

AIRE ACONDICIONADO MULTI SPLIT 2X1/3X1/4X1/5X1

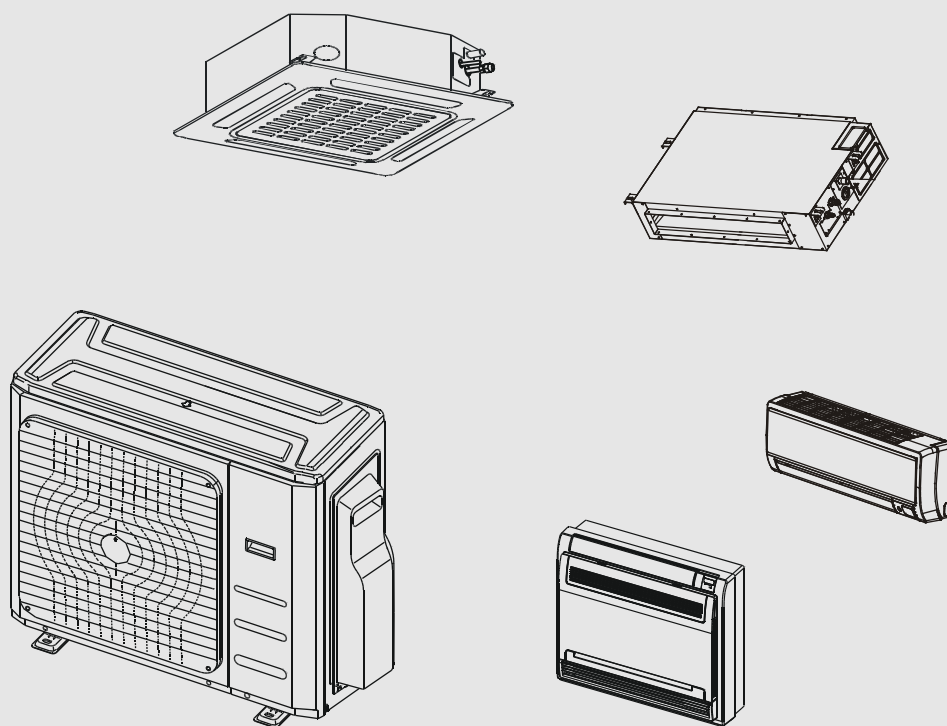
## Comfort Star

MS-R32 18 UE

MS-R32 27 UE

MS-R32 36 UE

MS-R32 42 UE



### Manual de instalación

**NOTA IMPORTANTE:**

- Leer el manual cuidadosamente antes de instalar o de activar el nuevo aparato de climatización. Asegurarse de guardar el manual para referencia futura.
- Este manual sólo describe la instalación de unidades exteriores. En caso de instalar una unidad interior, consulte el manual de instalación de la unidad interior.

---

## Contenido

<b>1</b>	<b>Accesorios .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Precauciones de seguridad.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Vista general de instalación.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Esquema de instalación.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Especificaciones.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Instalación de la unidad exterior .....</b>	<b>7</b>
6.1	Instrucciones de instalación de la unidad exterior .....	7
6.2	Instalación del drenaje de condensados .....	9
6.3	Notas acerca de perforar un orificio en la pared .....	9
6.4	Cuándo elegir una unidad interior de 24K.....	9
<b>7</b>	<b>Conexión tubería de refrigerante .....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Cableado.....</b>	<b>12</b>
8.1	Cableado de la unidad exterior.....	13
8.2	Esquema de cableado .....	14
<b>9</b>	<b>Purga de aire .....</b>	<b>18</b>
9.1	Instrucciones de purga de aire .....	18
9.2	Nota acerca de añadir refrigerante.....	18
9.3	Control de seguridad y de fuga.....	19
<b>10</b>	<b>Prueba de funcionamiento .....</b>	<b>20</b>
<b>11</b>	<b>Función de cableado automático/corrección automático de tubo .....</b>	<b>20</b>
<b>12</b>	<b>Directivas europeas de eliminación de residuos.....</b>	<b>21</b>
<b>13</b>	<b>Información acerca del servicio .....</b>	<b>21</b>





### ATENCIÓN

Riesgo de incendio (sólo para refrigerante R32/R290).

## 1 Accesorios

El equipo se suministra con los siguientes accesorios. Utilice únicamente los accesorios incluidos y piezas especificadas para instalar el equipo. Una instalación incorrecta puede causar una fuga de agua, una descarga eléctrica o un incendio o provocar la avería del equipo.

Nombre		FORMA	Cantidad
Placa de instalación			1
Lámina de expansión de plástico			5-8 (dependiendo de los modelos)
Tornillo autoajustante A ST3,9X25			5-8 (dependiendo de los modelos)
Junta de drenaje (algunos modelos)			1
Anillo de precinto (algunos modelos)			1
Montaje tubo de conexión	Lado de líquido	Ø 6,35	Piezas que debe adquirir. En cuanto al tamaño de las piezas, consultar al técnico.
		Ø 9,52	
	Lado de gas	Ø 9,52	
		Ø 12,7	
		Ø 15,9	
Manual del usuario			1
Manual de instalación			1
Tubo de empalme de transferencia (incluido con la unidad interior o exterior, dependiendo del modelo)  NOTA: El tamaño del tubo difiere de aparato a otro. Para cumplir con los diferentes requisitos de tamaño de tubo, algunas uniones de tuberías necesitan de un tubo de empalme para la instalación en la unidad exterior.			Piezas opcionales (una pieza/ una unidad interior)  Piezas opcionales (1-5 piezas para la unidad exterior, dependiendo de los modelos)
Anillo magnético (engancharlo en el cable de conexión entre la unidad interior y la unidad exterior después de la instalación.)			Piezas opcionales (una pieza/un cable)
Anillo de goma de protección del cable (en caso de que el sujetacables no pueda agarrar el cable de tamaño pequeño del cable, utilizar el anillo de goma de protección de cable [entregado con accesorios] para envolver el cable; fijarlo con el sujetacables.)			1 (en algunos modelos)

Lista 1.

### Accesorios opcionales

Existen dos tipos de mandos y distancia: cableado e inalámbrico.

Elegir un mando a distancia según los requerimientos del cliente e instalarlos en un lugar adecuado.

Véase los catálogos y la documentación técnica para la guía para seleccionar un mando a distancia adecuado.

## 2 Precauciones de seguridad

Leer las precauciones de seguridad antes de proceder con la instalación

La instalación incorrecta debido a ignorar instrucciones puede causar daños y lesiones severas.

La seriedad de daños o lesiones potenciales es clasificada como **ADVERTENCIA** o **ATENCIÓN**.

### ADVERTENCIA

La no observancia de una advertencia puede causar la muerte. El aparato debe ser instalado según consta en las regulaciones nacionales.

### ATENCIÓN

La no observancia de esta llamada de atención puede causar lesiones o daños materiales.

### ADVERTENCIA

- Leer las precauciones de seguridad antes de proceder con la instalación.
- En algunos ambientes funcionales, como p.ej. cocinas, cuartos para servidores, etc., se recomienda altamente usar aparatos de climatización especialmente diseñados para ello.
- **Sólo técnicos entrenados y certificados deben realizar trabajos de instalación, reparación y servicio de esta unidad de acondicionamiento de aire.**
- Una instalación incorrecta puede tener por consecuencia una descarga eléctrica, un cortocircuito, fugas, fuego u otro tipo de daños del equipo y de la propiedad personal.
- **Cumplir con las instrucciones de instalación indicadas en este manual.**
- Una instalación incorrecta puede tener por consecuencia una descarga eléctrica, un cortocircuito, fugas, fuego u otro tipo de daños del equipo.
- Antes de instalar la unidad, tener en cuenta vientos fuertes, tormentas y temblores que puedan afectar a la unidad y montarla respectivamente. El incumplimiento puede causar un fallo en el equipo.
- Después de la instalación, asegurarse que no hay fugas refrigerantes y que la unidad esté funcionando correctamente. El refrigerante es tanto tóxico como inflamable y puede causar un serio riesgo para la salud y la seguridad.
- Este aparato puede ser usado por niños a partir de 8 años y personas con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas o por personas con poca experiencia y conocimientos si han obtenido las instrucciones correctas acerca de cómo utilizar el aparato de una manera segura y conocen los peligros implicados. No dejar que los niños jueguen con el aparato. No dejar que los niños realicen los trabajos de limpieza y de mantenimiento que le corresponden al usuario sin la debida supervisión.
- No utilizar otros materiales para el proceso de descongelamiento o limpieza que los recomendados por el fabricante.

### ADVERTENCIA

- La desconexión del aparato debe ser realizada con un dispositivo de desconexión en todos los polos en el cableado fijo, cumpliendo con las normas de cableado.
- Cualquier persona encargada de trabajar o introducir en un sistema refrigerante debe contar con un certificado válido de una autoridad acreditada por industria que autoriza el manejo seguro de refrigerantes según las especificaciones reconocidas por industria.
- El servicio técnico sólo debe ser realizado según es recomendado por el fabricante del aparato. El mantenimiento y la reparación requiere la asistencia de otro personal preparado y debe ser realizado bajo la supervisión de la persona competente en el uso de refrigerantes inflamables.
- El aparato debe ser almacenado de tal manera que se evite cualquier daño material.
- Las aberturas de ventilación se deben mantener siempre libres.

### NOTA:

Las siguientes informaciones son necesarias para unidades que funcionen con refrigerantes R32/R290.

- Almacenar el aparato en una habitación sin fuentes de ignición en constante funcionamiento (por ejemplo: llama abierta, un aparato operado a gas o un calefactor eléctrico).
- No pinchar o quemar.
- Ser consciente que puede ser que el refrigerante sea inoloro.
- Cumplir con las regulaciones nacionales de gas.
- El aparato debe ser almacenado en un área bien ventilada en la que el tamaño de la habitación corresponde al área especificada para el funcionamiento.
- El aparato debe estar instalado, funcionando y almacenado en un lugar con una superficie mayor a X m<sup>2</sup> (véase la siguiente tabla). El aparato no debe ser instalado en un espacio sin ventilación, si ese espacio es menor a X m<sup>2</sup> (véase la siguiente tabla).

Modelo (Btu/h)	Cantidad de refrigerante a cargar (kg)	Máxima altura de instalación (m)	Mínima área de habitación (m <sup>2</sup> )
≤30000	≤2,048	2,2 m	4
≤30000	≤2,048	1,8 m	4
≤30000	≤2,048	0,6 m	35
30000-48000	2,048-3,0	2,2 m	4
30000-48000	2,048-3,0	1,8 m	8
30000-48000	2,048-3,0	0,6 m	80
>48000	>3,0	2,2 m	5
>48000	>3,0	1,8 m	9
>48000	>3,0	0,6 m	80

Lista 2.

**Nota acerca de gases fluorados**

1. Esta unidad de climatización de aire contiene gases fluorados. Para una información específica del tipo de gas y de su cantidad, véase la etiqueta relevante en la unidad misma.
2. La instalación, el servicio, el mantenimiento y la reparación de esta unidad siempre deben ser realizadas por un técnico certificado.
3. La desinstalación y el reciclaje del producto deben ser realizados por un técnico certificado.
4. En caso de que el sistema cuente con un sistema de detección de fugas, es necesario realizar el control de fugas por lo menos cada 12 meses.
5. En caso de haber controlado las fugas en la unidad, se recomienda almacenar los protocolos de control en un lugar seguro.

**Explicación de símbolos visualizados en la unidad interior o exterior (aplicable a unidades con refrigerante R32/R290):**

	<b>ADVERTENCIA</b>	Este símbolo indica que esta aplicación utiliza un refrigerante inflamable. Si hay una fuga de refrigerante junto a una fuente externa de encendido, se corre riesgo de un fuego.
	<b>ATENCIÓN</b>	Este símbolo indica que debe leerse cuidadosamente el manual de uso.
	<b>ATENCIÓN</b>	Este símbolo indica que personal de servicio debe manejar este equipo según lo indicado en el manual de instalación.
	<b>ATENCIÓN</b>	Este símbolo indica que la información está disponible en el manual de uso o en el de instalación.

**3 Vista general de instalación**

**ORDEN DE INSTALACIÓN**

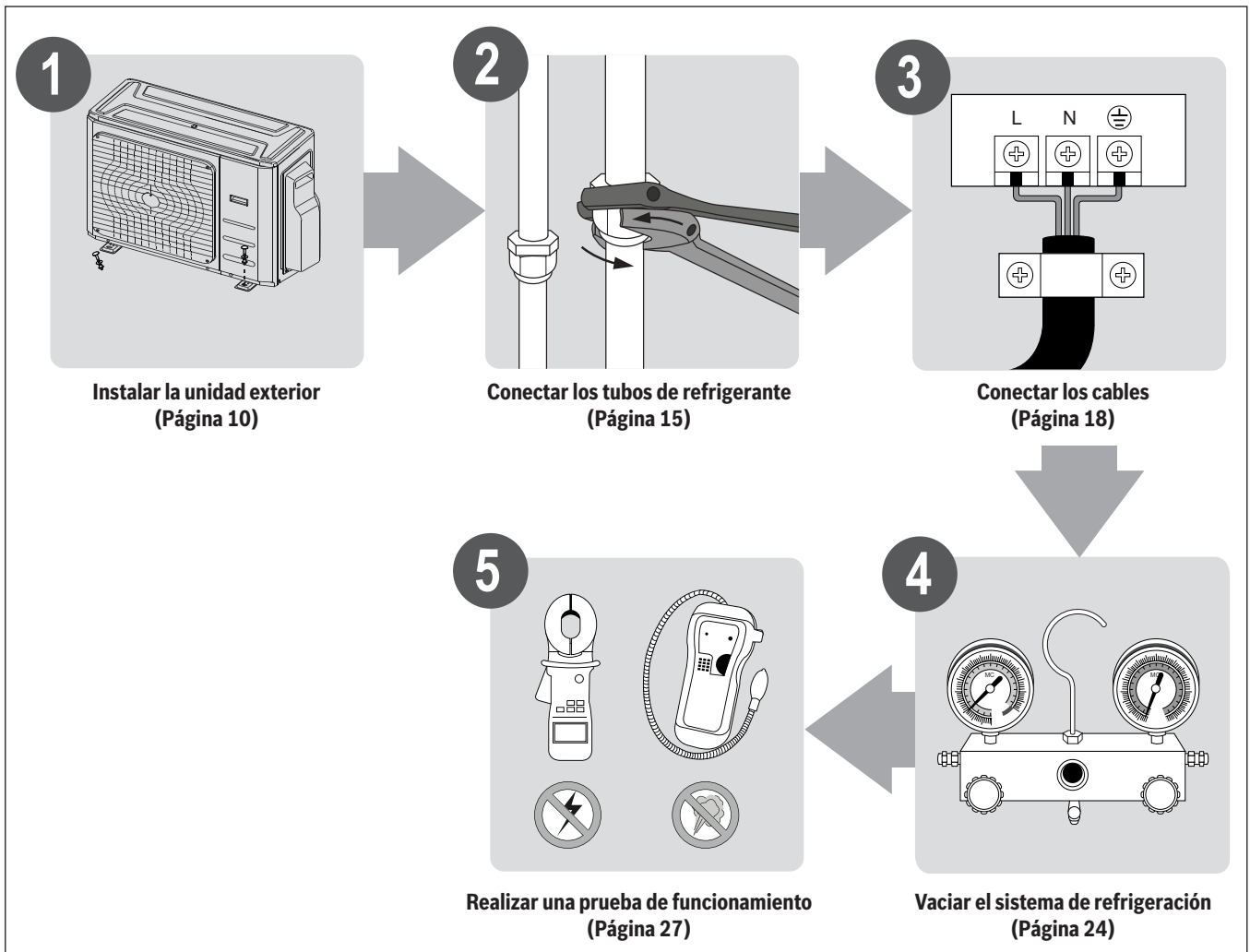


Fig. 1.

