GAH070SP1M	98	66	127	37	51	61	75	93	608	119	67	140	32	52	75	85	94	664	257	148	160	83	57	193	142	97	1137
GAH080SP1M	103	67	145	39	53	64	84	94	649	134	69	139	45	52	79	88	99	705	267	150	164	96	59	194	146	102	1178
GAH095SP1M	107	69	153	36	50	104	76	147	742	129	71	160	42	51	120	81	150	804	298	162	189	105	57	265	151	154	1381
GAH110SP1M	115	69	162	38	52	106	80	149	771	137	71	167	44	54	122	86	152	833	300	169	195	107	60	268	156	155	1410
GAH115SP1M	121	70	167	40	55	106	85	149	793	143	72	173	46	56	122	91	152	855	311	164	202	109	62	267	161	156	1432

2.- INSTALACIÓN



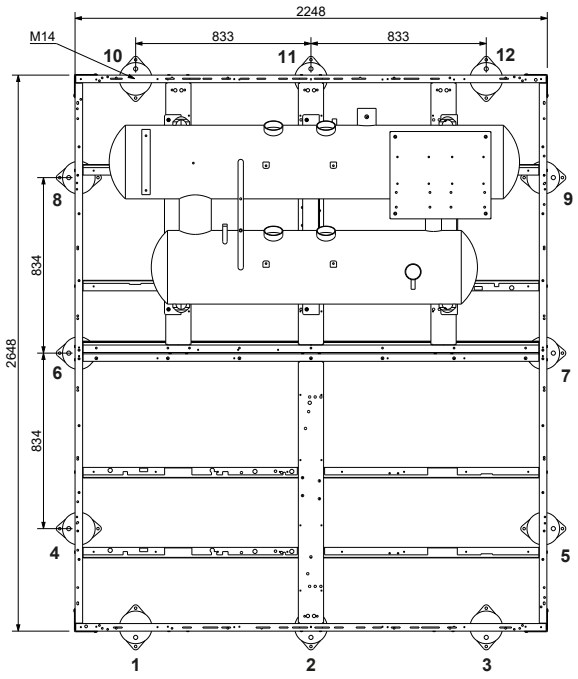
Nº Position	Unidad STD									Con Bomba Dual									Con Bomba Dual y Tanque de Agua								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)
GAC125SP1M	104	59	120	85	146	120	72	140	846	118	64	125	101	150	134	76	140	908	227	99	140	285	163	295	116	160	1485
GAC140SP1M	123	63	143	90	158	129	69	157	932	135	70	145	106	170	147	77	144	994	235	109	147	280	215	288	118	179	1571
GAC110DP1M	117	59	133	85	147	131	70	151	893	131	64	132	104	152	145	73	154	955	240	99	154	286	166	305	115	167	1532
GAC125DP1M	123	62	141	90	156	132	71	157	932	135	67	141	106	163	147	75	160	994	237	107	150	263	215	291	121	187	1571
GAC140DP1M	117	62	137	95	160	124	70	146	911	135	69	145	127	175	151	73	150	1025	306	109	214	342	254	365	119	246	1955
GAH125SP1M	121	59	138	85	148	138	72	157	918	135	64	142	101	150	151	76	161	980	244	99	157	285	163	312	116	181	1557
GAH140SP1M	135	65	158	90	170	143	74	171	1006	149	70	162	106	172	158	77	174	1068	255	105	175	290	186	314	118	202	1645
GAH110DP1M	136	59	153	87	150	150	70	170	975	150	64	157	104	152	164	73	173	1037	259	99	173	286	166	324	115	192	1614
GAH125DP1M	143	62	161	90	161	152	71	177	1017	155	67	166	106	163	167	75	180	1079	258	108	172	262	215	313	121	207	1656
GAH140DP1M	130	62	149	108	180	137	70	162	998	152	69	160	136	190	160	74	171	1112	323	119	234	360	262	366	120	258	2042

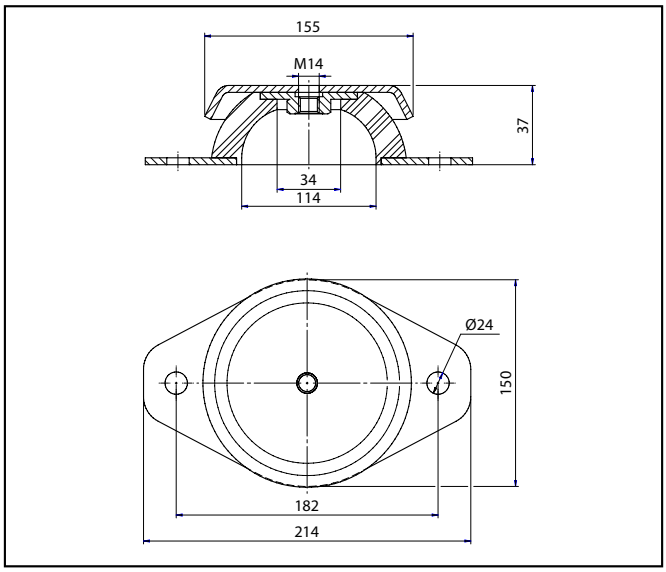
2.- INSTALACIÓN

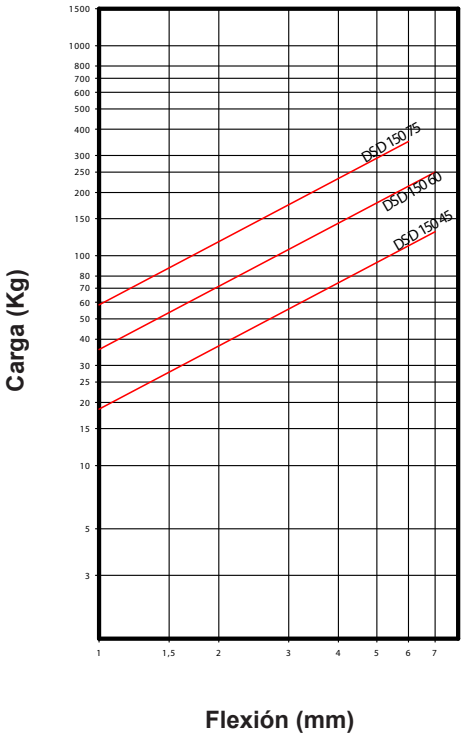
Nº Posición	Unidad STD												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total (Kg)
GAC160DP1M	162	113	155	112	113	98	116	61	57	86	68	75	1216
GAC185DP1M	181	128	174	125	126	109	127	66	63	90	71	80	1340
GAC210DP1M	181	128	174	125	126	109	127	66	63	90	71	80	1340
GAH160DP1M	180	126	171	127	128	113	135	72	67	101	77	91	1388
GAH185DP1M	190	134	182	135	136	119	141	75	71	105	80	95	1463
GAH210DP1M	190	134	182	135	136	119	141	75	71	105	80	95	1463

Nº Posición	Con Bomba Dual												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total (Kg)
GAC160DP1M	158	114	162	110	120	100	131	62	65	99	87	122	1330
GAC185DP1M	177	129	181	123	133	111	142	68	71	103	90	126	1454
GAC210DP1M	177	129	181	123	133	111	142	68	71	103	90	126	1454
GAH160DP1M	176	127	178	126	136	114	151	74	75	115	96	134	1502
GAH185DP1M	186	136	189	133	143	120	156	77	79	119	100	139	1577
GAH210DP1M	186	136	189	133	143	120	156	77	79	119	100	139	1577

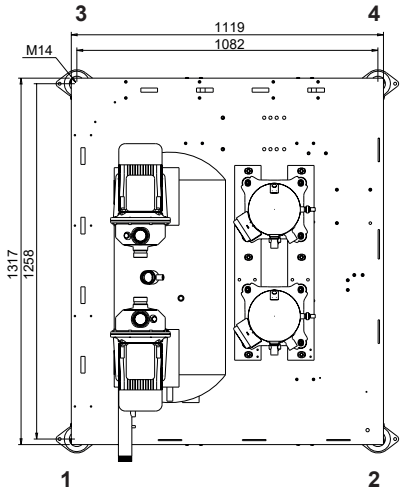
Nº Posición	Con Bomba Dual y Tanque de Agua												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total (Kg)
GAC160DP1M	191	133	180	144	157	155	232	125	93	310	228	312	2260
GAC185DP1M	209	148	199	155	168	163	239	127	96	320	238	322	2384
GAC210DP1M	209	148	199	155	168	163	239	127	96	320	238	322	2384
GAH160DP1M	209	146	196	159	172	169	252	136	101	327	238	327	2432
GAH185DP1M	220	155	207	167	179	176	257	139	105	331	240	331	2507
GAH210DP1M	220	155	207	167	179	176	257	139	105	331	240	331	2507



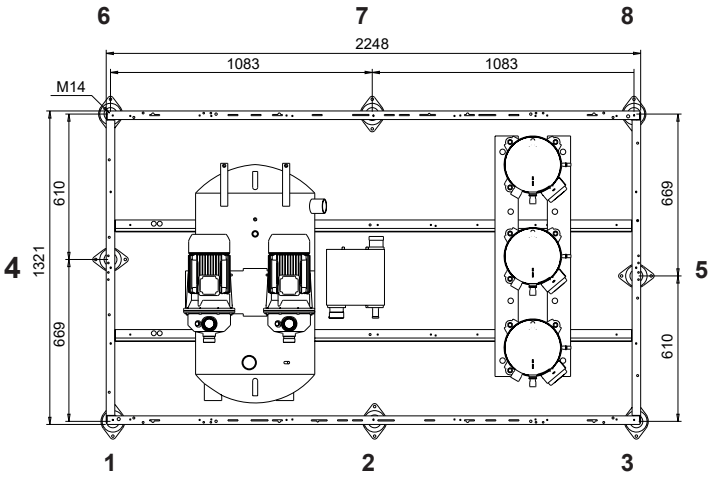




2.- INSTALACIÓN

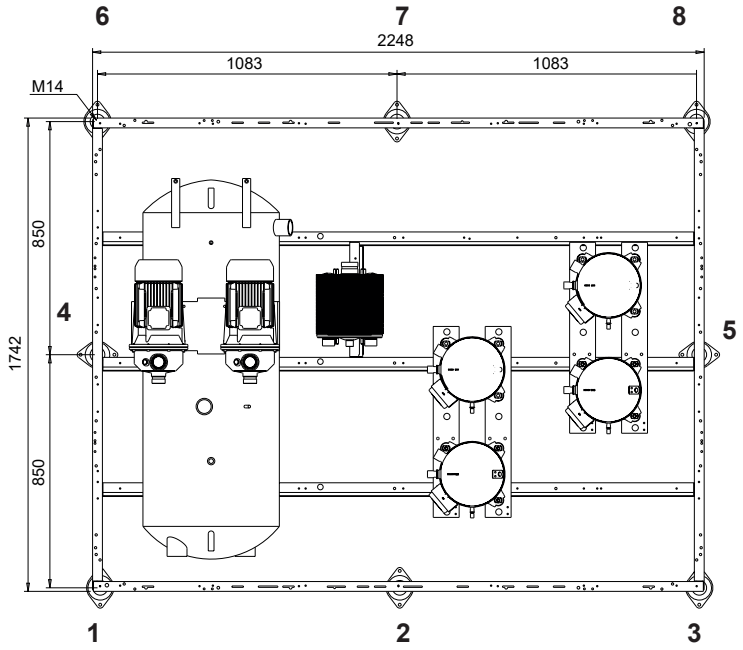


Nº. Position	Unidad STD					Con Bomba Dual					Con Bomba Dual y Tanque de Agua				
	1	2	3	4	Total (Kg)	1	2	3	4	Total (Kg)	1	2	3	4	Total (Kg)
GBC040SP1M	72	87	79	94	332	91	93	96	98	378	174	132	174	131	611
GBC060SP1M	79	92	91	105	367	98	99	107	109	413	206	157	212	161	736
GBH040SP1M	76	87	88	100	351	94	94	104	105	397	176	131	185	138	630
GBH060SP1M	84	106	93	118	401	102	109	114	122	447	209	165	222	174	770



Nº Position	Unidad STD									Con Bomba Dual									Con Bomba Dual y Tanque de Agua								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)
GBC070SP1M	77	69	98	29	40	70	70	94	547	91	78	97	35	40	86	79	97	603	231	158	113	87	44	206	136	101	1076
GBC080SP1M	83	81	114	33	48	81	84	116	640	97	89	114	39	49	97	93	118	696	237	170	130	90	52	218	150	122	1169
GBC110SP1M	97	72	129	36	52	86	88	122	682	113	82	129	43	53	103	97	124	744	283	180	148	106	57	251	167	129	1321
GBC120SP1M	102	79	136	38	56	90	93	127	721	117	88	137	45	56	107	102	131	783	287	186	156	107	60	255	172	137	1360
GBH070SP1M	81	77	108	32	45	78	80	108	609	95	85	107	38	45	94	89	112	665	235	166	123	89	49	215	146	115	1138
GBH080SP1M	87	89	125	36	54	90	95	129	705	101	97	125	42	54	106	103	133	761	241	178	140	93	58	227	161	136	1234
GBH110SP1M	101	78	137	40	57	98	99	136	746	117	87	136	47	57	115	109	140	808	287	185	155	110	62	263	179	144	1385
GBH115SP1M	106	85	146	41	61	101	105	144	789	122	95	146	48	61	119	114	146	851	292	193	164	111	65	266	184	153	1428

2.- INSTALACIÓN



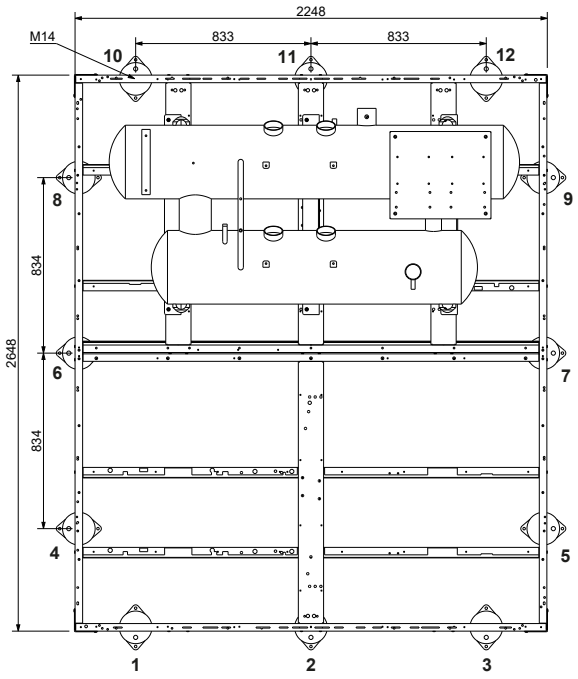
Nº Position	Unidad STD									Con Bomba Dual									Con Bomba Dual y Tanque de Agua								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (Kg)
GBC125DP1M	127	67	145	92	150	113	67	133	894	138	68	144	110	153	132	73	138	956	251	108	152	267	173	287	119	176	1533
GBC140DP1M	139	73	159	97	163	113	67	138	949	150	74	158	114	166	132	73	144	1011	263	114	166	271	186	288	119	181	1588
GBH125DP1M	137	72	157	110	176	127	74	148	1001	148	72	156	128	178	146	81	154	1063	261	113	164	284	199	302	127	190	1640
GBH140DP1M	149	78	171	116	191	129	76	155	1065	160	79	170	134	194	148	82	160	1127	273	120	178	289	214	304	128	198	1704

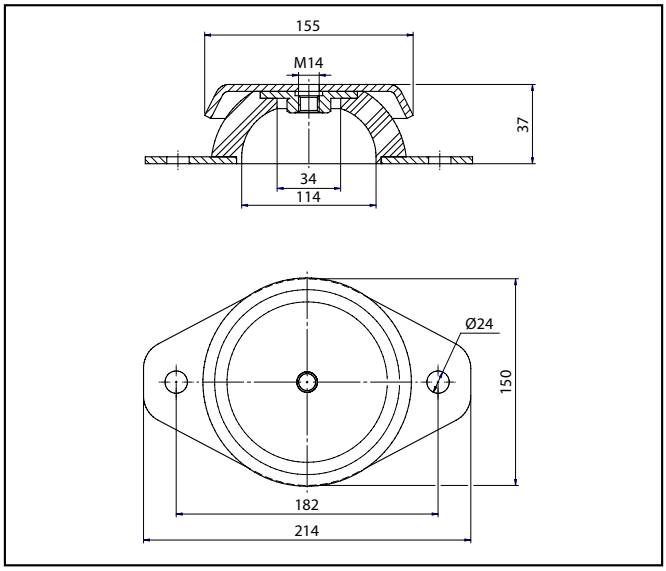
2.- INSTALACIÓN

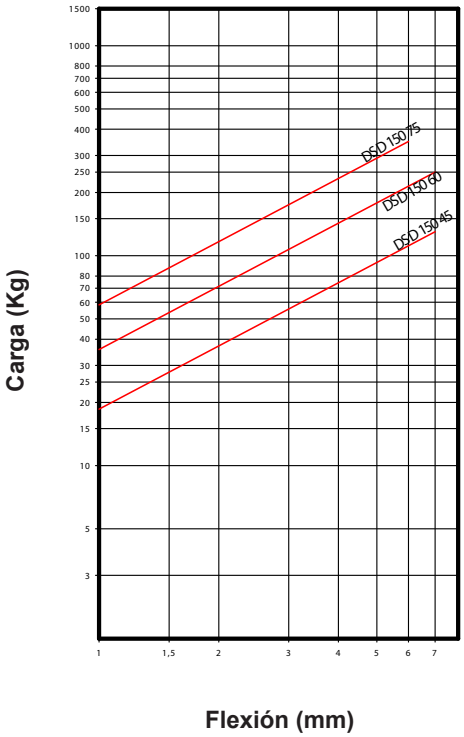
Nº Posición	Unidad STD												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total (Kg)
GBC160DP1M	156	103	148	111	108	96	106	64	59	95	70	85	1201
GBC185DP1M	168	113	150	119	116	104	114	67	62	103	75	92	1283
GBC210DP1M	168	113	150	119	116	104	114	67	62	103	75	92	1283
GBH160DP1M	174	117	165	127	125	110	126	73	67	106	76	94	1360
GBH185DP1M	183	121	167	133	132	117	133	75	69	113	83	101	1427
GBH210DP1M	183	121	167	133	132	117	133	75	69	113	83	101	1427

Nº Posición	Con Bomba Dual												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total (Kg)
GBC160DP1M	152	105	155	109	116	96	122	66	67	108	89	130	1315
GBC185DP1M	164	115	157	117	124	104	130	69	70	116	94	138	1398
GBC210DP1M	164	115	157	117	124	104	130	69	70	116	94	138	1398
GBH160DP1M	170	118	172	125	132	111	141	75	75	120	95	140	1474
GBH185DP1M	179	122	174	131	139	118	148	77	77	127	102	147	1541
GBH210DP1M	179	122	174	131	139	118	148	77	77	127	102	147	1541

Nº Posición	Con Bomba Dual y Tanque de Agua												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total (Kg)
GBC160DP1M	184	123	173	143	152	152	224	128	95	320	231	320	2245
GBC185DP1M	196	133	175	151	160	160	232	131	98	328	236	328	2328
GBC210DP1M	196	133	175	151	160	160	232	131	98	328	236	328	2328
GBH160DP1M	203	137	190	159	168	166	243	138	102	331	237	330	2404
GBH185DP1M	212	141	192	165	175	173	250	140	104	338	244	337	2471
GBH210DP1M	212	141	192	165	175	173	250	140	104	338	244	337	2471

