

# MANUAL DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO



**R410A**

UNIDAD DE CONTROL DE CIERRE “IN ROW”  
PARA SISTEMAS DE ALTA DENSIDAD

# R@CKCOOLAIR

## RND

Unidad DX con condensador remoto

### 3 - 51 kW

RND\_R410A-IOM-1505-S



[www.lennoxemea.com](http://www.lennoxemea.com)



**LENNOX**



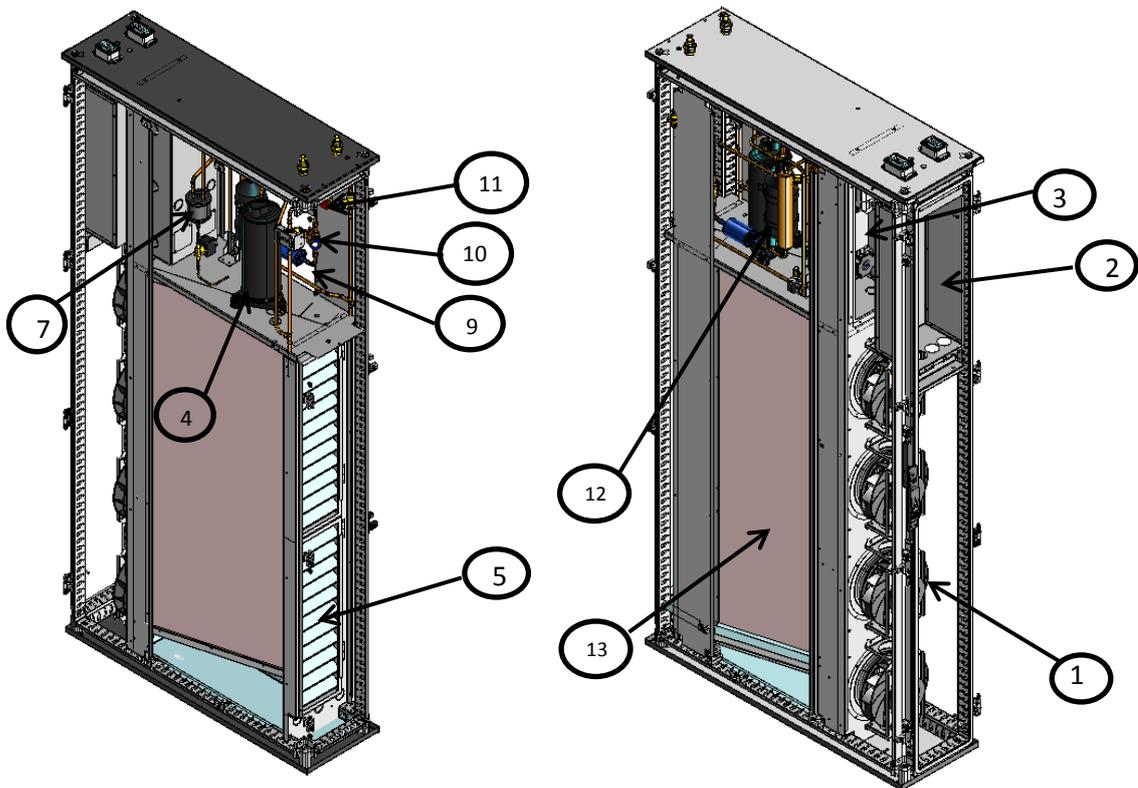
# Índice

<b>1</b>	<b>Descripción General.....</b>	<b>2</b>
1.1	Estructura.....	3
1.2	Límites de aplicación .....	4
1.3	Circuito de refrigeración.....	4
1.4	Advertencias de la instalación .....	7
<b>2</b>	<b>Inspección / Transporte / Colocación .....</b>	<b>8</b>
2.1	Inspección a la recepción .....	8
2.2	Elevación y transporte .....	8
2.3	Desembalaje .....	8
2.4	Colocación .....	8
<b>3</b>	<b>Instalación .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Evacuación y Operaciones de Carga.....</b>	<b>10</b>
4.1	Introducción .....	10
4.2	Vaciado total y carga de la unidad.....	10
4.3	Evacuación de un circuito “contaminado” con refrigerante .....	11
4.4	Posición de la carga (un sólo punto) .....	12
<b>5</b>	<b>Conexiones Eléctricas .....</b>	<b>13</b>
5.1	Generalidades.....	13
<b>6</b>	<b>Diagramas de Funcionamiento.....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Puesta en marcha.....</b>	<b>15</b>
7.1	Controles preliminares.....	15
7.2	Operaciones de arranque .....	15
7.3	Comprobación de la carga de refrigerante .....	16
<b>8</b>	<b>Definición de los Parámetros de Funcionamiento.....</b>	<b>17</b>
8.1	Generalidades.....	17
8.2	Interruptor de presión máxima.....	17
8.3	Interruptor de presión mínima.....	17
<b>9</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>18</b>
9.1	Advertencias .....	18
9.2	Generalidades.....	18
9.3	Reparación del circuito de refrigeración .....	20
9.4	Prueba de estanqueidad.....	20
9.5	Vaciado difícil y secado del circuito de refrigeración.....	20
9.6	Recarga con refrigerante R410A .....	21
9.7	Protección ambiental .....	21
<b>10</b>	<b>Solución de problemas .....</b>	<b>22</b>

# 1 Descripción General

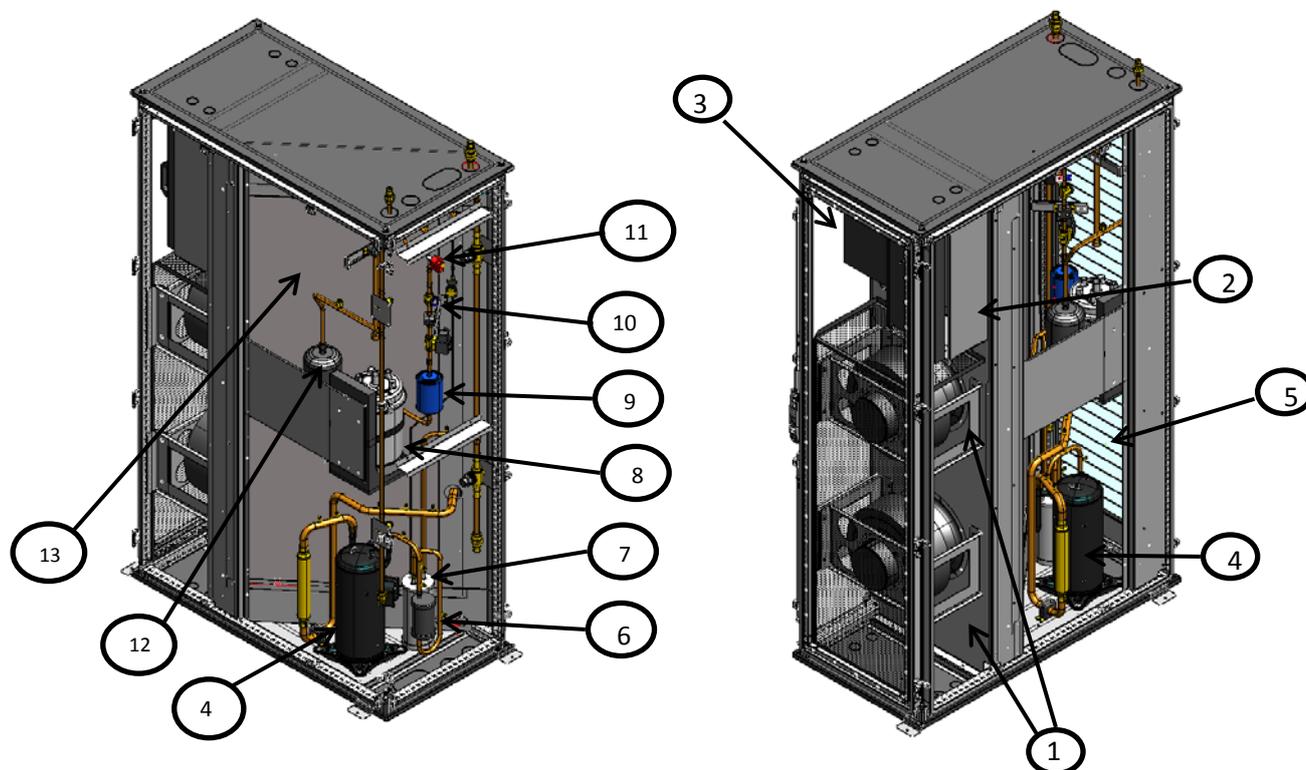
Las unidades autónomas RND "CCAC" están especialmente diseñadas para su instalación en entornos tecnológicos donde se requiere un enfriamiento localizado. Las unidades RND representan lo mejor en tecnología punta en lo que se refiere a tecnología y diseño, así como de todos los productos Lennox: La profundidad de 1200 o 1000 mm, permite la compatibilidad con los servidores rack estándares: además, el diseño innovador y la alta tecnología de selección de colores hacen las unidades RND complementarias a la última generación de dispositivos IT. El diseño interno de las unidades, en primer lugar, trataron de buscar la eficiencia y la fiabilidad, pero sin perder la accesibilidad: todos los componentes, incluidos los ventiladores, válvulas, compresores, componentes eléctricos, etc. se pueden mantener desde la parte frontal o por la parte de atrás. El uso exclusivo de componentes de las principales marcas y un proceso de desarrollo totalmente integrado (CAD + CAM, CAE) representan el nivel de calidad más alto posible en cuanto a eficiencia, fiabilidad, tiempo de mantenimiento y soporte de ventas previo y posterior.

