

CAPÍTULO 1

Sistemas de refrigeración por compresión

Introducción

Los sistemas de refrigeración por compresión son los más empleados en la industria de la refrigeración y, por lo tanto, el objeto de este libro. Empezaremos su estudio por los elementos fundamentales que los constituyen, a los que iremos añadiendo los de regulación y control y, posteriormente los complementarios para ver, paso a paso, sus principales características, la relación entre ellos y, entender cómo se realizan los procesos de arranque y paro de la instalación.

Este capítulo servirá de base para desarrollar los posteriores en los que estudiaremos en profundidad los principales elementos.

► 1.1 ELEMENTOS FUNDAMENTALES

Los sistemas de refrigeración por compresión constan, básicamente, de cuatro elementos que consideramos fundamentales a través de los cuales circula un fluido refrigerante.

Por lo tanto, vamos a ver de una parte los elementos fundamentales y sus principales funciones y, por otra, cómo circula el fluido refrigerante a través de ellos.

Estos elementos son (Fig. 1.1):

- a. Compresor
- b. Condensador
- c. Dispositivo de expansión
- d. Evaporador

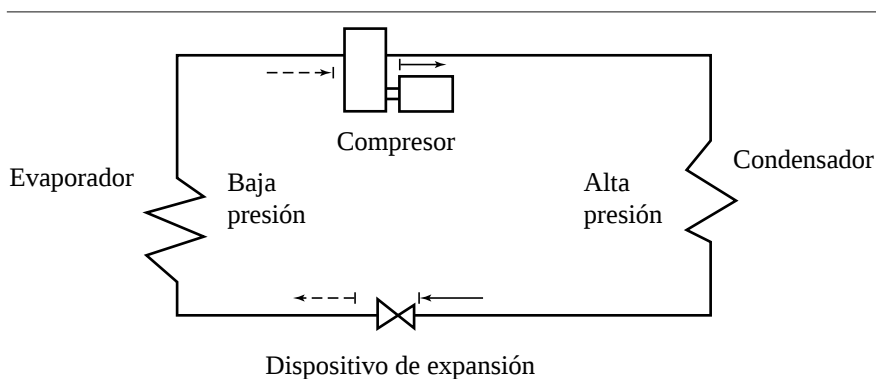


Figura 1.1 Elementos fundamentales de un sistema de refrigeración.

►► 1.1.1 Funciones principales

La función principal de cada uno de ellos es la siguiente:

Compresor: Aspira el fluido refrigerante a la presión de baja establecida y lo comprime elevando su presión y temperatura hasta unos valores tales que se pueda efectuar la condensación. La descarga la efectúa al condensador

Condensador: Es el elemento de la instalación que se encarga de pasar el estado de vapor del fluido refrigerante a estado líquido. El fluido refrigerante entra en el condensador en estado de gas (vapor recalentado) y sale en estado líquido a la temperatura que se condensó o incluso a una temperatura menor si se produce subenfriamiento.

El fluido refrigerante cede su calor al agente condensante (aire o agua).

Dispositivo de expansión: Hace que el fluido, que entra en estado líquido, sufra una caída de presión (y temperatura) hasta la necesaria en el evaporador. También controla la cantidad de fluido refrigerante que debe entrar en el evaporador.

Evaporador: Se encarga de enfriar o acondicionar la cámara. Puede estar dentro o fuera de la misma. Su misión es que el fluido refrigerante, que entra a baja presión y temperatura, efectúe el enfriamiento de la cámara.

Es el elemento de la instalación donde el fluido refrigerante se evapora, robando calor del exterior del evaporador debido a la diferencia de temperaturas (entre la que tiene el fluido refrigerante a baja presión y temperatura, y la que rodea al evaporador).

Dada la importancia que tienen estos cuatro elementos, en los siguientes capítulos los trataremos con mayor profundidad.

►► 1.1.2 Fluido refrigerante

El fluido refrigerante está sometido a cambios de estado a lo largo del circuito:

- En el compresor entra en estado de gas, a baja presión y temperatura, y sale con presión y temperatura más altas (recalentado), que es como entra en el condensador.
- Del condensador sale en estado líquido y entra en el dispositivo de expansión.
- Del dispositivo de expansión sale en forma de mezcla de líquido y gas (expansión), a baja presión y temperatura, y entra en el evaporador.
- Del evaporador sale en estado de gas, a baja presión y temperatura, de donde es aspirado por el compresor, y se inicia un nuevo ciclo.