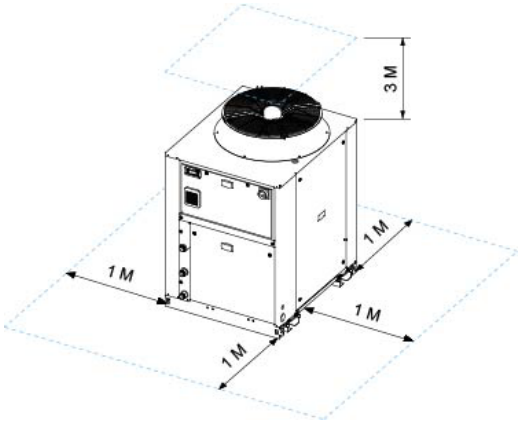
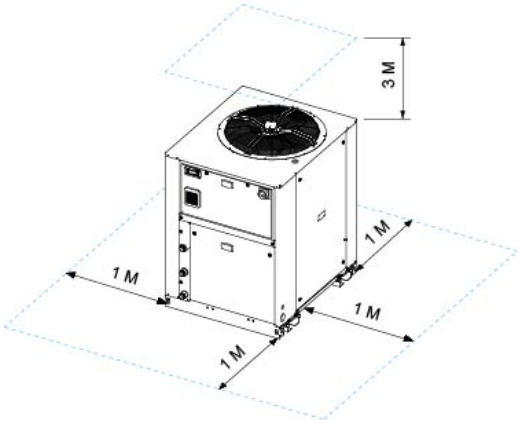
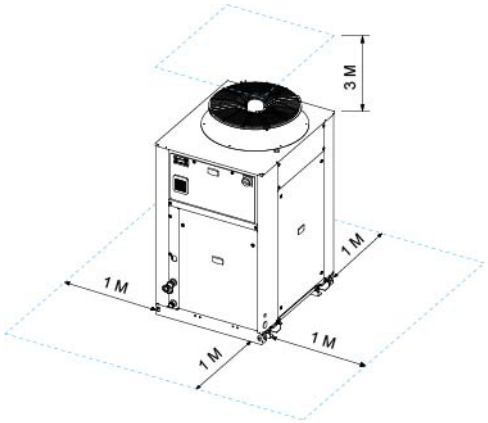
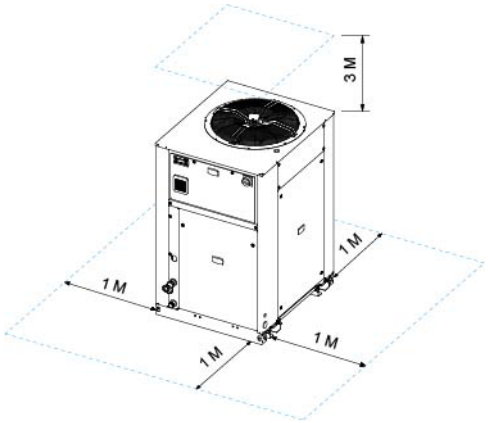
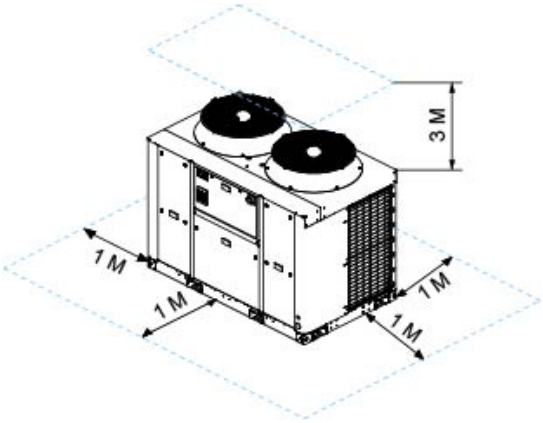
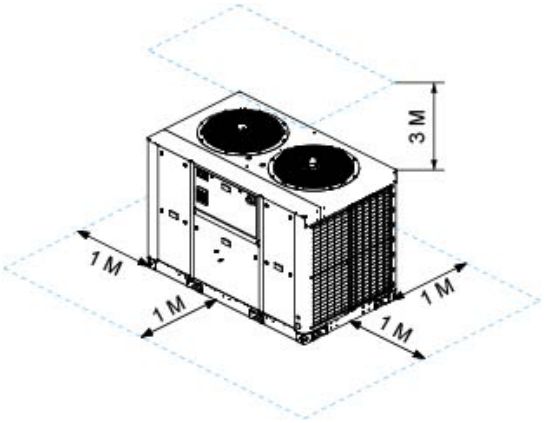


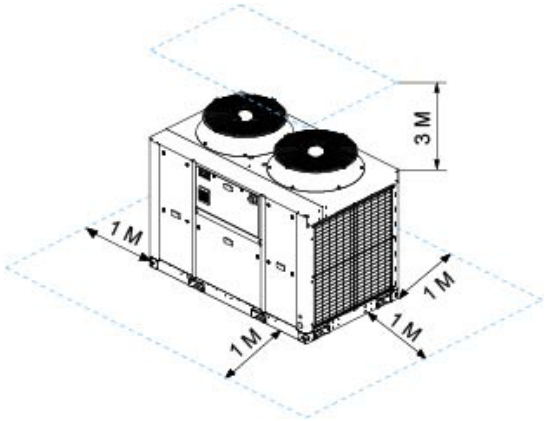
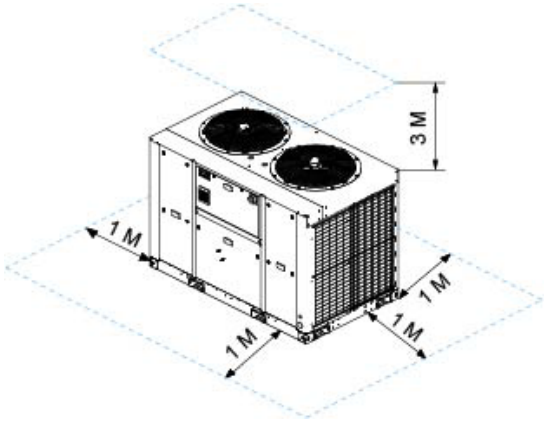
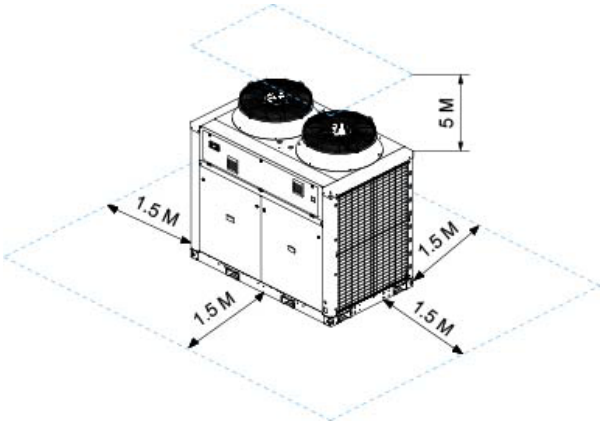
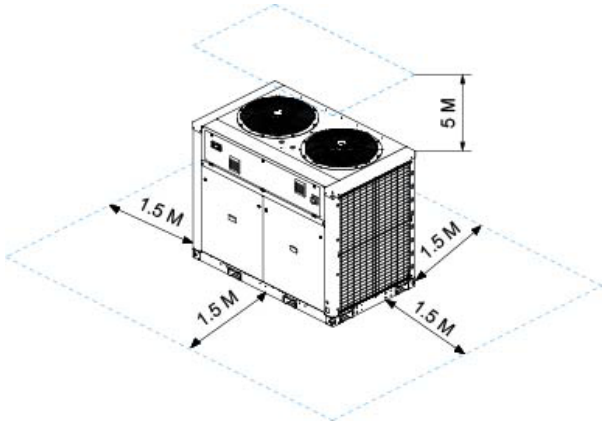
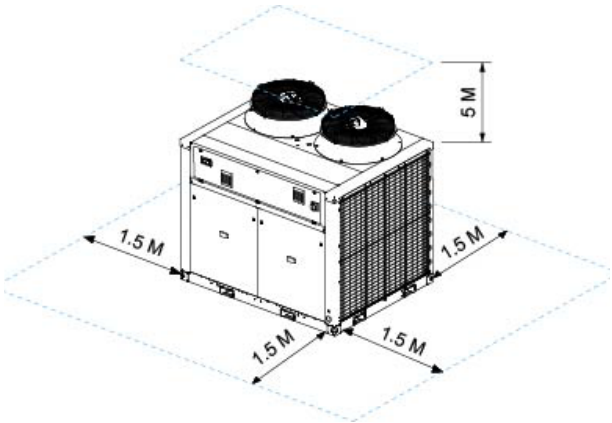
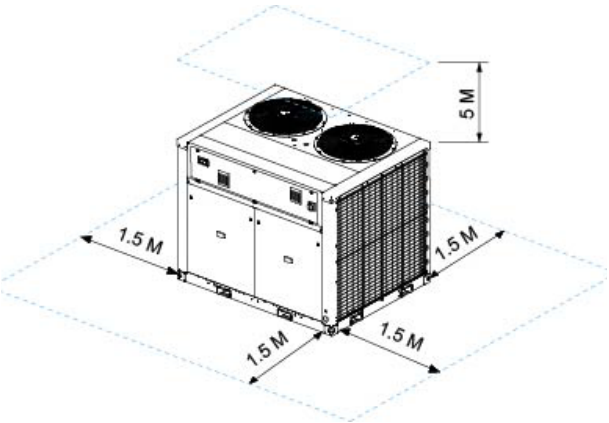
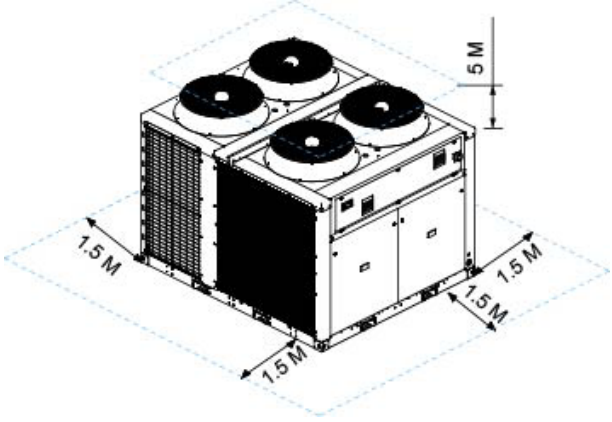
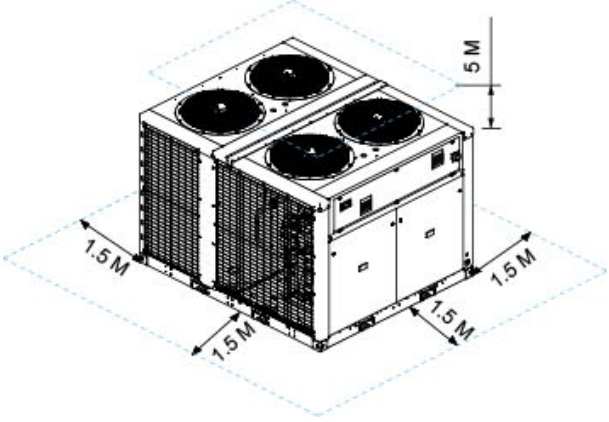




2.6.- ESPACIO LIBRE DE INSTALACIÓN

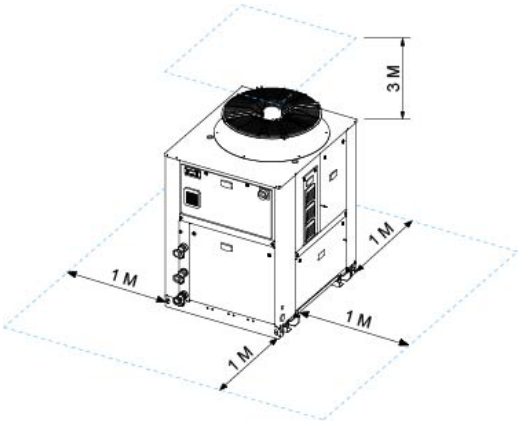
Espacio libre alrededor de las unidades, para todas las versiones de unidades.
Un fallo en la instalación de las unidades repercutirá en el rendimiento y fiabilidad de las mismas.

	VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)	UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)
GAC/H 035S-040S-045S		
GAC/H 050S-055S-060S		
GAC/H 065S-070S		

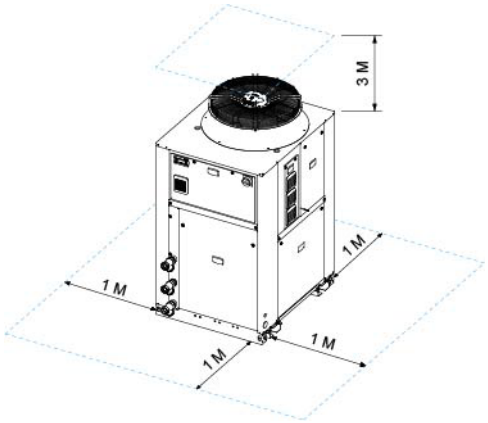
	VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)	UNIDAD CON VENTILADORES AC OPCIONAL (SFAC)
GAC/H 080S		
GAC/H 095S-110S-115S		
GAC/H 125S-140S GAC/H 110D-125D-140D		
GAC/H 160D-185D-210D		

VERSIÓN ESTÁNDAR O CON VENTILADORES EC DE ALTA PRESIÓN (HIPF)

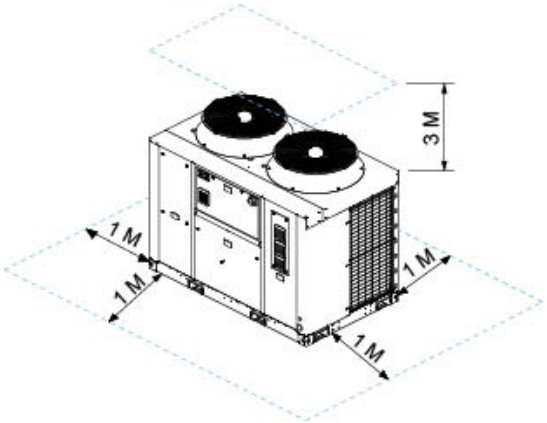
GBC/H 040S



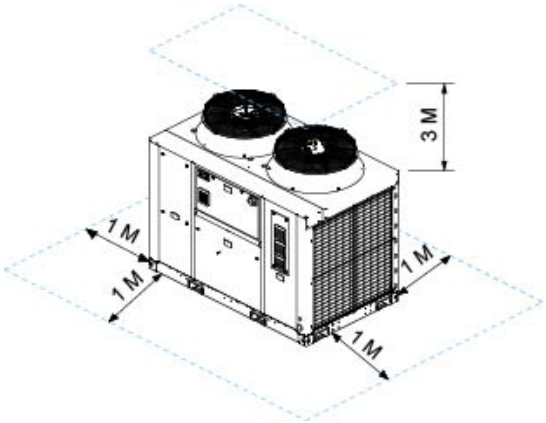
GBC/H 060S



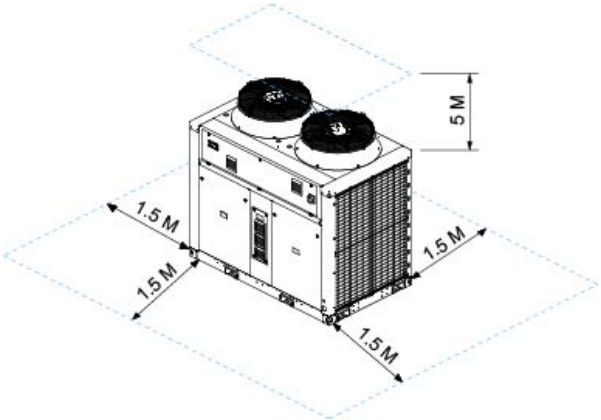
GBC/H 070S



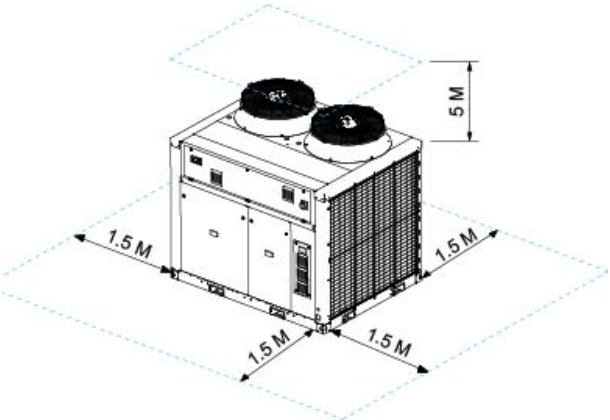
GBC/H 080S



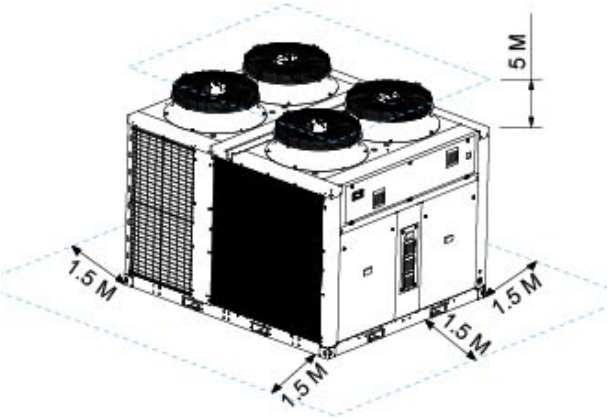
GBC/H 110S-120S



GBC/H 125D-140D



GBC/H 160D-185D-210D



2.- INSTALACIÓN

2.7.- INSTALACIÓN DE LA UNIDAD

Antes de proceder con la instalación de la enfriadora, es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las enfriadoras condensadas por aire con ventiladores helicoides como ECOMFORT están diseñadas para instalarse en exteriores. Instale la unidad en un espacio abierto, al menos a 2 m de las tomas de aire del edificio. Evite puntos bajos que puedan retener refrigerante (canalones, pozos de registro,...). No coloque fuentes de ignición en esta zona.

- Por favor, consulte a LFB GROUP antes de emplear otros tipos de instalación. Se recomienda realizar un estudio de análisis de riesgos antes de instalar la unidad en otra ubicación diferente a la anteriormente descrita.

- La instalación de la unidad y su accesibilidad deben cumplir con la normativa local. Asegúrese de que todos los accesos permitan realizar las operaciones de mantenimiento de forma segura (cuadro eléctrico, interruptor principal, paneles, filtro, circuito refrigerante,...).

- Para enfriadoras instaladas en exteriores, coloque la unidad en un lugar donde el viento la afecte menos. Las unidades están diseñadas para soportar vientos de hasta 80km/h. Por encima de este límite, se recomienda tomar las medidas necesarias para asegurar la instalación, por ejemplo: instalar cortavientos.

- El suelo sobre el que apoye la unidad deberá ser llano, nivelado y capaz de soportar el peso de la unidad con su carga total de líquido y la presencia ocasional del equipo de mantenimiento habitual.

- Las superficies irregulares están prohibidas. La superficie debe ser plana y respetar una planicidad máxima de 0,5 mm por metro lineal (en ambas direcciones, longitud y anchura).

- En lugares expuestos a heladas, si la unidad se instala en el suelo, debe construirse la superficie de apoyo sobre estacas de hormigón que se claven más allá de la profundidad normal de las heladas. Siempre es aconsejable construir la superficie portante separada de la superficie de la estructura general del edificio para evitar que se transmitan vibraciones.

- En aplicaciones normales, la rigidez de la unidad y las posiciones de carga concentrada permiten a la instalación reducir al mínimo las vibraciones. Los contratistas encargados de instalaciones que requieran niveles de vibración especialmente bajos pueden utilizar atenuadores de vibraciones.

- Debe dejarse suficiente espacio para facilitar la colocación de la unidad. Debe haber un drenaje adecuado alrededor de la unidad.

- Dentro del límite de seguridad del emplazamiento y especialmente dentro de la zona de seguridad, no instale canalones, sifones, conductos de ventilación, puertas, trampillas o aberturas que puedan permitir la propagación del refrigerante en caso de fuga.

- Asegúrese de que las válvulas de alivio de presión estén orientadas, dentro de un perímetro de 2m, hacia una zona sin fuentes de ignición, lejos de ventanas, cúpulas, tomas de aire o aparcamientos con vehículos eléctricos.

El uso de atenuadores de vibraciones DEBE ir acompañado de la instalación de conexiones flexibles en las tuberías de agua de la unidad. Los atenuadores de vibraciones también han de asegurarse a la unidad antes de acoplarse al suelo. La elección de la capacidad de absorción de los atenuadores de vibraciones no es responsabilidad de LFB GROUP.

- La unidad deberá atornillarse a los atenuadores de vibraciones y estos deberán fijarse firmemente a la losa de hormigón. compruebe que las superficies de contacto de los atenuadores de vibraciones queden a ras del suelo. Si fuera necesario, utilice piezas de separación o rehaga el firme, pero asegúrese siempre de que los atenuadores apoyan totalmente sobre la superficie portante.

- Las unidades deben instalarse con suficiente espacio libre a su alrededor con el fin de permitir un fácil acceso a todos los componentes de la unidad para las labores de servicio y mantenimiento. Al tratarse de una enfriadora condensada por aire, el aire evacuado por el condensador no debe toparse con ningún obstáculo para que no haya recirculación de aire. Esto provocará un aumento de la temperatura del aire utilizado para enfriar los condensadores. La obstrucción de la salida de aire también perjudica la distribución del aire por toda la superficie de intercambio de calor del condensador. Ambas anomalías, que reducen la capacidad de intercambio de calor de las baterías, provocarán un aumento de la presión de condensación. Esto dará lugar a una pérdida de capacidad y a un aumento en la potencia del compresor(Véanse los dibujos con las holguras).