RND0100



Pos.	Descripción	Pos.	Descripción
1	Ventilador radial	9	Filtro seco
2	Cuadro eléctrico	10	Mirilla
3	Inversor	11	Válvula de expansión
4	Compresor BLDC	12	Receptor de líquido
5	Filtro de aire	13	Evaporador
7	Separador de aceite		

## RND0260\_0400\_0450



Pos.	Descripción	Pos.	Descripción
1	Ventilador radial	8	Humidificador
2	Cuadro eléctrico	9	Filtro seco
3	Inversor	10	Mirilla
4	Compresor BLDC	11	Válvula de expansión
5	Filtro de aire	12	Receptor de líquido
6	Silenciador	13	Evaporador
7	Separador de aceite		

### 1.1 Estructura

Las unidades **RND** están diseñadas con un bastidor autoportante y todos los componentes se producen usando máquinas sofisticadas dirigidas por ordenador y herramientas especiales. Todas las chapas están galvanizadas y todos los paneles externos están recubiertos de polvo RAL 7016 dando a las unidades la imagen y la calidad de los dispositivos IT de última generación. Todos los elementos de fijación son de acero inoxidable o de materiales no corrosivos. La bandeja de drenaje está fabricada en acero inoxidable con el fin de garantizar su larga duración sin daños.

Todos los paneles están aislados térmicamente con un tipo de espuma de poliuretano de clase 1 según la norma UL 94; este material, gracias a las celdas abiertas, da buenos resultados en la absorción del sonido.

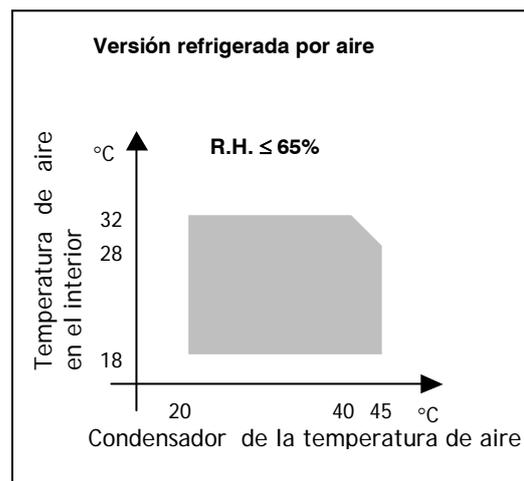
## 1.2 Límites de aplicación

Tab. 2 Límites de operación

*Límites de la fuente de alimentación y condiciones de almacenamiento*

Modelo		RND0100	RND0260_0400_0450
Fuente de alimentación		230 Vac $\pm$ 10%	400 / 3+N / 50 $\pm$ 10 %
Condiciones de almacenamiento	de	-10 °C / 90 % R.H.	-10 °C / 90 % R.H.
	a	+60 °C / 90 % R.H.	+60 °C / 90 % R.H.

Fig. 2 Límites de aplicación



## 1.3 Circuito de refrigeración

Todo el circuito de refrigeración se monta en nuestra línea de producción, incluyendo todas las tuberías y usando sólo marcas de primera calidad en los componentes. Los trabajadores que participan en el proceso de soldadura y tuberías están cualificados por una tercera parte, según CEE 97/23. **Las unidades están precargadas con refrigerante R410A.**

### Compresores

En las unidades **RND** sólo los compresores de principales marcas en desplazamiento en especial ejecución para la aplicación del inversor del motor, están instaladas. El compresor de desplazamiento representa para las unidades CCAC la mejor solución en términos de eficiencia y fiabilidad. La relación de compresión interna está muy cerca de la condición de funcionamiento típico de la CCAC dando lo máximo en términos de COP y las presiones equilibradas perfectas en el arranque ofrece grandes ventajas del motor en términos de fiabilidad, principalmente en éste presenta frecuentes arranques hasta donde sea posible. Todos los motores están térmicamente protegidos con una cadena de sensores internos: en caso de sobrecarga de este sensor se abre sin entrar en contacto en la caja de conexiones.

### Componentes de refrigeración

- Malla molecular activada-alúmina filtro secador.
- Indicador de flujo con indicador de humedad (indicaciones proporcionadas directamente en la mirilla).
- Alta y baja presión en los interruptores.
- Válvulas Schrader para el control y/o mantenimiento.

### **Tarjeta de control eléctrico**

Tarjeta de control eléctrico: La tarjeta de control eléctrico está realizado y cableado de conformidad con las Directivas 73/23/EEC y 89/336/EEC y normas relacionadas. Se puede acceder a la tarjeta a través de una puerta después de que el interruptor principal se haya apagado. Todos los controles remotos utilizan señales de 24V alimentados por un transformador de aislamiento situado en la tarjeta de control eléctrico.

- Los dispositivos de seguridad mecánicos tales como la conmutación de alta presión son del tipo que se activan directamente; su eficacia no se verá afectada por ningún cortocircuito de control del microprocesador, de acuerdo con 97/23 PED.