## 4 Esquema de instalación

### Esquema de instalación

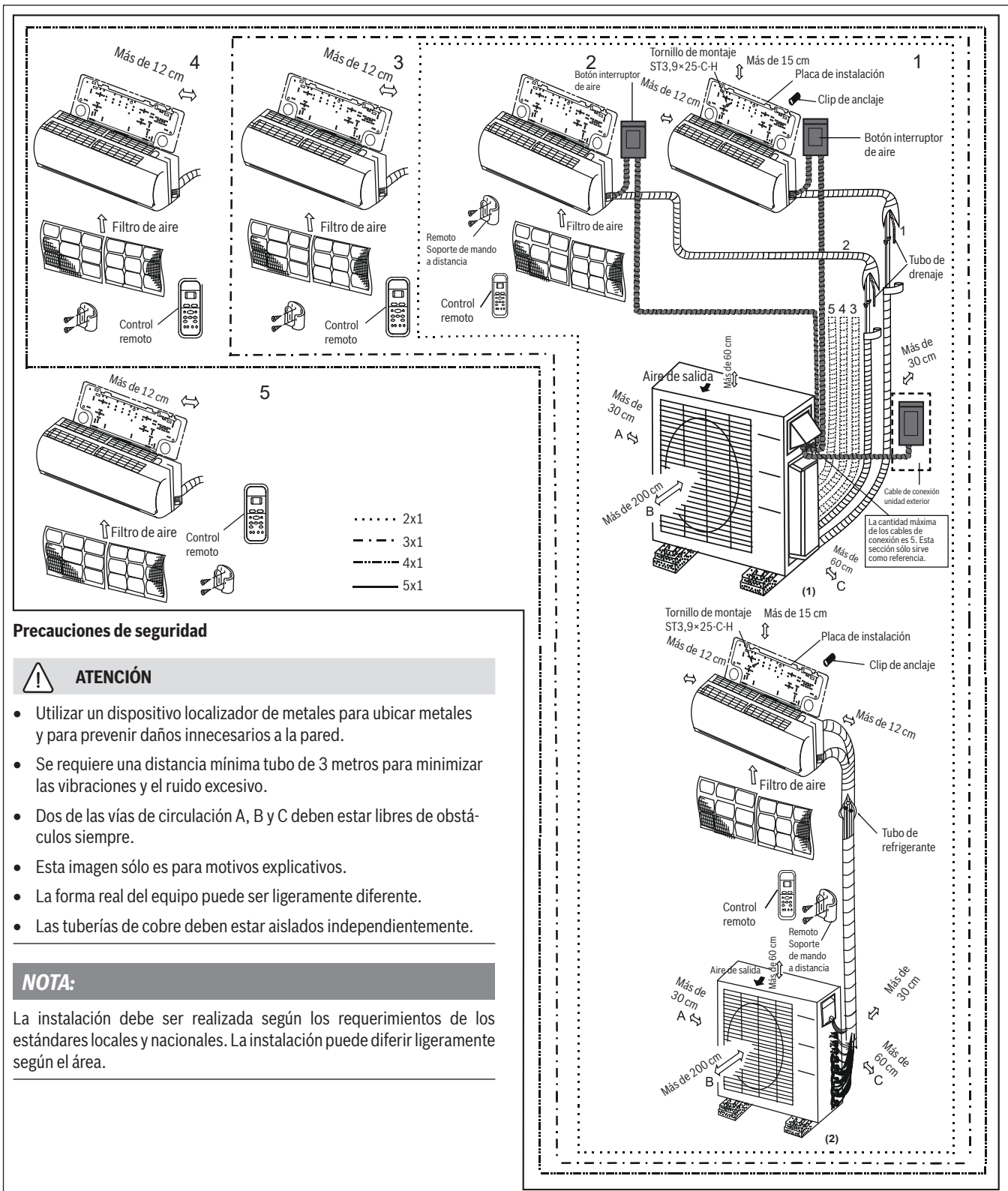


Fig. 2.

**5 Especificaciones**

Número de unidades que pueden ser usadas simultáneamente	Unidades conectadas	1-5 unidades
Frecuencia de arranque y parada de compresor	Tiempo de parada	3 min o más
Voltaje unidad de alimentación	Fluctuación de voltaje	en el marco de $\pm 10\%$ del voltaje medido
	Caída de voltaje durante el arranque	en el marco de $\pm 15\%$ del voltaje medido
	Desbalance de intervalos	en el marco de $\pm 3\%$ del voltaje medido

Lista 3.

Unidad: m/pies.

	2x1	3x1	4x1	5x1
Longitud máxima total	40/131	60/197	80/262	80/262
Longitud máxima para una unidad interior	25/82	30/98	35/115	35/115
Máxima altura diferente entre unidad interior y exterior	15/49	15/49	15/49	15/49
Máxima altura entre unidades interiores	10/33	10/33	10/33	10/33

Lista 4.

Al instalar múltiples unidades interiores a una unidad exterior, asegurarse que la longitud del tubo del refrigerante y la altura vertical entre la unidad interior y exterior cumpla con los siguientes requisitos:

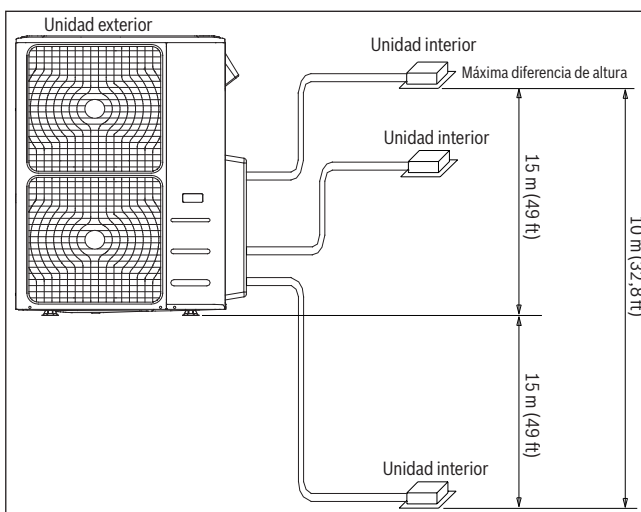


Fig. 3.

**6 Instalación de la unidad exterior**

**6.1 Instrucciones de instalación de la unidad exterior**

**Paso 1: Elegir el lugar de instalación.**

La unidad exterior debe ser instalada en un lugar que cumpla con los siguientes requerimientos:

- ▶ Ubicar la unidad exterior lo más cercano posible a la unidad interior.
- ▶ Asegurarse que haya suficiente espacio para la instalación y el mantenimiento.
- ▶ La entrada y la salida no deben estar obstruidas o expuestas a vientos fuertes.
- ▶ Asegurarse que la ubicación no esté sujeta a nevadas, acumulaciones de hojas o a otro tipo de objetos. En caso de ser posible, proveer una protección para la unidad. Asegurarse que la protección no obstruya el flujo de aire.
- ▶ El área de instalación debe estar seco y bien ventilado.
- ▶ Debe haber suficiente espacio para instalar los tubos de conexión y los cables y para acceder a ellos para poder realizar el mantenimiento.

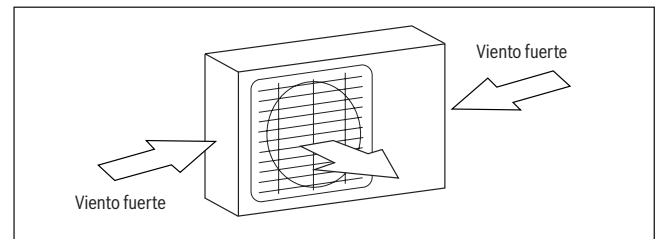


Fig. 4.

- ▶ El área debe estar libre de gases de combustible y de químicos.
- ▶ La longitud del tubo entre la unidad interior y exterior no debe exceder la máxima longitud permitida del tubo.
- ▶ En caso de ser posible, **NO** instalar la unidad en un lugar expuesto directamente a la luz solar.
- ▶ En caso de ser posible, asegurarse que la unidad esté ubicada lejos de la propiedad del siguiente vecino, de manera que el ruido de la unidad no cause molestias.
- ▶ En caso de que la ubicación esté expuesta a fuertes vientos (p.ej. cerca al mar), la unidad debe ser ubicada contra una pared para protegerla contra el viento. En caso de ser necesario, utilizar una protección. (Véase fig. 4 y 5)
- ▶ Instalar la unidad interior y exterior y los cables a una distancia mínima de 1 metro de la televisión o de la radio para evitar una distorsión estática o de imagen. Dependiendo de las ondas de radio, una distancia de 1 metro no puede ser suficiente para eliminar el ruido.

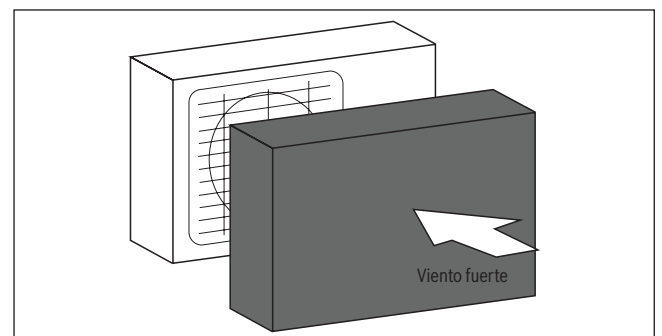


Fig. 5.

**Paso 2: Instalar la unidad exterior.**

Fijar la unidad exterior con pernos de anclaje (M10).

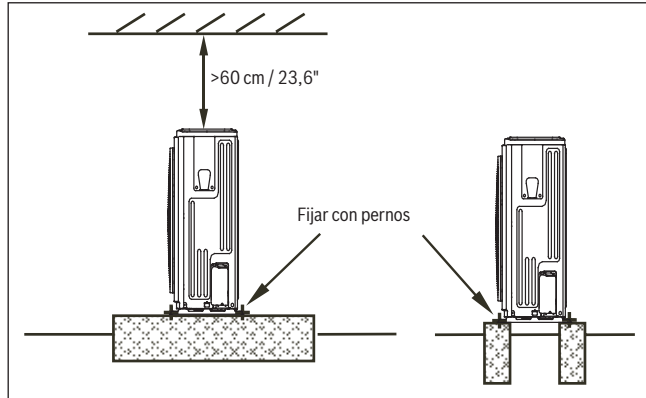


Fig. 6.



**ATENCIÓN**

- Asegurarse de retirar todo tipo de obstáculos que puedan bloquear la circulación de aire.
- Asegurarse de revisar los **datos técnicos de la longitud** para asegurarse que haya suficiente espacio para la instalación y el mantenimiento.

**Unidad exterior tipo Split**

(Véase fig. 7, 8, 9, 12 y la tabla 5)

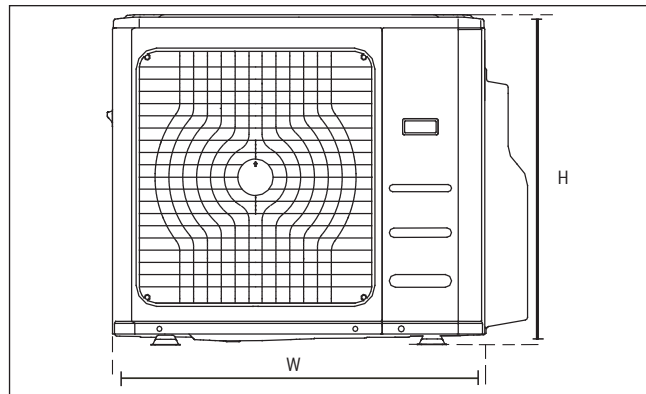


Fig. 7.

