

11. El equipo de aire acondicionado

El equipo de aire acondicionado permite la reducción de la temperatura y de la humedad relativa del aire (deshumidificación) dentro de la vivienda.

La mayoría de los equipos ofrecidos en el mercado permiten seleccionar entre refrigeración y calefacción (reversibles, bomba de calor) de la vivienda, por tanto, su uso se hace a lo largo de todo el año, durante las estaciones frías y calientes.

Los equipos de aire acondicionado tipo split se componen de una unidad interior, montada en techo o pared en el interior de la vivienda, y otra unidad exterior, montada en el exterior de la vivienda (balcón, pared exterior, azotea).





El aire acondicionado doméstico funciona con energía eléctrica. La potencia absorbida de la red eléctrica por un equipo de aire acondicionado varía entre los 2,5 kW y 7 kW, dependiendo de las necesidades de refrigeración y calefacción de la vivienda.

Serie MFZ-KA



Serie MFZ-KA

Inverter

MODELO		MFZ-KA25VA		MFZ-KA35VA		MFZ-KA50VA	
UNIDAD INTERIOR		MFZ-KA25VA		MFZ-KA35VA		MFZ-KA50VA	
UNIDAD EXTERIOR		SUZ-KA25VA		SUZ-KA35VA		SUZ-KA50VA	
Función		FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR
Capacidad	kW	2,5	3,4	3,5	4,0	4,8	6,0
	kCal/h	2.150	2.924	3.010	3.440	4.128	5.160
Consumo Total		0,580		1,090		1,550	
Coeficiente Eficacia Energética		4,31		3,21		3,10	
Etiquetado Energético		A		A		B	
Unidad Interior	Nivel sonoro ⁽¹⁾ dB (A)	32 / 27 / 22		33 / 28 / 23		39 / 35 / 32	
	Dimensiones ⁽²⁾ mm	700 / 200 / 600		700 / 200 / 600		700 / 200 / 600	
Unidad Exterior	Nivel sonoro ⁽¹⁾ dB (A)	46		47	48	53	55
	Dimensiones ⁽²⁾ mm	800 / 285 / 550		800 / 285 / 550		840 / 330 / 850	

Notas: (1). Nivel sonoro en Baja Velocidad. (2). Dimensiones: Ancho/Fondo/Alto. - Unidades en Gas Refrigerante R410A - Tensión: 230v/50Hz

- Tipo de conexión frigorífica: Abocordado - Tipo de compresor: DC TWIN rotativo inverter

11.1 Conocimientos básicos de termodinámica

Para comprender el principio de funcionamiento de un equipo de aire acondicionado son necesarios unos conocimientos básicos de algunos fenómenos físicos.

11.1.1 La dirección del calor

El calor es una forma de energía que tiene la tendencia natural de pasar de un cuerpo caliente a un cuerpo frío.

Flujo natural del calor de caliente -> frío.

Ejemplos:

- Un cazo de agua caliente se va enfriando hasta alcanzar la temperatura ambiente.
- Un cubito de hielo se va calentando hasta derretirse y alcanzar la temperatura ambiente.
- Al apagar la calefacción de una vivienda, la vivienda se va enfriando hasta alcanzar la temperatura ambiente.
- Al apagar el equipo de aire acondicionado de una vivienda, la temperatura de la vivienda sube hasta alcanzar la temperatura ambiente.

La bomba de calor invierte el flujo natural del calor.

En invierno, la bomba de calor absorbe calor del aire exterior frío y la transporta al interior de la vivienda caliente.

Flujo de calor de exterior frío -> interior caliente

En verano, el equipo de aire acondicionado absorbe calor del ambiente interior fresco de la vivienda y lo transporta al exterior caliente.

Flujo de calor de interior frío -> exterior caliente

En estos dos casos, la dirección de flujo del calor es antinatural y precisa de energía para mantenerse. Por eso, el equipo de aire acondicionado necesita energía para funcionar.

11.1.2 La evaporación de un líquido

La evaporación es el cambio de estado de líquido a gaseoso.

El sudor (líquido) se evapora (gaseoso).

Un líquido, al evaporarse, absorbe calor.

Para evaporar agua es necesario calentarla.

Si mojamos nuestra piel con agua o alcohol, sentimos una sensación de frescor debido al calor necesario para la evaporación del líquido sobre nuestra piel.

Nuestro cuerpo se refrigera evaporando sudor.

En la unidad interior de un equipo de aire acondicionado, se evapora un refrigerante para absorber el calor del interior de la vivienda.

La temperatura de evaporación de un líquido depende de la presión.

11.1.3 La condensación de un gas

La condensación es el paso del estado gaseos al estado líquido.

Un gas, al condensar, cede calor.

El vapor de agua contenido en le aire condensa sobre superficies frías, cediendo calor, ya que la tendencia natural del calor es calentar el cuerpo frío.

En invierno, al entrar del exterior frío al interior caliente de una piscina cubierta, la humedad del aire se condensa sobre los cristales de las gafas.

En invierno, al entrar en el coche, la humedad del aire se condensa sobre el parabrisas.

En la unidad exterior de un equipo de aire acondicionado, se condensa un refrigerante para ceder el calor al exterior de la vivienda.

11.1.4 La curva presión - cambio de fase

A la condensación de un gas que se convierte en líquido y a la evaporación de un líquido que se convierte en gas, se le llama cambio de fase.