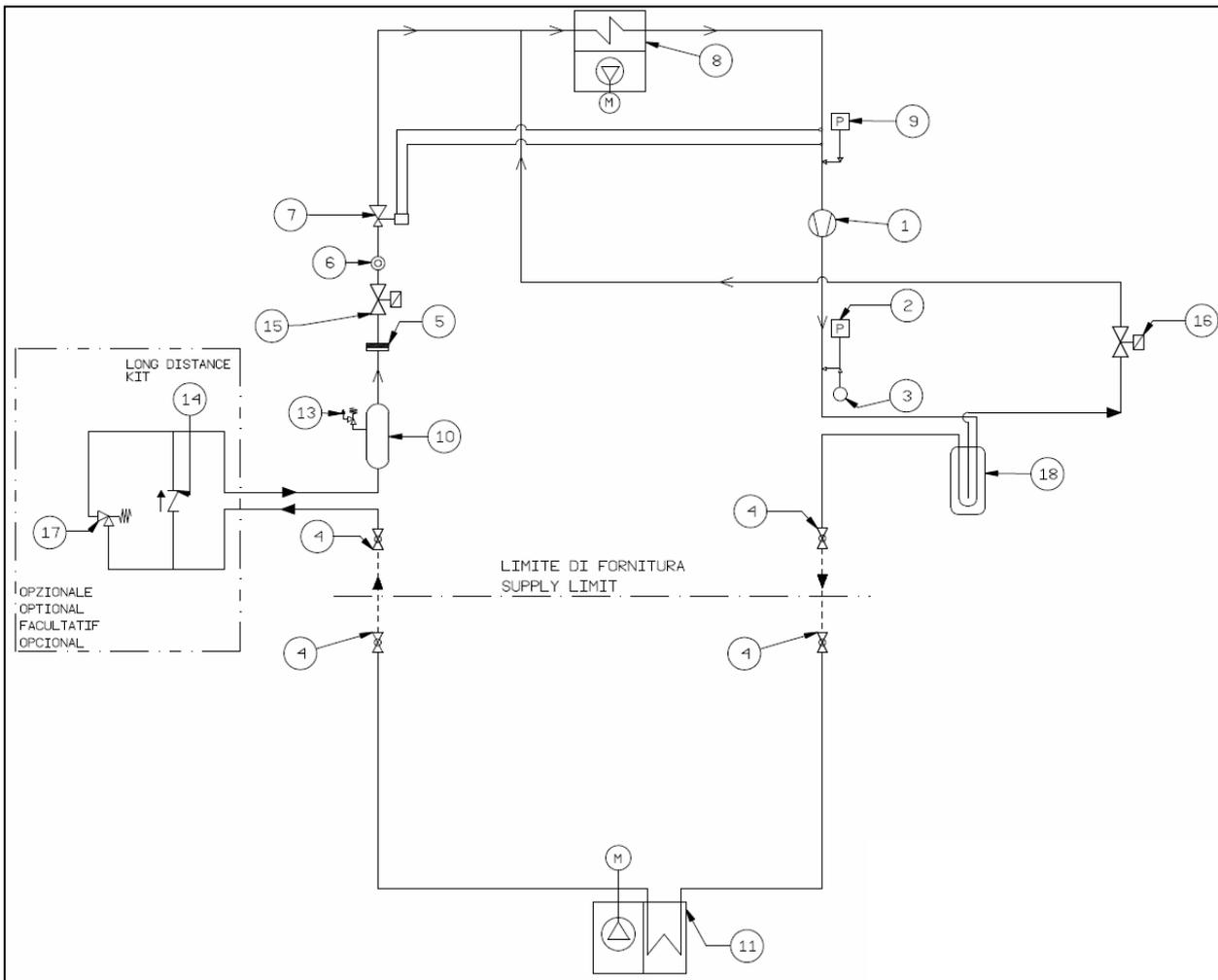
### **Control por microprocesador**

El microprocesador incorporado en la unidad permite que los diferentes parámetros de funcionamiento estén controlados por un conjunto de pulsadores situados en la tarjeta de control eléctrico:

- Cambio On/Off – Modulación del compresor para mantener la temperatura programada en el punto T dentro de la protección.
- Gestión de alarmas: - Alta / Baja presión;  
- Alarma de filtros sucios (opcional);  
- Alarma de flujo de aire.
- Señalización de alarma.
- Visualización de los parámetros de funcionamiento.
- RS232, RS485 gestión de salida en serie (opcional).
- Fase error de secuencia (no se muestra en el mP, pero impide que el compresor se ponga en marcha) (sólo DX).

**Consultar el manual de control por microprocesador para más detalles, también en relación con las especificaciones del cliente en particular.**

Fig. 3 Circuito de refrigeración básico



Ref.	Descripción	Ref.	Descripción
1	Compresor accionado por inversor	10	Receptor de líquido
2	Presostato HP	11	Condensador
3	Presión de la sonda (opc.)	13	Válvula de seguridad
4	Válvula de bola	14	Válvula de retención
5	Filtro de refrigerante	15	Válvula solenoide
6	Mirilla	16	Válvula solenoide de aceite
7	Válvula termostática	17	Válvula Bypass – Kit de larga distancia
8	Evaporador	18	Separador de aceite
9	Presostato de baja presión LP		

## 1.4 Advertencias de instalación

### Reglas generales

- Al instalar o dar servicio a la unidad, se deben seguir estrictamente las normas previstas en este manual, siga las instrucciones que aparecen en las propias unidades y tome todas las precauciones que sean necesarias.
- Los fluidos bajo presión en el circuito de refrigeración y la presencia de componentes eléctricos que pueden causar situaciones peligrosas durante la instalación y trabajos de mantenimiento.



**Todo el trabajo que se realice sobre la unidad, debe ser realizado sólo por personal cualificado, capacitado para hacer su trabajo de acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes.**

- El incumplimiento de las normas establecidas en este manual o cualquier modificación realizada en la unidad sin la previa autorización, dará lugar a la invalidación inmediata de la garantía.



**Advertencia; Antes de realizar cualquier tipo de trabajo en la unidad, asegúrese de que se ha desconectado de la red eléctrica.**

## 2 Inspección / Transporte / Colocación

### 2.1 Inspección a la recepción

Al recibir la unidad, compruebe que está perfectamente intacta: la unidad sale de fábrica en perfectas condiciones; informe inmediatamente de cualquier signo de daño al transportista y tenga en cuenta que la "Hoja de Entrega" antes de firmarla.

**Lennox** o su representante deberá notificar el daño, sin demora, a la entidad. El cliente debe presentar un informe escrito que describa cada signo de daño significativo.

### 2.2 Elevación y transporte

Cuando la unidad está siendo descargada y colocada, se debe tener mucho cuidado para evitar maniobras bruscas o violentas. La unidad debe manejarse con cuidado y suavemente; evite el uso de componentes de la máquina como anclajes o poleas y manténgalo siempre en posición vertical.

La unidad embalada debe ser levantada utilizando el pallet; una transpallet o un medio de transporte similar.



**Advertencia: En todas las operaciones de levantamiento debe asegurarse de que la unidad esté firmemente anclada para evitar la caída accidental o el vuelco.**

### 2.3 Desembalaje

El embalaje debe retirarse cuidadosamente para evitar el riesgo de daño en la unidad. Se utilizan diferentes materiales para el embalaje: madera, cartón, nylon, etc. Se recomienda mantenerlos por separado y transportarlos al lugar de eliminación adecuado o instalaciones de reciclaje con el fin de minimizar el impacto ambiental.

### 2.4 Colocación

Tenga en cuenta los siguientes aspectos, en el momento de elegir el mejor sitio para la instalación de la unidad y las correspondientes conexiones:

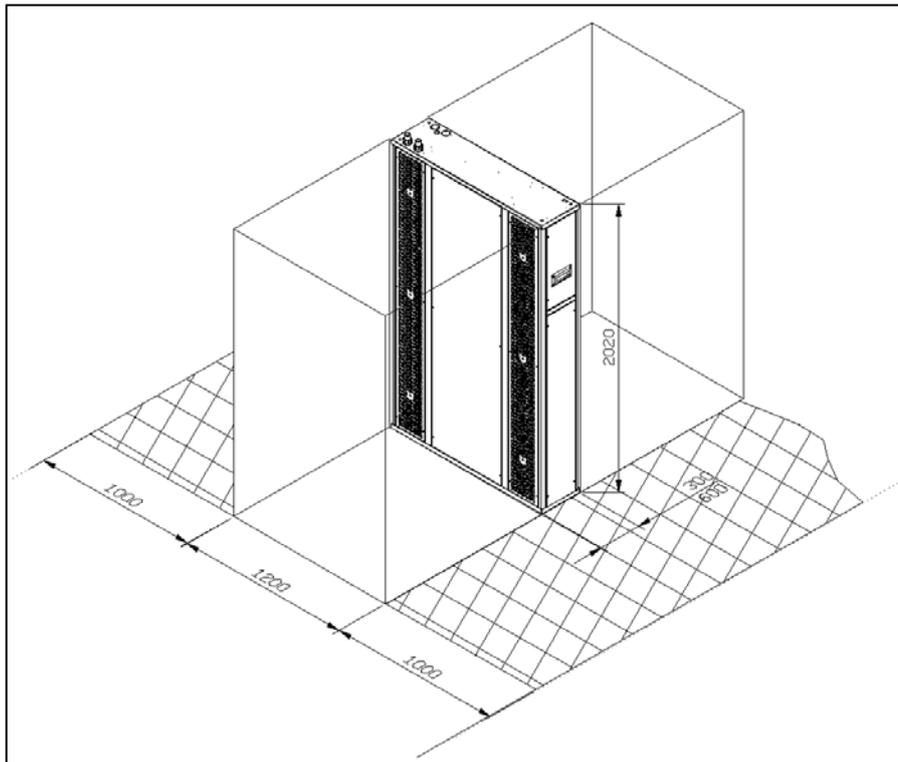
- colocación y dimensiones de los bastidores de acoplamiento y de las conexiones del refrigerante;
- ubicación de la fuente de alimentación;
- solidez del suelo del soporte.
- en caso del flujo de aire lateral (ver página 15), garantizar las aberturas de aspiración y de descarga correctas en los bastidores laterales.