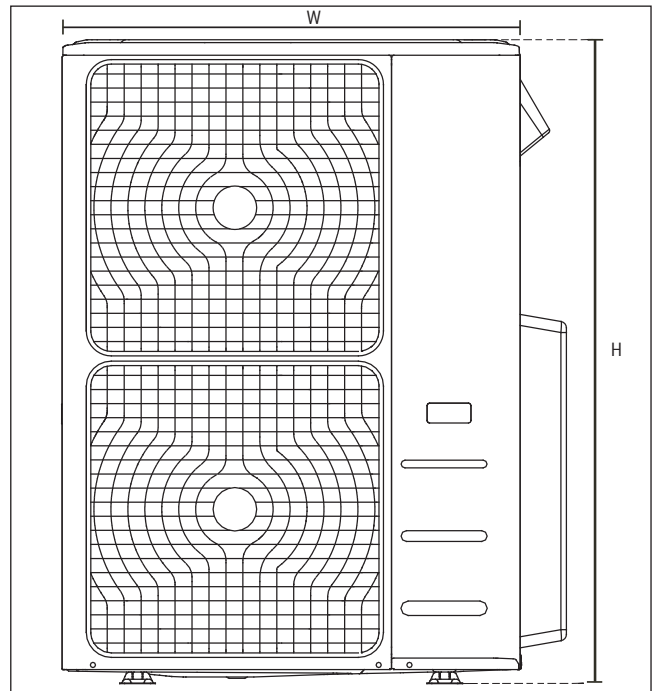


Fig. 8.

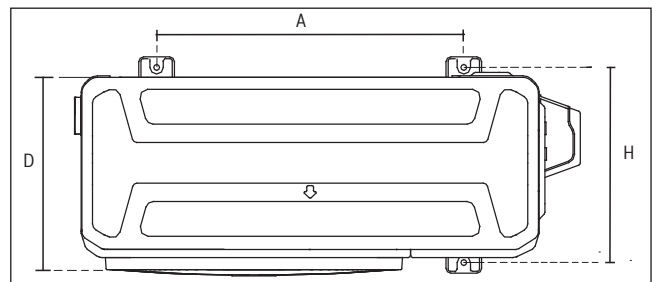


Fig. 9.

Dimensiones de la unidad exterior An x Al x Lar	Dimensiones de montaje	
	Distancia A	Distancia B
760x590x285 (29,9x23,2x11,2)	530 (20,85)	290 (11,4)
810x558x310 (31,9x22x12,2)	549 (21,6)	325 (12,8)
845x700x320 (33,27x27,5x12,6)	560 (22)	335 (13,2)
900x860x315 (35,4x33,85x12,4)	590 (23,2)	333 (13,1)
945x810x395 (37,2x31,9x15,55)	640 (25,2)	405 (15,95)
990x965x345 (38,98x38x13,58)	624 (24,58)	366 (14,4)
938x1369x392 (36,93x53,9x15,43)	634 (24,96)	404 (15,9)
900x1170x350 (35,4x46x13,8)	590 (23,2)	378 (14,88)
800x554x333 (31,5x21,8x13,1)	514 (20,24)	340 (13,39)
845x702x363 (33,27x27,6x14,3)	540 (21,26)	350 (13,8)
946x810x420 (37,2x31,9x16,53)	673 (26,5)	403 (15,87)
946x810x410 (37,2x31,9x16,14)	673 (26,5)	403 (15,87)
952x1333x410 (37,5x52,5x16,14)	634 (24,96)	404 (15,9)
952x1333x415 (37,5x52,5x16,14)	634 (24,96)	404 (15,9)

Lista 5. Datos técnicos de longitud para la unidad exterior tipo Split (unidad: mm/pulgadas)

**Columnas de instalación en serie**

	L	A
L ≤ A	L ≤ 1/2A	25 cm / 9,8" o más
	1/2H < L ≤ A	30 cm / 11,8" o más
Lar > An	No puede ser instalado	

Lista 6. Las relaciones entre An, Al y Lar son las siguientes

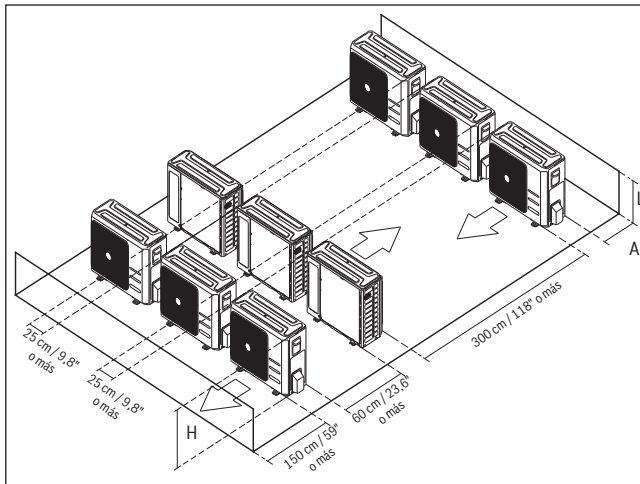


Fig. 10.

**NOTA:**

La distancia mínima entre la unidad exterior y la pared descrita en la guía de instalación no vale para habitaciones herméticas. Asegurarse de no obstruir la unidad en por lo menos dos de las tres direcciones (M, N, P) (véase fig. 11).

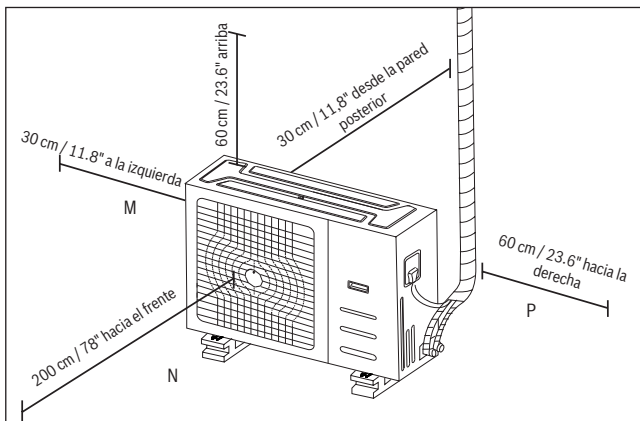


Fig. 11.

**6.2 Instalación del drenaje de condensados**

En caso de que la junta de drenaje venga con un sello de caucho (véase fig. 12 - A), proceda de la siguiente manera:

1. Fije el sello de caucho al final de la junta de drenaje que será conectada a la unidad exterior.
2. Inserte la junta de drenaje en el taladro en el depósito base de la unidad.
3. Gire la junta de drenaje por 90° hasta que encastre en el lugar ubicado en el frente de la unidad.
4. Conecte una extensión de la tubería de drenaje (no incluida) a la junta de drenaje para redirigir agua de la unidad durante el modo de calefacción.

En caso de que la junta de drenaje no venga con un sello de caucho (véase fig. 12 - B), proceda de la siguiente manera:

1. Inserte la junta de drenaje en el taladro en el depósito base de la unidad. La junta de drenaje encastrará en el lugar correcto.
2. Conecte una extensión de la tubería de drenaje (no incluida) a la junta de drenaje para redirigir agua de la unidad durante el modo de calefacción.

**NOTA:**

Asegurarse que el drenaje de agua esté dirigido a una ubicación segura donde no puede causar daños de agua o peligros de deslizamiento.

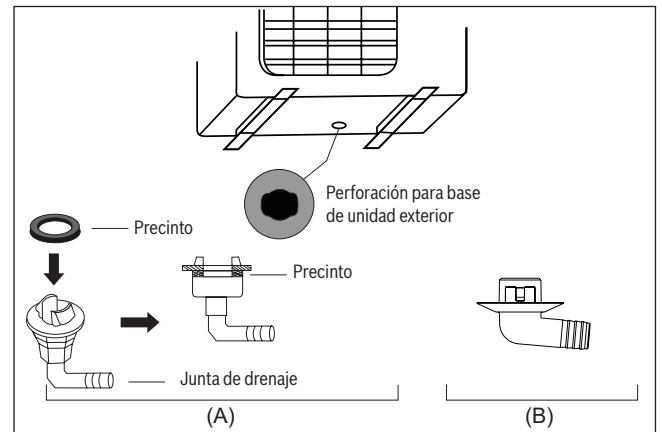


Fig. 12.

**6.3 Notas acerca de perforar un orificio en la pared**

Debe perforar un taladro en la pared para el tubo de refrigerante y el cable de comunicación que conectará la unidad interior y exterior.

1. Determinar la ubicación del taladro de la pared, basado en la ubicación de la unidad exterior.
2. Usar una broca pasamuros de 65 mm (2,5") y realizar el taladro en la pared.

**NOTA:**

Al perforar el taladro en la pared, asegúrese de no dañar cables, tubos u otros componentes sensibles.

3. Ubicar una abrazadera protectora en el taladro. Esto protegerá los bordes del taladro y ayudará a sellarlo una vez que finalice el proceso de instalación.

**6.4 Cuándo elegir una unidad interior de 24K**

La unidad interior 24K sólo puede ser conectada a un sistema A. En caso de haber dos unidades interiores 24K, pueden ser conectadas al sistema A y B. (Véase fig.13)

Capacidad de la unidad interior (Btu/h)	Líquido	Gas
7K/9K/12K	1/4	3/8
18 K	1/4	1/2
24 K	3/8	5/8

Lista 7. Tamaño de la tubería de conexión del sistema A y B (unidad: pulgadas)

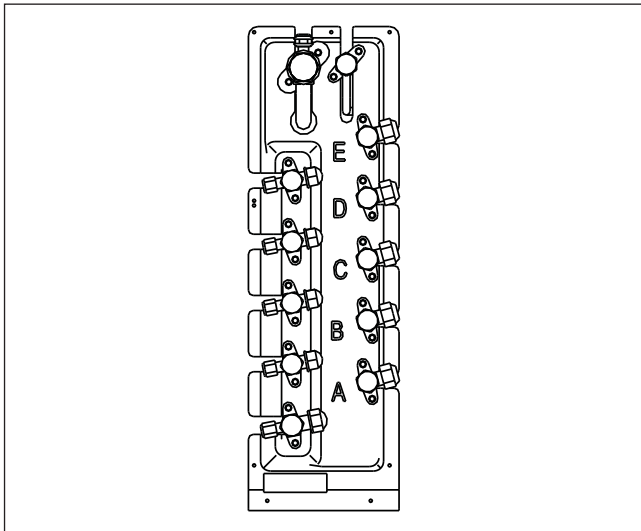


Fig. 13.

## 7 Conexión tubería de refrigerante

### Precauciones de seguridad

#### ⚠ ADVERTENCIA

- Todos los trabajos de tubos deben ser realizados por un técnico certificado, según las regulaciones locales y nacionales.
- En caso de haber instalado el equipo en un lugar pequeño, es necesario tomar medidas especiales para prevenir que se exceda una concentración de refrigerante en caso de haber una fuga de refrigerante. En caso de haber una fuga de refrigerante y su concentración exceda su propio límite, se puede correr el riesgo por falta de oxígeno.
- En caso de instalar el sistema de refrigeración, asegurarse que aire, polvo, humedad u otras sustancias externas no ingresen en el circuito refrigerante. Una contaminación en el sistema puede causar una capacidad reducida de funcionamiento, una alta presión en el ciclo de refrigeración, explosión o lesión.
- Ventilar el área inmediatamente en caso de haber una fuga de refrigerante durante la instalación. El gas refrigerante es tanto tóxico como inflamable. Asegurarse que no haya una fuga de gas refrigerante después de completar el trabajo de instalación.

### Instrucciones de conexión de la tubería de refrigerante

#### ⚠ ATENCIÓN

- El tubo ramificado debe estar instalado horizontalmente. El ángulo de error no debe ser mayor a 10°.
- **NO** instalar el tubo de conexión hasta que ambas unidades interiores y exteriores han sido instaladas.
- Aislar tanto los tubos de gas y de líquidos para evitar una fuga de agua.

### Paso 1: cortar los tubos

Al preparar los tubos de refrigerante, tenga especial cuidado al cortar y al abocardar el tubo. Esto asegurará el funcionamiento eficiente y minimizará la necesidad de mantenimiento futuro. **Para modelos de refrigerante R32/R290 deben ubicarse los puntos de conexión de tubo fuera de la habitación.**

1. Medir la distancia entre la unidad interior y exterior.
2. Utilizar un cortatubos, corte el tubo un poco más largo que la distancia medida.

#### ⚠ ATENCIÓN

**NO** deformar el tubo al cortarlo. Tener especial cuidado de no dañar, doblar o deformar el tubo al cortarlo. Esto reducirá drásticamente la eficiencia de calefacción de la unidad.

1. Asegurarse que el tubo esté cortado a un ángulo perfecto de 90°. Véase la fig. 14 con ejemplos de cortes malos

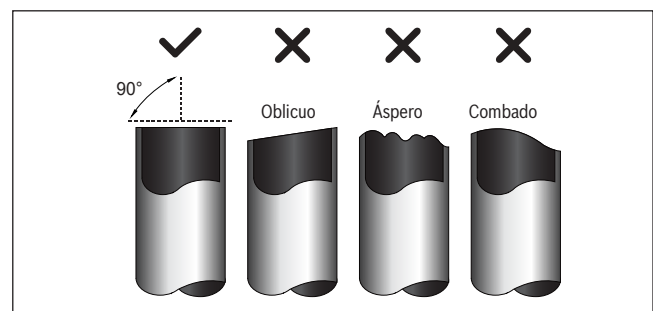


Fig. 14.

**Paso 2: Eliminar las rebabas**

Las rebabas pueden romper la estanqueidad de la conexión de tubos de refrigerante. Deben ser eliminadas por completo.

1. Sustener el tubo en un ángulo hacia abajo para evitar que las rebabas caigan dentro del tubo.
2. Utilizar una fresa o una herramienta de desbado, retire todas las rebabas del lugar de corte del tubo.

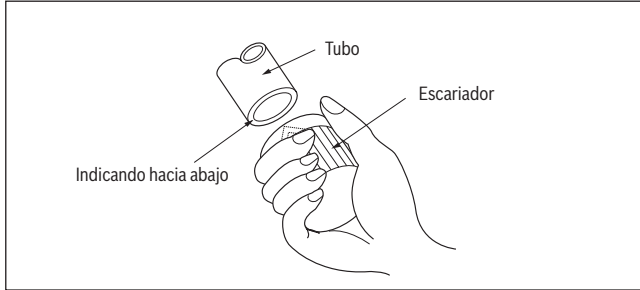


Fig. 15.

**Paso 3: Rebordear los finales de los tubos**

Un rebordeado correcto es esencial para alcanzar la estanqueidad.