- Para evitar que el caudal de aire se invierta debido a vientos predominantes, las unidades no pueden estar completamente cubiertos por un protector contra el viento ininterrumpido y más alto. Si no se puede evitar este tipo de configuración, podría instalarse un conducto de salida de aire a la misma altura que el protector circundante tras haber obtenido la aprobación por escrito de un representante de LFB GROUP.

2.- INSTALACIÓN

El incumplimiento de las normas de instalación mencionadas anteriormente supondrá la suspensión de la garantía del equipo.

Una vez la unidad se encuentra cargada con refrigerante R32 y antes de proceder a su instalación, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Si es necesario almacenar la unidad antes de su instalación, se debe realizar en una zona segura y sin fuentes de ignición (distancia mímina de 2m alrededor). También, se recomienda proteger la unidad de impactos externos de motores y/o personas.
- Realizar una **inspección preliminar** para comprobar que la unidad no está dañada.
- Realizar una **prueba de fugas** con un detector homologado y calibrado antes de proceder a su manipulación.
- Las **válvulas de alivio de presión** se deben instalar asegurando de que estén orientadas hacia una zona libre de fuentes de ignición, ventanas, cúpulas o un aparcamiento abierto sin vehículos eléctricos.
- **Ubicación de la unidad:**

1. Instalar la unidad en un espacio abierto (al aire libre), al menos a 2m de las tomas de aire del edificio. Ver croquis de distancias mínimas para acceso - entrada de aire a las baterías en el apartado colocación de la unidad.
2. Se debe evitar puntos bajos que puedan retener gas (canalones, pozos de registro,...).
3. No colocar fuentes de ignición en esta zona.
4. El usuario final debe actualizar la PED (Documento de Protección contra Explosiones) indicando la presencia en sus instalaciones de productos cargados con fluido R32 y formar a su personal sobre las buenas prácticas que deben adoptarse para un uso seguro.

- **Riesgo de congelación:** Para aplicaciones con una temperatura del agua de salida inferior a 5°C o si la temperatura ambiente puede descender a 0°C o menos, se debe utilizar una concentración adecuada de glicol para evitar la congelación del agua en el circuito. Para evitar el uso de glicol a baja temperatura ambiente, el cliente debe asegurar la circulación permanente del agua, incluso con la unidad parada para evitar la congelación. La congelación del agua podría provocar la explosión de las tuberías y una posible fuga de refrigerante.
- En caso de **tormenta**, se deben implementar medidas organizativas en las instalaciones del cliente como paralighting y protección contra el granizo.
- Es importante asegurar que las personas o los motores que puedan golpear y dañar la unidad no puedan circular alrededor, utilizando, por ejemplo, bloques anti-impacto.
- Durante el ciclo de calor (enfriadoras bomba de calor) hay acumulación de hielo en las baterías. Cuando la unidad está funcionando en modo calor, se puede producir hielo en el intercambiador si las temperaturas exteriores son muy bajas. Para eliminar este hielo se activa la función desescarche, cambiando durante un breve periodo de tiempo el funcionamiento de la unidad de modo calor a ciclo de desescarche. Cuando la temperatura de evaporación comience a bajar entrará en periodo de desescarche para proporcionar suficiente transferencia de calor. Durante el periodo de desescarche, es eliminado el hielo de las baterías. Este hielo trae como consecuencia una gran cantidad de agua que debe ser desalojada. Si desea desalojar este agua, debe instalar una bandeja auxiliar estanca debajo de la unidad para recoger y conducirlo donde desee.

ATENCIÓN
Si la unidad está expuesta durante largos periodos a condiciones de temperatura de agua por debajo de 0ºC, el agua de desescarche puede congelarse en la base de la unidad. Esto impide un correcto drenaje. Si aumenta la formación de hielo puede impedir el correcto funcionamiento. En este caso, contacte con el servicio técnico.

Antes de poner en funcionamiento el sistema, compruebe que los circuitos de agua estén conectados a los intercambiadores de calor (por ejemplo, sin inversión entre las entradas y las salidas de agua). La bomba de circulación de agua se instalará preferentemente corriente arriba para que el evaporador esté sujeto a una presión positiva. Las conexiones de agua de entrada y de salida se indican en el plano certificado que se envía con la unidad o que se muestra en el folleto de ventas.

El caudal de agua del intercambiador de calor durante el modo enfriamiento debe ser el mismo que durante el modo calefacción.

Es obligatorio el uso de un filtro de agua en el circuito corriente arriba en el intercambiador de calor. Estos filtros deben eliminar todas las partículas con un diámetro superior a 1 mm, y debe posicionarse dentro de 1 metro con respecto a la entrada de la unidad. El fabricante debe suministrarlo como opción. Usar tratamiento de agua si es necesario.

2.- INSTALACIÓN

LA GARANTÍA QUEDARÁ ANULADA EN CASO DE NO INSTALARSE FILTRO ALGUNO EN LA ENTRADA DEL INTERCAMBIADOR DE PLACAS.
Los esquemas hidráulicos pueden consultarse en los Apéndices o se habrán suministrado junto con la unidad.

El purgador automático de aire debe instalarse en todos los puntos altos al aire libre de los circuitos de agua sin fuente de ignición cercana para garantizar que, en caso de fuga en el intercambiador de calor de agua de la unidad, entre en el edificio refrigerante inflamable.
Idealmente, recomendamos una instalación con circuito cerrado primario y secundario para evitar que el refrigerante entre en el interior del edificio.

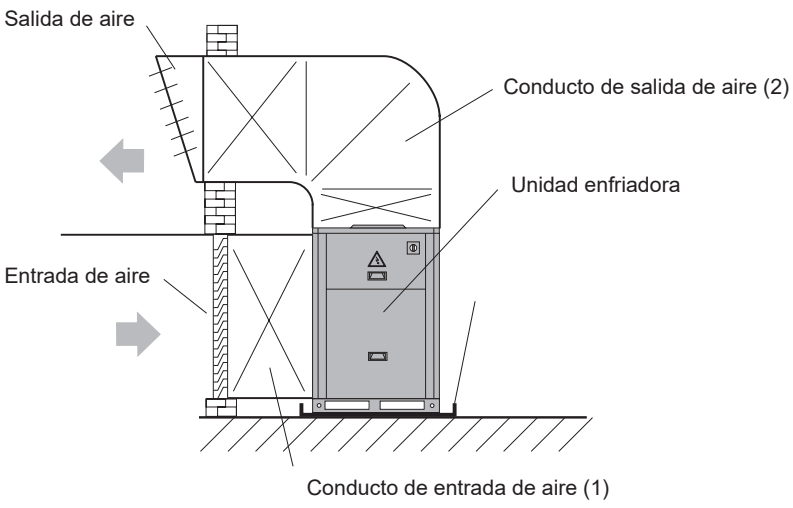
Es fundamental seguir las recomendaciones que se muestran a continuación (lista no exhaustiva):

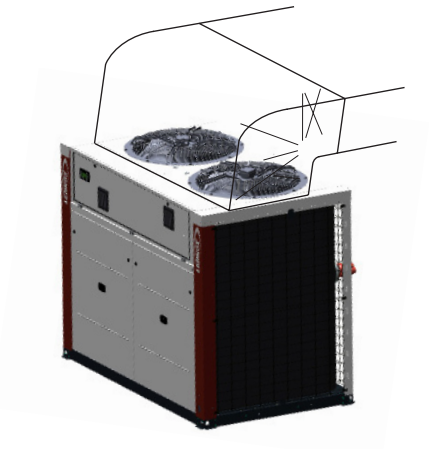
- Las tuberías de agua no deberán transmitir ninguna fuerza radial o axial a los intercambiadores de calor y tampoco ninguna vibración. (Utilice conexiones flexibles para reducir la transmisión de vibraciones).
- Deben instalarse purgadores de aire manuales o automáticos en todos los puntos altos del circuito o circuitos.
- Deben instalarse puntos de purga en todos los puntos bajos para permitir el vaciado de todo el circuito.
- Debe instalarse un dispositivo de expansión para mantener la presión en el circuito o circuitos, así como un dispositivo de seguridad.
- Respete las conexiones de entrada y salida de agua que se muestran en la unidad.
- Instale termómetros en las conexiones de entrada y salida de agua.
- Instale válvulas de cierre cerca de las conexiones de entrada y salida de agua.
- Una vez realizadas las pruebas de fugas, aísle todas las tuberías para reducir las pérdidas de energía y evitar la condensación.
- Si las tuberías de agua externas se encuentran en una zona donde es probable que la temperatura ambiente sea inferior a 0°C, se deben aislar y se deben añadir resistencias eléctricas. Como estándar, las tuberías internas de agua de la unidad se encuentran aisladas.
- Asegúrese de que exista una total continuidad a tierra.
- Bajo ninguna circunstancia las tuberías de conexión generarán tensión sobre los sistemas de tuberías de nuestras unidades. Para ello, deben utilizarse los medios de apoyo y fijación apropiados.
- No debe usarse la unidad para sustentar las tuberías de la instalación.
- Se utilizará un número suficiente de apoyos para las tuberías, según su tamaño y peso bajo condiciones de funcionamiento, y se diseñarán las tuberías de modo que eviten el fenómeno del golpe de ariete.

LA CARGA Y ELIMINACIÓN DE LOS FLUIDOS DE INTERCAMBIO DE CALOR DEBEN REALIZARLAS TÉCNICOS CUALIFICADOS CON DISPOSITIVOS QUE EL INSTALADOR DEBE INCLUIR EN EL CIRCUITO DEL AGUA. NUNCA UTILICE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DE LA UNIDAD PARA AÑADIR EL FLUIDO DE INTERCAMBIADOR DE CALOR.

No apoyamos la utilización de las unidades con circuitos abiertos, ya que pueden causar problemas con la oxigenación, ni la utilización con aguas superficiales sin tratar.

La instalación de conductos de aire reduce los límites de funcionamiento de la unidad.





2.- INSTALACIÓN

ADVERTENCIA: Estas unidades utilizan refrigerantes semi-inflamables y deben ejecutarse correctamente respetando las reglas de seguridad, tal como se especifica en las normas de seguridad correspondientes, como, entre otras, la EN 378. Deben cumplir con todas y cada una de las leyes y reglamentos aplicables. Garantizar el cumplimiento sigue siendo responsabilidad del usuario.

Para unidades sólo frío y bomba de calor el circuito hidráulico debe contener bomba de agua, tanque de inercia, vaso de expansión, válvula de seguridad, filtro de agua e interruptor de flujo.
Para obtener la caída de presión de la instalación, añadir a la caída de presión de la unidad la de la tubería de agua, la de los accesorios y la de las unidades terminales. La bomba de agua ha de seleccionarse para asegurar el caudal de agua a través del intercambiador.
Se recomienda la utilización de una válvula reguladora de caudal para asegurar el caudal de agua correcto.
Se deben garantizar y asegurar unos controles de seguridad de presión:

- Se seguirán los reglamentos y normas aplicables (por ejemplo: EN 378-2), para aplicar el control adecuado y garantizar que la presión nunca supere el límite máximo.
- Se requiere protección de alta presión para detener el funcionamiento del compresor fuera de los límites de presión permitidos. El control de alta presión debe instalarse correctamente, lo que significa que no se permite ninguna válvula de servicio entre el compresor y la protección de presión.
- El ajuste de corte por alta presión se determinará de acuerdo con la norma aplicable, el tipo de sistema, el refrigerante y la presión máxima admisible PS.
- Asegurar que la presión nunca caiga por debajo de la presión atmosférica. Si es así, desconecte inmediatamente la fuente de alimentación del compresor y verifique la causa de la baja presión antes de reiniciar el compresor.

PRECAUCIÓN: Operación fuera del campo de aplicación: Avería del compresor. Se instala una protección de baja presión en la línea de succión para detener el compresor cuando opere fuera de los límites de la envolvente.

ADVERTENCIA: Funcionamiento por debajo de la presión ambiente. Peligro de incendio. Durante el funcionamiento por debajo de la presión ambiente, se puede formar una mezcla inflamable dentro del sistema. Asegurar que no entre aire en el sistema.

Se utiliza una resistencia de cárter para evitar que el refrigerante migre a la carcasa durante los períodos de inactividad. Se requiere en la instalación de una resistencia de cárter cuando la carga del sistema excede los límites de carga indicados por el proveedor. Este requisito es independiente del tipo y la configuración del sistema.
La puesta en marcha inicial en campo es un período muy crítico para cualquier compresor porque todas las superficies de carga son nuevas y requieren un breve período de rodaje para soportar cargas elevadas en condiciones adversas. La resistencia de cárter debe encenderse un mínimo de 8 horas antes de arrancar el compresor. Esto evitará la dilución del aceite y la tensión de los cojinetes en la puesta en marcha inicial. La resistencia del cárter debe permanecer energizado durante los ciclos de apagado del compresor y debe estar correctamente a tierra.

ADVERTENCIA: Fuente de ignición en una atmósfera potencialmente inflamable: Peligro de incendio. La resisitencia del cárter no es una fuente de ignición durante el funcionamiento normal, pero podría convertirse en uno si no se instala correctamente de acuerdo con las instrucciones de instalación. Asegurar una correcta instalación eléctrica y mecánica.

Se recomienda operar los compresores scroll de velocidad fija con soft-starters. Las versiones y tamaños de los soft-starters deben seleccionarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, teniendo en cuenta los amperios del compresor. Debido al diseño de los compresores, los componentes internos de compresión comienzan descargados, incluso si las presiones del sistema no están equilibradas. Dado que las presiones internas del compresor están equilibradas en el arranque, las características de arranque de bajo voltaje son excelentes y normalmente no se requieren componentes de arranque.
Un buen control del sistema debe evitar que el sistema opere fuera del rango operativo publicado y el rango de sobrecalentamiento aceptable, independientemente de las condiciones climáticas y la demanda de capacidad. Sin embargo, en algunas condiciones de funcionamiento extremas, como pérdida de carga o funcionamiento inadecuado del control, la temperatura del gas de descarga interna alcanzada puede dañar el compresor. Para garantizar una protección positiva del compresor, se requiere protección contra la temperatura del gas de descarga para cualquier aplicación con estos compresores.

PRECAUCIÓN: Lubricación inadecuada: Daño del conjunto del scroll. Todos los compresores se encuentran equipados con una protección externa contra la temperatura del gas de descarga.

2.- INSTALACIÓN

Se deben asegurar en todo momento la circulación del aceite por el sistema (retorno de aceite del compresor, equilibrio de aceite, reflujo de refrigerante y dilución de aceite).
Las tuberías del sistema frigorífico se han diseñado para garantizar una velocidad suficiente del gas refrigerante, de modo que el aceite regrese al compresor en todo momento y en todas las condiciones. El cálculo del diámetro de las tuberías individuales depende de las propiedades del refrigerante, el nivel de presión, el caudal másico y la densidad.

PRECAUCIÓN: Lubricación inadecuada: Destrucción de rodamientos y piezas móviles. Asegurar que el retorno de aceite del sistema al compresor sea adecuado en todo momento. No hay retorno de refrigerante líquido al compresor. El refrigerante líquido diluye el aceite, podría lavar el aceite de los cojinetes y las piezas móviles y podría provocar un sobrecalentamiento y una falla del compresor.

IMPORTANTE

LA GARANTÍA LFB GROUP NO CUBRE LA CONGELACIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR POR BAJAS TEMPERATURAS.

Si es probable que la temperatura exterior en la zona donde se va a instalar la unidad eComfort caiga por debajo de los 5°C, es muy importante tomar las siguientes precauciones para evitar que se congele el agua del circuito, lo que podría dañar a los componentes.
Si la unidad tiene que funcionar con temperaturas exteriores bajas:

- No desconecte la fuente de alimentación para que la bomba de agua se ponga en marcha cuando detecte una temperatura del agua por debajo de +5°C (solo con módulo hidráulico)
- Si existe la posibilidad de que la temperatura exterior donde se va a instalar el sistema o la temperatura del agua de salida caiga por debajo de 5°C, es muy importante utilizar anticongelante de glicol.
- La cantidad necesaria de anticongelante variará según la temperatura ambiente mínima o la temperatura del agua de salida.
- Cuando aumenta el porcentaje de glicol, se reduce el caudal de la bomba estándar, aumenta la pérdida de carga y se reducen las capacidades calorífica y frigorífica. Por esta razón, el caudal mínimo debe multiplicarse por el coeficiente que se muestra en la tabla siguiente.
- También es aconsejable utilizar la opción «protección antihielo del evaporador».
- Periodo de parada de larga duración: se recomienda drenar el circuito cerrado de agua y mantenerlo a presión con nitrógeno seco para evitar la corrosión.

Mínima temperatura ambiente o temperatura salida de agua	% glicol	Caída de presión	Caudal de agua	Potencia absorbida	Capacidades	
					Frío	Calor
De +5ºC a 0ºC	10%	1,05	1,02	0,997	0,995	0,994
De 0ºC a -5ºC	20%	1,10	1,05	0,996	0,985	0,993
De -5ºC a -10ºC	30%	1,15	1,08	0,995	0,975	0,990
De -10ºC a -15ºC	35%	1,18	1,10	0,994	0,965	0,987

Ejemplo: 20% de glicol en vez de agua -->: caudal de agua x 1,05. Caída de presión x 1,1. Capacidad frigorífica x 0,98

Es importante asegurarse de instalar purgadores de aire manuales o automáticos en todos los puntos altos del circuito de agua. Para permitir la evacuación del circuito, asegúrese de que hay llaves de vaciado instaladas en todos los puntos bajos del circuito. Para purgar el circuito, las llaves de vaciado deben estar abiertas y se debe facilitar una salida de aire.
Nota: Los purgadores de aire no están diseñados para admitir aire.

El purgador de aire automático puede liberar un poco de refrigerante en el caso de perforación en el intercambiador de calor entre refrigerante y agua. Tenga en cuenta posibles fuentes de ignición al colocar el purgador en el circuito cerrado de agua.

2.- INSTALACIÓN

Antes de ponerse en marcha la unidad, debe instalarse un interruptor de flujo en la entrada o salida de agua del evaporador de modo que permita la detección del caudal de agua a través del intercambiador de calor. Esto protegerá los compresores contra llegada de líquido eventual durante la fase de arranque y evitará la formación accidental de hielo en el evaporador, si se interrumpe el flujo de agua.

Los interruptores de flujo están disponibles de serie en las unidades eComfort. El contacto normalmente abierto del interruptor de flujo va conectado a los terminales suministrados a tal efecto en el cuadro eléctrico de la unidad (véase el esquema de cableado que se suministra junto con la unidad). El contacto normalmente cerrado puede utilizarse como indicativo de una anomalía de falta de flujo. **La garantía quedará anulada si no se instala y conecta un dispositivo de detección de flujo en el panel de control de la unidad.**

INTERRUPTOR DE FLUJO: Las unidades ECOMFORT incorporan un interruptor de flujo tipo clapeta.

Opcional depósito de inercia:
El proceso de llenado del depósito de inercia es un proceso específico en la puesta en marcha. Los calentadores o compresores no deben funcionar durante este proceso.

2.8.- CONEXIONADO ELÉCTRICO

Por motivos de seguridad, LFB GROUP recomienda que la instalación eléctrica se realice de acuerdo con la norma EN 60204-1 y/u otras normas y reglamentos de aplicación cuando se trate de refrigerantes A2L levemente inflamables.

- ANTES DE REALIZAR LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS, ASEGÚRESE DE TENER LOS SECCIONADORES ELÉCTRICOS ABIERTOS Y NO TENER ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.
- PARA REALIZAR LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS, SIGA EL ESQUEMA ELÉCTRICO SUMINISTRADO CON LA UNIDAD.
- TENGA EN CUENTA LA NORMATIVA VIGENTE PARA LA INSTALACIÓN DE LA UNIDAD, TANTO NORMATIVA LOCAL COMO REGIONAL Ó NACIONAL.
- **UTILICE INTERRUPTORES DIFERENCIALES SUPERINMUNIZADOS.**

ADVERTENCIA:
Fuente de ignición en una atmósfera potencialmente inflamable: Peligro de incendio. Las conexiones eléctricas no son una fuente de ignición durante el funcionamiento normal, pero podrían convertirse en una si no se instalan correctamente de acuerdo con las instrucciones de instalación. Asegurar una correcta instalación mecánica y eléctrica.