Se recomienda preparar primero los agujeros en el suelo para pasar a través de los cables de alimentación y la descarga de agua de condensación.

### 3 Instalación

La unidad de aire acondicionado **RND** es adecuada para todos los entornos, excepto los ambientes agresivos. No coloque ningún obstáculo cerca de la unidad y asegúrese de que el flujo de aire no se vea impedida por obstáculos y/o situaciones que provoquen succiones.

Fig. 7 Área de servicio



Los siguientes pasos deben llevarse a cabo para garantizar una instalación correcta:

- Aplicar un revestimiento de goma anti-vibración entre la unidad y la parte inferior.
- Coloque la unidad en el suelo

## 4 Evacuación y Carga de Operaciones



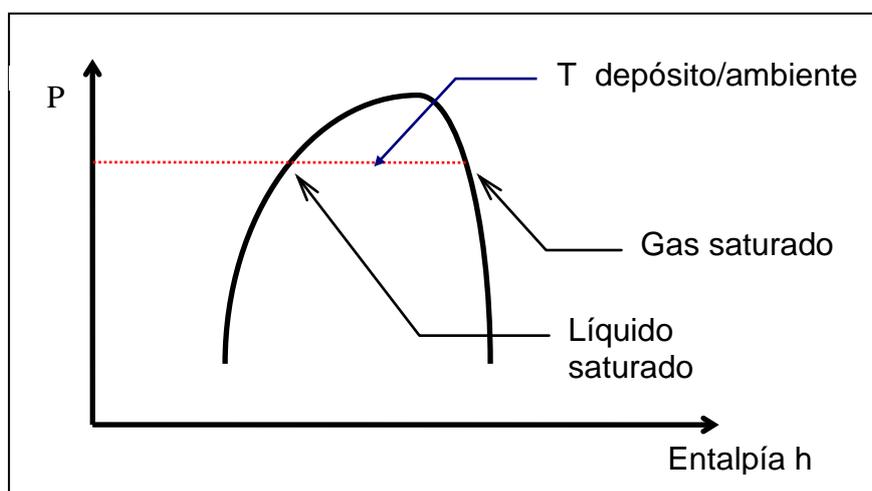
Este tipo de trabajo debe ser realizado por personal cualificado y capacitado para hacer su trabajo de acuerdo con las leyes y normas vigentes.

### 4.1 Introducción

La presencia simultánea de líquido y vapor requiere para ambos estar en un estado de saturación (Ley de Gibb), como se muestra en la Fig.8. En condiciones térmicas equilibradas, la presión en el depósito corresponde a la temperatura ambiente. Una vez retirado el refrigerante del depósito, tiene los siguientes efectos:

- .. retirada de la carga de refrigerante: caída de la presión dentro del depósito.
- .. caída de la presión en el interior del depósito: T bajar y cambiar de estado.
- .. T bajar y cambiar de estado: evaporación de una parte de líquido, causando un enfriamiento del líquido.
- .. enfriamiento del líquido: intercambio térmico con aire ambiental, mantener evaporación adicional Líquido; la presión original en el depósito se recuperará después de un cierto período de tiempo.

Fig. 8 Diagrama de la Ley de Gibb



### 4.2 Vacío total y carga de la unidad

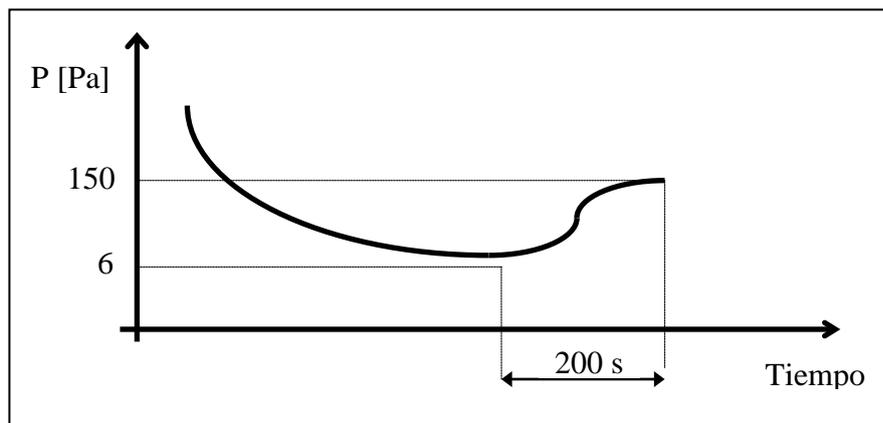
#### **Ciclo de vacío (Atención, las unidades interiores vienen precargadas con refrigerante R410A)**

Después de haber realizado la instalación de la tubería frigorífica que conecta la unidad interior a la unidad exterior, realizar el ciclo de vacío asegurándose que las conexiones rotalock de la unidad interior (precargada con refrigerante R410A) permanezcan cerradas.

Para obtener un resultado satisfactorio es necesario conectar la bomba de vacío a ambas tomas de presión de las conexiones rotalock de la unidad interior, de forma de realizar el vacío a la línea de conexión de la unidad interior con el condensador remoto, incluido este último.

En general, es mejor aplicar un "largo" en lugar de un "difícil" vacío: alcanzar una presión demasiado baja abruptamente puede, en cualquier caso producir que se evapore la humedad restante instantáneamente, que forma parte de la congelación.

Fig. 9 Diagrama del ciclo de vacío

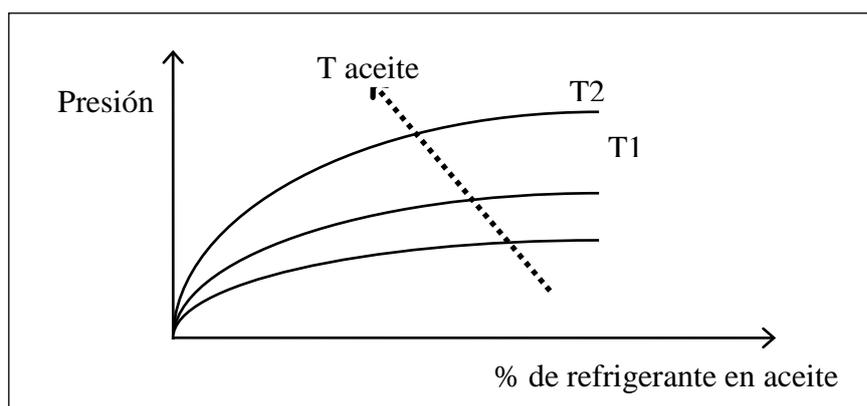


La Fig. 9 representa un ciclo de vacío y un aumento óptimo de la presión posterior de los dispositivos de refrigeración que fabricamos. Generalmente, en los sistemas de refrigeración más grandes o si existe sospecha de una cantidad extensiva de humedad en el circuito de refrigeración, el vacío debe ser “interrumpido” mediante el uso de nitrógeno anhidro. A continuación, las etapas de evacuación que sean necesarias para repetir lo descrito anteriormente. Esta operación facilita la eliminación de la humedad restante y/o congelado durante el proceso de evacuación.