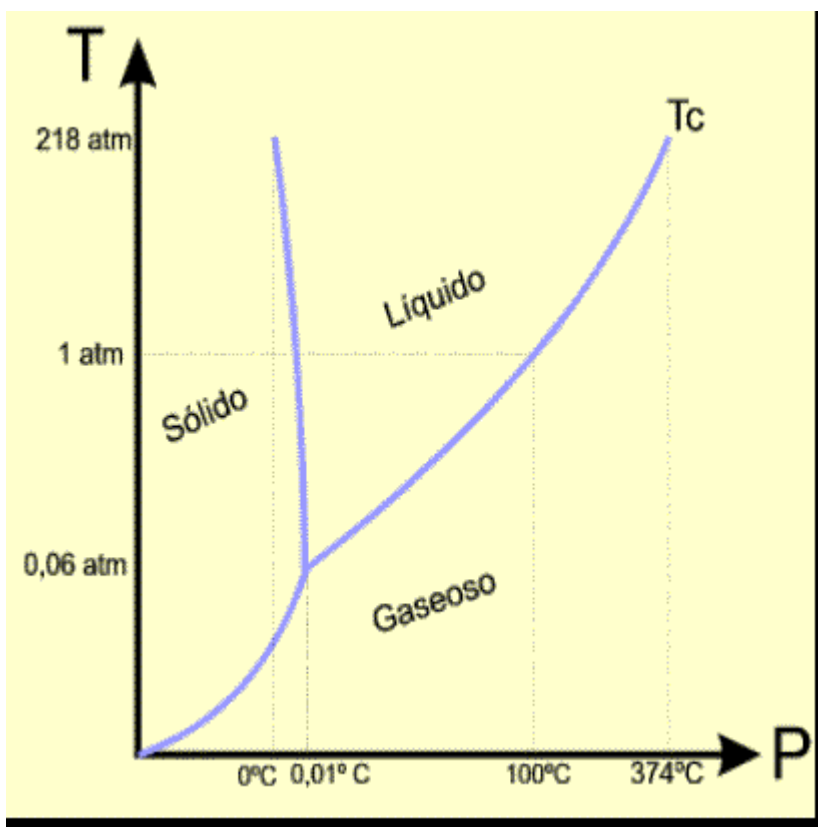
Las instalaciones de aire acondicionado y refrigeración, no funcionan con agua como medio transportador del calor, sino con medios llamados refrigerantes (p. ej. R22, R410a, etc.).

En el cambio de fase de gas a líquido (condensación), el refrigerante cede calor.

En el cambio de fase de líquido a gas (evaporación), el refrigerante absorbe calor.

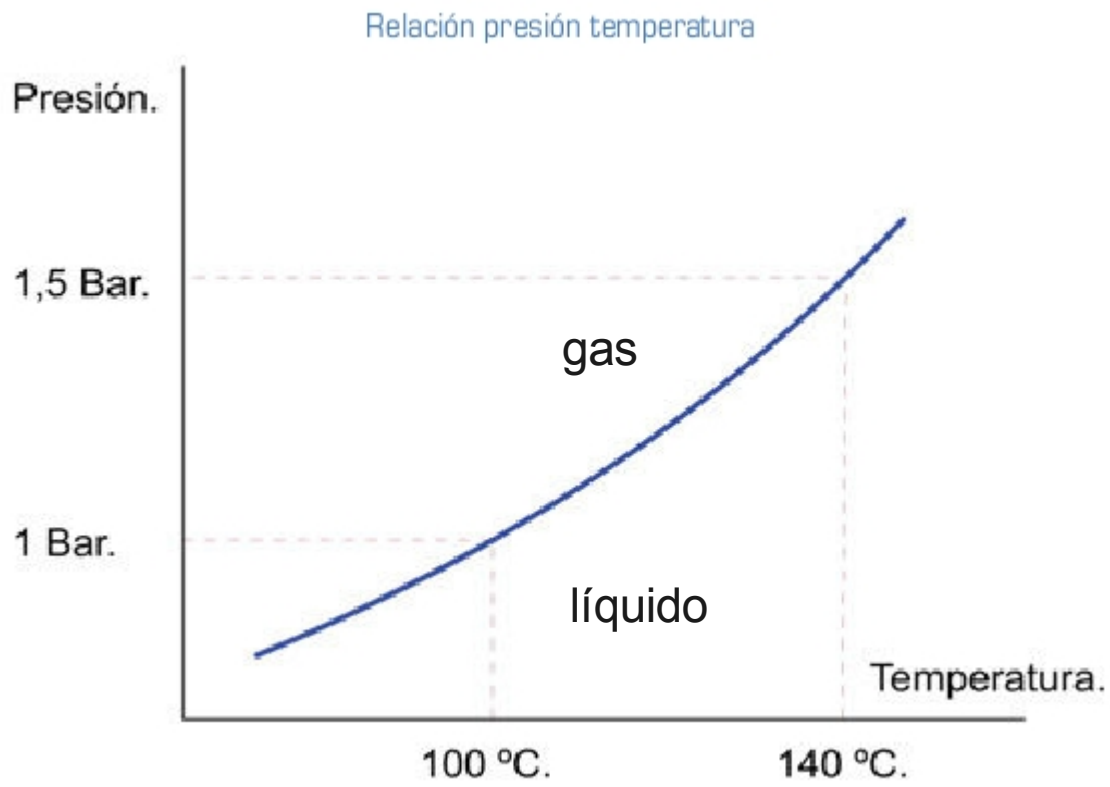
A presión constante, la temperatura de evaporación y condensación es la misma.

La temperatura del cambio de fase depende de la presión. A mayor presión, mayor temperatura de cambio de fase. A menor presión, menor temperatura de cambio de fase.



En el diagrama de fases del agua se observa la dependencia de la temperatura del cambio de fase y la presión.

Curva del cambio de fase del agua.



El manómetro muestra la temperatura de cambio de fase de diferentes refrigerantes.