Como sabemos, al aumentar la presión de un fluido se eleva su punto de ebullición, y al disminuir la presión, también disminuye su punto de ebullición. Esta es una de las claves de la refrigeración.

Para una mejor comprensión de lo que esto representa, supongamos que el fluido que circula por estos elementos es el R-134 a, que a la presión atmosférica hierve a -27°C .

- Si se somete a una presión de 1 kg/cm^2 , hierve a -10°C
- Si se somete a una presión de $0,2\text{ kg/cm}^2$, hierve a -23°C
- Si la presión es de 9 kg/cm^2 , hierve a 39°C

Recordemos que el agua a la presión atmosférica hierve a los 100°C .

► 1.2 ALTA Y BAJA PRESIÓN

Anteriormente hemos comentado que el fluido está sometido a cambios de presión. Por lo tanto, debemos diferenciar la parte del circuito que está sometida a una presión alta, y la que se encuentra a baja presión (Fig. 1.1).

La parte correspondiente a la alta presión está comprendida entre la descarga del compresor y la entrada del dispositivo de expansión.

Hay que resaltar que la temperatura del fluido refrigerante no es la misma en todo ese tramo:

- ▶ Entre la salida del compresor y la entrada del condensador el fluido está en estado de gas (vapor recalentado).
- ▶ Se condensa a una temperatura menor y sale del condensador a esa misma temperatura o menor si se subenfía, con lo cual, la temperatura del fluido a la entrada del dispositivo de expansión puede ser igual o menor que la de condensación.

La instalación dispone de un manómetro para saber en cada momento la presión.

La parte que corresponde a la baja presión, es la comprendida entre la salida del dispositivo de expansión y la entrada del compresor. La instalación dispone del manómetro de baja presión para conocer su valor en cada momento.

En este tramo, también la temperatura varía (aumenta) desde el evaporador hasta la entrada del compresor, tal como estudiaremos en capítulos posteriores.

▶ 1.3 ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y CONTROL

La figura 1.2 representa los cuatro elementos fundamentales para el estudio de sus principales características a los que se añaden los elementos de seguridad y control.

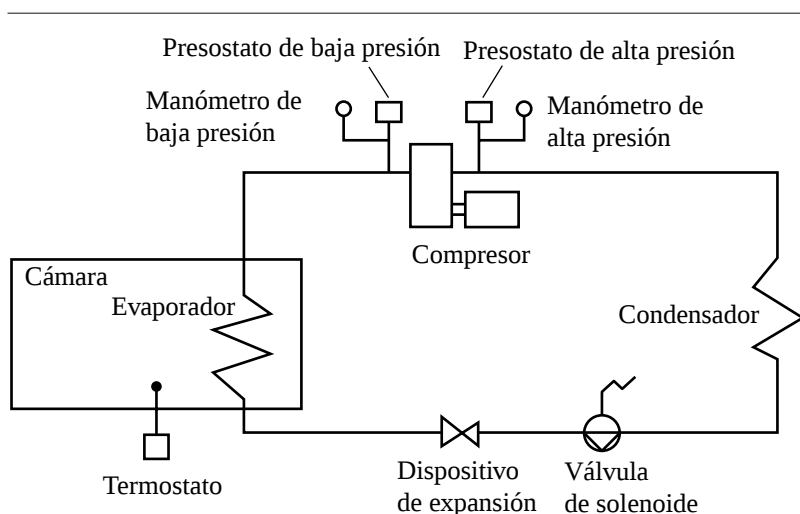


Figura 1.2 Elementos fundamentales de un circuito frigorífico en los que se añaden los dispositivos de seguridad y control.

Hemos comentado que en un circuito frigorífico existen dos zonas bien diferenciadas, que están sometidas a distintas presiones. Pero puede ocurrir que durante el funcionamiento normal de la instalación esas presiones alcancen valores que afecten al rendimiento de la misma o, incluso, a la propia seguridad de las personas.

Para evitar que estos hechos se produzcan, la instalación dispone de presostatos.

►► 1.3.1 Presostatos

Son unos aparatos que, activados por presión, tienen la función de abrir o cerrar un circuito mediante uno o varios contactos normalmente ya sean abiertos o cerrados. De manera práctica, se puede decir que son unos interruptores eléctricos que funcionan por presión.