### 4.3 Evacuación de un circuito “contaminado” con refrigerante

El primer paso es extraer el refrigerante del circuito. Para hacer esto en una máquina específica es necesario realizarlo con un compresor de secado con el fin de recuperar el refrigerante. Todos los refrigerantes tienden a disolver el aceite en el cárter del compresor). El “Aceite” Fig. 10 ilustra una propiedad específica (Ley de Charles) de los gases, que son más solubles en los líquidos por lo tanto la presión aumenta, pero en el caso de que sean menos solubles aumenta la temperatura.

Fig. 10 Diagrama de la Ley Charles



Si el aceite en el cárter se mantiene a una presión constante, un aumento de la temperatura reducirá significativamente la cantidad de refrigerante disuelto, asegurando así que la función lubricante deseado se mantiene. El problema de la falta de lubricación se produce si el cárter no está debidamente calentado, sobre todo después de las interrupciones temporales cuando, debido al efecto de succión del compresor, hay una caída brusca de la presión en el interior del colector de aceite, lo que da como resultado una considerable evaporación del refrigerante anteriormente disuelto en el aceite. Si los elementos de calefacción no se han instalado, este fenómeno podría causar dos problemas:

- 1) La liberación de refrigerante del circuito de refrigeración tiende a enfriar el aceite y por lo tanto crea realmente el efecto contrario al mantener más refrigerante disuelto en el aceite: por esta razón, es aconsejable para encender el calentador del cárter durante el proceso de evacuación.

- 2) Si un alto % de refrigerante entra en contacto con el medidor Pirani (sensor de vacío), puede "inducir a error" este sensor sensible y malinterpretar el valor durante un cierto período de tiempo. Por esta razón (si no hay máquina para recuperar, el refrigerante está disponible) sin embargo, es conveniente para encender el calentador del cárter y para evitar un vacío completo antes de que el circuito haya sido adecuadamente purgado de refrigerante. El refrigerante puede disolverse en el aceite de la bomba de vacío, reduciendo su rendimiento durante un largo tiempo (horas).

#### **4.4 Posiciones de carga (un sólo punto)**

La mejor posición para cargar la unidad es la sección entre la válvula termostática y el evaporador. Hay que tener cuidado para evitar la fijación de la bombilla del termostato hasta que la operación se haya completado. Es importante asegurarse de que el orificio de la válvula permanece abierta con el fin de permitir el paso de refrigerante también hacia el condensador / receptor de líquido.

Si es posible, evitar la carga de refrigerante en la línea de succión del compresor ya que esto puede causar una excesiva dilución del lubricante.

En el caso de unidades refrigeradas por aire, en el documento adjunto "Criterios de Diseño de Tuberías" se describe cómo calcular la carga de refrigeración estimada.

## 5 Conexiones eléctricas

### 5.1 Generalidades



**Antes de realizar cualquier intervención en las partes eléctricas, asegúrese de que la fuente de alimentación esté desconectada.**

Compruebe que el suministro eléctrico de la red es compatible con las especificaciones (voltaje, número de fases, frecuencia) indicados en la placa de la unidad. La conexión de potencia para cargas monofásicas ha de hacerse con un cable tripolar y un cable "N" en el centro de la estrella (opcional: fuente de alimentación y/o neutral).



**El tamaño de las protecciones del cable y la línea deben cumplir con las especificaciones indicadas en el esquema de conexiones (que se adjunta a la documentación de la unidad).**

La tensión de alimentación no puede sufrir oscilaciones superiores a  $\pm 10\%$  y el desequilibrio entre las fases siempre debe estar por debajo de 2%.



**Los requisitos operativos mencionados siempre deben cumplirse: no garantizar dichas condiciones dará lugar a la invalidación inmediata de la garantía.**

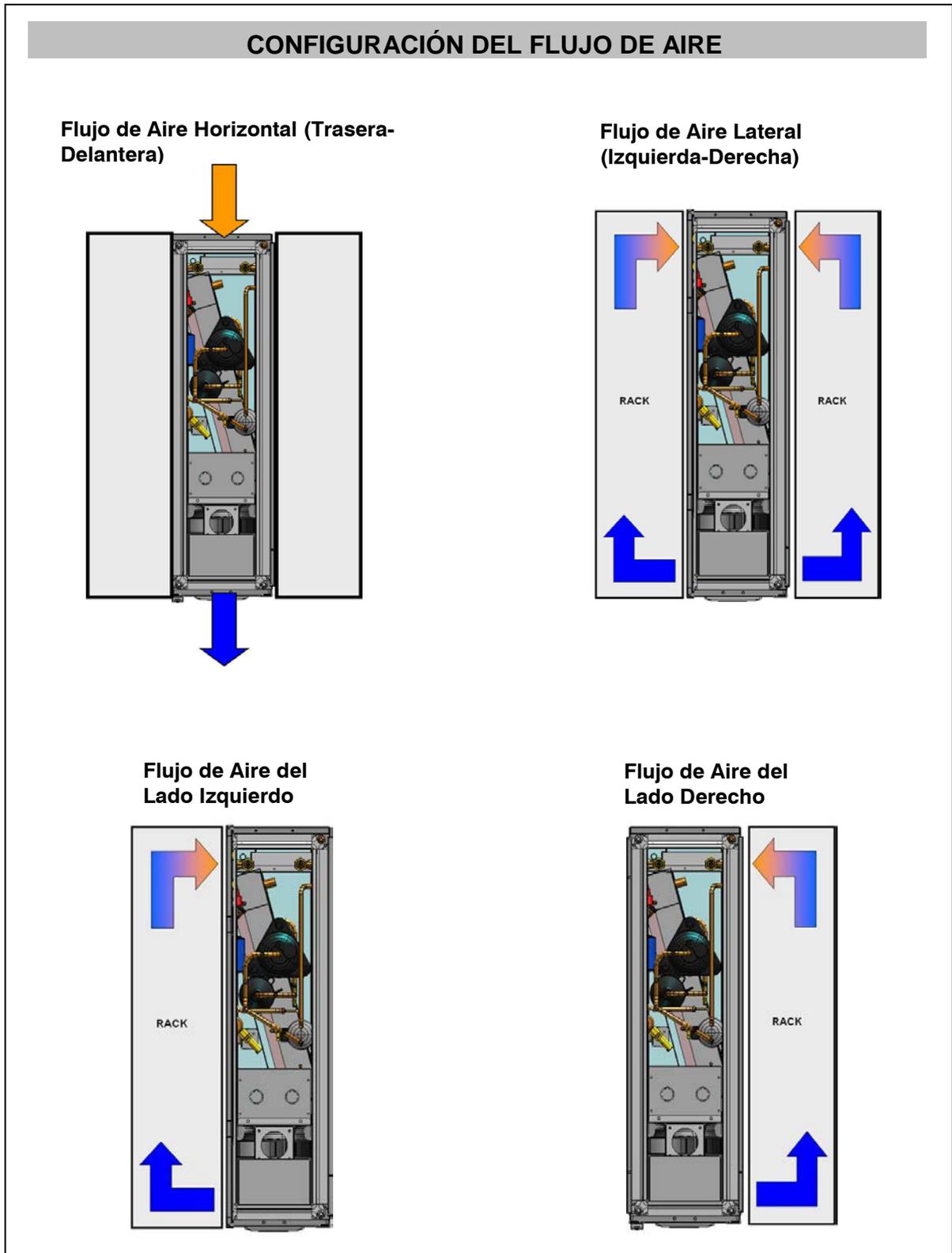
Las conexiones eléctricas deberán ser realizadas de acuerdo con la información que se muestra en el diagrama de cableado proporcionado con la unidad y según las normas actuales y locales. Una conexión a tierra es obligatoria. El instalador debe conectar el cable de tierra utilizando el borne de tierra situado en el cuadro eléctrico (cable amarillo y verde). La fuente de alimentación para el circuito de control se toma de la línea de alimentación a través de un transformador de aislamiento situado en el cuadro eléctrico.