Antes de conectar los cables de alimentación eléctrica (L1 - L2 - L3), es imprescindible comprobar el orden correcto de las 3 fases antes de conectar al interruptor de desconexión principal.
Utilice el material de terminal de hilo adecuado que sea compatible con el tipo de hilo (cobre o aluminio) que se esté usando. Cuando emplee hilos de aluminio, use procedimientos y recubrimientos adecuados para evitar la corrosión galvánica que pueda provocar un cortocircuito.

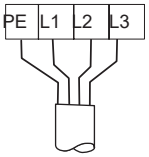
PRECAUCIÓN:
Descarga electrostática (ESD): Daño en el módulo de comunicación. Cuando conecte los cables a la caja de terminales, asegurar de usar un dispositivo antiestático (por ejemplo: muñequeras antiestáticas) o de aplicar suficiente protección ESD (por ejemplo: conexión a tierra eléctrica), ya que una descarga electrostática puede dañar los componentes electrónicos, módulo de comunicación.

2.- INSTALACIÓN

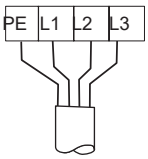
Selección de cables recomendada

Es responsabilidad del instalador determinar el tamaño de los cables de alimentación. Debe hacerse con arreglo a los valores eléctricos de cada unidad (anotados en el momento del pedido, la placa identificativa y en el esquema eléctrico) y con arreglo a las **normativas de cada país**.
La siguiente tabla se facilita a modo de referencia y no conlleva ninguna responsabilidad por parte de LFB GROUP.
Una vez hecha la selección, el instalador deberá realizar las adaptaciones necesarias.
Las conexiones del interruptor principal de la unidad se realziarán con terminales o barras. En caso de usarse cables de aluminio, el cliente debe utilizar terminales bimetálicos.

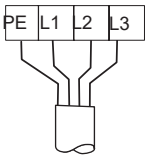
- WTHH: Batería eléctrica auxiliar.
- Las secciones de los cables han sido calculadas:
    - Para una longitud no superior a 50m y una caída de tensión de <5%.
    - Cable de cobre con aislamiento XLPE sobre bandeja perforada.
    - Temperatura máxima 50ºC.
    - Tipo de cable en Cu RV-K.
- No poner la unidad en marcha si la caída de tensión es mayor.
- El cable de tierra debe de estar perfectamente conectado y tener mayor longitud que los de fases.

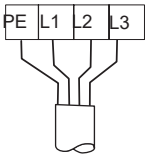
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	UNIDAD MODELO GAC	Nº DE CABLES POR SECCIÓN			
		COBRE CU		ALUMINIO AL	
		SIN APPW	CON APPW	SIN APPW	CON APPW
 3 ~ 400V-50Hz + PE	**035SP1M**	4G x 6mm²	4G x 6mm²	4G x 6mm²	4G x 10mm²
	040SP1M	4G x 6mm²	4G x 6mm²	4G x 6mm²	4G x 10mm²
	045SP1M	4G x 6mm²	4G x 10mm²	4G x 10mm²	4G x 10mm²
	050SP1M	4G x 6mm²	4G x 10mm²	4G x 10mm²	4G x 16mm²
	055SP1M	4G x 6mm²	4G x 10mm²	4G x 10mm²	4G x 16mm²
	060SP1M	4G x 10mm²	4G x 16mm²	4G x 16mm²	4G x 16mm²
	065SP1M	4G x 10mm²	4G x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²
	070SP1M	4G x 10mm²	4G x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²
	080SP1M	4G x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	095SP1M	4G x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	110SP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²
	115SP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²
	125SP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	140SP1M	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	110DP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²
	125DP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	140DP1M	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	160DP1M	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	185DP1M	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 120mm² 1 x 70mm²
	210DP1M	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 120mm² 1 x 70mm²

2.- INSTALACIÓN

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	UNIDAD MODELO GAH	Nº DE CABLES POR SECCIÓN			
		COBRE CU		ALUMINIO AL	
		SIN WTHH	CON WTHH	SIN WTHH	CON WTHH
 3 ~ 400V-50Hz + PE	**035SP1M**	4G x 6mm²	4G x 10mm²	4G x 6mm²	4G x 16mm²
	040SP1M	4G x 6mm²	4G x 10mm²	4G x 6mm²	4G x 16mm²
	045SP1M	4G x 6mm²	4G x 10mm²	4G x 10mm²	4G x 16mm²
	050SP1M	4G x 6mm²	4G x 16mm²	4G x 10mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	055SP1M	4G x 10mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	4G x 10mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	060SP1M	4G x 10mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	065SP1M	4G x 10mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	070SP1M	4G x 10mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²
	080SP1M	4G x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²
	095SP1M	4G x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	110SP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	115SP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	125SP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	140SP1M	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 120mm² 1 x 70mm²
	110DP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	125DP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	140DP1M	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	160DP1M	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 150mm² 1 x 95mm²
	185DP1M	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 120mm² 1 x 70mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 150mm² 1 x 95mm²
	210DP1M	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 120mm² 1 x 70mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 185mm² 1 x 95mm²

2.- INSTALACIÓN

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	UNIDAD MODELO GBC	Nº DE CABLES POR SECCIÓN			
		COBRE CU		ALUMINIO AL	
		SIN APPW	CON APPW	SIN APPW	CON APPW
	040SP1M	4G x 6mm²	4G x 6mm²	4G x 6mm²	4G x 10mm²
	060SP1M	4G x 6mm²	4G x 6mm²	4G x 10mm²	4G x 16mm²
	070SP1M	4G x 10mm²	4G x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²
	080SP1M	4G x 16mm²	4G x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	110SP1M	4G x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	120SP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²
	125DP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	140DP1M	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	160DP1M	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	185DP1M	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	210DP1M	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 120mm² 1 x 70mm²

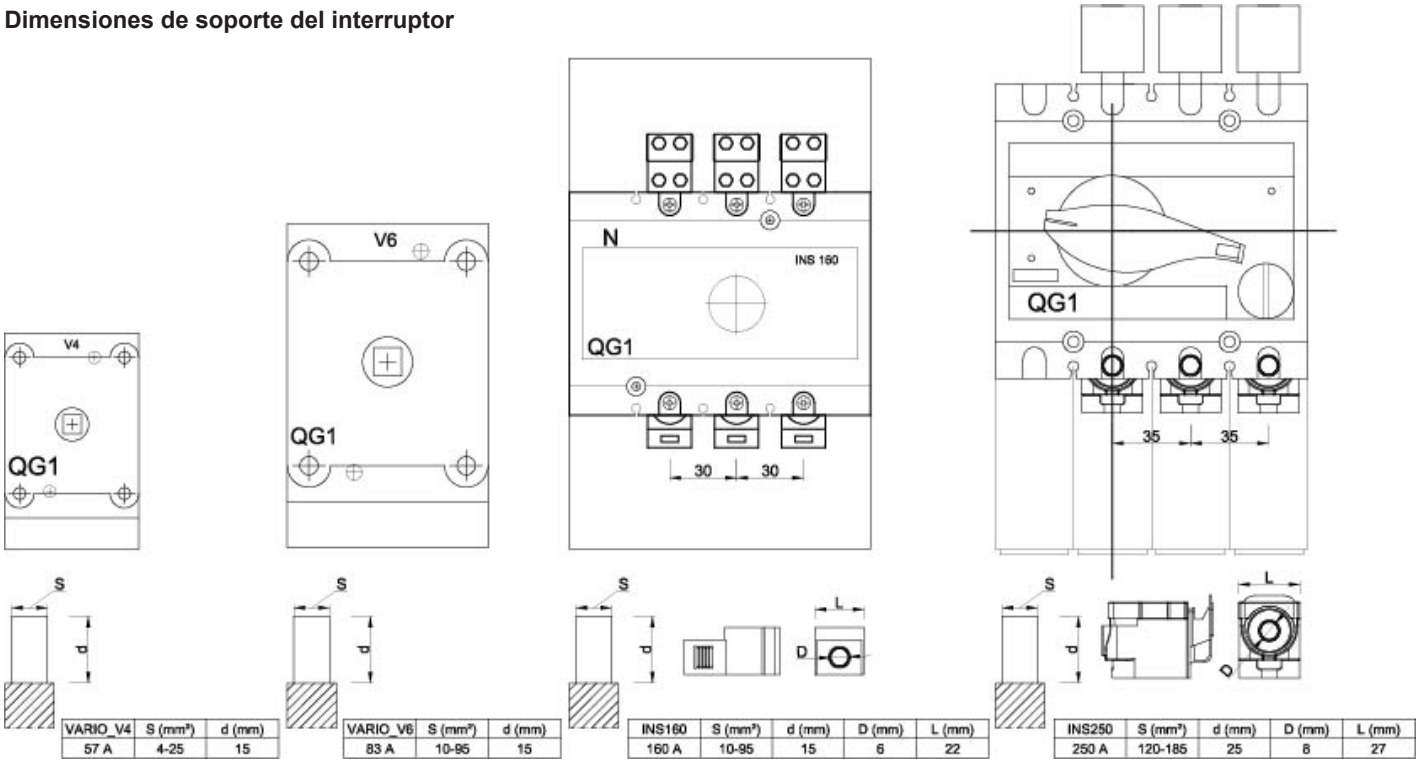
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	UNIDAD MODELO GBH	Nº DE CABLES POR SECCIÓN			
		COBRE CU		ALUMINIO AL	
		SIN WTHH	CON WTHH	SIN WTHH	CON WTHH
	040SP1M	4G x 6mm²	4G x 10mm²	4G x 6mm²	4G x 16mm²
	060SP1M	4G x 6mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	4G x 10mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²
	070SP1M	4G x 10mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²
	080SP1M	4G x 16mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	4G x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²
	110SP1M	4G x 16mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²
	120SP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	125DP1M	3 x 25mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	140DP1M	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²
	160DP1M	3 x 35mm² 1 x 16mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 150mm² 1 x 95mm²
	185DP1M	3 x 50mm² 1 x 25mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 150mm² 1 x 95mm²
	210DP1M	3 x 70mm² 1 x 35mm²	3 x 120mm² 1 x 70mm²	3 x 95mm² 1 x 50mm²	3 x 185mm² 1 x 95mm²

2.- INSTALACIÓN

LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO DE VOLTAJE

MODELOS	VOLTAJE	LÍMITE
GAC/GAH 035-210 GBC/GBH 040-210	3~400V-50Hz ±5%	3~360-440V-50Hz

Dimensiones de soporte del interruptor



VARIO_V4	S (mm²)	d (mm)
57 A	4-25	15

VARIO_V6	S (mm²)	d (mm)
83 A	10-95	15

INS160	S (mm²)	d (mm)	D (mm)	L (mm)
160 A	10-95	15	6	22

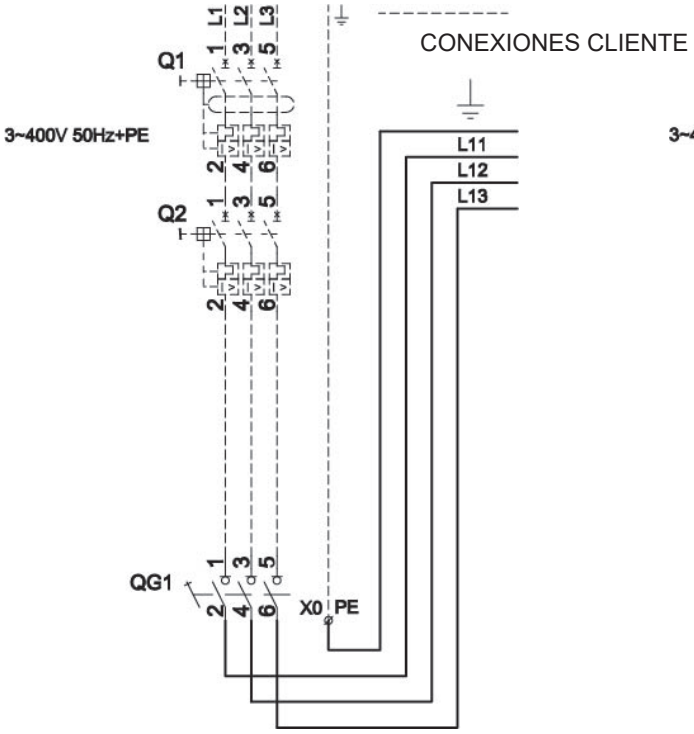
INS250	S (mm²)	d (mm)	D (mm)	L (mm)
250 A	120-185	25	8	27

2.- INSTALACIÓN

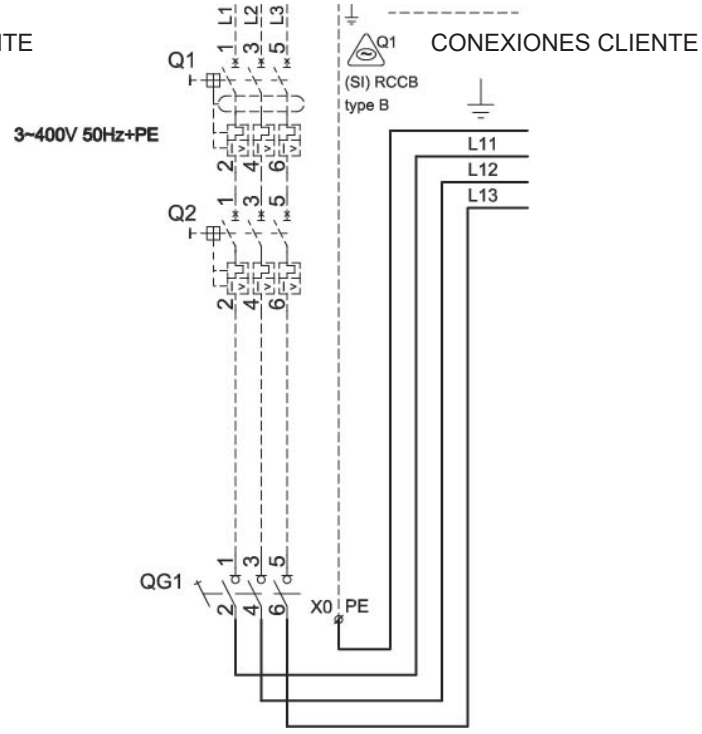
Información para la protección del cliente

Con el fin de proteger nuestra unidad, LFB GROUP recomienda la implementación de este tipo de protección corriente arriba. Hay dos opciones disponibles, protección con disyuntor o protección con fusibles.
El cliente debe proporcionar el equipo necesario en su intalación para proteger la línea eléctrica que alimenta nuestra unidad.
Se recomienda un diferencial de 300mA.
Si la unidad está equipada con ventiladores de condensadores variables o bombas o compresores de velocidad variable, se recomienda un diferencial de tipo B.

UNIDADES BÁSICAS:



UNIDADES AVANZADAS:



ADVERTENCIA:
Fuente de ignición en una atmósfera potencialmente inflamable: Peligro de incendio. Cualquier trabajo en los terminales energizados en la caja de terminales de la unidad podría crear una ignición. No toque los terminales energizados con una herramienta o cable cuando la unidad esté conectada. Los circuitos que funcionan con refrigerantes inflamables deben usar solo la caja eléctrica cualificada suministrada por LFB GROUP.

Cableado de elementos remotos

- Evitar interferencias electromagnéticas alrededor de los cables de los componentes remotos.
- No pasar cables de alimentación o iluminación y cables de control en la misma canaleta (separación mínima de 50cm).
- Mantener los cables separdos cuando los cruce.
- Las longitudes que se indican a continuación son orientativas y dependen del entorno en el que se encuentre:

REFERENCIA	LONGITUD MAX.	TIPO DE CONEXIÓN	TIPO DE CABLE
AD0	50m	Cable telefónico (RJ12)	Cable telefónico plano 0,25mm² (Apantallado)
AD2	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Apantallado, trenzado)
AD3	50m	Cable telefónico (RJ12)	Cable telefónico plano 0,25mm² (Apantallado)
pLan, Bus	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Apantallado, trenzado)
BS0 ,BH10 , BH15	200m		Li-YCY 2x0,75 ou Li-YCY 2x1 (Apantallado)

2.9.- OPCIÓN: RECUPERACIÓN PARCIAL DE CALOR

La finalidad del recuperador de calor parcial (PHRF) es recuperar el calor de la temperatura de los gases de descarga del compresor a través de un intercambiador de calor de agua de condensación.

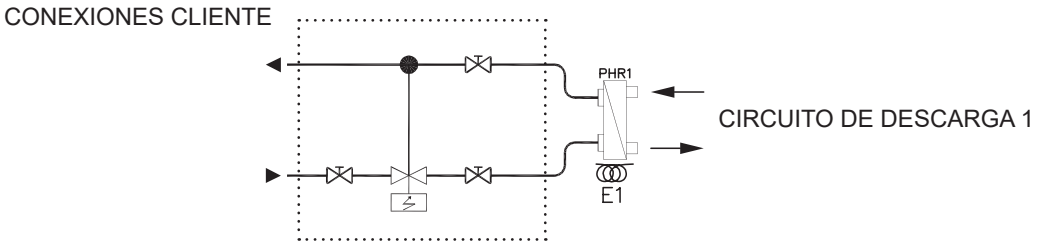
La capacidad de recuperación de calor depende de las condiciones de funcionamiento (la temperatura de descarga del compresor procede de la proporción HP/LP), de la cantidad de compresores en funcionamiento, del caudal de agua y de la temperatura de entrada de agua.

La unidad siempre estará condicionada por la carga en el lado de refrigeración. En cualquier caso, si no hay carga en el lado de refrigeración, la unidad no podrá generar calor. La capacidad de generación de calor siempre será acorde a la capacidad de refrigeración y la potencia absorbida de la unidad.

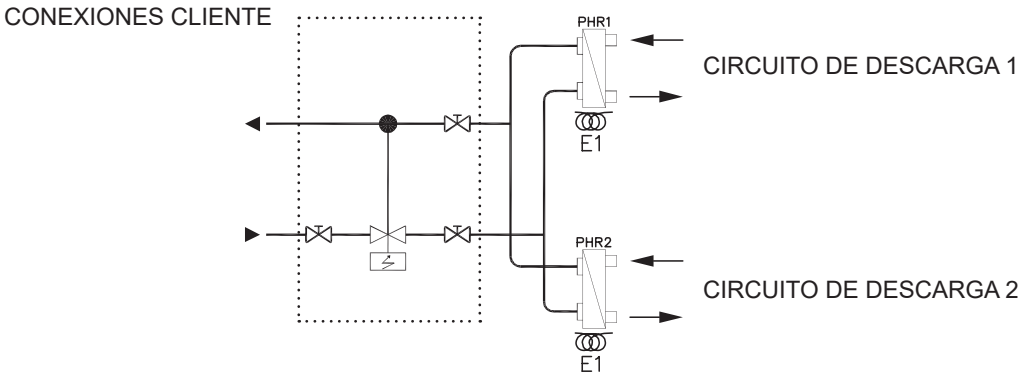
La regulación más simple que recomendamos es la de los esquemas siguientes: una válvula de 3 vías con una regulación en la temperatura del agua.

Toda la regulación debe ser manejada por el cliente.

GAC-H 095S-110S-115S-125S-140S
GBC-H 110S-120S



GAC-H 110D-125D-140D-160D-185D-210D
GBC-H 125D-140D-160D-185D-210D



2.- INSTALACIÓN

2.10.- NIVELES SONOROS

Las enfriadoras de líquido puede ser una fuente importante de ruido en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Teniendo en cuenta las limitaciones técnicas tanto de diseño como de fabricación, los niveles sonoros no pueden mejorarse significativamente más allá de los límites especificados. Por tanto, los niveles sonoros deben ser aceptados tal como son, y el área que rodee a los enfriadoras debe ser tratada como resulte necesario. La calidad de la instalación puede mejorar o disminuir las características de sonido iniciales: tal vez haya que hacer un tratamiento adicional, como la insonorización o instalación de pantallas alrededor de las unidades instaladas externamente.

La ubicación que se elija para la instalación puede tener gran importancia: reflexión, absorción, transmisión de vibraciones.

El tipo de soporte de la unidad desempeña un papel importante: la inercia de la sala y la estructura de los paredes circundantes, afectan a la instalación y su comportamiento.

Antes de tomar medidas adicionales, determine primero si el nivel sonoro es compatible con el entorno, si es totalmente justificable y si las medidas propuestas no supondrán un gasto excesivo.

Determine el nivel de insonorización que vaya a necesitar el equipo, la instalación (silenciador, atenuadores de vibraciones, pantallas) y el edificio (refuerzo del pavimento, falsos techos y revestimientos de muros).

Puede ser necesario consultar a una empresa de ingeniería especializada en la reducción del ruido.