R 410A
alta presión



R 410A
baja presión





Refrigerante R22

Presión en bar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Temperatura en °C										

Refrigerante R410A

Presión en bar	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Temperatura en °C									

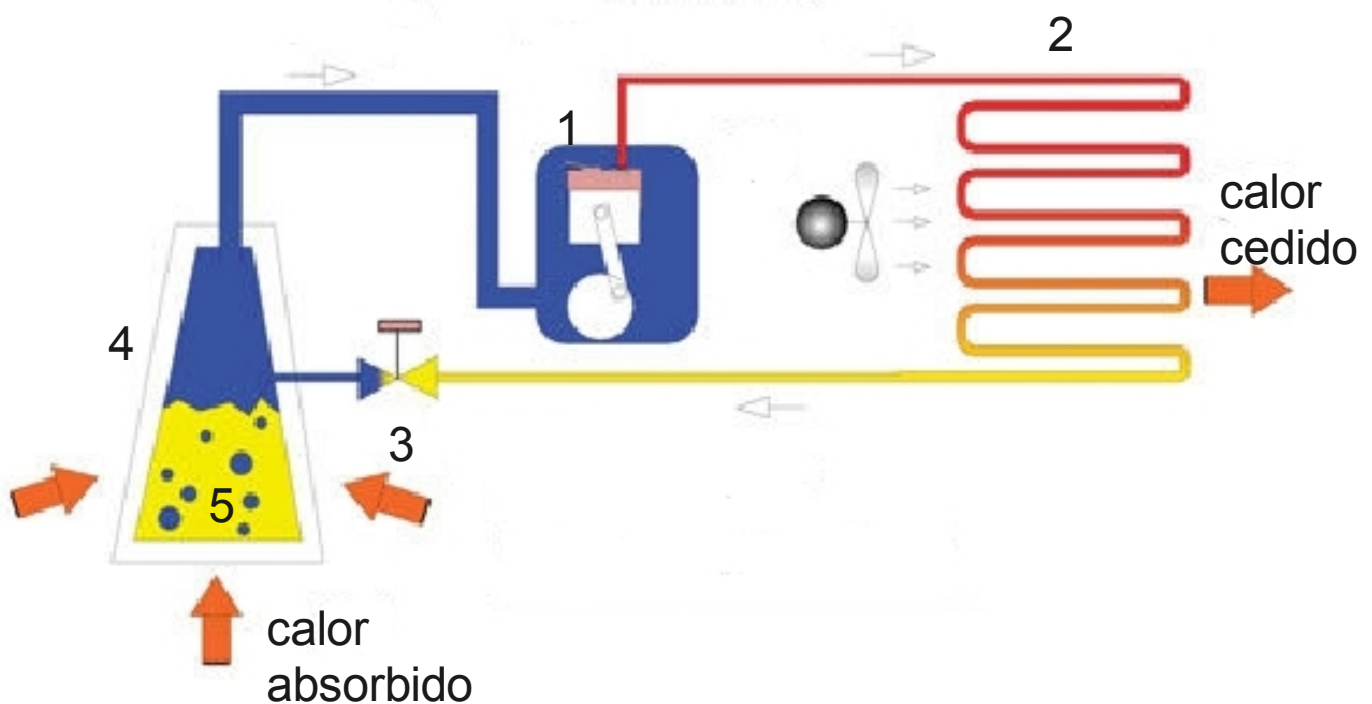
11.1.5 La compresión de un gas

Al comprimir un gas, el gas aumenta su temperatura. Esto lo podemos experimentar con una bomba de bicicleta al inflar una rueda. La bomba se va calentando a medida que aumenta la presión de la rueda.

11.2 Los componentes principales del circuito de refrigeración

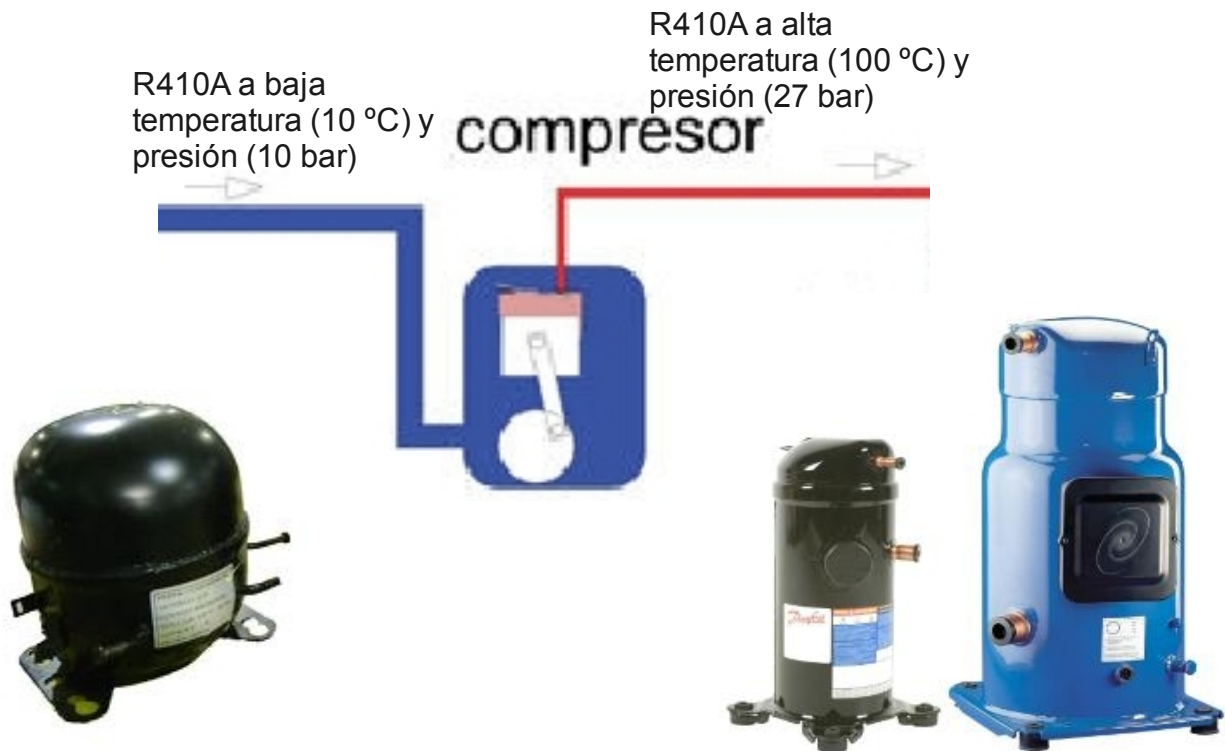
Los componentes principales del circuito de refrigeración son:

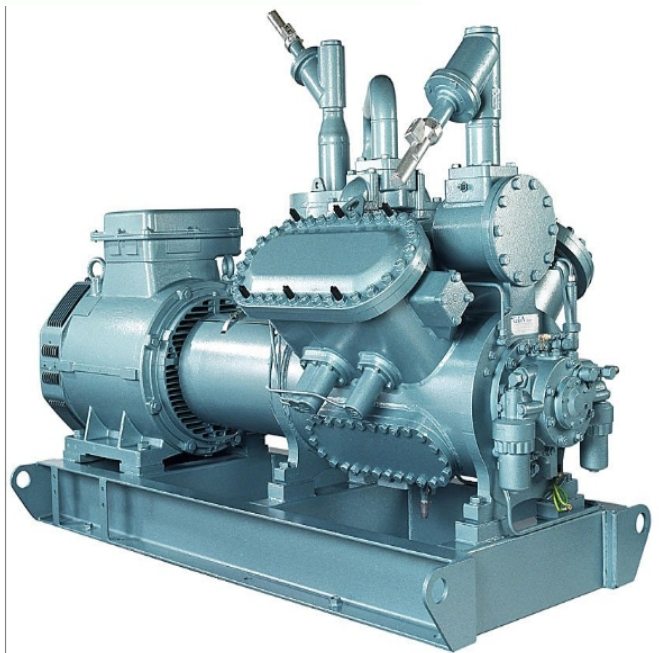
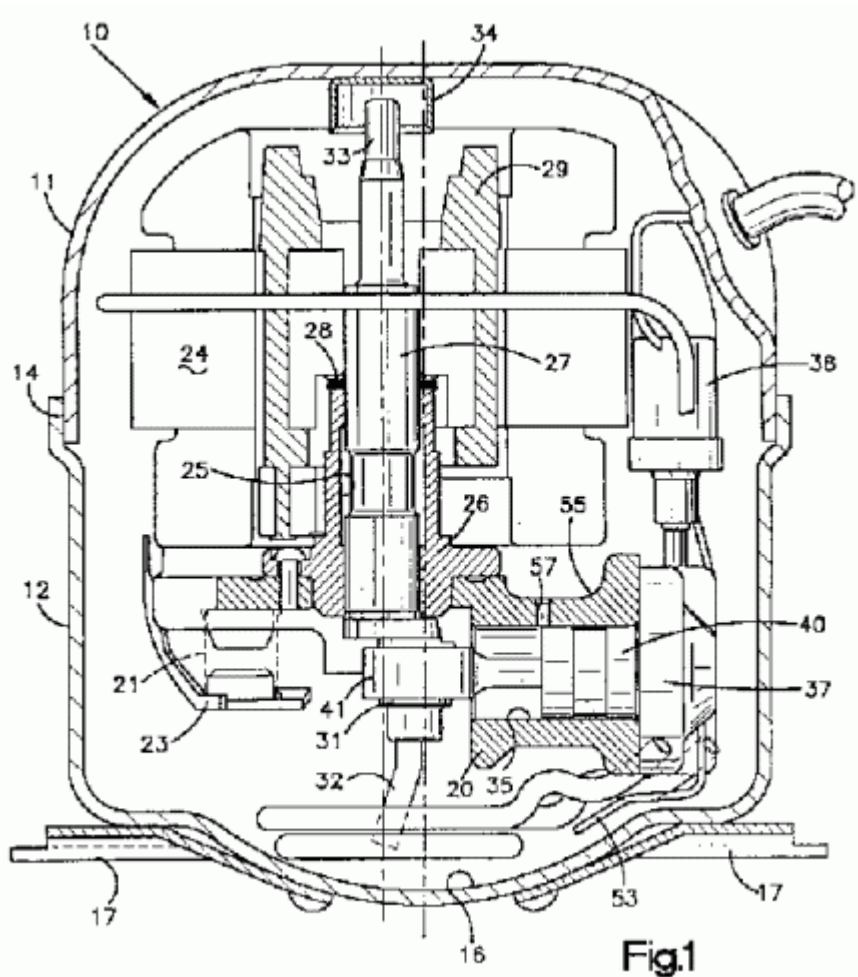
1. Compresor
2. Condensador
3. Expansión
4. Evaporador
5. Refrigerante



11.2.1 Compresor

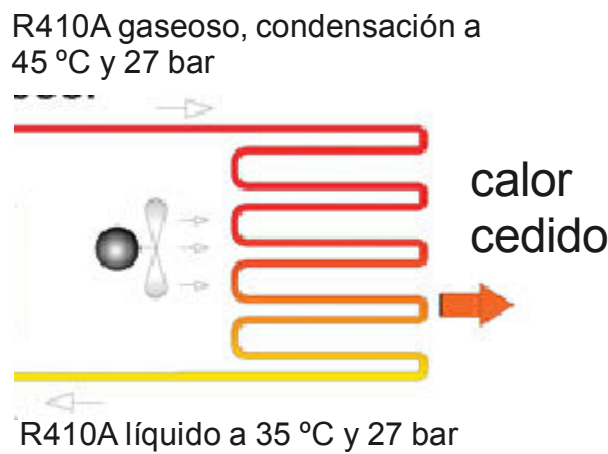
El corazón del equipo de aire acondicionado es el compresor. El compresor recibe el refrigerante procedente del evaporador, en estado gaseoso a baja temperatura y presión. El compresor aumenta la presión y temperatura del gas refrigerante, comprimiéndolo. Del compresor, el gas refrigerante sale a alta temperatura y presión. El compresor aporta energía al gas.