El circuito de control está protegido por los fusibles o interruptores automáticos correspondientes, en función del tamaño de la unidad.

## 6 Diagramas de funcionamiento

Modificando la cara, de los paneles delanteros y traseros, es posible cambiar la configuración del flujo de aire como se muestra en las siguientes imágenes.

Fig. 11 Diagrama de funcionamiento



## 7 Puesta en marcha

### 7.1 Controles preliminares

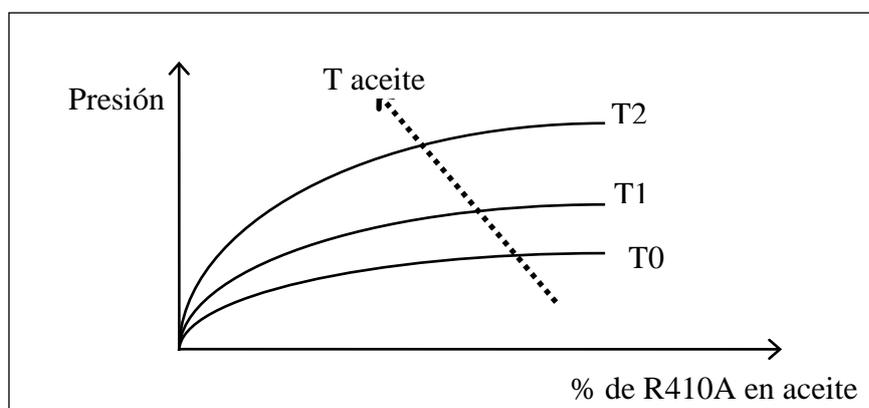
- Compruebe que las conexiones eléctricas se han realizado correctamente y que todos los terminales **estén firmemente apretados**. Esta comprobación también se debe incluir en la inspección que se realiza cada seis meses.
- Compruebe la fuente de alimentación al calentador del cárter, donde esté presente.



**Los elementos de calentamiento deben estar encendidos al menos 12 horas antes de que se inicie la unidad. Se activa automáticamente cuando el interruptor principal se pone en on. Su función es elevar la T del aceite del cárter y limitar la cantidad de refrigerante disuelto en él.**

Para comprobar si los elementos de calefacción están funcionando correctamente, verifique la parte interior de los compresores: deben estar calientes o, en todo caso, a una temperatura de 10 - 15 °C más alta que la temperatura ambiente.

Fig. 12 Diagrama de Ley de Charles



El diagrama ilustra una propiedad específica de los gases (Ley de Charles), que muestra que si son más solubles en líquidos la presión aumenta, pero son menos solubles conforme aumenta la temperatura: si el aceite en el cárter se mantiene a una presión constante, un aumento de la temperatura reducirá significativamente la cantidad de refrigerante disuelto en el mismo, asegurando así que la función lubricante deseada se mantenga.

### 7.2 Operaciones de arranque

Antes de arrancar la unidad, apague el interruptor principal, seleccione el modo de funcionamiento deseado en el panel de control y pulse el botón "ON" en el panel de control.

**Si la unidad no arranca, compruebe si el termostato de servicio se ha configurado de acuerdo con los valores nominales previstos.**



**No debe desconectar la unidad de la fuente de alimentación durante períodos en los que no está operativo, sólo cuando se vaya a estar fuera de servicio durante un período prolongado (por ejemplo, al final de la temporada).**

### 7.3 Comprobación de la carga de refrigerante

- Después de algunas horas de operación, comprobar si el indicador de nivel de líquido tiene un anillo verde: el color amarillo indica la presencia de humedad en el circuito. En tal caso, el circuito debe ser deshumidificado por personal cualificado.
- No deben aparecer grandes cantidades de burbujas a través del indicador del nivel de líquido. El paso constante de numerosas burbujas puede indicar que el nivel de refrigerante es bajo y necesite ser recargado.
- Asegúrese de que el recalentamiento del líquido de refrigeración está entre 5 y 8 °C: para lo cual:
  - 1) leer la temperatura indicada por el termómetro de contacto situado en la tubería de salida del condensador;
  - 2) leer la temperatura indicada en la escala del manómetro conectado a la entrada del líquido y a la salida del condensador, o sea, a la escala del manómetro para el refrigerante R410A.  
El grado de sub-enfriamiento está dado por la diferencia entre las temperaturas determinadas de este modo.
- Asegúrese de que el sub-enfriamiento del líquido de refrigeración está limitada entre 3 y 5°C; para lo cual:
  - 1) leer la temperatura indicada por el termómetro de contacto situado en la tubería de salida del condensador;
  - 2) leer la temperatura indicada en la escala de un manómetro conectado a la entrada de líquido y a la salida del condensador, se refiere a la escala del manómetro para el refrigerante R410A.



**Advertencia:** Las unidades RND están diseñadas para el refrigerante R410A.  
Las recargas deben realizarse utilizando el mismo tipo de refrigerante. Esta operación ha de ser considerado como trabajo extraordinario de mantenimiento y debe ser cumplido sólo por personal cualificado.



**Advertencia:** El refrigerante R410A requiere “PVE”, aceite polioléster del tipo y viscosidad indicada en la placa de características del compresor. Por ningún motivo deben de introducir aceite de un tipo diferente en el circuito de aceite.

## 8 Definición de los Parámetros de Funcionamiento

### 8.1 Generalidades

Todos los dispositivos de control están configurados y testados en la fábrica antes de entregar la unidad. Sin embargo, después de que la unidad haya estado en funcionamiento durante un período razonable de tiempo puede realizar una comprobación de los dispositivos de control. La configuración se muestra en la Tab. 5.



**Todos los servicios en los equipos se consideran mantenimiento extraordinario y debe ser llevados a cabo SÓLO POR PERSONAL TÉCNICO CUALIFICADO: una configuración incorrecta puede causar serios daños en la unidad y lesiones a personas.**

Los parámetros de funcionamiento y configuración del sistema de control a través del microprocesador están protegidos con contraseña si tienen un impacto potencial en la integridad de la unidad.

Tab. 5 Configuración de los dispositivos de control

Dispositivo de control		Configurar punto	Diferencial
Diferencial del interruptor de aire a presión (flujo de aire)	Pa	50	30
Diferencial del interruptor de aire a presión (filtro sucio)	Pa	70	20

*Valores que deberán ser ajustados en función de la aplicación.*

Tab. 6 Configuración de los dispositivos de control y seguridad

Dispositivo de control		Activación	Diferencial	Restablecimiento
Interruptor de presión máxima	Bar-g	38	4	Manual
Interruptor de presión mínima	Bar-g	2.0	1.5	Automático
Modul. Dispositivos de control de condensación (versiones DX)	Bar-g	18	10	
Intervalo de tiempo entre dos arranques del compresor	s	480	-	-

### 8.2 Interruptor de presión máxima

El interruptor de alta presión detiene el compresor cuando la presión de salida excede el valor configurado.



**Advertencia: no intente cambiar la configuración del interruptor de presión máxima: En caso de que no se detenga por el incremento de la presión, la válvula de seguridad se abrirá.**

El interruptor de alta presión se debe reiniciar manualmente; esto sólo es posible cuando la presión cae por debajo del diferencial (ver Tabla 6).

### 8.3 Interruptor de presión mínima

El interruptor de baja presión detiene el compresor cuando la presión de entrada cae por debajo del valor establecido durante más de 1 segundo.