Una vez instalada la unidad en su emplazamiento definitivo y antes de la puesta en marcha, compruebe que todos los pernos y elementos de fijación no estén sueltos. Los componentes críticos incluyen los pernos del compresor, los pernos del ventilador exterior, el intercambiador de calor de placas soldadas (BPHE), los soportes de la batería exterior y las bombas de agua.
Además, deben inspeccionarse todas las conexiones eléctricas para asegurarse de que están bien fijadas.

3.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

LFB GROUP diseña y desarrolla sus máquinas buscando siempre la mayor comodidad y bienestar de sus clientes y usuarios, al mismo tiempo que la mayor eficiencia energética de los elementos que las constituyen. Este esfuerzo sería baldío si no se uniera a una utilización responsable por parte de sus usuarios. Por ello le invitamos a que utilice estos equipos de manera responsable con el medio ambiente, combinando la necesidad de disponer de un confort adecuado, con un consumo responsable de los recursos energéticos de los que disponemos.

3.1.- PASOS A SEGUIR PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LAS UNIDADES



Unidad que funciona con refrigerante ligeramente inflamable. Antes de poner en marcha la unidad, lleve a cabo una detección de refrigerante con un dispositivo específico para garantizar que no haya refrigerante cerca de ella.



RECUERDE QUE EL COMPRESOR ES DE TIPO SCROLL.

Antes de poner en marcha la unidad, debe comprobar la correcta rotación del compresor, mediante una protección trifásica. Los compresores de tipo scroll solo comprimen en un sentido de rotación. Por tanto, es esencial realizar correctamente la conexión de fase para los compresores trifásicos de tipo scroll (se sabe que el sentido de rotación es correcto cuando, al activarse el compresor, disminuye la presión en el lado de aspiración y aumenta la presión en el lado de descarga). Si la conexión es incorrecta, se invertirá la rotación, produciendo mucho ruido y reduciendo la cantidad de corriente consumida. La solución es desconectar, cambiar los cables entre dos de las fases y conectar la tercera de nuevo.

Los compresores de la unidad incluyen la protección SE-B2: Este dispositivo protege el compresor contra altas temperaturas del motor. Cuando la temperatura alcanza valores críticos, la protección abre un contacto seco de seguridad del circuito y corta la alimentación al compresor.

Antes de poner en marcha la unidad, rellene la lista de comprobación de este manual y siga las instrucciones que le facilitamos a continuación para asegurarse de que la unidad se ha instalado correctamente y está preparada para funcionar.

- Este trabajo sólo debe ser realizado por personal de LFB GROUP o colaboradores técnicos formados y autorizados por LFB GROUP.
- No olvide abrir la válvula de aislamiento de la línea de aspiración antes de poner en marcha la unidad (Válvula de paso en el esquema del circuito frigorífico).
- Verificar que la instalación cumpla con los requisitos de seguridad, según normativa aplicable.
- Espacio libre mínimo alrededor de la unidad, según los planos de instalación.
- Verificar que se utiliza glicol cuando la aplicación lo requiera.
- Verificar la correcta conexión a tierra del grupo.
- Verificar que la instalación cumpla con los requisitos en caso de tormenta.
- Termómetros y presostatos instalados en el circuito de agua enfriada.
  Compruebe dichos dispositivos de seguridad en este orden: presostato de alta presión.
- Ponga en funcionamiento la bomba del evaporador antes de arrancar la enfriadora.
- Compruebe que el interruptor de flujo instalado y cableado al cuadro de control funcione correctamente.
- Compruebe que haya la suficiente carga de refrigeración el día en que esté previsto el arranque (al menos el 50% de la carga nominal).

3.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA ARRANCAR LA UNIDAD:

- Comprobar de inmediato que el compresor gira correctamente. La presión de evaporación caerá de forma constante, el evaporador vaciará el líquido refrigerante acumulado durante su almacenamiento.
- Comprobar en el visor (corriente arriba de la válvula de expansión si está disponible) que las burbujas desaparezcan progresivamente, lo cual indica una carga correcta de refrigerante y sin gas no condensable. Si el indicador de humedad cambia de color, indicando la presencia de humedad, sustituya el cartucho del filtro deshidratador si este último es de los reemplazables.
- Comprobar el subenfriamiento después del condensador.
- Comprobar que el líquido enfriado está a la temperatura de diseño una vez que la capacidad de la unidad haya equilibrado la carga de refrigeración.
- Compruebe los valores actuales por fase en cada compresor.
- Compruebe los valores actuales por fase en cada ventilador (si están disponibles).
- Compruebe la temperatura de descarga del compresor.
- Comprobar las presiones de aspiración y descarga y las temperaturas de aspiración y descarga del compresor.
- Comprobar la temperatura de entrada y salida del líquido enfriado.
- Comprobar las temperaturas del aire que sale del condensador.
- Comprobar la temperatura del refrigerante a la salida del condensador.

Estas verificaciones deberán realizarse tan pronto como sea posible con una carga térmica estable, es decir, la carga térmica de la instalación deberá coincidir con la capacidad desarrollada por la unidad. Las mediciones tomadas sin tener en cuenta esta condición darán valores no previstos en el diseño.

Estas verificaciones solo pueden llevarse a cabo una vez establecido el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad y controles de la unidad.

3.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

3.2.- FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CIRCUITO FRIGORÍFICO

Funciones y principales componentes:

1. Compresor (tipo scroll): Un compresor es un dispositivo impulsado por un motor para llevar un gas refrigerante desde una fase de baja presión y baja temperatura a un fase de alta presión y alta temperatura.

2. Evaporador (tipo de placas soldadas): Intercambiador de calor en el que se evapora el refrigerante en un lado, al tiempo que se extrae el calor del agua o la salmuera en el otro lado.

3. Condensador (microcanales / tubo y aleta): Intercambiador de calor en el que se condensa el refrigerante por un lado, liberando así calor por el otro lado del aire enfriado.

4. Válvula de expansión electrónica: Dispositivo que regula el caudal de refrigerante al evaporador.
   Muy importante:
   La válvula de expansión instalada en cada circuito de la unidad se ha seleccionado para un rango de funcionamiento determinado; deberá sustituirse siempre por un modelo con la misma referencia y del mismo fabricante.

5. Presostato de alta presión: Este presostato inicia una parada incondicional de la unidad si la presión de descarga del compresor supera los límites de funcionamiento.El restablecimiento es manual.

6. Válvula de alivio de presión: Dispositivo para limitar los daños en caso de incendio exterior.

7. Filtro deshidratador: Está diseñado para mantener el circuito limpio y eliminar los restos de humedad del circuito frigorífico y evitar que se vea afectado el funcionamiento de la unidad por la acidificación del aceite, lo cual provoca una lenta desintegración del barniz que protege los devanados del motor del compresor.

8. Resistencia del cárter: Cada compresor está equipado con una resistencia monofásica del cárter que se activa cuando se para el compresor para asegurar la separación del refrigerante y el aceite del compresor.Por tanto, se activa cuando el compresor no está en marcha.

Conjuntos scroll en tándem y tríos:

Por lo general, el compresor cuenta con un visor para comprobar el nivel de aceite en el conjunto de compresores. En el caso de haber una línea de ecualización de aceite, el visor va montado en ella. Es obligatorio parar los dos compresores para obtener una lectura fiable del nivel de aceite en el cárter de los compresores.

Puede haber tres tipos de conjuntos:
- TÁNDEM REGULAR, cuando los dos compresores son del mismo modelo.
- TÁNDEM IRREGULAR, cuando los compresores son de modelos diferentes.
- TRÍO, con tres compresores del mismo modelo.

Póngase en contacto con las oficinas postventa de LFB GROUP para obtener información adicional.

Carga de aceite:

Todas las unidades se entregan con una carga completa de aceite, y no se necesita añadir aceite antes de la puesta en marcha o posteriormente. Cuando se reemplaza un compresor, tal vez haya que añadir cierta cantidad de aceite. El nivel de aceite debe estar entre un tercio y dos tercios del visor del compresor llevando inactiva la unidad 30 minutos. Una carga excesiva de aceite puede causar graves problemas en una instalación, sobre todo en el caso de los compresores.

RECOMENDACIÓN DE ACEITE		
Refrigerante	**Tipo de compresor**	**Tipo de aceite**
R32	Scroll	4MA POE R32

3.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

3.3.- FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y DE CONTROL

Véase el manual específico del control «CLIMATIC».

1.- Protección contra sobrecarga de los ventiladores:
Disyuntor diseñado para detener los motores de los ventiladores en caso de sobrecarga de fase en relación al valor permitido.

2.- Protección contra sobrecarga del motor del compresor:
Disyuntor diseñado para proteger los devanados del motor contra sobrecargas accidentales.

3.- Bloqueo de la bomba de líquido enfriado:
Este bloqueo solo está disponible si se suministra la bomba con la enfriadora. La bomba empieza a funcionar en cuanto se pone en marcha la unidad y se validado la activación/desactivación remota de dicha unidad. Para que funcione el compresor, es obligatorio que las bombas estén en funcionamiento.

Nota: En las unidades que dispongan del controlador CLIMATIC, el programa de control se encarga de controlar 1 o 2 bombas de agua.

4.- Interruptor de flujo para el líquido enfriado:
Este dispositivo de control inicia una parada incondicional de la unidad en cuanto se detecta un caudal insuficiente del líquido enfriado (agua, salmuera, etc.) garantizado por la bomba, lo cual podría provocar una rápida congelación del evaporador.Si se abre el contacto por falta de caudal, deberá pararse la unidad inmediatamente.

En caso de que sea el mismo comprador quien instale un interruptor de flujo, se deberán realizar las conexiones eléctricas pertinentes a los dos terminales de enclavamiento remoto (contacto libre de tensión).

5.- Protección antihielo (estándar):
El controlador de Climatic incluye esta función de serie; puede ajustarse para el enfriamiento con salmuera o glicol/agua, en las que la temperatura de congelación depende de la concentración de la solución.
Sea cual sea el tipo de dispositivo que se utilice (véase caso 1 y 2), el corte por la función anti-hielo provoca una parada inmediata de la unidad.

CASO 1: Temperatura anti-hielo.
El control monitoriza la temperatura del líquido enfriado en la salida del evaporador. Se dispara cuando la temperatura cae por debajo del valor mínimo (+3°C para agua pura).

CASO 2: Transductor de presión antihielo:
Monitoriza la presión de evaporación del refrigerante. Se dispara cuando la temperatura cae por debajo del valor mínimo preseleccionado.

Nota: Consulte el manual de usuario de «CLIMATIC» si desea información más detallada.

6.- Pérdida de alimentación:
No hay mayor problema en arrancar de nuevo un equipo tras una pérdida de alimentación de corta duración (hasta una hora aproximadamente). Si la pérdida de alimentación se alarga durante más tiempo, cuando se restablezca la alimentación, desconecte la unidad con las resistencias del cárter del compresor activadas durante el tiempo que tarde el aceite en volver a coger temperatura y, después, reinicie la unidad.

3.4.- CONTROL CLIMATIC

Véase el manual específico del control «CLIMATIC».

3.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

3.5.- COMPROBACIÓN DEL CAUDAL DE AGUA

El sistema de control de la unidad muestra la temperatura de entrada y salida de agua. Es muy importante que la unidad funcione con el caudal de agua correcto. La unidad que funciona con poco caudal puede dañar componentes críticos, como el intercambiador de agua (en el lado del evaporador, el interruptor de flujo detendrá la unidad cuando el caudal de agua sea demasiado bajo). Si la unidad funciona con un caudal demasiado alto, esto también dificultará un rendimiento óptimo.La segunda forma de determinar los caudales de funcionamiento es medir la diferencia de temperatura entre la entrada y la salida de agua a plena carga o carga parcial.

Deben utilizarse caudales nominales en las condiciones de diseño y Delta T en las condiciones de diseño. Ahora, durante la puesta en marcha, las condiciones ambientales diferirán a menudo de las condiciones ambientales de diseño, y por tanto, la capacidad frigorífica (y la evacuación del calor) de la enfriadora diferirá de las condiciones de diseño.Utilice los gráficos de rendimiento de la enfriadora incluidos en la AGU para encontrar la ΔT correcta en el evaporador (y en el lado del condensador). En el caso de una unidad seleccionada en condiciones de diseño, esto dará la delta T nominal en el lado del evaporador (ΔTen) y los caudales nominales (den). En condiciones ambientales de puesta en marcha, los gráficos indicarán los caudales de puesta en marcha en el lado del evaporador (desu). Si el caudal de agua es correcto, para estas condiciones de esta puesta en marcha la delta T del evaporador (ΔTesu) será ΔTesu= ΔTen*desu/den.

Comprobación del caudal de agua (es imprescindible medir el salto térmico) (unidad estándar)

Con el caudal de agua nominal y mínimo la diferencia entre la temperatura de entrada y salida de agua debe ser de 5ºC (unidades solo frío) con una temperatura de entrada de 12ºC, una temperatura de salida de 7ºC y una temperatura exterior de 35ºC. Si cambian estas condiciones, la capacidad de la unidad cambiará, y por tanto funcionando con el caudal nominal la diferencia entre la temperatura de entrada y salida de agua será ligeramente diferente de 5ºC según se muestra en la tabla inferior.

	ΔT (Temperatura entrada agua - Temperatura salida agua)						
	Temperatura exterior (ºC)						
Salida de agua (ºC)	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**
7	6,1	5,8	5,5	5,3	5,0	4,7	4,4
9	6,5	6,2	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7
11	7,0	6,7	6,4	6,0	5,7	5,4	5,0

Si la unidad debe ponerse en marcha en el ciclo de calor y se requiere que funcione con el caudal nominal de frío, estas son las diferencias aproximadas entre la temperatura de salida y entrada del agua para las diferentes condiciones.

	ΔT (Temperatura salida agua - Temperatura entrada agua)				
	Temperatura exterior (ºC BH)				
Salida de agua (ºC)	**-6**	**0**	**6**	**12**	**18**
35	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
50	4	5	6	7	8

NOTAS:

- El sistema de control de la unidad muestra la temperatura de entrada y salida de agua.
- Comprobar que se ha seleccionado la bomba correctamente teniendo en cuenta la caída de presión del circuito hidráulico. Es peligroso permitir que la unidad funcione con valores bajos, y cualquier fallo que pueda producirse por este motivo, no estará cubierto por la garantía.
- No poner en marcha los climatizadores o fan-coils, hasta que la temperatura del agua no esté a régimen, o disponer de algún mecanismo de control automático que anule el funcionamiento de los climatizadores si la instalación no está a régimen.
- Cuando ésta se encuentre en régimen normal de funcionamiento, haga una toma de datos y **rellene la Hoja de Puesta en Marcha.**

3.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

3.6.- ANÁLISIS DEL AGUA

El agua debe analizarse. En función de los resultados del análisis, la red hidráulica instalada debe incluir todos los elementos necesarios para el tratamiento del agua: filtros, aditivos, intercambiadores intermedios, válvulas de purga, respiraderos, válvulas de aislamiento, etc,...

No es recomendable la utilización de las unidades con circuitos abiertos, ya que pueden causar problemas con la oxigenación, ni la utilización con aguas superficiales sin tratar.

El uso de agua no tratada, o tratada de forma inadecuada, puede dar lugar a la deposición de incrustaciones, algas y lodos, o provocar corrosión. Es aconsejable consultar a un especialista cualificado en tratamiento de aguas para determinar el tipo de tratamiento necesario. El fabricante no se hace responsable de los daños causados por el uso de agua no tratada o tratada incorrectamente, agua salada o agua de mar.

A continuación mostramos nuestras recomendaciones no exhaustivas a modo de información:

- No debe haber iones amonio NH4+ en el agua; son muy perjudiciales para el cobre < 10mg/l.
- Los iones cloruro Cl- son perjudiciales para el cobre y presentan el riesgo de que se produzcan perforacionespor la corrosión o por pinchazos. < 10 mg/l.
- Los iones sulfato SO42- pueden causar corrosión perforante.< 30 mg/l.
- No debe haber iones fluoruro(< 0.1 mg/l).
- No debe haber iones Fe2+ ni Fe3+ con oxígeno disuelto. Hierro disuelto < 5 mg/l con oxígeno disuelto < 5 mg/l. Por encima de estos valores se corroe el acero, lo cual puede generar la corrosión de las piezasde cobre bajo depósito de Fe – que es lo que sucede generalmente con los intercambiadores de calor multitubulares.
- Silicona disuelta: la silicona es un elemento ácido del agua y también puede conllevar un riesgo de corrosión. Contenido < 1mg/l.
- Dureza del agua: TH > 2.8 K. Se recomiendan valores entre 10 y 25. Esto facilitará el depósito en capas, lo cual puede limitar la corrosión del cobre. Los valores de TH demasiado altos pueden causar la obstrucción de las tuberías con el transcurso del tiempo.
- TAC < 100.
- Oxígeno disuelto: Se debe evitar cualquier cambio repentino en las condiciones de oxigenación del agua. Desoxigenar el agua mezclándola con gas inerte es igual de perjudicial que sobreoxigenarla mezclándola con oxígeno puro. La alteración de las condiciones de oxigenación facilita la desestabilización del hidróxido de cobre y el agrandamiento de las partículas.
- Resistencia específica - Conductividad eléctrica: Cuanto más alta es la resistencia específica, más lenta será la tendencia a provocar corrosión. Se recomiendan valores por encima de 3000 Ohm/cm. Un ambiente neutro favorece los valores máximos de resistencia específica. Para la conductividad eléctrica, se recomiendan valores entre 200 y 6000 S/cm.
- pH (potencial de hidrógeno): pH neutro a 20°C, según los valores de la ficha de datos de seguridad del glicol.

Si es necesario vaciar el circuito del agua por un periodo superior a un mes, debe ponerse todo el circuito bajo carga de nitrógeno, para evitar cualquier riesgo de corrosión aireación diferencial.

4.- MANTENIMIENTO

4.1.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EVITA COSTOSAS REPARACIONES, POR ELLO: Recomendamos un mantenimiento regular y adecuado de la enfriadora LFB GROUP. Con este propósito, es aconsejable que pregunte a su distribuidor acerca del contrato de servicio y mantenimiento. Es aconsejable controlar el mantenimiento de los siguientes puntos indicados (dependiendo de las condiciones de trabajo puede ser necesario al menos dos veces al año). Es prioritaria la legislación local.



Unidad que funciona con refrigerante ligeramente inflamable. Antes de cualquier intervención en la unidad, lleve a cabo una detección de refrigerante con un dispositivo específico para garantizar que no haya refrigerante cerca de ella.

Durante la vida útil del sistema, deberán realizarse inspecciones y pruebas de acuerdo con las normativas nacionales. Si no existen criterios similares en las normativas nacionales, puede utilizarse la información sobre inspecciones de funcionamiento que figura en el anexo C de la norma EN378-2.

- **ESTADO GENERAL DE LA CARPINTERÍA:**

Comprobar el estado del mueble, pintura, deterioro por golpes, oxidaciones, nivelado y sujeciones, estado de los amortiguadores, si los monta, paneles atornillados, etc.

- **CONEXIONES E INTERCONEXIONES ELÉCTRICAS:**

Revisar el estado de mangueras, apriete en aparellaje, puesta a tierra, consumos de compresor y ventiladores y verificación de que la unidad recibe el correcto voltaje.

- **CIRCUITO FRIGORÍFICO:**

Comprobar que las presiones son correctas y que no hay fugas, comprobar que no existen daños en el aislamiento de la tubería, que el estado de las baterías es correcto y no están melladas u obstruidas por papeles, plásticos retenidos por el flujo de aire, etc.

- **COMPRESOR:**

Revisar el nivel de aceite.
Revisar estado de los silent blocks de sujeción.

- **VENTILADORES:**

Comprobar que giran libremente, en el sentido correcto y sin ruidos extraños.

- **CONTROL:**

Comprobar los Puntos de Consigna y el funcionamiento normal.

- **AGUA:**

Si la instalación tiene anticongelante, comprobar regularmente su estado así como la suciedad del agua.

- **FILTRO DE AGUA:**

Limpiar el filtro de agua de entrada a la unidad según sea necesario.

- **BOMBA DE AGUA:**

Cuando trabajamos con la bomba de agua con porcentajes de glicol por encima del 20% y temperaturas de agua muy bajas (por debajo de -5ºC), aunque utilicemos un cierre de bomba de agua específico, es recomendable una operación de limpieza del cierre del eje cada año y medio para evitar fugas provocadas por la cristalización de la salmuera.

- **EVAPORADOR DE PLACAS:**

Comprobar el estado general de aislamiento y estanqueidad de las conexiones de agua.