11.2.2 Condensador

El condensador es un intercambiador de calor (serpentín con lamas de aluminio), en el que el refrigerante, a alta temperatura y presión, cede calor. El refrigerante, en estado gaseoso, primero reduce su temperatura hasta llegar a la temperatura de condensación, después condensa (gas -> líquido) a temperatura constante. Un ventilador aumenta (fuerza) la transmisión del calor del refrigerante al aire del ambiente. El refrigerante sale del condensador en estado líquido.



11.2.3 Expansión del refrigerante líquido

El refrigerante líquido, procedente del condensador, está a una presión alta. En su camino hacia el evaporador debe reducir su presión, para que la temperatura de evaporación sea la adecuada. A menor presión, menor temperatura de evaporación.

Ejemplo:

R22 a 7 bar -> evaporación a 15 °C

R22 a 5 bar -> evaporación a 6 °C

R410A a 12 bar -> evaporación 16 °C

R410A a 9 bar -> evaporación 6 °C

La expansión se realiza haciendo pasar el refrigerante a través de estrechos tubos de cobre llamados capilares o mediante válvulas de expansión.

El tubo capilar tiene el diámetro y la longitud adecuada para reducir la presión del refrigerante líquido que lo recorre a la presión de evaporación. Los frigoríficos y equipos de aire acondicionado domésticos funcionan con tubos capilares para la expansión.

El refrigerante sale del capilar en forma de neblina formada por minúsculas gotas de líquido.

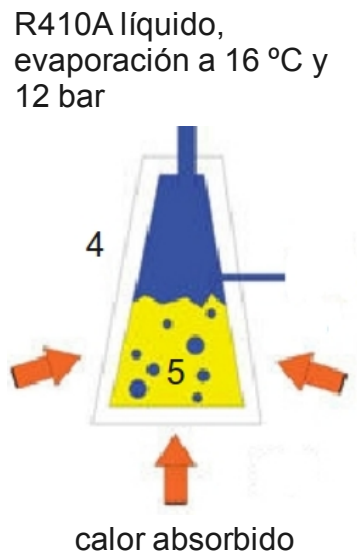


Capilar de expansión



11.2.4 Evaporador

La neblina de refrigerante líquido, procedente del capilar, se evapora en el evaporador, absorbiendo calor del ambiente interior de la vivienda (o del frigorífico).



11.2.5 Refrigerante

El refrigerante es el medio portador del calor.
Al condensar en el condensador, el refrigerante cede calor al ambiente exterior.
Al evaporar en el evaporador, el refrigerante absorbe calor del ambiente interior.

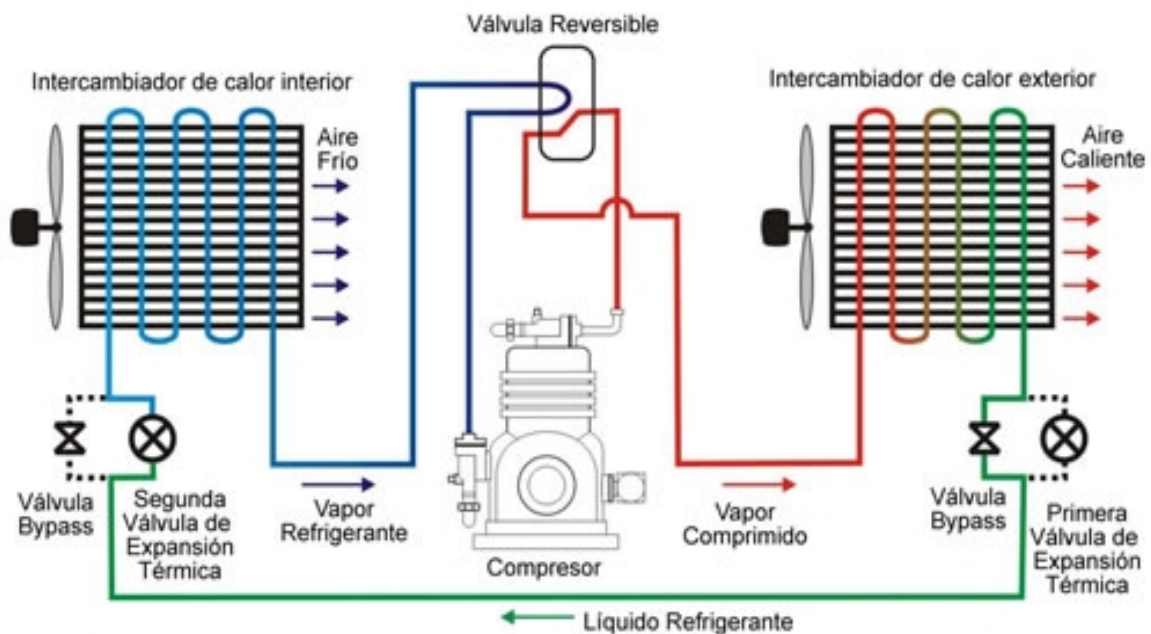
Condensación R410A - Temperatura 45 °C - Presión 27 bar