1. Después de eliminar las rebabas del tubo cortado, sellar los finales con cinta PVC para prevenir que materiales extraños entren al tubo.
2. Envolver el tubo con material aislante.
3. Ubicar las tuercas de conexión a ambos lados del tubo. Asegurarse que se encuentren en la dirección correcta porque no podrá cambiarlos o cambiar su dirección después de abocardar. Véase fig. 16.

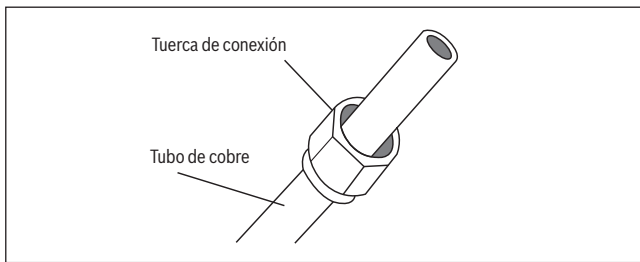


Fig. 16.

4. Retirar la cinta PVC de los finales del tubo una vez que esté listo para realizar el trabajo de abocardado.
5. Colocar la forma de abocardado al final del tubo. El final del tubo debe extenderse más allá de la forma abocardada.

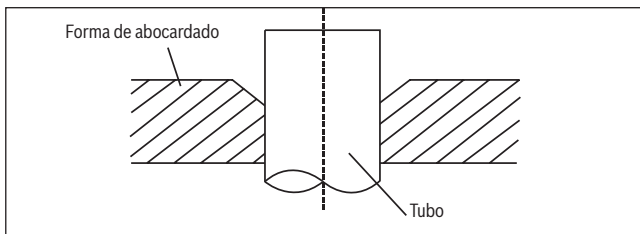


Fig. 17.

6. Ubicar la herramienta de abocardado sobre la forma.
7. Activar el mando del grifo de la herramienta de abocardado en dirección de reloj hasta que el tubo esté completamente envuelto en la llama. Abocardar el tubo según las dimensiones indicadas en la tabla 8.

Diámetro tubería	Par de giro de ajuste	Dimensión de abocardado (A) (unidad: mm/pulgada)		Forma de abocardado
		Mín.	Máx.	
Ø 6,4	18-20 N.m (183-204 kgf.cm)	8,4/0,33	8,7/0,34	
Ø 9,5	25-26 N.m (255-265 kgf.cm)	13,2/0,52	13,5/0,53	
Ø 12,7	35-36 N.m (357-367 kgf.cm)	16,2/0,64	16,5/0,65	
Ø 15,9	45-47 N.m (459-480 kgf.cm)	19,2/0,76	19,7/0,78	
Ø 19,1	65-67 N.m (663-683 kgf.cm)	23,2/0,91	23,7/0,93	
Ø 22	75-85 Nm (765-867 kgf.cm)	26,4/1,04	26,9/1,06	

Fig. 18.

**Lista 8.**

8. Retirar la herramienta de abocardado y la forma de abocardado e inspeccionar si hay alguna rotura en el final de la tubería y que el abocardado sea correcto.

**Paso 4: Conectar los tubos**

Conectar primero los tubos de cobre la unidad interior y a continuación a la unidad exterior. Conecte primero el tubo de baja presión y a continuación el tubo de alta presión.

1. Al conectar las tuercas de conexión, aplicar una fina capa de aceite de refrigerante para lubricar los finales del tubo.
2. Ajustar el centro de los dos tubos que se quiera unir.

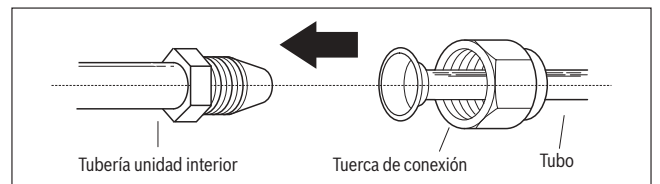


Fig. 19.

3. Ajustar la tuerca de conexión lo más fuerte posible con la mano. Utilizar una llave inglesa, agarrar la tuerca en el tubo de la unidad.
4. Agarrando firmemente el cuerpo de la válvula, utilizar una llave dinamométrica para ajustar la tuerca de conexión según los valores presentados en la tabla 8.

**NOTA:**

Utilizar tanto una llave inglesa como una llave dinamométrica al conectar o desconectar tubos de y hacia la unidad.

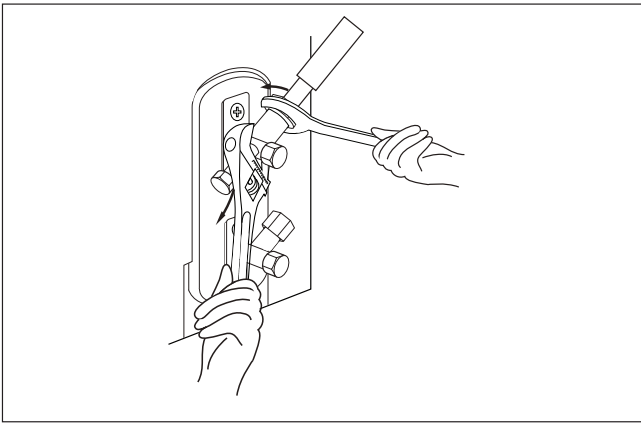


Fig. 20.

### ⚠ ATENCIÓN

- Asegurarse de envolver el aislamiento alrededor del tubo. El contacto directo con el tubo puede causar quemaduras o congelamientos.
- Asegurarse que el tubo esté correctamente conectado. Un ajuste demasiado fuerte puede dañar la boca del tubo y un ajuste insuficiente puede causar una fuga.

### NOTA ACERCA DEL RADIO MÍNIMO DE CURVATURA

Doblar cuidadosamente el tubo en el centro, según consta en el diagrama abajo. **NO** doblar el tubo en un ángulo mayor a 90 ° ni más veces que 3.



Fig. 21.

5. Después de conectar los tubos de cobre a la unidad interior, envolver el cable de corriente, el cable de comunicación la tubería con cinta adhesiva.

### NOTA:

**NO** enlazar el cable de comunicación con otros cables. Al formar un haz de estos cables y tubos, tenga cuidado de no enlazar o cruzar el cable de comunicación con cualquier otro cable.

6. Pasar este tubo a través del muro y conectarlo a la unidad exterior.
7. Aislar las tuberías, incluyendo las válvulas de la unidad exterior.
8. Abrir las válvulas de cierre de la unidad exterior e iniciar el flujo del refrigerante entre la unidad interior y exterior.

### ⚠ ATENCIÓN

Controlar para asegurarse que no haya una fuga de refrigerante después de completar el trabajo de instalación. En caso de haber una fuga de refrigerante, ventilar el área inmediatamente y purgar el aire del sistema (véase el capítulo de **Purga de aire en este manual**).

## 8 Cableado

### Precauciones de seguridad

#### ⚠ ADVERTENCIA

- Asegurarse de desconectar el suministro de corriente antes de realizar trabajos en la unidad.
- El cableado eléctrico debe hacerse según las regulaciones locales y nacionales.
- El cableado eléctrico debe ser realizado por un técnico cualificado. Conexiones incorrectas pueden causar un malfuncionamiento eléctrico, lesiones y fuego.
- Para esta unidad debe utilizarse un circuito independiente y un enchufe individual. **NO** conecte otro aparato a ese enchufe. En caso de que la capacidad del circuito eléctrico no sea suficiente o si consta algún defecto en el trabajo eléctrico, esto podrá causar una descarga eléctrica, fuego o daños en la unidad o en la propiedad.
- Conectar el cable de corriente a los terminales y ajustarlos con una abrazadera. Una conexión insegura puede causar fuego.
- Asegurarse que el cableado haya sido realizado correctamente y que la cubierta del panel de control esté correctamente instalada. El incumplimiento puede causar el sobrecalentamiento de los puntos de conexión, un incendio o una descarga eléctrica.
- Asegurar que la conexión principal de suministro es realizada mediante un interruptor que desconecte todos los polos con una ranura de contacto de por lo menos 3 mm (0,118").
- **NO** modificar la longitud del cable de alimentación eléctrica ni utilizar una extensión de cable.

#### ⚠ ATENCIÓN

- Conectar el cableado exterior antes de conectar el cableado interior.
- Asegurarse de conectar la unidad a tierra. El cable de toma de tierra debe estar lejos de tubos de gas, de agua, varillas de iluminación, cables de teléfono u otros cables de toma de tierra. Una toma de tierra defectuosa puede causar una descarga eléctrica.
- **NO** conectar la unidad con la unidad de alimentación eléctrica hasta haber completado los trabajos de instalación de cables y de tubos.
- Asegurarse de no cruzar el cableado eléctrico con el cableado de comunicación; esto puede causar distorsión e interferencias.

Cumplir con estas instrucciones para prevenir la distorsión cuando arranca el compresor:

- La unidad debe estar conectada a la salida principal. Normalmente el suministro de energía debe tener una baja impedancia de salida de 32 ohmios.
- Ningún otro aparato debe ser conectado al mismo circuito de corriente.
- La información acerca de la alimentación se muestra en la etiqueta en el producto.

### TOMAR NOTA DE LOS DATOS TÉCNICOS DEL FUSIBLE

La placa electrónica del equipo (PCB) ha sido desarrollada con un fusible como protección de sobrecorriente. Los datos técnicos del fusible están impresos en la placa electrónica como:

**Unidad exterior:** T20A/250VAC (para ≤24000Btu/h unidad), T30A/250VAC (para >24000Btu/h unidad).

### NOTA:

El fusible es hecho de cerámica.

**8.1 Cableado de la unidad exterior**

**⚠ ADVERTENCIA**

Antes de realizar cualquier trabajo eléctrico o de cableado, desconectar el suministro de corriente del sistema.

1. Prepara el cable para la conexión.
- a. Elegir primero el tamaño correcto del cable antes de prepararlo para la conexión. Asegurarse de utilizar cables H07RN-F.

Corriente nominal del aparato (A)	AWG
≤7	18
7 - 13	16
13 - 18	14
18 - 25	12
25 - 30	10

Lista 9. Área mínima de sección de cables de corriente y de comunicación en Norteamérica

Corriente nominal del aparato (A)	Área de sección nominal (mm <sup>2</sup> )
≤6	0,75
6 - 10	1
10 - 16	1,5
16 - 25	2,5
25 - 32	4
32 - 45	6

Lista 10. Otras regiones

- b. Al usar peladores de cables, pelar la camisa de caucho a ambos lados del cable de comunicación para dejar 15 cm (5,9") del cable interior.
- c. Retirar el aislamiento de los finales del cable.
- d. Utilizar un ondulator de cable y formar ondas tipo U en los finales del cable.

**NOTA:**

Al conectar los cables, proceder estrictamente con el diagrama de cableado (aparece en el interior de la cubierta de la caja eléctrica).

2. Retirar la cubierta eléctrica de la unidad exterior. En caso de no haber una cubierta en la unidad exterior, retirar los pernos del panel de mantenimiento y retirar el panel de protección. (Véase fig.22)

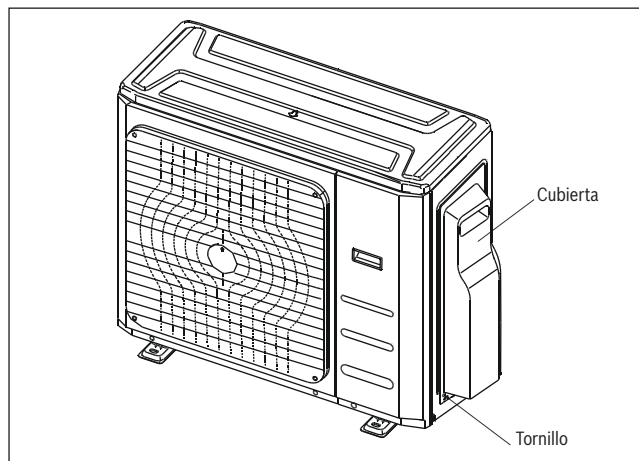


Fig. 22.

3. Conectar las dobleces en U con las terminales. Coincida los colores de cable/etiqueta según las etiquetas en el bloque de bornes de conexión, el final en U del cable y atornille cada cable con su borne de conexión correspondiente.
4. Atar los cables con un sujetacables designado.
5. Aislar cables no usados con cinta PVC. Mantenerlos alejados de piezas eléctricas o metálicas.
6. Reinstalar la cubierta de la caja de control eléctrico.

**Declaración de conformidad**

“El equipo M40B-36HFN8-Q cumple con la norma IEC 61000-3-12, provisto que la corriente de cortocircuito Ssc es mayor o igual a 4787737.5 en la interfaz entre el suministro del usuario y el sistema público. Es responsabilidad del instalador o del usuario del equipo asegurarse, consultando con el operador de la red de distribución, de ser necesario, que el equipo esté conectado únicamente a un suministro con una corriente de cortocircuito Ssc mayor o igual a 4787737.5.”

“El equipo M50D-42HFN8-Q cumple con la norma IEC 61000-3-12, provisto que la corriente de cortocircuito Ssc es mayor o igual a 3190042.5 en la interfaz entre el suministro del usuario y el sistema público. Es responsabilidad del instalador o del usuario del equipo asegurarse, consultando con el operador de la red de distribución, de ser necesario, que el equipo esté conectado únicamente a un suministro con una corriente de cortocircuito Ssc mayor o igual a 3190042.5.”

## 8.2 Esquema de cableado

### ATENCIÓN

Conectar los cables de conexión a los terminales, tal como se identifican con los respectivos números en el bloque terminal de las unidades interiores y exteriores. Por ejemplo, observar los siguientes modelos EEUU: Terminal L1(A) de la unidad exterior deben estar conectados con la terminal L1 de la unidad interior.