- **FUGAS DE REFRIGERANTE Y AGUA:**

Comprobar el estado general del circuito frigorífico con un detector de fugas de refrigerante válido para R32.
Comprobar el estado general del circuito frigorífico. Debido al funcionamiento del compresor se pueden producen sonidos y/o vibraciones, que puede causar grietas que pueden provocar fugas de refrigerante. Esta situación debe ser evitada por el fabricante - instalador del sistema. El objetivo más importante es garantizar la mínima vibración en todas las direcciones para evitar transmitir vibraciones a la estructura a la que se sujetan las líneas.

- **CUADRO ELÉCTRICO VARIADOR:**

Revisar y limpiar periódicamente (según la contaminación del ambiente) los filtros de las rejillas frontales y posteriores del cuadro eléctrico del variador de velocidad del compresor.

4.- MANTENIMIENTO

4.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO



Unidad que funciona con refrigerante ligeramente inflamable.
Antes, durante y después de cualquier intervención en la unidad, recomendamos utilizar un explosímetro para asegurar de que no haya ninguna posible presencia de refrigerante alrededor de la unidad.



Durante la vida útil del sistema, deberán realizarse inspecciones y pruebas de acuerdo con las normativas nacionales. Si no existen criterios similares en las normativas nacionales, puede utilizarse la información sobre inspecciones de funcionamiento que figura en el anexo D de la norma EN378-4.
En cuanto a las válvulas de alivio de presión, las instrucciones del fabricante prevalecen sobre la norma e indican que: es necesario realizar una inspección visual externa en torno a los 36 meses para comprobar el estado de la válvula y prolongar su vida útil media por un periodo similar hasta la siguiente inspección.

Recomendamos un mantenimiento regular y exhaustivo de la unidad. Las siguientes instrucciones de mantenimiento forman parte de las actividades requeridas para este tipo de equipos.

No obstante, es imposible dar unas reglas fijas y precisas sobre procedimientos permanentes de mantenimiento capaces de mantener todas las unidades en perfectas condiciones de funcionamiento puesto que existen demasiados factores dependiendo de las condiciones locales específicas de la instalación, la forma de manejo la unidad, la frecuencia de uso, las condiciones climáticas, la contaminación atmosférica, etc. Únicamente personal con la debida formación y cualificación podrá establecer procedimientos estrictos de mantenimiento adaptados a las condiciones antes mencionadas.

Sin embargo, recomendamos el siguiente programa de mantenimiento:
- 4 veces al año para enfriadoras que funcionen todo el año.
- 2 veces al año para las enfriadoras que funcionen solo durante la estación fría.

Todos los trabajos deberán realizarse en conformidad con el plan de mantenimiento; con ello se prolongará la vida útil de la unidad y se reducirá el número de averías graves y costosas.

Es esencial llevar un «registro de mantenimiento» para la recopilación semanal de las condiciones de funcionamiento del equipo. Este registro constituirá una excelente herramienta de diagnóstico para el personal de mantenimiento; además, el operario del equipo, al anotar los cambios que se produzcan en las condiciones de funcionamiento del equipo, a menudo será capaz de anticiparse y evitar problemas antes de que se produzcan o incluso empeoren.

El fabricante no se hará responsable del funcionamiento defectuoso de ningún equipo que suministre si la causa radica en la falta de mantenimiento o en unas condiciones de funcionamiento que no se corresponden con las que se recomiendan en este manual.

Para trabajos de servicio y mantenimiento, el operario debe recuperar el refrigerante para despresurizar el circuito de refrigerante antes de realizar el trabajo.

Por tanto, le aconsejamos que pregunte a su distribuidor acerca de los contratos de mantenimiento. Debe respetarse la legislación local.

Al realizar trabajos de mantenimiento en estas unidades, separe correctamente los residuos no peligrosos que se generen - aislamientos, filtros de aire, elementos plásticos o metálicos, embalajes, etc.- de los residuos considerados peligrosos: filtros de aceite y trapos impregnados de aceite, elementos de soldadura como material de aporte, decapantes, residuos eléctricos y electrónicos, baterías, lámparas, etc. Deben ser realizados por una empresa autorizada.

El gas refrigerante se puede reutilizar o recoger en una botella para que un distribuidor autorizado lo trate como residuo peligroso.

Símbolos y leyendas:

• Trabajos que pueden llevar a cabo los técnicos de mantenimiento de la instalación.

▌Operación que deben llevar a cabo técnicos frigoristas cualificados con la formación necesaria para utilizar este tipo de equipos.

4.- MANTENIMIENTO

N°	PLAN DE MANTENIMIENTO		Mensual	Trimestral	Bianual
	Tarea	Modo de funcionamiento			
1	Inspección de corrosión en conexiones de aluminio-cobre de baterías de microcanales (microchannel).	La inspección se realiza cuando se limpian las baterías. Si se detecta corrosión, debe hacerse un tratamiento preventivo siguiendo nuestras recomendaciones.			
2	Limpieza de las baterías (según la normativa local).	Es obligatorio limpiar las baterías externas, según el entorno en el que se coloca la unidad, la frecuencia de la limpieza varía de una vez al mes, a un mínimo de dos veces al año. El rendimiento y la sostenibilidad de la máquina dependen de un perfecto intercambio perfecto de calor. Es obligatoria la utilización de un producto de limpieza de pH neutro. (ADVERTENCIA: Las aletas y los tubos de cobre son muy frágiles. Cualquier daño reducirá el rendimiento de la unidad).			
3	Inspección de la corriente eléctrica del compresor.	Verifique la corriente eléctrica de cada compresor en las 3 fases de carga parcial y al 100%, con determinada frecuencia, según la utilización de la máquina. Ejemplo: **Mensual:** Si la unidad se utiliza todo el año. **Medio año:** Si el uso es estacional.			
4	Limpieza de los filtros de aire de los armarios eléctricos.	Es obligatorio limpiar los filtros al menos una vez al mes en función del entorno donde se encuentre la unidad para evitar el sobrecalentamiento de los componentes eléctricos. Verifique la suciedad del filtro, y limpie o sustitúyalo por un filtro original cuando sea necesario.	•	•	•
5	Inspección de los ventiladores de los condensadores.	Verifique la rotación del ventilador (giro libre, detección de vibraciones o ruidos en los cojinetes). Verifique la intensidad de las tres fases; compárela con el valor nominal detallado en el esquema eléctrico. Compruebe el estado de las palas del ventilador y sus protecciones.			
6	Inspección visual del nivel de aceite y comprobación en el aceite de restos de acidez en los circuitos de refrigerante.	Inspeccione de forma visual el nivel de aceite a través del visor situado en el lateral del panel del compresor. Compruebe el aceite cada tres años y /o después de cada intervención en el circuito de frigorífico			
7	Verifique la válvula de cuatro vías.	Durante el modo de frío, invierta a modo de bomba de calor. Restablezca el control.			
8	Verifique la posición de las resistencias del cárter (alrededor del compresor) y su correcto funcionamiento.	Asegúrese de que las resistencias del cárter están bien instaladas y sujetas. Verifique el funcionamiento de las resistencias del cárter.			
9	Verifique el ciclo de desescarche con la inversión de la válvula de 4 vías.	Cambie la unidad al modo de bomba de calor. Modifique el punto de consigna para obtener el modo de desescarche estándar y reducir el tiempo del ciclo al mínimo. Verifique el funcionamiento del ciclo de desescarche.			
10	Si es posible, compruebe la presión del agua en el circuito.	Verifique la presión del agua en el circuito y la eficiencia del vaso de expansión.		•	
11	Verifique el funcionamiento general del controlador de caudal.	Desconecte los compresores, pare la circulación del agua. A continuación, ponga la unidad en funcionamiento y espere a la señal de fallo de caudal de agua en el controlador.			
12	Verifique las bombas de circulación.	Verifique la corriente eléctrica absorbida y que las bombas giren correctamente. Compruebe que no haya fugas de agua en el sello de la bomba y, si es necesario, siga el plan de mantenimiento del fabricante.			

4.- MANTENIMIENTO

N°	PLAN DE MANTENIMIENTO		Mensual	Trimestral	Medio año
	Tarea	Modo de funcionamiento			
13	Compruebe el caudal de agua.	Mida el caudal de agua y compare el valor seleccionado inicialmente en la ficha técnica.		I	
14	Inspección y limpieza del filtro de agua.	ATENCIÓN: El circuito de agua puede estar bajo presión. Siga las precauciones usuales cuando despresurice el circuito. De lo contrario, podría producirse un accidente y causar lesiones al personal.		I	
15	Compruebe si hay fugas de agua en la unidad y sus accesorios.	Verifique las juntas, si están agrietadas o desgastadas, y repárelas o sustitúyalas. Verifique si hay fugas de agua y, si es necesario, repárelas.			I
16	Verificación del control CLIMATIC™, puntos de consigna y variables.	Consulte la hoja de puesta en marcha. Verifique que todos los puntos de ajuste están definidos según este documento.			I
17	Verifique el correcto funcionamiento del sistema frigorífico (válvula de expansión térmica).	Recupere / compruebe los valores de supercalentamiento y subenfriamiento. Reanude los valores de la válvula de expansión cuando sea necesario; verifique el comportamiento en cargas parciales y al 100%. Reanude los ajustes para obtener un supercalentamiento entre 5K y 10K.			I
18	Verifique el correcto funcionamiento del sistema frigorífico (válvula de expansión electrónica).	Recupere / verifique los valores de los sensores de presión y temperatura. Verifique también el correcto funcionamiento de la válvula de expansión (abierta / cerrada) en condiciones de plena carga y carga parcial. El supercalentamiento debe situarse entre 5K y 8K.			I
19	Verifique la posición y el ajuste de los componentes frigoríficos.	Verifique sistemáticamente todas las conexiones y ajustes del circuito frigorífico. Verifique los rastros de aceite, y de vez en cuando, realice una prueba de fugas. Verifique las presiones de funcionamiento correspondientes a las indicadas en la hoja de puesta en marcha.			I
20	Visor (si procede).	El caudal de refrigerante líquido a través del visor debe ser constante y sin burbujas. Las burbujas son un signo de carga baja, una posible fuga o una obstrucción en la línea de líquido. Cada visor incorpora un indicador de humedad. El color del elemento cambia según el nivel de humedad en el refrigerante, pero también según la temperatura. Debe indicar refrigerante «seco». Si muestra «húmedo» o «PRECAUCIÓN», póngase en contacto con un técnico cualificado en refrigeración. **PRECAUCIÓN:** Cuando ponga en funcionamiento la unidad, el compresor debe mantenerse en funcionamiento un mínimo de 2 horas antes de realizar una lectura de la humedad. El detector de humedad también es sensible a la temperatura y, por esta razón, el sistema debe estar a temperatura de funcionamiento normal para lograr una lectura coherente.			I
21	Verifique la protección antihielo.	Haga una prueba de la función antihielo (relación de fugas, termostato de protección contra el hielo).			I
22	Verifique la válvula de 3 vías.	Verifique el correcto funcionamiento del sistema.			I
23	Verificación del ajuste de todas las conexiones eléctricas.	Apague la unidad y compruebe y apriete todos los tornillos, terminales y conexiones eléctricas (incluidas las cajas de terminales). Cuando encienda la unidad, verifique con una cámara térmica si los componentes eléctricos están deteriorados, con la unidad funcionando al 100% de su potencia.			I

4.- MANTENIMIENTO

N°	PLAN DE MANTENIMIENTO		Mensual	Trimestral	Medio año
	Tarea	Modo de funcionamiento			
24	Verificación de los presostatos de seguridad de BP / AP.	Instale un manómetro de alta / baja presión y compruebe si los interruptores de seguridad funcionan correctamente.			I
25	Verifique la posición de todos los sensores.	Verifique la correcta colocación y fijación de todos los sensores.			•
26	Verificación del desgaste y la erosión de los apoyos antivibratorios.	Verifique de forma visual los apoyos antivibratorios en los compresores y el ventilador centrífugo. Reemplace en caso de daños.			•
27	Verifique la concentración de glicol en el circuito hidráulico.	Verifique la concentración de glicol en el circuito de agua presurizada (una concentración del 30% proporciona protección hasta aprox. -15°C). Compruebe la presión del circuito.			I
28	Verifique la corrosión de la carcasa y los equipos.	Para tratar y neutralizar puntos de oxidación.			•
29	Compruebe la bomba de agua.	Cuando la instalación funcione con glicol hasta el 20% y la temperatura del agua esté por debajo de -5ºC, aunque use una protección especial para la bomba de agua, es aconsejable limpiar el cuerpo de la bomba cada 18 meses con el fin de evitar fugas por cristalización (véase el catálogo del proveedor).			I
30	Intercambiador de placas.	Verifique el estado de aislamiento general, la estanqueidad de la conexión de agua y la protección antihielo.			I
31	Compruebe el vaso de expansión (si procede).	Mida la presión bajo los diferentes modos de agua (de +7°C a +45°C).			I
32	Verifique la versión del software.	Póngase en contacto con el fabricante para solicitar actualizaciones.			I

Recordatorio de seguridad

Las enfriadoras están selladas herméticamente y llevan la marca CE. Están diseñados para contener refrigerantes A2 ligeramente inflamables. Como tales, no se consideran una fuente de emisión según la definición de la directiva ATEX 60079-10-1 en funcionamiento normal. En Francia, están exentos de las medidas descritas en el § 3 de la CH35 del reglamento que regula la seguridad de los edificios abiertos al público (ERP).

Una inspección periódica formalizada de la hermeticidad del producto garantizará la conservación de este alto nivel de hermeticidad. No obstante, en condiciones anormales de funcionamiento, pueden producirse fugas (mantenimiento deficiente, mantenimiento con apertura del circuito frigorífico). Para estos casos, antes de comercializar estos productos, realizamos estudios de conformidad con las normas EN IEC 60079-10-1 y EN 378. Así, la unidad instalada según nuestras recomendaciones y bien mantenida no genera una zona ATEX.

4.- MANTENIMIENTO

Además, el producto está equipado con dispositivos de seguridad.

Le rogamos que realice el mantenimiento del sistema de la cadena de mando asociada conforme a las normas EN 60079-29-1 , EN 61511 y EN 50495. En caso de mantenimiento, recomendamos que los operadores estén equipados, desconecten la alimentación eléctrica de la unidad y no se acerquen a ninguna fuente potencial de ignición sin antes comprobar la ausencia de una zona potencialmente inflamable debido a una fuga no detectada.

Las unidades están cargadas con R32, un refrigerante ligeramente inflamable. De conformidad con la Directiva 1999/92/CE, el empresario debe llevar a cabo una Evaluación de Riesgos de Explosión (ERA) y preparar un Documento de Protección contra Explosiones (EPD) para reflejar la presencia de equipos que contienen gases ligeramente inflamables en el emplazamiento y la aplicación de una formación adecuada del personal sobre prácticas de manipulación seguras y medidas preventivas.

4.3.- LIMPIEZA DEL CONDENSADOR

4.3.1.- Condensador de aire

Limpie las baterías con una aspiradora, agua fría, aire comprimido o con un cepillo suave (no metálico). Cuando se trata de unidades instaladas en atmósferas corrosivas, la limpieza de las baterías debería formar parte del programa de mantenimiento periódico. En este tipo de instalaciones deberá eliminarse rápidamente el polvo acumulado en las baterías mediante limpiezas periódicas.

Advertencia: No utilice limpiadores a alta presión ya que podrían ocasionar daños permanentes a las aletas de aluminio.

Mantenimiento especifico en las conexiones de las baterías microchanel



For microchannel heat excahngers, the coil connexion to the circuit is made by means of a solder copper / aluminum. This connection is protected from galvanic corrosion by a special resin encapsulated in a heatshrinkable sheath.

This sleeve must be regularly visually inspected during unit cleaning operations to detect a possible premature deterioration.

Forma correcta





Forma incorrecta

En ambientes levemente corrosivos, un pequeño estampado de cobre puede provocar una falta de adherencia de la resina que puede permitir que la humedad se filtre debajo de la camisa aislante mientras se desencadena el fenómeno de par galvánico entre el aluminio y el cobre.
Si este proceso es detectado en el tiempo, se puede producir una fuga en ese punto provocando asi la necesidad de cambio de la batería.



Corrosión galvánica

4.- MANTENIMIENTO

LA GARANTÍA DE LA UNIDAD NO CUBRE FUGAS POR CORROSIÓN DEBIDO A UNA FALTA DE MANTENIMIENTO DEL CONDENSADOR.
En caso de deteriorarse el manguito, habrá que quitarlo y sustituirlo. Póngase en contacto con su representante de LFB GROUP.

En caso de deterioro de esta camisa de aislamiento, esta debe ser eliminada y reemplacada por sellante en base de poliuretano, del tipo SIKAFLEX 221 o equivalente.
En este caso el proceso a seguir es el siguente:

Paso 1
Eliminar la camisa dañada haciendo una rotura longitudinal según se puede apreciar en la foto.



Paso 2
Limpiar la conexión con un cepillo de alambre y un producto áspero tipo esponja abrasiva.



Paso 3
Limpiar y secar la conexión con toallas de papel y acetona para eliminar cualquier resto de grasa o suciedad superficial.

Paso 4
Aplicar sellante de poliuretano – tipo Sikaflex 221 – con una pistola y luego distribuirlo en toda la superficie con una brocha.







Se puede añadir la masilla necesaria para asegurar la cobertura completa de la superficie y de la zona afectada.

4.3.2.- Condensadores del intercambiador de placas

Utilice un disolvente no corrosivo para eliminar las incrustaciones. El equipo que vaya a utilizarse para la circulación de agua exterior, la cantidad de disolvente y las medidas de seguridad que hayan de ser tomadas deben ser aprobados por la empresa que suministre los productos de limpieza o por la empresa que realice estos trabajos.

4.- MANTENIMIENTO

4.4.- PROCESO DE CAMBIO DE COMPRESOR EN CAMPO

Al realizar las tareas de mantenimiento de estas unidades, el reemplazo de los compresores es uno de los procedimientos más crítico. Se debe realizar siguiendo este proceso:

1.- Eliminar la soldadura en las líneas de descarga y aspiración del circuito frigorífico.
2.- Soltar los tornillos de los raíles de compresor.
3.- Deslizar los raíles con los compresores fuera de la unidad.
4.- Cambiar el compresor.
5.- Deslizar de nuevo los railes con los compresores dentro de la unidad.

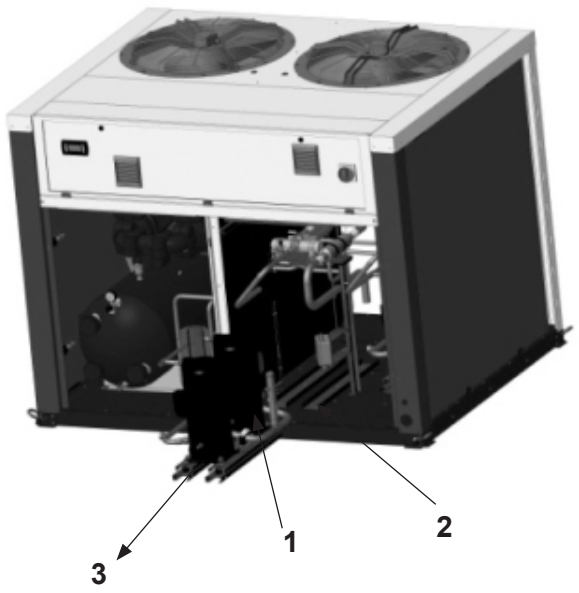
Al reemplazar un compresor de refrigerante A2L, se debe drenar el aceite del compresor y se debe enjuagar el compresor con nitrógeno seco. NO cierre los cabos con tapones.

ADVERTENCIA: Mezcla de aire/refrigerante A2L: Peligro de incendio. Utilizar una unidad de recuperación y botellas de reciclaje adecuadas también para eliminar el aceite, ya que el refrigerante A2L aún puede disolverse en el aceite. Para los sistemas que utilizan refrigerante A2L inflamable, es obligatorio purgar nitrógeno libre de oxígeno a través de la tubería durante el proceso de soldadura fuerte.

PRECAUCIÓN: Lubricación inadecuada: Destrucción de rodamientos. Cambiar el acumulador después de reemplazar un compresor con un motor quemado. El orificio de retorno de aceite del acumulador o la pantalla pueden estar obstruidos con desechos o pueden obstruirse. Esto resultará en falta de aceite al nuevo compresor y una segunda falla. Retire completamente el refrigerante y el aceite del compresor reemplazado.