Evaporación R410A - Temperatura 16 °C - Presión 12 bar

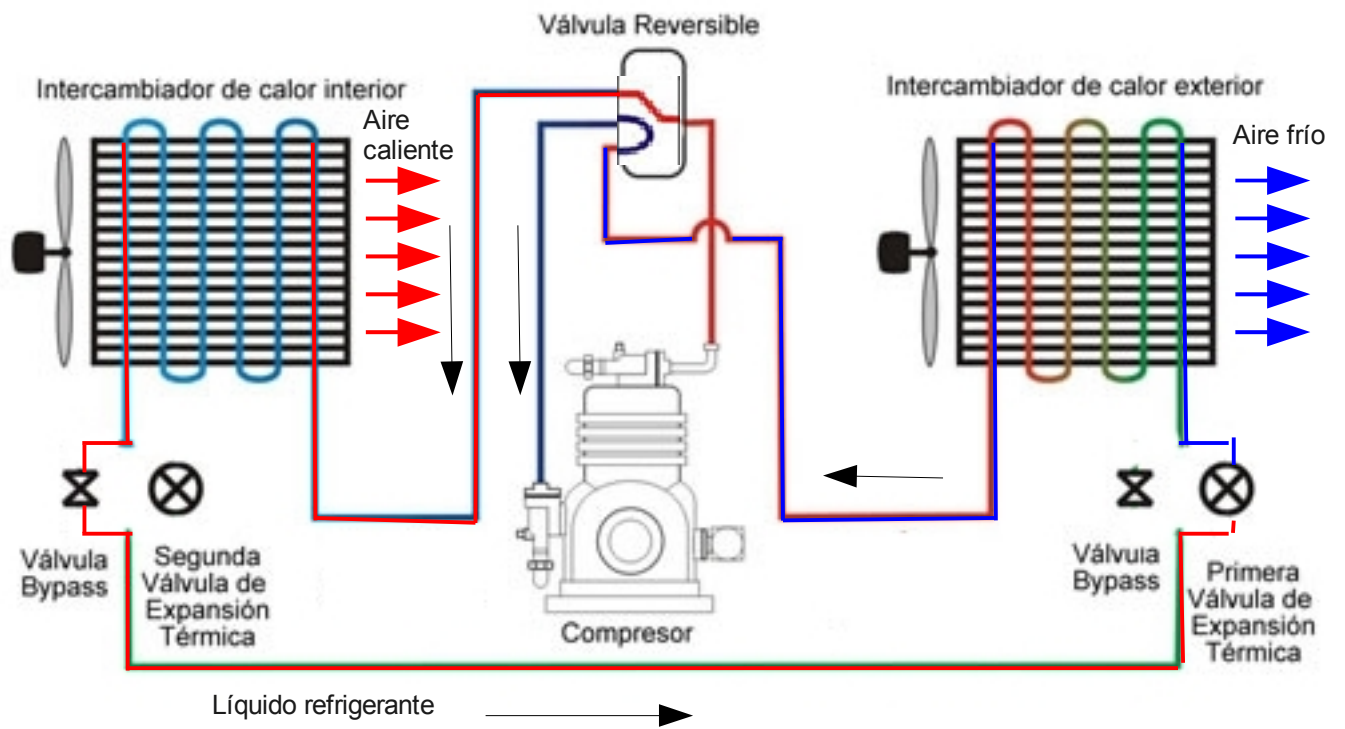
11.3 El circuito de un equipo reversible (bomba de calor)

La bomba de calor permite refrigerar en verano y calentar en invierno. La unidad interior en verano hace de evaporador (absorbe calor) y en invierno de condensador (cede calor).

Para realizar este funcionamiento es necesaria una válvula reversible y un capilar hacia cada intercambiador de calor (uno exterior, otro interior).