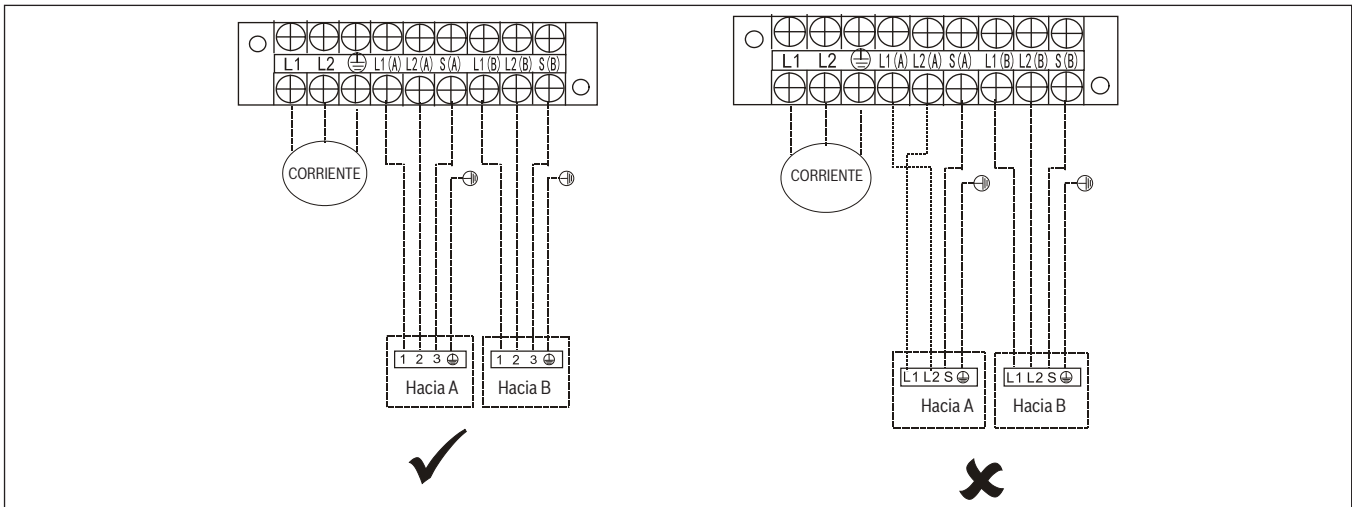


Fig. 23.

### NOTA:

Véanse las siguientes imágenes si los usuarios finales desean realizar sus propios cableados. Colocar el cable de corriente principal a través de la salida inferior del cable.

### En modelos 2x1

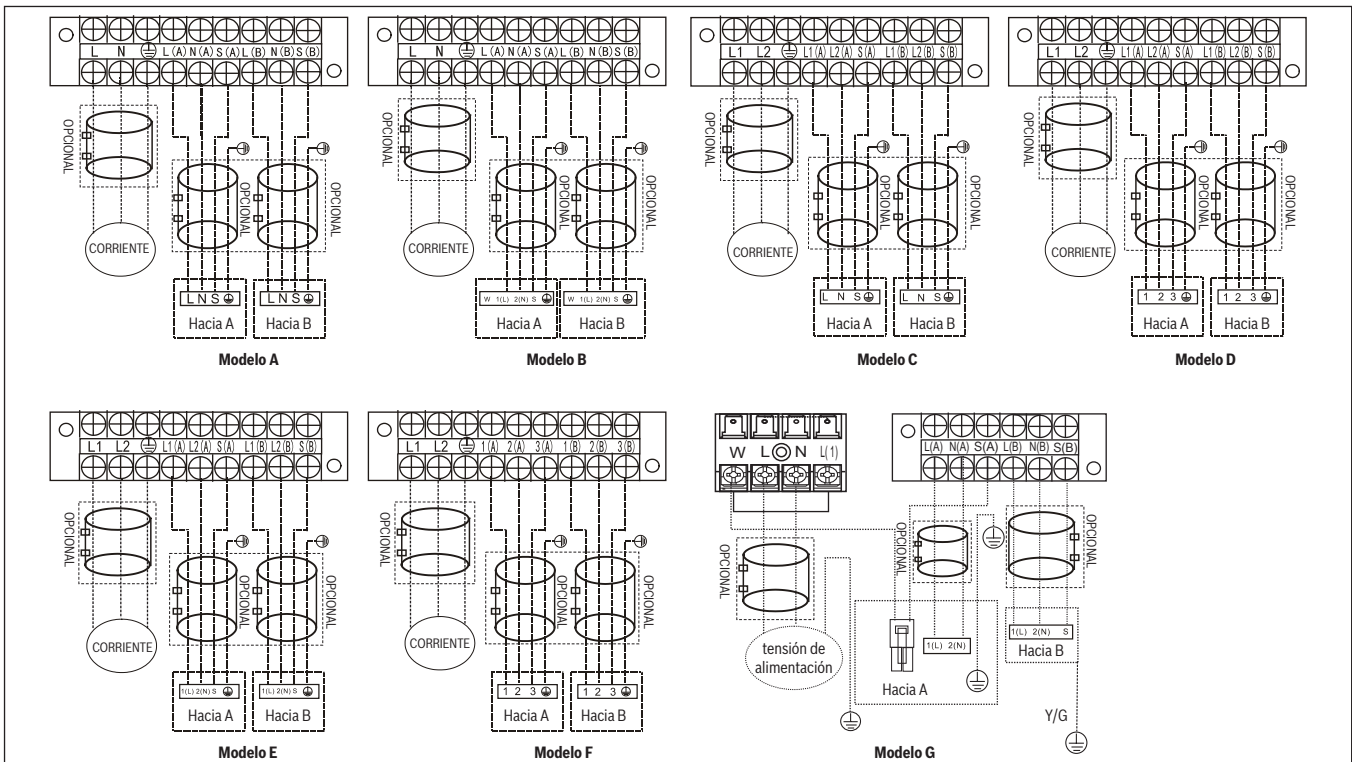
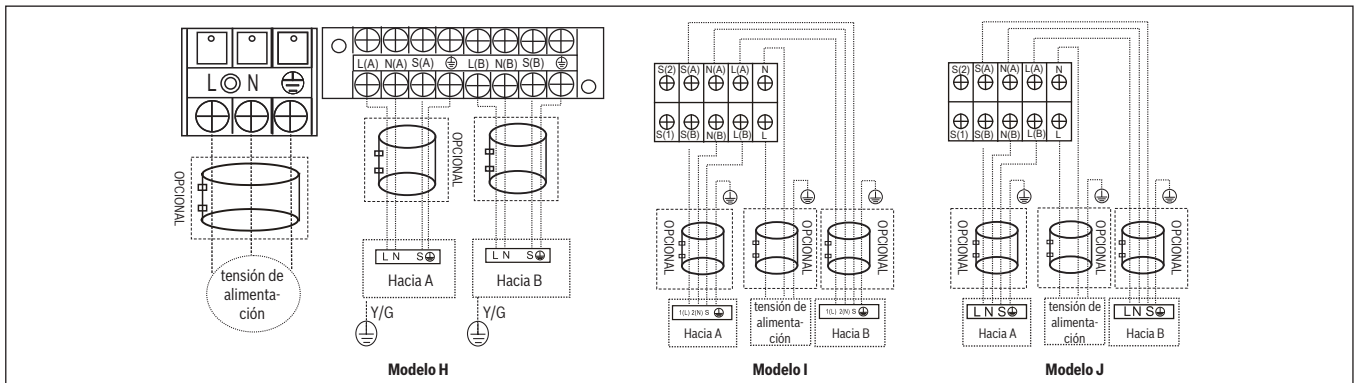


Fig. 24.

### NOTA:

Usar el anillo magnético (no provisto, pieza opcional) para engancharlo en el cable de conexión entre la unidad interior y la unidad exterior después de la instalación. Se utiliza un anillo magnético por cable.



**NOTA:**

Véanse las siguientes imágenes si los usuarios finales desean realizar sus propios cableados.

**Modelos 3x1:**

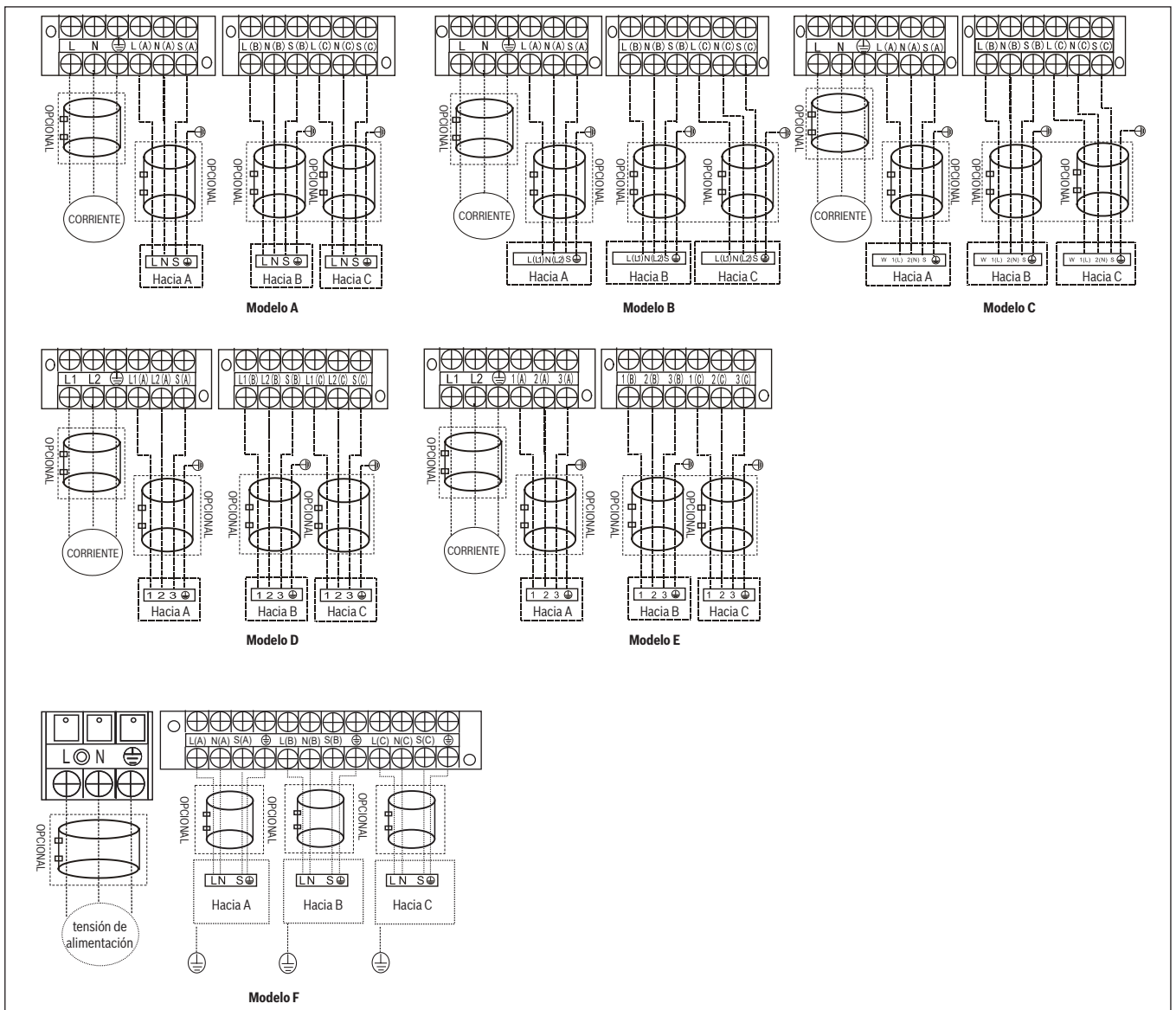


Fig. 25.

**Modelos 4x1:**

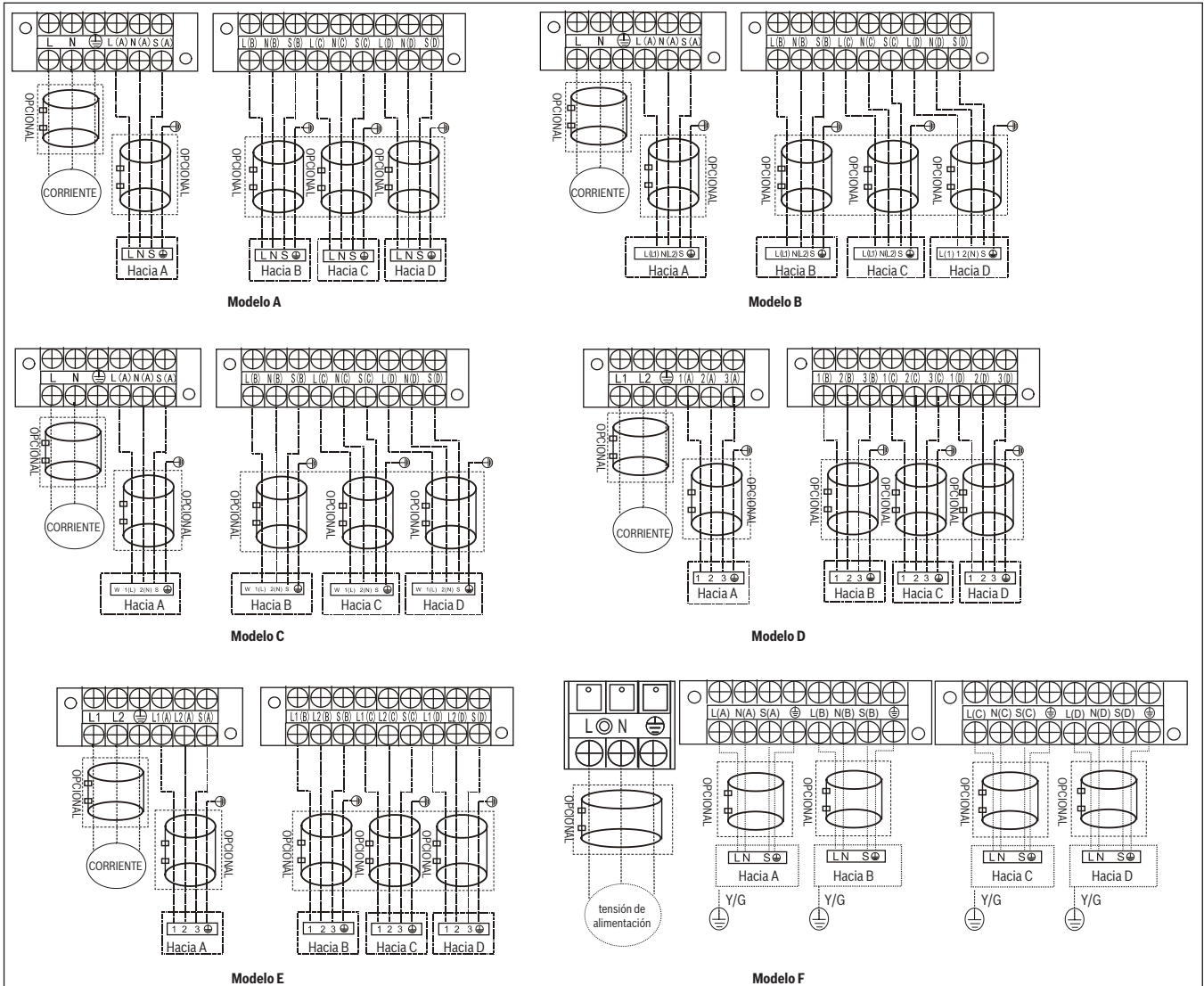


Fig. 26.