Durante la ejecución de estas tareas de cambio de compresor en campo, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Comprobar continuamente si la atmósfera ambiental es inflamable. Si se detecta una atmósfera inflamable, asegurar una ventilación adecuada del espacio de trabajo y cortar inmediatamente la fuente de alimentación.
- Reanudar el trabajo después de que la atmósfera ya no sea peligrosa.
- Recuperar el refrigerante del circuito frigorífico utilizando una unidad de recuperación adecuada. Durante esta acción, la resistencia del cárter del compresor podría activarse; desactivar inmediatamente en caso de que se detecte una atmósfera inflamable.
- Recuperar a una presión absoluta de 3 mbar o inferior. Para obtener los mejores resultados y recuperar también el refrigerante disuelto en el aceite, haga funcionar la unidad de recuperación dos o tres veces según sea necesario.
- Abrir el sistema con una herramienta de corte y enjuagar todo el sistema con nitrógeno seco libre de oxígeno.
- Desmontar el compresor con una herramienta de corte. Drenar y recuperar correctamente el aceite del compresor. Volver a enjuagar el compresor con nitrógeno seco durante unos minutos.
- Si es necesario devolver un compresor al fabricante para su análisis, se debe devolver sin aceite y con las conexiones abiertas. Nno cierre las conexiones con tapones.
- Recoger y asegurar el aceite adecuadamente. Proporcionar información sobre la cantidad de aceite drenado del compresor y su color.
- Desechar el aceite de acuerdo con las normas y reglamentos locales.



4.- MANTENIMIENTO

4.5.- DRENAJE DEL ACEITE DEL COMPRESOR

El aceite del equipo de refrigeración es claro y transparente. Su color se mantiene durante un largo periodo de funcionamiento. Teniendo en cuenta que un sistema de refrigeración que esté correctamente diseñado e instalado funcionará sin ningún problema, no habrá que cambiar el aceite del compresor ni siquiera tras un largo periodo de funcionamiento.

Si el aceite ha oscurecido significa que ha estado expuesto a las impurezas del sistema de tuberías de refrigeración o a excesivas temperaturas en el lado de descarga del compresor, lo cual afecta inevitablemente a la calidad del aceite. El oscurecimiento del color del aceite o la degradación de su calidad también puede deberse a la presencia de humedad en el sistema. En estos casos habrá que cambiar el aceite.

Antes de volver a poner en servicio la unidad, habrá que evacuar el compresor y el circuito frigorífico.

4.6.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO

ASEGÚRESE DE QUE LA UNIDAD ESTÉ TOTALMENTE DESCONECTADA DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TIPO DE TRABAJO EN LA UNIDAD.

RECUERDE QUE SÓLO EL PERSONAL CON LA DEBIDA FORMACIÓN Y CUALIFICACIÓN ESTÁ AUTORIZADO PARA TRABAJAR EN UN CIRCUITO FRIGORÍFICO.

MEDIDAS DE SEGURIDAD:

Al utilizar el refrigerante R32 deben tomarse las siguientes precauciones, específicas para este gas:

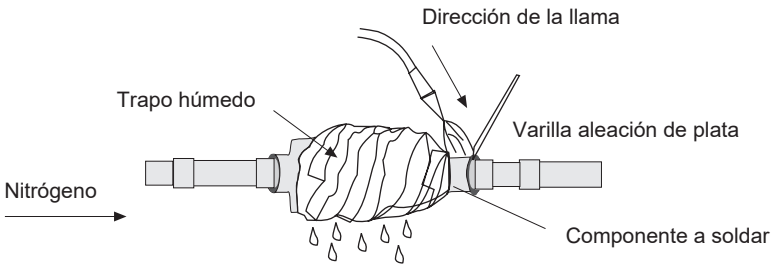
- Utilice siempre piezas de recambio originales.
- La bomba de vacío debe estar equipada con una válvula antirretorno o una electroválvula y adecuada para R32 (A2L).
- Las operaciones de control de presión, vaciado y llenado del sistema presurizado deben realizarse utilizando los accesorios especificados para este fin y el equipo adecuado.
- Utilice únicamente cortatubos y no sopletes para abrir las tuberías.
- La carga debe aplicarse en la fase líquida.
- Utilice siempre una báscula para cargar el refrigerante.
- Utilice el detector de fugas adecuado para el refrigerante R32.
- No utilice aceite mineral, sólo aceite sintético para perforar, expandir o hacer conexiones.
- Mantenga las tuberías cerradas antes de utilizarlas y preste mucha atención a cualquier rastro de humedad y suciedad (polvo, limaduras, rebabas,...).
- La soldadura debe realizarse siempre en atmósfera de nitrógeno.
- La botella de refrigerante debe contener al menos un 2% de la cantidad total.
- La operación de soldadura fuerte debe ser realizada por personal adecuado, utilizando soldadores cualificados de acuerdo con la norma EN ISO 13585 y con procedimientos operativos cualificados de acuerdo con las normas EN 14276-1 y 2.
- Utilice varilla de soldadura de aleación de plata.
- Si es necesario sustituir un compresor, desconéctelo eléctricamente y desuelde los conductos de aspiración y descarga. Retire los tornillos de fijación y sustituya el compresor viejo por el nuevo. Compruebe que el nuevo compresor tiene la carga de aceite correcta, atorníllelo a la base y conecte los conductos y las conexiones eléctricas.
- Inspeccione el circuito para asegurarse de que está perfectamente limpio (filtro deshidratador) y es estanco.

4.- MANTENIMIENTO

ADVERTENCIA:
Antes de cortar o retirar cualquier tubería, debe eliminarse el refrigerante del circuito utilizando una bomba de transferencia apta para R32 (A2L).

Recomendamos seguir el siguiente protocolo antes de realizar cualquier trabajo en las tuberías:

- Para evitar cualquier riesgo de explosión debido a la pulverización de líquido refrigerante y aceite, el circuito debe vaciarse y presentar una presión relativa de cero durante el desmontaje o la soldadura de las piezas del circuito frigorífico.
- Aspirar con un equipo compatible A2L y recargar con nitrógeno seco para permitir la desgasificación del refrigerante disuelto en el aceite.
- Repetir estas operaciones tres veces.
- Una vez vaciado el circuito, existe un riesgo residual de aumento de presión por desgasificación del aceite o debido al calor de los intercambiadores. Para mantener la presión a cero, la conexión de la tubería debe purgarse desde el lado de baja presión.



PROCEDIMIENTO DE VACÍO:

- Conecte la bomba de vacío a la línea de alta presión y a la línea de baja presión.
- Hacer el vacío (P=1 Pa). Rompa el vacío con nitrógeno seco. Vuelva a hacer el vacío (P=1 Pa), la humedad residual debe ser inferior a 50 ppm.
- Realizar una prueba de vacío (15 minutos a 70 Pa como máximo). Una vez alcanzado este nivel de vacío, mantener la bomba en funcionamiento durante al menos una hora. NO UTILICE EL COMPRESOR COMO BOMBA DE VACÍO. Si el compresor funciona en vacío fallará.

Los compresores deben estar desconectados durante la prueba de vacío.

4.- MANTENIMIENTO

4.7.- TRABAJOS DE INTERVENCIÓN EN LA UNIDAD

Antes de realizar ningún trabajo en una unidad con refrigerante R32, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- **Formación y concienciación:** Asegurar de que el personal técnico esté debidamente cualificado y sea consciente de los riesgos asociados al uso del refrigerante R32 (Dir. 1999/92/CE, Código Laboral Nacional).
- **Documentación técnica:** Leer atentamente nuestro manual técnico antes su manipulación.
- **Seguridad de la zona:** Delimitar el área de trabajo e instalar señales provisionales durante el trabajo.
- **Equipamiento eléctrico:** No introducir equipos eléctricos ni fuentes de ignición en la zona de trabajo.
- **Corte de energía:** Apagar la unidad y bloquear las conexiones eléctricas antes de abrir el circuito.
- **Recordatorio de seguridad:** Intentar apagar una llama de gas puede ser peligroso. Lo primero que hay que hacer es detener el flujo de gas en su origen.
- **Equipos específicos:** Utilizar equipos y EPi's adecaudos para el refrigerante de la unidad.
- **Durante la carga de refrigerante:** Asegurar una ventilación adecuada durante toda la operación.
- **Soldadura:** Puede ser necesario un permiso de trabajo en caliente. En la mayoría de los estados miembros de la UE, se requiere un permiso de trabajo en caliente o una evaluación de riesgos por escrito antes de realizar estos trabajos, especialmente en zonas industriales.

  Para garantizar el cumplimiento, se recomienda consultar la normativa nacional vigente en cada país.

  El siguiente procedimiento debe seguirse para eliminar cualquier riesgo de explosión durante esta operación:

1. Personal homologado según normativas aplicables.
2. Equiparse con EPI's adecuados según normativas aplicables.
3. Delimitar la zona de trabajo e instalar señalización provisional mientras duren los trabajos.

- **Sustitución de un componente del circuito:** El siguiente procedimiento debe seguirse para eliminar cualquier riesgo de explosión durante esta operación:

1. Abrir el reductor de presión para hacer circular el nitrógeno (bajo caudal 5 a 10 l/min).
2. Soldar bajo flujo de nitrógeno (inertización) para evitar cualquier ignición.
3. Presurizar el circuito con nitrógeno a 1,1 x PS.

<u>NOTA:</u> Si la intervención no se realiza por el personal de LFB GROUP, el cliente es responsable de capacitar al personal con la ayuda de LFB GROUP antes de trabajar en la unidad.

4.- MANTENIMIENTO

4.8.- RETIRADA / RECARGA DE REFRIGERANTE

Si es necesario retirar el refrigerante de la unidad, se deben seguir estas recomendaciones:

- Abrir la válvula de expansión a través del sistema de control antes de desconectar la alimentación.
- Bloquear la unidad.
- Poner a tierra el cilindro de transferencia.
- Ventilar la zona de trabajo.
- Iniciar la recuperación, mantener el circuito en vacío durante 30 minutos.
- Si el circuito no es estanco, parar la recuperación a 0 bar y cerrar las válvulas.
- Sellar el circuito alternando presión de nitrógeno y vacío.

En el caso de que la unidad sea recibida sin carga de refrigerante R32 y se proceda a realizar dicha recarga, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Aspirar la instalación.
- Ventilar la zona.
- Cargar la unidad hasta el peso especificado.
- Comprobar que no haya fugas.
- Poner en marcha la unidad para iniciar el bombeo y vaciar los manómetros.
- Rellenar la hoja de trabajo.

4.- MANTENIMIENTO

4.9.- CONTROL DE EMISIONES DE REFRIGERANTE

Se recomienda reducir las emisiones de refrigerante al mínimo siguiendo los correspondientes procedimientos de operación, mantenimiento y servicio recomendados por LFB GROUP:

- El procedimiento de reciclaje del refrigerante se debe establecer antes de comenzar con la intervención.
- Siempre se debe recuperar el refrigerante utilizado para su posterior reutilización o reciclaje. Nunca se debe liberar dicho refrigerante a la atmósfera.
- Se deben utilizar equipos de reciclaje que garanticen el vacío más bajo posible mientras se recupera el refrigerante y así, minimizar sus emisiones.
- Se aconseja usar métodos de limpieza del circuito refrigerante mediante filtros y secadores. Nunca se deben utilizar disolventes que no sean respetuosos con el medio ambiente. Los materiales usados durante estos procesos deben reciclarse correctamente.
- Siempre se deben utilizar recipientes de almacenaje que cumplan con la legislación vigente. También, se debe aplicar la normativa vigente durante el transporte de estos zes de refrigerante.
- Se deben mantener en perfecto estado todos los equipos utilizados para estos procedimientos (manómetros, mangueras, bombas de vacío,...) siguiendo los periodos de calibración establecidos.
- Para intentar mejorar el rendimiento del equipo y reducir el consumo de energía, se debe tener en cuenta realizar un mantenimiento preventivo adecuado periodicamente.
- Se aconseja informarse cada cierto tiempo de las recomendaciones del fabricante para reducir las emisiones de refrigerante y aumentar la eficiencia de las unidades. Estas mejoras de las unidades pueden ser mediante refrigerantes de conversión y/o piezas compatibles que deben seguir las pautas específicas de LFB GROUP.

4.10.- MANTENIMIENTO DE LOS COMPRESORES

Sustitución de los compresores: Fallos mecánicos y/o eléctricos.

Si en la unidad se produce un fallo en el compresor, se recomienda seguir estos procedimientos para su sustitución:

- Para elevar un compresor se deben siempre utilizar los dos cáncamos de elevación que posee cada compresor. LFB GROUP recomienda emplear técnicas de elevación homologadas según la normativa vigente aplicable para llevar a cabo esta maniobra con total seguridad.
- Después de un fallo mecánico en un compresor, siempre se debe cambiar el aceite en todos compresores que componen el conjunto (TRIO / TANDEM) y se recomieda sustituir el filtro secador de la línea de líquido.
- Después de un fallo eléctrico en un compresor, siempre se debe cambiar el aceite en todos compresores que componen el conjunto (TRIO / TANDEM), sustituir el filtro secador de la línea de líquido y agregar un filtro secador de succión con núcleos de limpieza.

NUNCA se debe elevar un compresor usando un sólo cáncamo de elevación.
NUNCA se debe modificar la tubería de refrigerante ya que esta acción puede afectar a la lubricación del compresor.

4.- MANTENIMIENTO

Tubería de refrigerante:

Para facilitar la soldadura y evitar posibles fugas en las tuberías de refrigerante, las conexiones y las tuberías de aspiración y descarga del compresor son de cobre.

Durante los trabajos de mantenimiento y de servicio, las tuberías de refrigerante se pueden reutilizar. En los casos donde no se puedan reutilizar, se recomienda que el cliente solicite estas piezas de recambio al servicio técnico de LFB GROUP para evitar alterar la configuración de la tubería de refrigerante y un posible incorrecto funcionamiento de la unidad.

Si fuese necesario cortar los tubos de la instalación frigorífica se debe realizar mediante un cortatubos y se recomienda limpiar estas zonas mediante un sistema de aspiración adecuado para evitar que entren virutas de cobre en el sistema.

NUNCA se debe modificar la configuración de la línea de aspiración del compresor.
Cambiar esta configuración puede ocasionar un retorno inadecuado del aceite a los compresores.

Tiempo de apertura del circuito refrigerante:

Según se indica previamente en este manual, estas unidades utilizan aceite POE por lo que se recomienda minimizar el tiempo de exposición del circuito refrigerante, aplicando las siguientes recomendaciones:

- El tiempo máximo de apertura del circuito refrigerante nunca debe exceder de una hora pero dependiendo de las condiciones ambientales este período puede verse reducido.
- Se recomienda evacuar el circuito a 500 micrones o menos.
- Siempre se debe sellar de nuevo el compresor hasta que se instale de nuevo en la unidad.
- Siempre mantener cerrados los recipientes de aceite POE para evitar su exposición a la atmósfera.
- Para minimizar la absorción de humedad en el sistema se recomienda sellar el circuito refrigerante y cambiar el filtro secador de la línea de líquido.

Conexiones eléctricas del compresor:

Para que la rotación de los compresores utilizados en estas unidades sea correcta, deben estar perfectamente cableados y se debe verificar su correcta rotación utilizando un medidor de rotación.
Aunque la rotación inversa de estos compresores no es error fatal para estos modelos, debe corregirse lo antes posible ya que de esta manera, se evitará un impacto negativo en los rodamientos.

La rotación adecuada de estos compresores es siguiendo las fases: L1 -L2 - L3. Si estos compresores se conectan incorrectamente realizan un ruido excesivo, no bombean y consumen aproximadamente la mitad de la corriente normal. Si dejan de funcionar durante un período prolongado, los compresores pueden llegar a calientarse en exceso.

Cuando se realicen trabajos de soldadura en las conexiones de las tuberías del circuito refrigerante con los compresores, se recomienda proteger sus cajas eléctricas.

Para verificar la correcta rotación de un compresor NUNCA se debe golpear, debido a que una rotación incorrecta podría ocasionar fallos en el motor del compresor en pocos segundos.

Resistencias de cárter del compresor:

- Debido a que es necesario calentar el refrigerante del aceite antes del arranque de los compresores, las resistencias de cárter deben energizarse al menos ocho horas antes de arrancar la unidad.
- Debido a que las resistencias de cárter siempre deben estar energizados antes del arranque de los compresores, la temperatura ambiente no se considera un factor importante a tener en cuenta.

4.- MANTENIMIENTO

Nivel de aceite:

Para verificar correctamente el nivel de aceite, los compresores deben estar apagados y esperar unos minutos antes de realizar cualquier operación de lectura. En las configuraciones de compresores TÁNDEM y/o TRÍOS, el nivel de aceite se iguala después del apagado.

Nunca el nivel de aceite de los compresores debe ser inferior a la parte inferior de la mirilla ni superior a la mirilla llena. Cuando estos compresores están en funcionamiento en una configuración TÁNDEM y/o TRÍO, cada compresor puede tener un nivel de aceite diferente. El nivel de aceite puede estar en la parte inferior de la mirilla pero siempre debe ser visible.

Línea de igualación de aceite:

Para facilitar la extracción de la línea de igualación de aceite, esta tubería se encuentra equipada con un conector Rotolock. Antes de separar la línea de igualación de aceite de los compresores se debe drenar el aceite hasta un nivel por debajo del conector de esta tubería. Esta operación debe llevarse a cabo en todos los compresores mediante el uso de la válvula de drenaje de aceite que posee cada compresor. Hay que tener en cuenta que si el aceite se drena por debajo del nivel de la mirilla estará por debajo del nivel de la línea de igualación de aceite. Para realizar una drenaje correcto del aceite se recomienda presurizar el lado bajo del compresor usando nitrógeno.

Llenado, extracción y capacidad de aceite:

Para agregar o quitar aceite de los compresores, se recomienda utilizar las válvulas de carga de aceite que poseen un tubo de inmersión que se extiende hasta la parte inferior de cada compresor.

Para evitar que entre humedad en el circuito frigorífico al agregar aceite, esta operación debe realizarse siguiendo las pautas del fabricante, debido a que el aceite POE utilizado en estas unidades absorbe y retiene la humedad fácilmente. Para eliminar la humedad del aceite puede utilizarse una bomba de vacío, teniendo en cuenta que se trata de un proceso difícil. También, se debe tener en cuenta que una vez que un recipiente de aceite POE se abre, se debe utilizar siempre.

En estas unidades, sólo se debe utilizar únicamente el aceite especificado por LFB GROUP en este manual y bajo ninguna circunstancia, se debe utilizar ningún otro aceite POE de similares características.

ADVERTENCIA: NUNCA se debe reutilizar el aceite una vez extraído de los compresores.

Restrictores de aspiración para compresores TÁNDEM y/o TRÍO:

Debido a que en estas unidades se utilizan compresores de diferentes tamaños para las configuraciones de TÁNDEM y/o TRÍOS, estas combinaciones de compresores pueden requerir el uso de un restrictor en la línea de aspiración de uno o más compresores para evitar un desequilibrio en el nivel de aceite entre los compresores cuando que se encuentren en funcionamiento.

Pruebas de aceite:

Si fuese necesario, se recomienda realizar un análisis de aceite en un laboratorio especializado en el análisis de aceite para estas unidades. Este análisis debe proporcionar una visión de las condiciones del compresor y del circuito de refrigerante: presencia de agua, elementos de desgaste, viscosidad, acidez, datos dieléctricos,...

Si una vez realizado este análisis se muestran condiciones de desgaste inaceptables, es evidente un cambio en las características del aceite, por lo que se recomienda su reemplazo para evitar mayores problemas.

4.- MANTENIMIENTO

4.11.- ELIMINACIÓN DE LOS EQUIPOS

La parada del equipo, la recuperación de fluidos (aceite, refrigerante, agua y sus mezclas con glicoles) deben ser realizadas por personal cualificado de acuerdo con las recomendaciones de la norma EN 378-4:2016+A1:2019.

Todos los componentes del sistema de refrigeración, como refrigerantes, aceite, refrigerantes, filtros, deshidratadores y materiales aislantes, se recuperarán, reutilizarán y/o eliminarán adecuadamente (véase EN 378-4:2016+A1:2019). Ningún material podrá eliminarse en el medio ambiente.

DIRECTIVA WEEE:
Los sectores de recuperación de residuos (por ejemplo, organizaciones ecológicas,...) se encargan de recoger, limpiar y recuperar los RAEE en todo el mercado europeo.

La legislación no permite las emisiones de gas refrigerante a la atmósfera, por lo que los refrigerantes deben reciclarse para evitar su liberación a la atmósfera.

Los refrigerantes reciclados serán procesados posteriormente por una empresa de residuos autorizada.
Los compuestos derivados del reciclaje de la unidad deben ser gestionados por una empresa de residuos autorizada o depositarse en las instalaciones de eliminación de residuos locales, según la normativa de cada país.