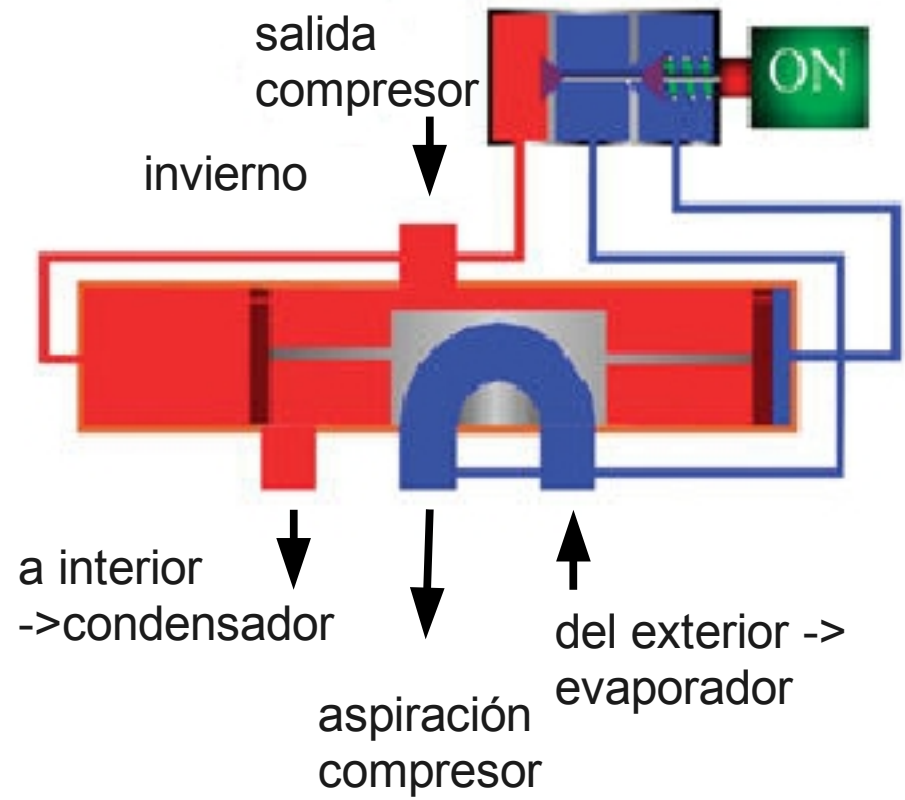
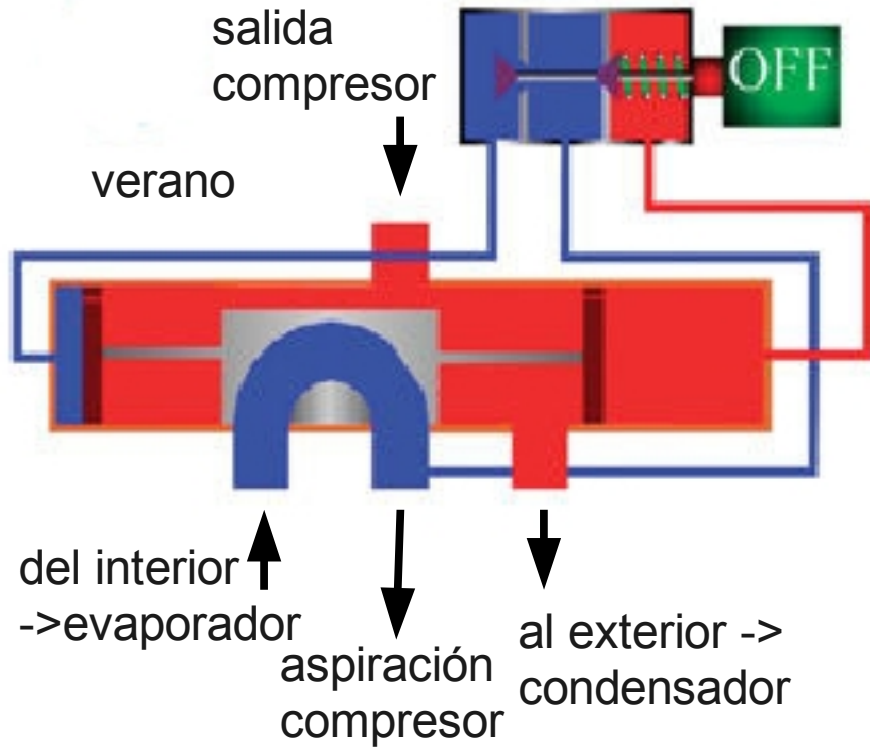
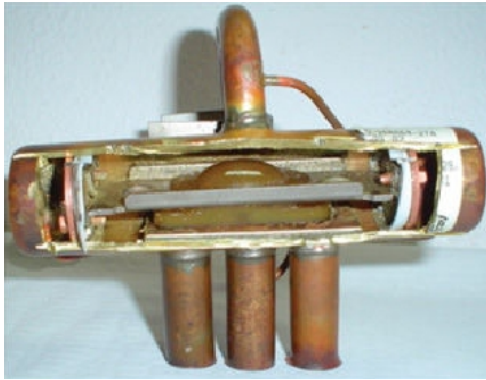


Equipo trabajando en frío



Equipo trabajando en calor

Válvula reversible, posición verano e invierno



11.4 Características específicas de la instalación de equipos de aire acondicionado

La instalación de equipos de aire acondicionado se diferencia de las instalaciones de agua y gasoil en que las presiones y temperaturas del refrigerante son mucho más elevadas, además de que su estado es gaseoso en parte del circuito (mayor facilidad de fuga).

El cobre es el material de tubería empleado en las instalaciones con refrigerante. Las dimensiones de las tuberías de cobre para frío son diferentes de las de cobre para agua y su diámetro se mide en pulgadas.

TUBO DE COBRE FRIGORÍFICO DESNUDO



Nota: Precios sujetos a variaciones sin previo aviso por cotización en mercado internacional: CONSULTAR

Código	Medida	Grueso pared (mm)	Cont. caja	Ø Ext. tubo (mm)	€/Rollo
Norma 12735-1-2001					
• Rollos de 15 metros					
TF 01 092	1/4"	0,8	10	6,35	31,26
TF 01 094	3/8"	0,8	6	9,52	48,42
TF 01 095	1/2"	0,8	7	12,70	65,27
TF 01 096	5/8"	0,8	6	15,87	82,78
TF 01 099	5/8"	1	6	15,87	100,03
TF 01 100	3/4"	0,8	4	19,05	100,60
TF 01 097	3/4"	1	4	19,05	118,38
TF 01 098	7/8"	1	3	22,22	138,32

Fuente: Salvador Escoda

En instalaciones con refrigerante se requiere el máximo cuidado respecto a la limpieza de las tuberías y ausencia de humedad, ya que cantidades mínimas de suciedad o agua pueden causar graves averías.

Por eso, se requieren herramientas especiales y procedimientos de trabajo diferentes de los que son usuales en fontanería.

Deben evitarse uniones soldadas, por ser la causa más probable de fugas. Cuando la unión soldada no se puede evitar, se ha de hacer con soldadura fuerte.

Es necesario disponer de un equipo de soldadura fuerte, p.ej. oxi-butano o oxi-acetileno.

La soldadura debe evitarse, utilizando rollos de tubo recocido que permiten cambios de dirección del tubo sin necesidad de utilizar accesorios.