**Modelos 5x1:**

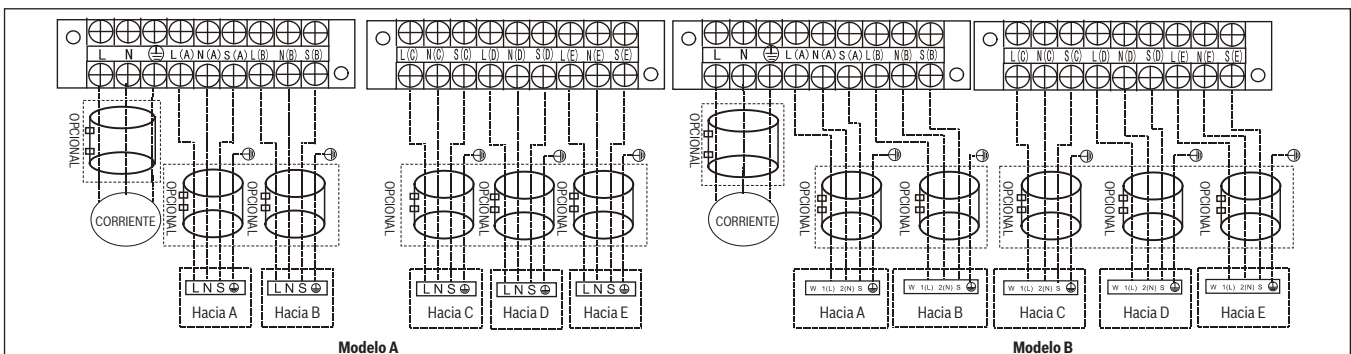


Fig. 27.

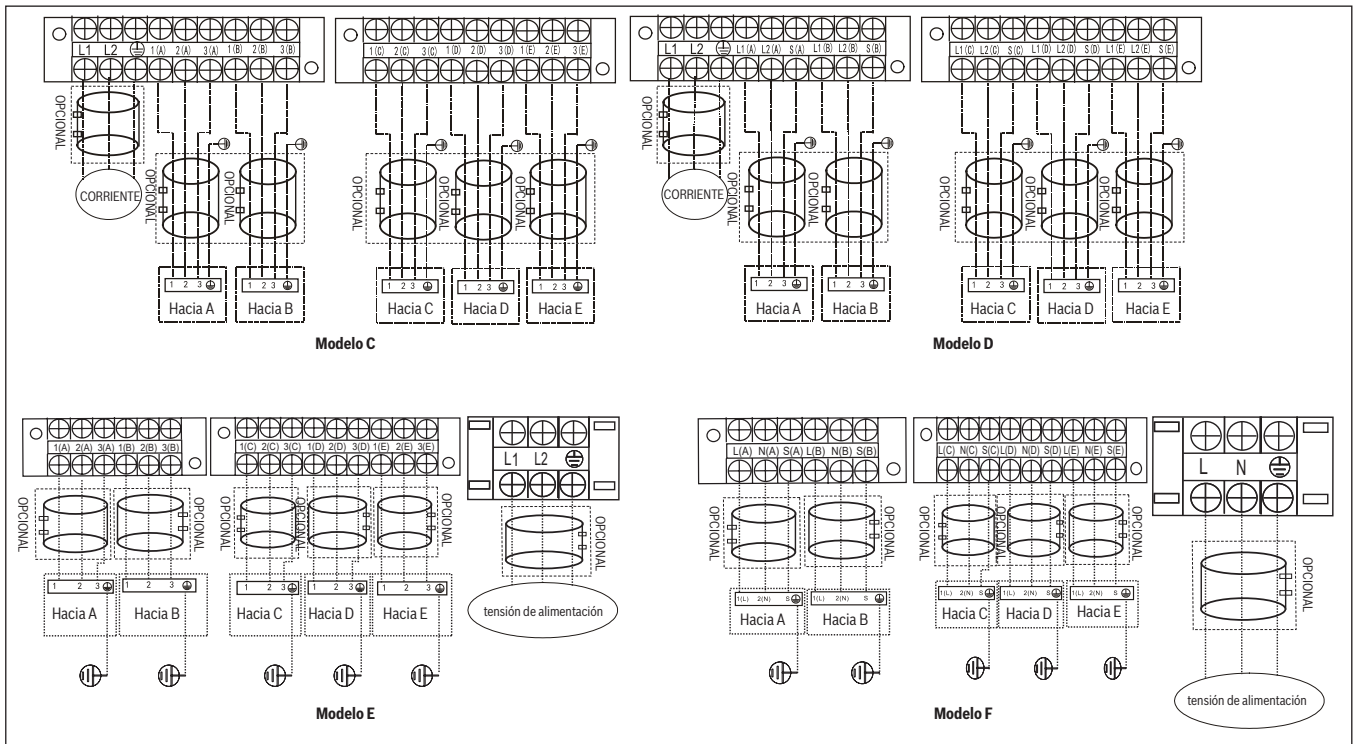


Fig. 28.

**ATENCIÓN**

Después de confirmar las condiciones arriba mencionadas, cumplir con estas directivas al realizar el cableado:

- Utilizar siempre un único enchufe y circuito de corriente para el equipo. Guiarse por el esquema de conexiones que se encuentra en el interior de la cubierta de control.
- Tornillos que fijen el cableado en la carcasa de unidades eléctricas pueden soltarse durante el transporte. Debido a que los tornillos sueltos pueden causar una combustión del cable, controlar que todos los tornillos estén correctamente ajustados.
- Controlar los datos técnicos de la unidad de alimentación.
- Confirmar que la capacidad eléctrica sea la suficiente.
- Comprobar que el voltaje de inicio se mantenga a más del 90 por ciento de la tensión nominal registrada en la placa de características.
- Confirmar el grosor de cable coincida con lo especificado en los datos técnicos de la unidad de alimentación.
- Instalar siempre un interruptor de protección de corriente residual de fugas en tierra en un lugar húmedo o mojado.
- Una caída de voltaje puede causar lo siguiente: vibraciones de un interruptor magnético, avería del punto de contacto, fusibles destruidos e interferencias del funcionamiento normal.
- La desconexión de una alimentación eléctrica debe ser incorporada en el cableado fijo. Debe constar con una ranura de separación física de por lo menos 3 mm en cada conductor activo (de fase).
- Antes de obtener acceso a terminales es necesario desconectar los circuitos de suministro.

**NOTA:**

Para cumplir con las regulaciones de la regulación EMC, necesaria por la norma internacional CISPR 14-1:2005/A2:2011 en países o distritos específicos, asegurarse que se apliquen los anillos magnéticos correctos en el equipo según el diagrama de cableado que se encuentra adherido en el equipo.

Contactar al distribuidor o al instalador para obtener informaciones adicionales acerca de la compra del anillo magnético (el proveedor de anillos magnéticos es TDK (modelo ZCAT3035-1330) o similar).

## 9 Purga de aire

### Precauciones de seguridad

#### ATENCIÓN

- Utilizar una bomba de vacío con un manómetro que registre menos de -0,1 MPa y una capacidad de descarga de aire de más de 40 L/min.
- La unidad exterior no necesita de vacío. **NO** abrir las válvulas de cierre de lado de líquido y de gas de la unidad exterior.
- Asegurarse que el manómetro registre -0,1 MPa o menos después de 2 horas. En caso de que, después de tres horas de funcionamiento, el manómetro todavía se encuentre sobre los -0,1 MPa, controlar si hay una fuga de gas dentro del tubo. En caso de no haber una fuga, repetir la purga de aire durante 1 o 2 horas.
- **NO** Utilizar gas refrigerante para purgar el aire del sistema.

### 9.1 Instrucciones de purga de aire

Antes de utilizar un juego de manómetros y una bomba al vacío, leer el manual de operaciones para familiarizarse con su contenido y saber cómo utilizarlos correctamente.

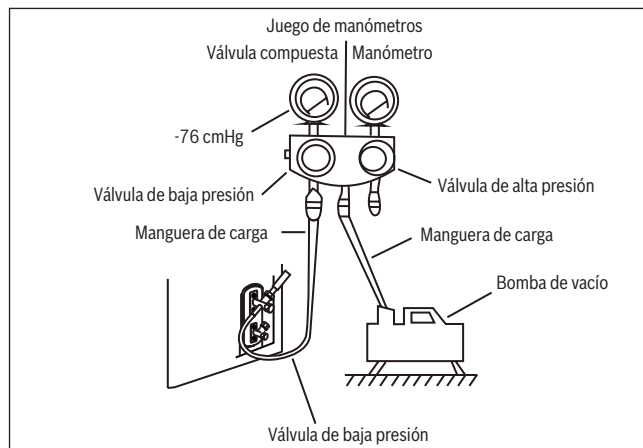


Fig. 29.

1. Conectar la manguera de carga del juego de manómetros al puerto de servicio de la válvula de baja presión de la unidad exterior.
2. Conectar la manguera de descarga del juego de manómetros a la bomba de vacío.
3. Abrir el lado de baja presión del juego de manómetros. Mantener el lado de alta presión cerrado.
4. Activar la bomba al vacío para vaciar el sistema.
5. Active el vacío durante por lo menos 15 minutos o hasta que el manómetro indique -76 cmHG (-1x105 Pa).
6. Cerrar la válvula de baja presión del juego de manómetros y desactivar la bomba al vacío.
7. Esperar 5 minutos y controlar si hubo algún cambio en la presión del sistema.

#### NOTA:

En caso de no haber algún cambio, desatornillar la caperuza de la válvula corredera (válvula de alta presión). En caso de haber un cambio en la presión del sistema puede haber una fuga de gas.

8. Colocar una llave hexagonal en la válvula corredera (válvula de alta presión) y abrir la válvula girando la llave 1/4 de giro en dirección contrarreloj. Escuchar si hay una salida de gas del sistema y cerrar la válvula después de 5 segundos.

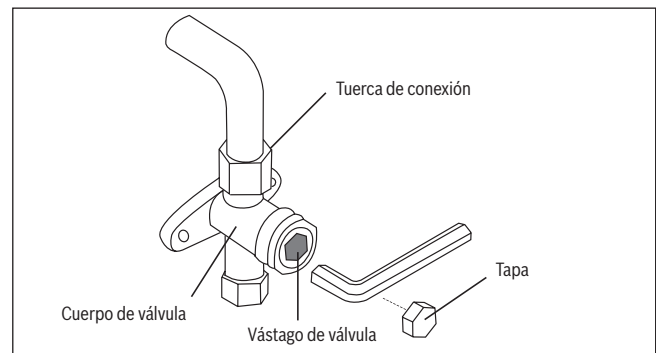


Fig. 30.

9. Observar el manómetro durante un minuto para asegurarse que no haya un cambio de presión. Debe registrar un valor ligeramente mayor a la presión atmosférica.
10. Retirar la manguera de carga del puerto de servicio.
11. Usando una llave hexagonal, abrir completamente tanto las válvulas de alta como de baja presión.

### ABRIR EL VÁSTAGO DE LA VÁLVULA SUAVEMENTE

Al abrir los vástagos de válvula, girar la llave hexagonal hasta que llegue al tope. **NO** intentar forzar la válvula para que se abra más.

12. Ajustar las tapas de la válvula con la mano y a continuación usando la herramienta correcta.
13. En caso de que la unidad exterior utilice válvulas de vacío y la posición de vacío se encuentra en la válvula principal, el sistema no está conectado con la unidad interior. La válvula debe estar ajustada con una tuerca. Controlar si hay alguna fuga de gas antes de iniciar el sistema para evitar cualquier fuga.

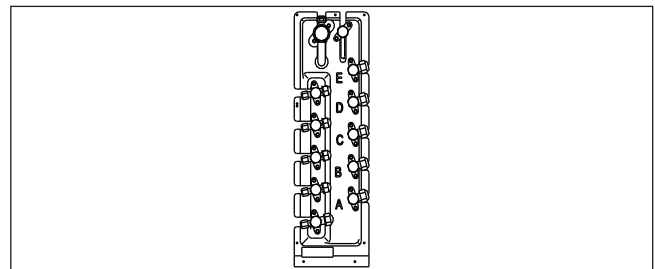


Fig. 31.

### 9.2 Nota acerca de añadir refrigerante

#### ATENCIÓN

- La carga de refrigerante debe realizarse después de haber realizado el cableado así como la prueba de vacío y de fuga.
- **NO** exceder la cantidad máxima permitida de refrigerante ni sobrecargar el sistema. Proceder de tal manera puede averiar o influir en el funcionamiento de la unidad.
- Cargar el sistema con el refrigerante inadecuado puede causar una explosión o accidentes. Asegurarse de utilizar el refrigerante apropiado.
- Abrir lentamente las botella de refrigerante. Utilizar siempre equipos de protección al cargar el sistema.
- **NO** mezclar tipos de refrigerantes.
- Para el modelo de refrigerante R290 o R32, asegurarse que las condiciones en el área se hayan realizado de manera segura para controlar material inflamable al añadir refrigerante en el equipo.
- El cantidad máxima de refrigerante de R32 es 305 gramos.