Es responsabilidad exclusiva del usuario final asegurarse de que todos los componentes, fluidos y materiales se eliminan cumpliendo plenamente la normativa medioambiental y de residuos aplicable.

4.12.- VÁLVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

Se recomienda revisar las válvulas de alivio de presión cada 36 meses según las indicaciones del fabricante. Esta operación está encomendada a personal calificado y capacitado de conformidad con la normativa vigente en el país donde se realiza el mantenimiento.

5.- VIDA ÚTIL DEL EQUIPAMIENTO

El sistema de refrigeración está diseñado para una vida útil de al menos 12 años si se cumplen estrictamente las instrucciones de seguridad y mantenimiento. En particular se recomienda no realizar más de 25 vaciados de circuitos al año.

La vida útil de los equipos puede renovarse si el certificado de recalificación periódica es validado por una experto [Organismo autorizado o según la normativa local vigente].

Al finalizar la vida útil de las unidades, por favor, tenga presente la correcta segregación de los residuos generados No Peligrosos como: Piezas metálicas pintadas, elementos plásticos, tubería de cobre, baterías, intercambiadores, recipientes de líquido, bombas de agua, ventiladores.. y peligrosos como pilas, elementos eléctricos y electrónicos, compresores, filtros deshidratadores, válvulas o gas refrigerante, etc.. que han de gestionarse con un gestor autorizado.

6.- LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

6.1.- LISTADO DE LOS PROBLEMAS MÁS COMUNES

A.- EL COMPRESOR NO ARRANCA

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
• Los circuitos de control del motor están establecidos, el compresor no funciona	• No hay alimentación	• Compruebe la alimentación principal y cambie posiciones
	• El motor del compresor se ha quemado	• Cámbielo
• El voltímetro marca baja tensión	• Tensión demasiado baja	• Póngase en contacto con la compañía de electricidad
• El sistema no arranca	• El automático se ha disparado o se han fundido los fusibles	• Determine la causa. Si el sistema se encuentra en perfecto estado, cierre el desconectador
		• Compruebe el estado de los fusibles
	• No hay caudal de agua en el evaporador o en el condensador	• Mida el caudal, compruebe la bomba y los circuitos de agua y los filtros
	• Los contactos del interruptor de caudal están abiertos	• Busque la causa de que se haya disparado
		• Compruebe la circulación de líquido en el evaporador y el estado del interruptor de flujo
	• El relé de ciclo anticorto se ha activado	• Espere a que se consuma el retardo de tiempo ciclo anticorto
	• Termostato de control averiado	• Compruebe su correcto funcionamiento, los puntos de consigna, los contactos
	• Se ha disparado el termostato antihielo	• Compruebe la presión de evaporación y el estado del termostato antihielo
	• Se ha disparado el relé de protección térmica del compresor	• Compruebe que el relé funcione correctamente
	• Se ha disparado el interruptor de seguridad de alta presión	• Compruebe la presión de condensación y el estado del interruptor de seguridad de alta presión
• Funcionamiento normal con arranques y paradas demasiado frecuentes debido a la alarma de baja presión • O funcionamiento normal del compresor, pero la alarma de baja presión se dispara y se restablece con frecuencia.	• Carga de refrigerante baja	• Compruebe la carga a través del valor de subenfriamiento, realice una prueba de fugas y rellene la carga de refrigerante
• Presión de aspiración demasiado baja. El filtro deshidratador se ha congelado	• Filtro deshidratador obstruido	• Compruebe su estado y cambie el filtro
	• Válvula de expansión cerrada	• Verifique el funcionamiento de la válvula

B.- EL COMPRESOR FUNCIONA CON CICLOS CORTOS. DISPARO DEL INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE ALTA PRESIÓN

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
• El compresor funciona con ciclos cortos. Disparo del interruptor de seguridad de alta presión	• Se ha disparado el interruptor de seguridad de alta presión	• Compruebe el diferencial del interruptor de seguridad de alta presión
	• Caudal de aire bajo en el condensador o batería del condensador sucia (poco intercambio de calor)	• Compruebe que los ventiladores funcionen correctamente o verifique el grado de limpieza de las baterías
	• Sustancias incondensables en el circuito frigorífico	• Purgue el circuito y rellene la carga de refrigerante • Nota: No está permitida la descarga de refrigerantes a la atmósfera

6.- LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

C.- EL COMPRESOR FUNCIONA EN CICLOS LARGOS O DE FORMA CONTINUADA

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
	• Termostato de control averiado	• Compruebe su funcionamiento
• Temperatura demasiado baja en el espacio acondicionado	• Termostato de agua enfriada configurado demasiado bajo	• Ajuste el termostato
• No hay subenfriamiento en el sistema a plena carga	• Carga de refrigerante baja	• Compruebe la carga de refrigerante a través del visor y rellénela según se requiera
	• Filtro deshidratador parcialmente obstruido	• Compruebe su estado y cámbielo según se requiera, cambie el cartucho del filtro
	• Válvula de expansión parcialmente cerrada	• Compruebe el bulbo y el capilar de la válvula de expansión, mida el supercalentamiento
	• La válvula de la línea de líquido no se abre lo suficiente	• Abra la válvula completamente
• Ruido en el compresor, presión de aspiración extrañamente alta o baja presión de descarga	• Las válvulas/sellos del compresor tienen fugas • Nivel de aceite bajo	• Póngase en contacto con LFB GROUP, tal vez haya que sustituir el compresor • Añada aceite

D.- EL COMPRESOR SE PARA POR PROBLEMAS CON EL ACEITE

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
• El nivel de aceite que se ve a través del visor es demasiado bajo	• Nivel del aceite demasiado bajo	• Compruebe el nivel de aceite en el visor del cárter
• Fuga de aceite visible/nivel de aceite demasiado bajo	• Baja carga de aceite	• Compruebe que no haya ninguna fuga y añada aceite
	• El sumidero de aceite presenta fugas	• Repárelo y añada aceite
• Línea de aspiración extrañamente fría, ruido en el compresor	• Hay líquido refrigerante en el cárter del compresor	• Compruebe el aspecto del aceite por el visor. Mida el supercalentamiento en la válvula de expansión
	• Poco intercambio térmico en el evaporador	• Verifique el caudal de agua. Compruebe la suciedad midiendo la caída de presión del agua. Migración de aceite excesiva en el circuito: mida la presión de evaporación y el supercalentamiento

6.- LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

E.- EL COMPRESOR SE PARA POR ALARMAS ANTI-HIELO

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
	• Se ha disparado la alarma antihielo	• Compruebe que el sensor del lado de baja presión funcione correctamente
	• Caudal bajo de agua en el evaporador	• Compruebe la bomba de agua
	• Evaporador obstruido	• Determine el grado de ensuciamiento midiendo la caída de presión del agua
	• Evaporador congelado	• Mida la caída de presión del circuito de agua, mantenga el agua circulando hasta que el evaporador se haya descongelado por completo
	• Carga de refrigerante baja	• Compruebe la carga de refrigerante y añada según sea necesario
	• Líquido refrigerante del compresor en el cárter	• Compruebe el aspecto del aceite por el visor. Mida el supercalentamiento en la válvula de expansión, compruebe que los sensores de la válvula estén firmemente conectados a la válvula.
	• Poco intercambio térmico en el evaporador	• Verifique el caudal de agua. Compruebe la suciedad midiendo la caída de presión del evaporador. Migración de aceite excesiva en el circuito: mida la presión de evaporación y el supercalentamiento

F.- EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL RELÉ DE PROTECCIÓN TÉRMICA DEL MOTOR

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
	• La protección térmica se ha disparado	• Compruebe el funcionamiento de la protección térmica, cámbiela según se requiera
	• Los devanados del motor no se están enfriando lo suficiente	• Mida el supercalentamiento del evaporador y ajústelo según sea necesario
	• El compresor funciona fuera de su rango de aplicación	• Compruebe las condiciones de funcionamiento

G.- EL COMPRESOR ARRANCA CON DIFICULTAD

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
	• Devanados averiados	• Cambie el compresor
	• Problema mecánico	• Cambie el compresor

H.- EL COMPRESOR HACE RUIDO

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
• Ruido de golpeteo en el compresor	• Piezas mecánicas rotas en el interior del compresor	• Cambie el compresor
• Línea de aspiración inusualmente fría	• Llegada de líquido	• Compruebe el supercalentamiento y que los sensores del bulbo de la válvula de expansión estén bien instalados
	• Válvula de expansión bloqueada en la posición de abierta	• Repárela o cámbiela

6.- LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

I.- PRESIÓN DE DESCARGA DEMASIADO ALTA

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
• Condensador anormalmente caliente	• Carga de refrigerante excesiva	• Recupere el exceso de refrigerante
• Temperatura de salida del agua enfriada demasiado alta	• Carga de refrigerante excesiva	• Reduzca la carga, reduzca el caudal de agua según se requiera

J.- PRESIÓN DE DESCARGA DEMASIADO BAJA

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
• No hay subenfriamiento al funcionar a plena carga	• Carga de refrigerante baja	• Repare la fuga y añada refrigerante

K.- PRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEMASIADO ALTA

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
• El compresor funciona constantemente	• Demasiada demanda de refrigeración en el evaporador	• Compruebe el sistema
• Línea de aspiración inusualmente fría. El líquido refrigerante vuelve al compresor	• Válvula de expansión demasiado abierta	• Ajuste el supercalentamiento y compruebe que los sensores de la válvula de expansión estén bien instalados. Compruebe los parámetros para la válvula de expansión electrónica.
	• Válvula de expansión bloqueada en la posición de abierta	• Repárela o cámbiela

L.- PRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEMASIADO BAJA

PROBLEMAS - SÍNTOMAS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES
• No hay subenfriamiento al funcionar a plena carga	• Carga de refrigerante baja	• Repare la fuga y añada refrigerante
• Caída de presión excesiva a través del filtro deshidratador	• Filtro deshidratador obstruido	• Cambie el cartucho
• Pérdida de capacidad	• Válvula de expansión obstruida	• Límpiela o cámbiela
• Espacio acondicionado demasiado frío	• Contactos de termostato de control agarrotados en posición cerrada	• Repárelos o cámbielos
• Ciclo corto del compresor	• Parámetro de la modulación de capacidad establecido demasiado bajo	• Ajústelo
• Caída de baja presión en el evaporador	• Caudal de agua bajo	• Verifique el caudal de agua. Compruebe el estado de los filtros, compruebe que las tuberías del circuito de agua enfriada no estén obstruidas

6.- LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

6.2.- DISPOSITIVOS DE CONTROL

Funcionamiento

Al reaccionar a la presión de descarga del compresor, el presostato de alta presión monitoriza la eficiencia del condensador. Una mala eficiencia, resultado de una presión de condensación excesiva, se debe normalmente a:

- Un condensador sucio.
- Caudal de aire bajo.

El presostato de baja presión monitoriza la presión a la que se evapora el refrigerante en los tubos del evaporador.Una baja presión de evaporación se debe normalmente a:

- Carga de refrigerante baja.
- Una avería de la válvula de expansión.
- Una obstrucción del filtro deshidratador de la línea de líquidos.

El termostato de control monitoriza la temperatura del agua enfriada en la entrada del evaporador. Las causas más comunes de temperaturas anormales en esta zona son:

- Caudal de agua bajo.
- Parámetro del termostato demasiado bajo.

Una resistencia del cárter defectuosa que provoca la condensación de refrigerante en el sumidero de aceite.

La información detallada más arriba no representa un análisis completo del sistema de refrigeración. La intención es familiarizar al operario con el funcionamiento de la unidad y proporcionarle los datos técnicos necesarios para que pueda reconocer, corregir o comunicar un fallo.

Solo el personal debidamente formado y cualificado está autorizado a realizar los trabajos de reparación y mantenimiento de la unidad.

6.3.- COMPROBACIONES PERIÓDICAS: ENTORNO DE LA ENFRIADORA

VALOR DEL CIRCUITO DE AGUA ENFRIADA:

Manómetros de entrada / salida en busca de caída de presión ..... kPa

Temperatura de entrada del evaporador ..... °C

Temperatura de salida del evaporador ..... °C

Concentración de glicol (1) ..... %

Interruptor de flujo operativo a .....% caudal

Enclavamiento de la bomba de agua enfriada ..... [ ]

Filtro en circuito de agua ..... [ ]

CIRCUITO DE AGUA DEL CONDENSADOR:

Manómetros de entrada / salida en busca de caída de presión ..... kPa

Temperatura de entrada del condensador ..... °C

Temperatura de salida del condensador ..... °C

Regulación en entrada de agua del condensador ..... [ ]

Enclavamiento de bomba de condensador ..... [ ]

Filtro en circuito de agua ..... [ ]

Caudal de aire sin restricciones en las baterías del condensador (2) ..... [ ]

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA:

Tensión del circuito de control V

Tensión del circuito de alimentación L1/L2 V

Tensión del circuito de alimentación L2/L3 V

Tensión de alimentación del circuito de alimentación L3/L1 V

(1) Según la aplicación.
(2) Según el tipo de unidad.

6.- LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

6.4.- INSPECCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE

6.4.1.- Enfriadoras equipadas con compresor(es) scroll

6.4.1.1.- Número de visitas recomendadas de mantenimiento preventivo

NÚMERO DE VISITAS RECOMENDADAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Año inspección	Arranque Análisis de tubos	Visita a las 500 / 1000h	Inspección técnica general	Visita de
1	1	1		2
2			1	3
3			1	3
4				3
5			1	3
6			1	3
7				3
8			1	3
9			1	3
10				3
+10			Todos los años	3 veces al año

Esta tabla está publicada para unidades que funcionen en condiciones normales con un tiempo de funcionamiento medio anual de 4000 horas. En ambientes industriales hostiles, deberá planificarse un programa específico de visitas de mantenimiento.

(1) Según la calidad del agua.

6.4.1.2.- Descripción de los trabajos de inspección

ARRANQUE:
- Comprobación de la instalación de la unidad.
- Comprobación del caudal de agua y los auxiliares del circuito de agua.
- Comprobación de los dispositivos de seguridad.
- Comprobación de la estanqueidad.
- Configuración del sistema de gestión basado en microprocesador.
- Verificación de los parámetros de funcionamiento y del rendimiento de la unidad.
- Transmisión del registro de mantenimiento de la unidad.

VISITAS A LAS 500h/1000h:
- Desgaste.
- Prueba de acidez del aceite, prueba de fugas.
- Sustitución de los cartuchos del filtro deshidratador según los resultados de las pruebas anteriores.
- Monitorización del funcionamiento de la unidad y cualquier otra posible variación relacionada con el uso de la instalación.

VISITA DE INSPECCIÓN:
- Prueba de fugas.
- Prueba de funcionamiento con registro de las mediciones tomadas y análisis funcional.

INSPECCIÓN TÉCNICA GENERAL:
- Visita de inspección.
- Prueba de acidez.
- Cambio de aceite según se requiera.
- Sustitución de los cartuchos del filtro deshidratador.
- Comprobación del sistema de gestión basado en microprocesador.
- Ajuste de los dispositivos de seguridad.
- Verificación de los enclavamientos de la unidad.
- Lubricación de rodamientos/compuertas según se requiera.
- Comprobación de las conexiones del condensador de microcanales.

En caso de resultado positivo en la prueba de acidez, aconsejamos reemplazar el aceite.
En caso de un nivel alto de acidez, se recomienda limpiar el circuito.

7.- LISTA DE COMPROBACIÓN

Identificaciones de la máquina:	**Caso n.º:**	
Año de fabricación:		
CONDICIONES DE USO NORMALES		
Temperatura de salida del agua enfriada:		**°C**
Temperatura de aire exterior:	**Máx:** **ºC**	**Mín:** **ºC**
Tensión de alimentación:		**V/Ph/Hz**
Tipo de refrigerante:		
Fecha y hora de la toma de mediciones:		
Temperatura de aire exterior:		**°C**
Empresa responsable de la toma de mediciones:		
Nombre del técnico:		
Observaciones:		

		Circuito 1			**Circuito 2**			**Circuito 3**	**Circuito 4**
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Número de horas de funcionamiento									
Compresores en servicio por circuito									
Presión de evaporación	Bar								
Temperatura de tubería de aspiración	ºC								
Presión de condensación	Bar								
Temperatura de tubería de descarga	ºC								
Temperatura de bomba de aceite	ºC								
Presión de aceite	Bar								
Nivel de aceite									
Corriente en fase 1 por compresor	A								
Corriente en fase 2 por compresor	A								
Corriente en fase 3 por compresor	A								
Temperatura de línea de líquido	ºC								
Caída de presión del evaporador	Bar								
Temperatura del agua enfriada	ºC								
Temperatura de salida del agua enfriada	ºC								
Caída de presión del condensador	Bar								
Temperatura del agua de entrada del condensador	ºC								
Temperatura del agua de salida del condensador	ºC								
Parada del presostato de alta presión	Bar								
Arranque del presostato de alta presión	Bar								
Arranque del presostato de baja presión	Bar								
Parada del presostato de aceite	Bar								
Parada del presostato antihielo	Bar								

Presostato de ventilador 1: (parada / bar)	**Ventilador 2:**	**Ventilador 3:**	**Ventilador 4:**

7.- LISTA DE COMPROBACIÓN

Esta lista de comprobación deberá ser cumplimentada por el contratista para asegurarse de que la instalación de la unidad se realiza conforme a la buenas prácticas de la industria.
ADVERTENCIA: Desconecte la alimentación antes de realizar ninguna inspección en la unidad. Si la unidad debe dejarse conectada, proceda con precaución para evitar el riesgo de electrocución.

RECEPCIÓN:
- Comprobar que no haya daños que pudieran haberse ocasionado durante el transporte.Si el producto está dañado, los detalles exactos deben notificarse directamente a LFB GROUP.
- Comprobar si faltan elementos.
- Disponibilidad de dispositivos elevadores, eslingas y piezas separadoras adecuadas.

INSTALACIÓN DE LA UNIDAD:
- Retirar la caja de embalaje.
- Confirmar holguras para instalación de la unidad.
- Montar atenuadores de vibraciones.
- Poner la unidad en un lugar permanente.
- Nivelar la unidad si es necesario.

CIRCUITO DE AGUA FRÍA:
- Comprobar todas las tuberías en busca de fugas.
- Instalar termómetros.
- Instalar regulador de presión de agua.
- Instalar válvulas de compensación.
- Instalar interruptor de flujo.
- Limpiar, enjuagar y llenar las tuberías de agua antes de conectar la unidad. Comprobar la presencia del filtro en la entrada de la unidad y grado de limpieza del filtro.
- Comprobar funcionamiento de la bomba y la caída de presión del evaporador.
- Comprobar el volumen mínimo de instalación del sistema hidráulico.
- El vaso de expansión está a la presión correcta (antes de llenarse de agua).
- Si la bomba es externa, el caudal medido se encuentra dentro del rango.

EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO:
- Comprobar que la alimentación principal coincide con lo indicado en la placa de datos de la unidad.
- Comprobar que la unidad esté conectada a tierra correctamente.
- Comprobar el orden de las fases de alimentación en las unidades equipadas con compresores scroll.
- Comprobar que los motores de los ventiladores giran en el sentido correcto y que funcionan correctamente.
- Verificar que el sentido dirección de rotación de la bomba sea correcto.
- Asegurarse de que el armario de control esté cableado.
- Asegurarse de que la fuente de alimentación se ajuste a lo indicado en la placa de identificación de la unidad.
- Asegurarse de que los circuitos de arranque y del interruptor de flujo de la bomba estén completos y en buen estado de funcionamiento.
- Instalar calentadores de tubos en todas las tuberías expuestas a temperaturas de congelación.
- Apretar todas las conexiones con una llave dinamométrica.

GENERAL:
- Asegurarse de que la carga de refrigeración esté disponible (mínimo 50%).
- Coordinación entre los diferentes profesionales para la puesta en marcha definitiva.
- Encender la resistencia del cárter 48 horas antes de la fecha de puesta en marcha.

NÚMERO DE PEDIDO DEL CLIENTE ..... REFERENCIA LFB GROUP: .....
DESIGNACIÓN .....
COMENTARIOS: .....
.....
NOMBRE: ..... FIRMA: .....

NOTAS

NOTAS

NOTAS

CE

Debido al compromiso permanente de REDGE con la calidad, las especificaciones, capacidades y dimensiones están sujetas a cambios sin previo aviso y sin incurrir en ninguna responsabilidad.
La instalación, ajuste, modificación, reparación o mantenimiento inadecuados pueden dar lugar a daños personales o daños en la propiedad.
La instalación y reparaciones deben realizarse por un instalador o por un mantenedor cualificados.