El interruptor se restablece automáticamente cuando la presión sube por encima del diferencial establecido (ver Tabla 6).

## 9 Mantenimiento

Las únicas operaciones que debe realizar el usuario son cambiar el interruptor de encendido y apagado. Todas las demás operaciones se deben considerar como trabajos de mantenimiento y, por lo tanto, deberán ser realizadas por personal cualificado y preparado para hacer su trabajo según las leyes y reglamentos vigentes.

### 9.1 Advertencias



**Todas las operaciones descritas en este capítulo SIEMPRE DEBEN SER REALIZADAS POR PERSONAL. Sólo por el personal.**



**Antes de realizar cualquier trabajo en la unidad o acceder a las partes internas, asegúrese de que ha desconectado la unidad de la red eléctrica.**



**La parte superior y la tubería de salida del compresor pueden alcanzar altas temperaturas. Tenga especial cuidado al trabajar en los alrededores con los paneles en off.**



**Tenga especial cuidado cuando trabaje cerca de bobinas con aletas ya que las aletas de aluminio de 0.11 mm de espesor pueden causar lesiones superficiales o cortes.**



**Después de completar los trabajos de mantenimiento, vuelva a colocar los paneles que encierran las unidades y fíjelas con los tornillos de fijación proporcionados.**

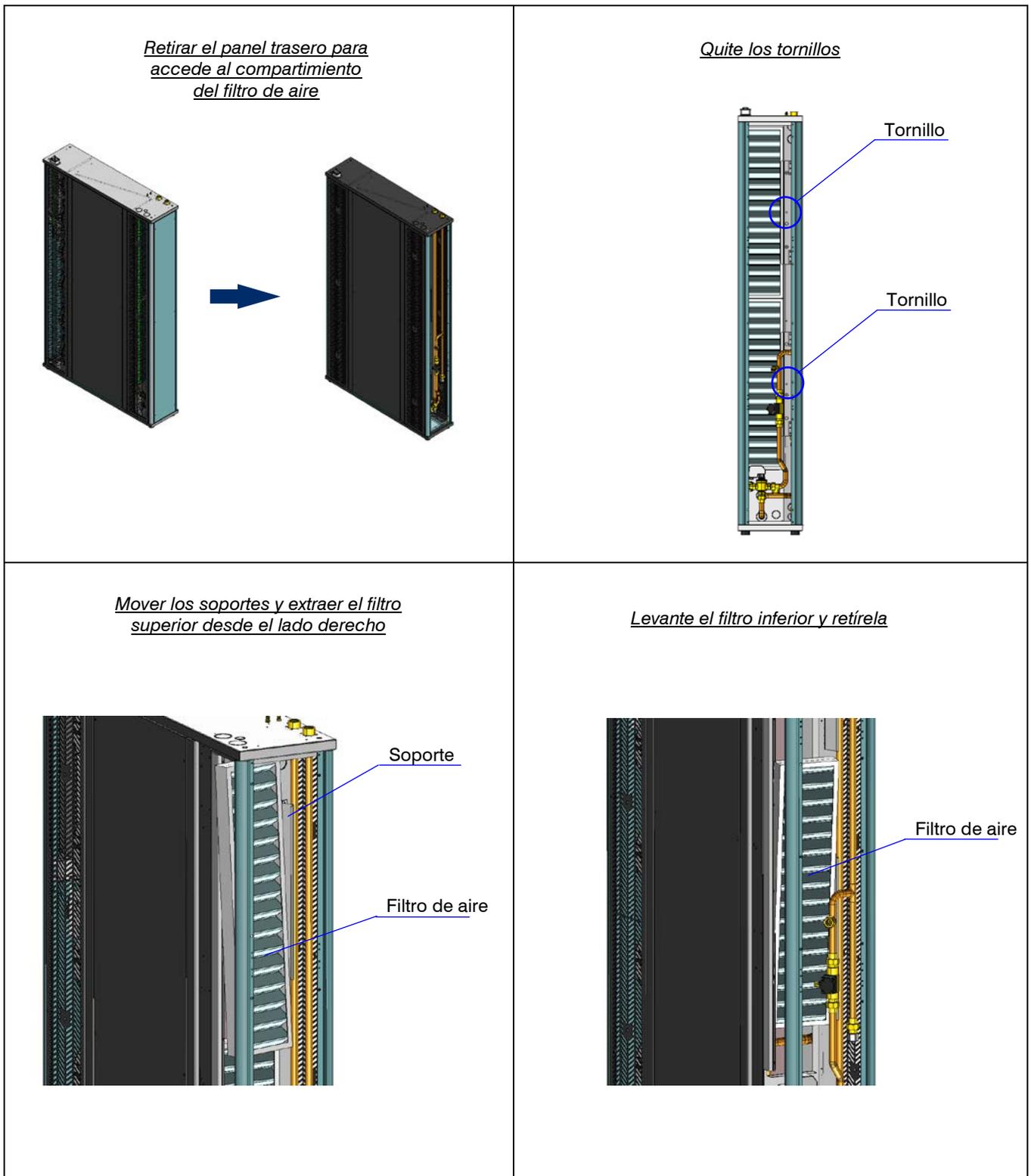
### 9.2 Generalidades

Para garantizar un rendimiento satisfactorio constante en el tiempo, es aconsejable llevar a cabo el mantenimiento rutinario y los controles que se describen a continuación. Las indicaciones están relacionadas con el uso estándar y el desgaste normal.

Tab. 7 Mantenimiento de rutina

Operación	Frecuencia
Comprobar la eficacia de todo el control y dispositivos de seguridad.	Una vez al año
Comprobar los terminales del cuadro eléctrico para asegurarse de que estén bien apretados. Los contactos móviles y fijos de los interruptores automáticos deben limpiarse periódicamente y reemplazarse cuando presente signos de deterioro.	Una vez al año
Comprobar el nivel del refrigerante por medio del indicador del nivel de líquido.	Cada 6 meses
Comprobar la eficacia del interruptor diferencial de la presión del aire y diferencial del filtro sucio e interruptor de presión (opcional).	Cada 6 meses
Comprobar el estado del filtro de aire y sustitúyalo en caso de ser necesario.	Cada 6 meses
Comprobar el indicador de humedad (verde=seco, amarillo=húmedo) en el indicador de nivel de líquido y si el indicador no es de color verde como se muestra en la etiqueta del indicador (ver capítulo 7.3).	Cada 6 meses
Comprobar la carga de refrigerante (ver capítulo 7.3)	Cada 6 meses

Fig. 13 Inspección del filtro de aire (Flujo descendente "CW" y versión "DX")



### 9.3 Reparación del circuito de refrigeración



**Durante la reparación del circuito de refrigeración o trabajos de mantenimiento en los compresores, asegúrese de que el circuito se deja abierto durante el mínimo tiempo posible. Incluso si es brevemente expuesto a aire o aceites tienden a absorber grandes cantidades de humedad, lo que provoca la formación de ácidos.**

Si el circuito de refrigeración ha sido objeto de reparaciones, se deben llevar a cabo las siguientes operaciones:

- prueba de estanqueidad;
- evacuación y secado del circuito de refrigeración;
- carga con refrigerante.



**Si el sistema de vaciado, siempre recupera el refrigerante existente en el circuito con un adecuado equipo; el refrigerante debe ser manipulado en la fase líquida.**

### 9.4 Prueba de estanqueidad

Llenar el circuito con nitrógeno anhidro proporcionado desde un depósito con una válvula hasta que la presión se eleve a 22 bares.



**Durante la fase de presurización, no exceda la presión de 22 bares en el lado de compresor de baja presión.**

La presencia de cualquier fuga debe ser determinada usando detectores especiales de fugas. En caso de detectarse fugas durante la prueba, vacíe el circuito antes de la reparación de las fugas con las adecuadas aleaciones.