N=2 (modelos 2x1), N=3 (modelos 3x1), N=4 (modelos 4x1), N=5 (modelos 5x1). Dependiendo de la longitud del tubo de conexión o de la presión del sistema evacuado, puede resultar necesario añadir

refrigerante. Véase en la lista a continuación la cantidad de refrigerante a añadir:

**REFRIGERANTE ADICIONAL POR LONGITUD DE TUBO**

Longitud de tubería de conexión (m)	Método de purga de aire	Refrigerante adicional		
Precargar la longitud de tubo (pies/m) (longitud de tubo estándar x N)	Bomba de vacío	N/A		
Más de (longitud estándar de tubo x N)ft/m	Bomba de vacío	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Lado líquido: Ø 6,35 (Ø 1/4")</p> <p><b>R32</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 12 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,13oz/ft</p> <p>Lado líquido: Ø 6,35 (Ø 1/4")</p> <p><b>R-410A</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 15 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,16oz/ft</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Lado líquido: Ø 9,52 (Ø 3/8")</p> <p><b>R32</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 24 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,26oz/ft</p> <p>Lado líquido: Ø 9,52 (Ø 3/8")</p> <p><b>R-410A</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 30 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,32oz/ft</p> </td> </tr> </table>	<p>Lado líquido: Ø 6,35 (Ø 1/4")</p> <p><b>R32</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 12 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,13oz/ft</p> <p>Lado líquido: Ø 6,35 (Ø 1/4")</p> <p><b>R-410A</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 15 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,16oz/ft</p>	<p>Lado líquido: Ø 9,52 (Ø 3/8")</p> <p><b>R32</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 24 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,26oz/ft</p> <p>Lado líquido: Ø 9,52 (Ø 3/8")</p> <p><b>R-410A</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 30 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,32oz/ft</p>
<p>Lado líquido: Ø 6,35 (Ø 1/4")</p> <p><b>R32</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 12 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,13oz/ft</p> <p>Lado líquido: Ø 6,35 (Ø 1/4")</p> <p><b>R-410A</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 15 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,16oz/ft</p>	<p>Lado líquido: Ø 9,52 (Ø 3/8")</p> <p><b>R32</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 24 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,26oz/ft</p> <p>Lado líquido: Ø 9,52 (Ø 3/8")</p> <p><b>R-410A</b></p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 30 g/m</p> <p>(Longitud de tubo – longitud estándar de tubo x N) x 0,32oz/ft</p>			

Lista 11.

**NOTA:**

La longitud estándar de un tubo es 7,5 m (24,6").

**9.3 Control de seguridad y de fuga**

**Controles de seguridad eléctrica**

Realizar un control de seguridad eléctrica después de finalizar la instalación.

Cubrir las siguientes áreas:

1. Resistencia aislada  
La resistencia aislada debe ser mayor a 2MΩ.
2. Trabajos de toma de tierra  
Después de finalizar el trabajo de toma de tierra, medir la resistencia de toma de tierra mediante una detección visual y un control de resistencia de toma de tierra. Asegurarse que la resistencia de toma de tierra sea menor que 4Ω.
3. Control de fugas eléctricas (realizar durante la prueba de funcionamiento)  
Durante la prueba de funcionamiento, después de finalizar con la instalación, el personal de servicio puede usar una prueba eléctrica y un multímetro para realizar un control de fuga eléctrica. Desconectar la unidad inmediatamente en caso de haber alguna fuga. Intentar y evaluar diferentes soluciones hasta que la unidad funcione correctamente.

**Control de fuga de gas**

1. Método de agua enjabonada:  
Aplicar agua enjabonada o detergente neutral líquido en la conexión de la unidad interior o en las conexiones de la unidad exterior con un cepillo suave para chequear fugas en los puntos de conexión en la tubería. En caso de producirse burbujas, los tubos tienen una fuga.
2. Detector de fugas  
Utilizar el detector de fugas para controlar la estanqueidad.

**NOTA:**

Esta imagen sólo es para motivos explicativos. La secuencia actual de A, B, C, D y E en la máquina puede ser diferente a la unidad comprada pero la forma sigue siendo la misma.

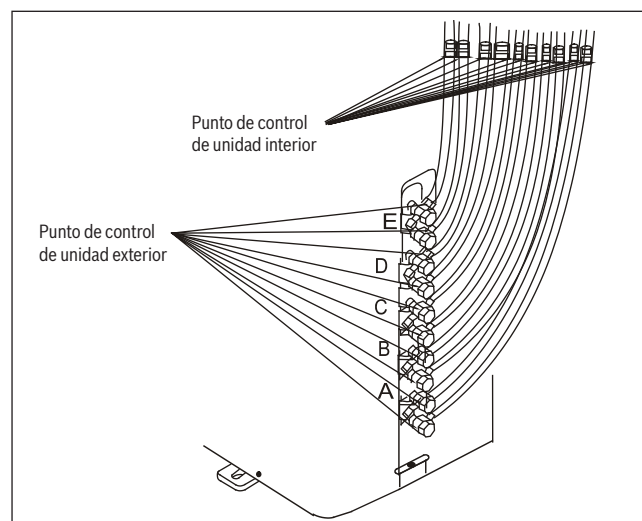


Fig. 32.

A, B, C, D son puntos para el modelo 4x1.

A, B, C, D, E son puntos para el modelo 5x1.

## 10 Prueba de funcionamiento

### Antes de la prueba de funcionamiento

Es necesario realizar una prueba de funcionamiento después de haber instalado el sistema completo. Confirmar los siguientes puntos antes de realizar la prueba:

- La unidad interior y exterior debe estar correctamente instalada.
- Las tuberías y el cableado están correctamente conectados.
- Asegurarse que no hay obstáculos cerca de la entrada o de la salida de la unidad que puedan reducir el rendimiento o causar un malfuncionamiento del producto.
- El sistema refrigerante no tiene una fuga.
- El sistema de drenaje no tiene obstáculo y el drenaje se produce en un lugar seguro.
- El aislamiento térmico está correctamente instalado.
- Los cables de toma de tierra están correctamente conectados.
- La longitud del tubo y la cantidad de refrigerante añadido han sido registrados.
- El voltaje es el correcto para el equipo.



### ATENCIÓN

Un error en la realización de la prueba de funcionamiento puede resultar en el daño de la unidad, daño de propiedad o lesión personal.

### Instrucciones de la prueba de funcionamiento

- Abrir las válvulas de cierre de líquido y de gas.
- Activar el interruptor principal y permitir que la unidad se caliente.
- Ajustar el equipo en el modo FRÍO.
- Para la **unidad interior**
  - Asegurarse que el mando a distancia y las teclas funcionen correctamente.
  - Asegurarse que las rejillas se desplacen correctamente y que se las pueda cambiar usando el mando a distancia.
  - Controlar nuevamente para ver si la temperatura ambiente es registrada correctamente.
  - Asegurarse que los indicadores en el mando a distancia y en el panel de control en la unidad interior funcionen correctamente.
  - Asegurarse que la tecla manual en la unidad interior trabaje correctamente.
  - Controlar para ver si el sistema de drenaje no tiene obstáculos y que esté descargando suavemente.
  - Asegurarse que no haya vibraciones o ruidos anormales durante el funcionamiento.
- Para la **unidad exterior**
  - Controlar para ver si hay alguna fuga en el sistema de refrigeración.
  - Asegurarse que no haya vibraciones o ruidos anormales durante el funcionamiento.
  - Asegurarse que el viento, el ruido y el agua generado por la unidad no causen malestar para los vecinos o que cause algún tipo de peligro de seguridad.

### NOTA:

En caso de haber un malfuncionamiento de la unidad o si no opera según lo esperado por el cliente, véase la **sección de eliminación de fallos** del manual del usuario, antes de llamar al servicio técnico.

## 11 Función de cableado automático/corrección automática de tubo

### Función de cableado automático/corrección automática de tubo

Los modelos más recientes cuentan con la corrección automática de errores de cableado/tuberías. Pulsar el interruptor de control en el panel PCB de la unidad exterior durante 5 segundos hasta que en la pantalla se visualice "CE", indicando que la función está activada. Aproximadamente 5 a 10 minutos después de haber pulsado el interruptor, desaparece el "CE", significando que el error de cableado/tubo ha sido corregido y que todos los cables/tubos están correctamente conectados.

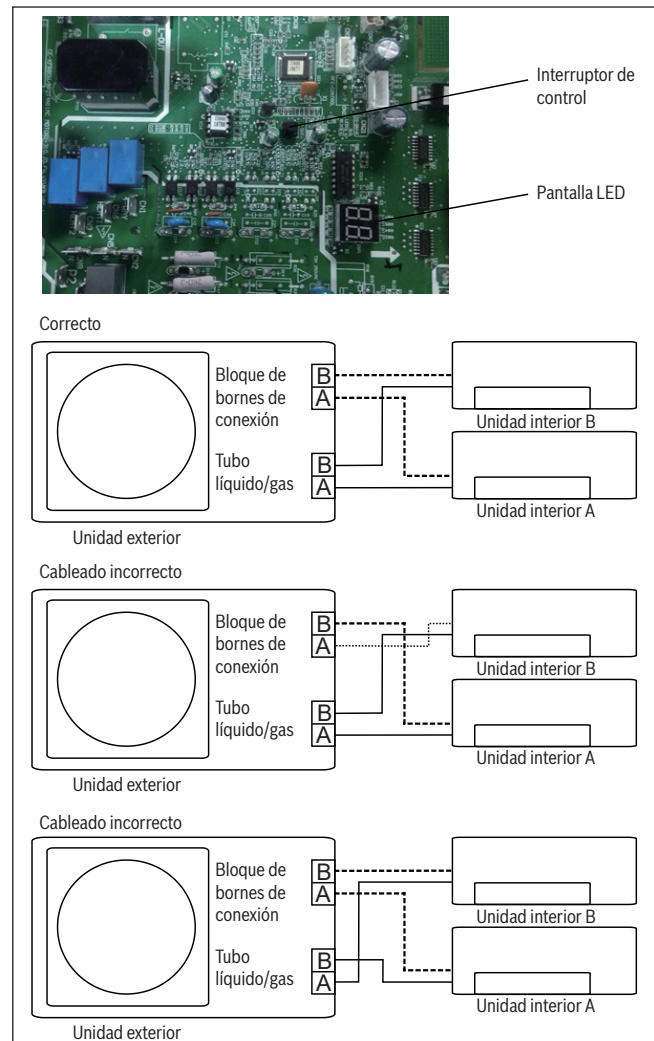


Fig. 33.

### Cómo activar esta función

- Controlar que la temperatura exterior esté sobre los 5 °C. (Esta función no se activa si la temperatura exterior no alcanza los 5 °C)
- Controlar que las válvulas de servicio del lado de gas y del lado de líquido estén completamente abiertas.
- Activar el interruptor y esperar por lo menos 2 minutos.
- Pulsar el interruptor de control en el panel PCB de la unidad exterior hasta que en la pantalla se visualice "CE".

## 12 Directivas europeas de eliminación de residuos

Usuarios en países europeos están obligados a una eliminación correcta de esta unidad. Esta unidad contiene refrigerante y otros materiales con potencial peligro. En caso de eliminar este producto, la ley requiere una recolección y un tratamiento especial. **NO** desechar este producto con los desechos caseros o en un vertedero municipal.

En caso de eliminar este producto se tiene las siguientes opciones:

- Eliminar el producto en una unidad municipal para la eliminación de desechos electrónicos.
- Al comprar un nuevo producto, el instalador podría encargarse del producto anterior sin precio extra.

### NOTA:

Eliminar este producto en un bosque o en la naturaleza puede ser nocivo para la salud y es malo para el medio ambiente. Sustancias nocivas pueden acceder a las aguas freáticas e ingresar a la cadena alimenticia.



## 13 Información acerca del servicio

**(Esto es sólo necesario para las unidades que usan refrigerante R32/R290)**

### 1. Controlar el área

Antes de iniciar el trabajo en sistemas con refrigerantes inflamables, es necesario realizar controles de seguridad para asegurarse que se ha minimizado el riesgo de ignición. Para reparar el sistema de refrigeración, deben cumplirse con las siguientes precauciones antes de trabajar en las tuberías del sistema.

### 2. Procedimiento de trabajo

Trabajos deben ser realizados bajo un procedimiento controlado, de manera que se minimiza el riesgo de un gas inflamable o de vapor mientras se está realizando el trabajo.

### 3. Sector de trabajo general

El personal de mantenimiento y otros que trabajen en el área local deben ser informados acerca del tipo de trabajo que se realizará. Evitar trabajar en espacios confinados. El área alrededor del espacio de trabajo debe ser amplio. Asegurarse que las condiciones en el área sean seguras, controlando el material inflamable.

### 4. Controlar la presencia de refrigerante

Controlar el área con un detector apropiado de refrigerante antes y durante los trabajos para asegurarse que el técnico esté consciente de un potencial entorno explosivo. Asegurarse de utilizar el equipo de detección de fugas adecuado para el uso con refrigerantes inflamables, es decir, que no haya chispas, que esté adecuadamente sellado o sea intrínsecamente seguro.

### 5. Presencia de extintor de fuego

En caso de realizar cualquier tipo de trabajos calientes en el equipo de refrigeración o en piezas asociadas, tener siempre a la mano un equipo extintor apropiado. Tener a la mano un extintor de fuego CO<sub>2</sub> o con polvo seco cerca al área de carga.

### 6. Evitar las fuentes de ignición

Ninguna persona que realice trabajos en relación con un sistema refrigerante que incluya la exposición a trabajos en tuberías con refrigerante inflamable debe usar fuentes de encendido de una manera que puedan causar un riesgo de fuego o de explosión. Todas las fuentes de encendido, incluyendo un cigarrillo encendido, deben encontrarse lo suficientemente lejos del lugar de instalación. Evitar cualquier trabajo de reparación, remoción o eliminación, durante el cual el refrigerante inflamable puede salir al entorno. Antes de realizar el trabajo, controlar el área alrededor del equipo para asegurarse que no consten peligros inflamables o riesgos de encendido. Colocar señales de "PROHIBIDO FUMAR".