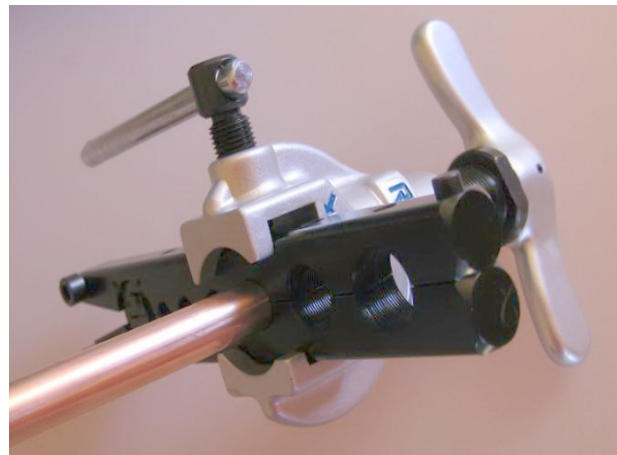
El tubo frigorífico siempre debe quedar taponado en sus extremos para evitar la entrada de agua o suciedad.

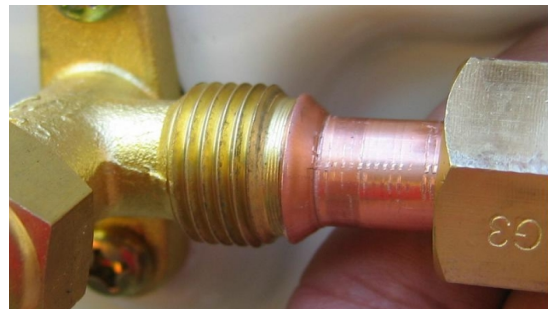
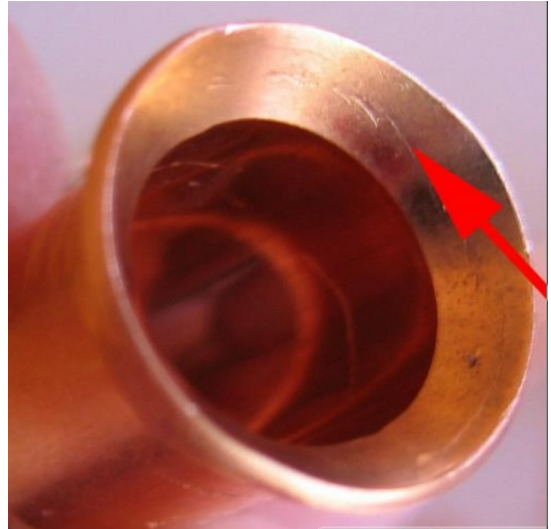
11.4.1 Herramientas específicas

Las principales herramientas son:

- Abocardador

Sirve para ensanchar el extremo del tubo de cobre, dándole la forma cónica necesaria para hacer una unión, estanca por presión, con una toma roscada.





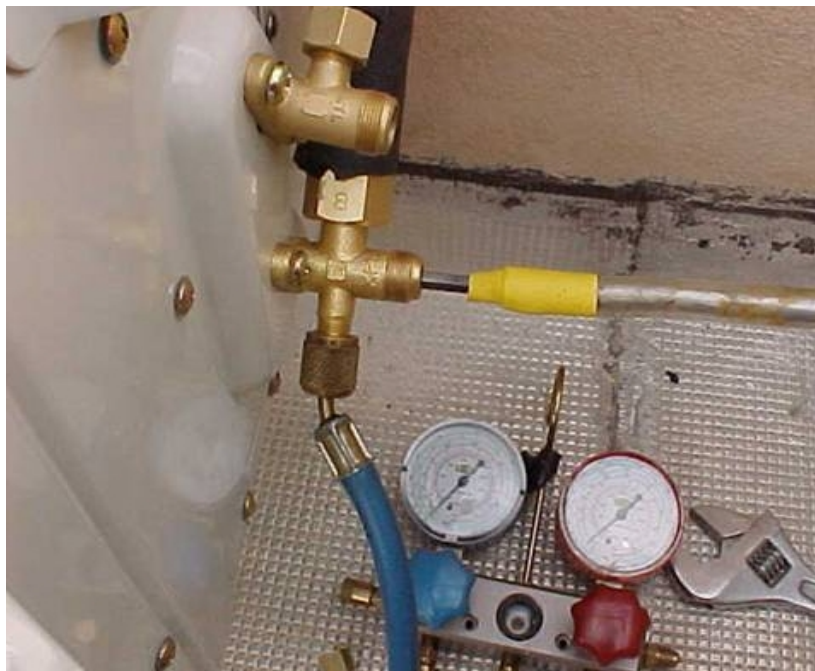
- Expandidor de tubo

Sirve para unir tubos sin utilizar accesorios, realizando una sola soldadura por unión (reducción del riesgo de fugas).



- Manómetros para refrigerante (analizador)

Con ellos se mide la presión de evaporización (baja) y de condensación (alta) del refrigerante.



- Bomba de vacío

Utilizada para sacar el aire y la humedad de las tuberías que unen unidad exterior y interior, antes de la puesta en marcha del equipo de aire acondicionado.



<http://www.elaireacondicionado.com/inverter/>

http://www.elaireacondicionado.com/articulos/instalar_aire_acondicionado/

<http://revista.consumer.es/web/es/20030601/miscelanea1/61205.php>

<http://www.thermocold.cl/web2/aire.htm>

http://www.elaireacondicionado.com/articulos/R410A_R407C/

<http://www.fpalzira.es/web/node/31>

http://www.google.com/webhp?hl=es#hl=es&q=curva+r410a&lr=&aq=f&aqi=&aql=&oq=curva+r410a&gs_rfai=&fp=660badab143eaf54

http://www.pasarlascanutas.com/herramientas_de_bricolaje/abocardador/abocardador_en_bricolaje.html

Instalaciones de climatización y ventilación



Tema en construcció