**No use oxígeno en lugar de nitrógeno como un agente de prueba, ya que esto provocaría una explosión.**

### 9.5 Vaciado arduo y secado del circuito de refrigeración

Para lograr un vaciado arduo en el circuito de refrigeración, es necesario usar una bomba capaz de generar un alto grado de vacío, es decir 150 Pa de presión absoluta con una capacidad de aproximadamente 10 m<sup>3</sup>/h. Si tal bomba está disponible, será normalmente suficiente con una evacuación para alcanzar una presión absoluta de 150 Pa. Si no hay bomba de vacío, tal disposición, o cada vez que el circuito haya permanecido abierto durante largos períodos de tiempo, se recomienda encarecidamente adoptar el método de evacuación triple. Este método también se recomienda cuando existe una presencia de humedad dentro del circuito. La bomba de vacío debe conectarse a las entradas.

El procedimiento que se lleva a cabo es la siguiente:

- Evacuar el circuito hasta alcanzar una presión absoluta de al menos 350 Pa: en este punto inyectar nitrógeno en el circuito hasta alcanzar una presión relativa de aproximadamente 1 bar.
- Repetir el paso descrito anteriormente.
- Llevar a cabo el paso descrito anteriormente por tercera vez, pero en este caso, tratando de llegar a un posible vaciado más arduo.

Con este procedimiento puede quitar fácilmente hasta un 99% de los contaminantes.

## 9.6 Recarga con refrigerante R410A

- Conectar el depósito de gas refrigerante a la entrada macho 1/4 SAE situada en la línea de líquido después de descargar un poco de gas para eliminar el aire en el tubo de conexión.
- **Rellenar con líquido refrigerante** hasta llegar a un 75% del total de la carga. Para la unidad monobloque (refrigerado por agua), la carga de refrigerante correcta se muestra en la placa de plata. Para las unidades split (enfriados por aire) revisar los "Criterios de diseño de tuberías" adjuntos a la documentación de la unidad.
- Por lo tanto, conectar la entrada en la tubería entre la válvula termostática y el evaporador y completar el proceso de carga con el refrigerante **en forma líquida** hasta que las burbujas no se puedan ver en el indicador de nivel de líquido y los parámetros de funcionamiento especificados en la sección 7.4 se hayan alcanzado (ver criterios de diseño de tuberías).



**Estas unidades están diseñadas para el uso exclusivo de refrigerante R410A y no debe ser recargado con diferentes refrigerantes sin el permiso por escrito del fabricante.**

## 9.7 Protección ambiental

La ley de aplicación de los reglamentos (reg. EEC 2037/00) que regulan el uso de sustancias que afectan a la capa de ozono y al efecto invernadero prohíbe la dispersión de gases refrigerantes en el medio ambiente y requiere que esté en su poder para recuperarlos al final de su vida útil, ya sea para regresar al punto de venta o llevarlos a un centro de eliminación de residuos adecuado. El refrigerante R410A HFC no es perjudicial para la capa de ozono, pero se incluye entre las sustancias responsables del efecto invernadero y por lo tanto, entra dentro del ámbito de aplicación de la normativa antes mencionada.



**Por lo tanto, se debe tener especial cuidado al realizar los trabajos de mantenimiento para minimizar las fugas de refrigerante.**

## 10 Solución de problemas

En las siguientes páginas encontrará una lista de las razones más comunes que pueden causar fallos de funcionamiento en la unidad. Estas causas se desglosan de acuerdo a los problemas que se identifican.

FALLO	CAUSAS POSIBLES	ACCIONES CORRECTIVAS
<b>La unidad no arranca</b>	No está conectada a la fuente de alimentación.	Compruebe si llega corriente tanto en los circuitos primarios como en los auxiliares.
	La tarjeta electrónica está separada de la fuente de alimentación.	Compruebe los fusibles.
	Las alarmas están activadas	Compruebe si las alarmas están señalizadas en el panel de control del microprocesador, elimine las causas y reinicie la unidad.
<b>El compresor hace ruido</b>	El compresor está girando en la dirección equivocada.	Comprobar la fase de secuencia del relé. Invertir las fases en el terminal después de desconectar el aparato y póngase en contacto con el fabricante.
<b>Presencia de una presión anormalmente alta</b>	Flujo de aire insuficiente a través del condensador.	Verificar la presencia de obstrucciones en el circuito del condensador en la sección de ventilación. Comprobar si la superficie del cárter está obstruida. Comprobar el dispositivo de control de condensación (opcional).
	Presencia de aire en el circuito refrigerante, se advierte por la presencia de burbujas en el indicador de flujo también con sub-enfriamiento con valores superiores a 5 °C.	Drenar y presurizar el circuito y comprobar que no haya fugas. Evacuar lentamente (durante más de 3 horas) hasta alcanzar una presión de 0.1 Pa y luego recargar en la fase líquida.
	Unidad sobrecargada, según lo advertido por un sub-enfriamiento de más de 8 °C.	Drenar el circuito.
	La válvula termostática y/o filtro obstruido. Estos síntomas también pueden ocurrir en la presencia de una presión anormalmente baja.	Comprobar la temperatura aguas arriba y aguas abajo de la válvula y el filtro y cámbielo si es necesario.
<b>Baja presión condensación</b>	Fallo en el transductor.	Vuelva a colocar el transductor.
	Configuración incorrecta del dispositivo de control de la condensación	Comprobar la eficacia del dispositivo de control de la condensación (opcional).
<b>Baja presión evaporación</b>	Mal funcionamiento de la válvula termostática.	Calentar la bombilla con la mano, comprobar si la válvula se abre y ajustarla si es necesario. Si no responde, reemplácelo.
	Secador de filtro obstruido.	Las caídas de presión aguas arriba y aguas abajo del filtro no deben superar los 2°C. Si es así, reemplace el filtro.
	Baja temperatura de condensación.	Comprobar la eficacia del dispositivo de control de la condensación (cuando exista).
	Bajo nivel de refrigerante.	Comprobar el nivel de refrigerante midiendo el grado de sub-enfriamiento: si este es inferior a 2°C reponer la carga.
<b>El compresor no se inicia</b>	El dispositivo interno de protección térmica se ha disparado.	En el caso de compresores equipados con un módulo de protección, comprobar el contacto térmico. Identificar las causas después de reiniciar.
	El circuito automático o fusibles de línea se han disparado por un cortocircuito.	Determinar la causa por la medición de la resistencia de las bobinas individuales y el aislamiento de la carcasa antes de restaurar la energía.
	Uno de los interruptores de presión HP o LP se ha disparado.	Comprobar en el microprocesador, eliminar las causas.
	Las fases se han invertido en el compartimiento de distribución.	Comprobar el relé de secuencia de fases (sólo DX).
<b>Sale agua de la unidad</b>	El agujero de la bandeja de drenaje está cerrado.	Abrir las puertas frontales, retirar la hoja de metal justo debajo del panel (por unidades de flujo) y limpiarlo.
	El sifón está ausente.	Verificar la presencia y cambiarlo por uno nuevo.
	El flujo de aire es demasiado alto.	Reducir la velocidad del ventilador hasta alcanzar el flujo de aire nominal.
	La unidad no está en buenas condiciones	Coloque correctamente la unidad.

## OFICINAS DE VENTAS :

### BÉLGICA Y LUXEMBURGO

+32 3 633 3045

### FRANCIA

+33 1 64 76 23 23

### ALEMANIA

+49 (0) 211 950 79 60

### ITALIA

+39 02 495 26 200

### HOLANDA

+31 332 471 800

### POLONIA

+48 22 58 48 610

### PORTUGAL

+351 229 066 050

### RUSIA

+7 495 626 56 53

### ESPAÑA

+34 915 401 810

### UCRANIA

+38 044 585 59 10

### REINO UNIDO E IRLANDA

+44 1604 669 100

### OTROS PAÍSES :

#### LENNOX DISTRIBUTION

+33 4 72 23 20 20



Debido al compromiso permanente de Lennox 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.