### 7. Área ventilada

Asegurarse que el área se realice al aire libre o que esté lo suficientemente ventilado antes de acceder al sistema o realizar cualquier tipo de trabajo caliente. Mantener un nivel de ventilación continua durante el periodo en el que se realice el trabajo. La ventilación debe dispersar cualquier tipo de refrigerante y eliminarlo preferentemente al exterior.

### 8. Controlar el equipo de refrigeración

En caso de cambiar componentes eléctricos, es necesario ajustarlos para el propósito y a la especificación correcta. Cumplir siempre con las directivas de mantenimiento y de servicio del fabricante. En caso de haber alguna duda, consultar el departamento técnico del fabricante para cualquier asistencia. Los siguientes controles deben ser aplicados a instalaciones, usando refrigerantes inflamables:

- La dimensión de la carga debe coincidir con la dimensión de la habitación en la que se instalan componentes con refrigerante;
- el sistema de ventilación y las salidas funcionen adecuadamente y no estén obstruidos;

- si se utiliza un circuito refrigerante indirecto, controlar la presencia de refrigerante en el circuito secundario, marcando el equipo de una manera visible y legible;
- Corregir marcas y señales que estén ilegibles;
- Los tubos o componentes de refrigeración son instalados en una posición en la que no puedan ser expuestos a ninguna sustancia que pueda corroer los componentes que contengan refrigerante, a no ser que los componentes sean construidos de materiales que sean inherentemente resistentes a la corrosión o que estén adecuadamente protegidos contra ésta.

### 9. Controles de dispositivos eléctricos

Los trabajos de reparación y de mantenimiento en componentes eléctricos deben incluir controles iniciales de seguridad y procedimientos de inspección de componentes. En caso de aparecer un error que pueda comprometer la seguridad, no debe conectarse el suministro eléctrico al circuito hasta que se pueda trabajar con él de una manera satisfactoria. En caso de no poder corregir el error de inmediato pero es necesario continuar con el funcionamiento, debe usarse una solución temporal. Esto debe ser informado al propietario del equipo, de manera que todos estén avisados.

#### Controles iniciales de seguridad deben incluir:

- descargar capacitores: esto debe realizarse de una manera segura para evitar la posibilidad de chispas;
- evitar que haya componentes y cableados eléctricos con corriente que estén expuestos al cargar, reiniciar o vaciar el sistema;
- que haya continuidad en la toma de tierra.

### 10. Reparaciones a componentes con precinto

10.1 Durante reparaciones a componentes con precinto, todos los suministros eléctricos deben ser desconectados del equipo en el que se trabaje antes de retirar las cubiertas de precinto, etc. Es absolutamente necesario contar con un suministro eléctrico para el equipo durante el servicio técnico; de la misma manera debe ubicarse una forma permanente de detección de fugas en el punto más crítico para advertir de una situación con peligro potencial.

10.2 Tomar atención particular a lo siguiente para asegurarse que, al trabajar en componentes eléctricos, la carcasa no será alterada de manera que se afecte el nivel de protección. Esto debe incluir daños a cables, número excesivo de conexiones, terminales no instalados según los datos técnicos, daños en el precinto, conexiones incorrectas de los prensaestopas, etc.

- Asegurarse que el aparato esté montado de una manera segura.
- Asegurarse que los precintos o los materiales del precinto no se hayan degradado como para que no sirvan más al propósito de prevenir la formación de entornos con potencial explosivo. Las piezas de sustitución deben ser conforme a los datos técnicos del fabricante.

#### NOTA:

El uso de silicona como sustancia impermeabilizadora puede reducir la efectividad de algunos tipos del equipo de detección de fugas. Componentes intrínsecamente seguros no necesitan ser aislados antes de trabajar con ellos.

### 11. Reparación de componentes intrínsecamente seguros

No aplicar una carga inductiva o de capacitancia permanente al circuito sin asegurarse que esto no exceda el voltaje y la corriente permitida del equipo en uso. Componentes intrínsecamente seguros son los únicos que pueden ser usados mientras están bajo tensión en un entorno con potencial explosivo. El aparato de prueba debe presentar el rendimiento correcto.

Cambiar los componentes únicamente por piezas especificadas por el fabricante. Otras piezas pueden resultar en la ignición del refrigerante en el entorno de una fuga.

### 12. Cableado

Controlar que el cableado no esté sujeto al desgaste, a la corrosión, a la presión excesiva, a la vibración, a bordes afilados o a otros efectos medioambientales adversos. El control también debe tener en cuenta los efectos del envejecimiento o de vibraciones continuas de fuentes como compresores o ventiladores.

### 13. Detección de refrigerantes inflamables

Bajo ninguna circunstancia deben usarse fuentes potenciales de ignición al buscar o detectar fugas de refrigerantes. No utilizar una antorcha halógena (o ningún otro detector que cuente con una llama abierta).

### 14. Métodos de detección de fugas

Los siguientes métodos de detección de fugas son considerados aceptables por sistemas que contengan refrigerantes inflamables. Utilizar detectores electrónicos de fugas para encontrar refrigerantes inflamables; puede ser que la sensibilidad no sea adecuada o que necesite de una recalibración. (El equipo de detección debe ser calibrado en un área libre de refrigerante) Asegurarse que el detector no sea una fuente potencial de ignición y que sea adecuado para el refrigerante usado. Ajustar el equipo de detección de fugas en un porcentaje de LFL del refrigerante y calibrarlo según el refrigerante utilizado y confirmar el porcentaje apropiado de gas (25% máximo). Fluidos de detección de fuga funcionan con la mayoría de los refrigerantes pero debe evitarse el uso de detergentes que contengan cloro. El cloro puede reaccionar con el refrigerante y corroer las tuberías de cobre.

En caso de sospechar que conste una fuga, eliminar o extinguir todas las llamas abiertas. En caso de encontrar una fuga de refrigerante que requiera de soldadura, todos los refrigerantes deben ser retirados del sistema o aislados (mediante válvulas de aislamiento) en un lugar distante a la fuga. Ingresar nitrógeno libre de oxígeno (OFN) en el sistema tanto antes como durante el proceso de soldadura.

### 15. Eliminación y evacuación

En caso de introducir al sistema refrigerante para realizar reparaciones o para cualquier otro propósito, deben usarse procedimientos convencionales. No obstante, es importante que se cumpla con todas las precauciones, debido a que siempre se corre el riesgo de una deflagración. Cumplir con el siguiente procedimiento:

- 1) retirar el refrigerante;
- 2) purgar el sistema con gas inerte
- 3) evacuar
- 4) purgar nuevamente con gas inerte
- 5) abrir el circuito cortando o soldando.

La carga de refrigerante debe ser recuperado en las botellas correctas de recuperación. El sistema debe ser "purgado" con OFN para asegurarse que la unidad esté segura. Puede resultar necesario repetir este proceso varias veces. No utilizar aire comprimido ni oxígeno para ello.

La purga debe alcanzarse anulando el vacío en el sistema con OFN o llenando continuamente hasta alcanzar la presión operativa. Ventilando el entorno se puede activar el vacío. Repetir este proceso hasta que no quede refrigerante en el sistema.

En caso de utilizar la carga final de OFN, el sistema debe ser ventilado hasta alcanzar la presión atmosférica para permitir que se realicen los trabajos. Este paso es absolutamente importante en caso de tener que realizar trabajos de soldadura en las tuberías.

Asegurarse que la salida de la bomba de vacío no se encuentre cerca de fuentes de ignición y que haya suficiente ventilación disponible.

## 16. Procedimientos de carga

Adicionalmente a los procedimientos convencionales de carga, deben cumplirse con los siguientes requisitos:

- Asegurarse que no se produzca una contaminación de diferentes refrigerantes al usar el equipo de carga. Mangueras o líneas deben ser lo más cortas posibles para minimizar la cantidad de refrigerante en ellas.
- Las botellas deben permanecer en posición vertical.
- Asegurarse que el sistema de refrigeración esté conectado a tierra antes de cargarlo con refrigerante.
- Etiquetar el sistema una vez que haya finalizado la carga (en caso de no haberlo hecho antes).
- Tener mucho cuidado de no sobrellenar el sistema de refrigeración.
- Antes de recargar el sistema debe realizarse la prueba de presión con OFN. Realizar la prueba de estanqueidad del sistema al finalizar la carga pero antes de iniciar la prueba de funcionamiento. Realizar una prueba de fugas antes de salir del lugar.

## 17. Puesta en marcha

Antes de realizar este procedimiento, es esencial que los técnicos estén familiarizados con el equipo y con todos sus detalles. Se recomienda realizar todos los procesos respectivos para recuperar los refrigerantes de una manera segura. Antes de realizar la tarea, debe tomarse una muestra de aceite y de refrigerante.

Es necesario un análisis antes de reutilizar refrigerante reutilizado. Es importante que esté disponible corriente eléctrica antes de iniciar con la tarea.

- 1) Familiarizarse con el equipo y con su funcionamiento.
- 2) Aislar el sistema eléctricamente.
- 3) Antes de iniciar el proceso, asegurarse que:
  - esté disponible el equipo de manejo mecánico para el manejo de las botellas de refrigerante;
  - que todo el equipo de protección personal esté disponible y que se lo utilice correctamente;
  - que el proceso de recuperación sea supervisado por un técnico;
  - que equipos de recuperación y botellas cumplan con las normas apropiadas.
- 4) De ser posible, vaciar el sistema refrigerante.
- 5) En caso de no ser posible alcanzar un vacío, colocar un colector, de manera que se pueda retirar refrigerante de varias partes del sistema.
- 6) Asegurarse que se sitúe la botella en las escalas antes de poder iniciar con la recuperación.
- 7) Iniciar la máquina de recuperación y activarla según las instrucciones del fabricante.
- 8) No sobrellenar las botellas. (No más del 80% del volumen líquido).
- 9) No exceder la máxima presión operativa de la botella, ni siquiera temporalmente.
- 10) En caso de haber llenado correctamente las botellas, y el proceso haya finalizado, asegurarse que las botellas y el equipo sea retirado del lugar correctamente y que todas las válvulas de aislamiento en el equipo estén cerradas.
- 11) El refrigerante recuperado no debe ser llenado en otro sistema de refrigeración, a no ser que haya sido limpiado y controlado.

## 18. Etiquetado

El equipo debe ser etiquetado, indicando que ha sido puesto fuera de servicio y que se ha vaciado el refrigerante. Fechar y firmar la etiqueta. Asegurarse que consten etiquetas en el equipo que indiquen que el equipo contiene refrigerante inflamable.

## 19. Recuperación

- Al retirar refrigerante de un sistema, sea para darle mantenimiento o para ponerlo fuera de servicio, se recomienda cumplir correctamente con todos los procesos para que los refrigerantes sean retirados de manera segura.
- En caso de transferir refrigerante a las botellas, asegurarse que sólo se utilicen botellas de recuperación de refrigerante apropiados. Asegurarse que esté disponible la cantidad correcta botellas para acumular la carga del sistema total. Todas las botellas a usar son designados para el refrigerante recuperado y etiquetados para ese refrigerante (p. ej. botellas especiales para la recuperación de refrigerante). Las botellas deben contar con una válvula de seguridad y válvulas de cierre en perfecto estado técnico.
- Las botellas de recuperación vacías deben ser aspiradas y, de ser posible, enfriadas antes de iniciar la recuperación. El equipo de recuperación debe estar funcionando correctamente con un set de instrucciones acerca del equipo que está a la mano y debe ser adecuado para la recuperación de refrigerantes inflamables. Adicionalmente, un juego de manómetros calibrado debe estar disponible y funcional.
- Las mangueras deben estar completas con acoplamientos de desconexión libres de fugas y en buena condición. Antes de utilizar la máquina de recuperación, controlar que esté funcionando correctamente, que se haya realizado correctamente el mantenimiento y que cualquier componente asociado esté sellado para prevenir cualquier tipo de ignición en caso de una fuga de refrigerante. En caso de alguna duda, consultar al fabricante.
- El refrigerante recuperado debe retornar al proveedor de refrigerante en la botella de recuperación correcta, identificada con la nota de transferencia de desechos. No mezclar refrigerantes en unidades de recuperación, especialmente no en botellas.
- En caso de retirar compresores y aceites de compresores, asegurarse que hayan sido evacuados a un nivel aceptable para asegurarse que no permanezca refrigerante inflamable en el lubricante. El proceso de evacuación debe ser realizado antes de retornar el compresor a los proveedores. Para acelerar este proceso sólo está permitido usar una calefacción eléctrica en el cuerpo del compresor. En caso de drenar aceite del sistema, esto deberá ser realizado de una manera segura.

## 20. Transporte, marcación y almacenamiento de unidades

1. Transporte de equipos con refrigerantes inflamables: cumplir con las regulaciones de transporte.
2. Identificar los equipos, usando señales según las regulaciones locales.
3. La eliminación del equipo, usando refrigerantes inflamables: cumplir con regulaciones nacionales.
4. Almacenar el equipo/aparato  
El almacenamiento del equipo debe realizarse según las instrucciones del fabricante.
5. Almacenamiento del equipo empaquetado (no vendido)  
La protección del paquete de almacenamiento debe ser construida de tal manera que no se produzcan daños mecánicos al equipo dentro del paquete al haber una fuga de la carga del refrigerante. El máximo número de piezas del equipo a almacenar permitido a almacenar debe ser determinado por las regulaciones locales.

### **Información de contacto**

Aviso de Averías

Tel.: 902 100 724

Email: [asistencia-tecnica.junkers@es.bosch.com](mailto:asistencia-tecnica.junkers@es.bosch.com)

Apoyo técnico para el profesional

Tel.: 902 410 014

Email: [junkers.tecnica@es.bosch.com](mailto:junkers.tecnica@es.bosch.com)

Información general para el usuario final

Tel.: 902 102 724

Email: [asistencia-tecnica.junkers@es.bosch.com](mailto:asistencia-tecnica.junkers@es.bosch.com)

Robert Bosch España S.L.U.

Bosch Termotecnia

Av. Institución Libre de Enseñanza, 19

28037 Madrid

[www.junkers.es](http://www.junkers.es)