Pueden ser:

a. Presostatos de alta presión

Se conectan a la descarga del compresor, y su función es impedir que en la zona de alta presión, se alcancen valores que afecten al rendimiento de la instalación o a la propia seguridad de las personas. Se regulan a una determinada presión, y cuando la instalación alcanza ese valor, entonces el presostato para el compresor.

b. Presostatos de baja presión

Se conectan a la aspiración del compresor, y su función es evitar que la presión, en la zona de baja, pueda “caer” por debajo de la presión atmosférica y evitar también que la presión descienda por debajo de la normal de funcionamiento, ya que afectaría al rendimiento. De hecho, su regulación debe estar *siempre* por encima de la presión atmosférica.

Cuando la presión descienda hasta la correspondiente al valor de regulación, el presostato parará el compresor.

Si actúa el presostato de alta presión, antes de pulsar el botón de rearme, se debe detectar la causa de ese aumento anormal de presión y solucionar la anomalía.

Los presostatos de alta y baja presión no tienen que instalarse necesariamente por separado, ya que también se pueden instalar los dos formando un solo elemento, llamado *presostato combinado*, tal como se representa en la figura 1.3.

Tal como se observa en dicha figura, además de las escalas respectivas de alta y baja presión hay una tercera escala llamada diferencial de presiones. En esta se fija la diferencia entre la presión de arranque y la de paro.

En el siguiente ejemplo, veremos cómo se realiza el ajuste.

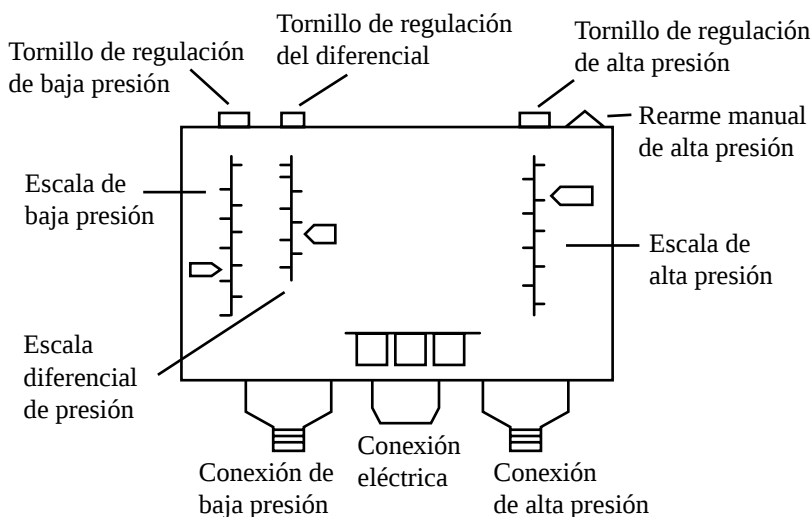


Figura 1.3 Presostato combinado.

► Ejemplo de aplicación

¿Cuál será el valor del diferencial del presostato combinado de una instalación, si queremos que el presostato corte a $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ y arranque a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$? El fluido refrigerante es R-22.

Mediante las tablas del mismo fluido o en los manómetros correspondientes, vemos que:

- A la temperatura de $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$, le corresponde una presión de $1,22\text{ kg/cm}^2$ (que es la presión de paro).
- A la temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, le corresponde una presión de $1,7\text{ kg/cm}^2$ (que es la presión de arranque).

$$\text{Diferencial} = 1,7\text{ kg/cm}^2 - 1,22\text{ kg/cm}^2 = 0,48\text{ kg/cm}^2$$

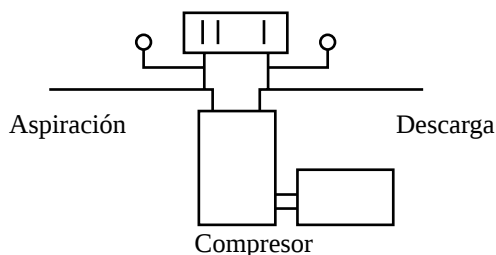


Figura 1.4 Conexión de un presostato combinado al circuito.



►► 1.3.2 Termostato

Es el elemento que controla la temperatura de la cámara (Fig. 1.5).

Abre o cierra un contacto conectado a un circuito eléctrico cuando alcanza la temperatura de regulación. Se puede decir que es un interruptor o conmutador eléctrico que funciona por temperatura. Dentro de los distintos tipos existentes, para mejor comprensión de su funcionamiento, comentaremos los de “depósito de gas”.

El termostato con depósito de gas, se basa en que éste sufre variaciones de presión en relación a la temperatura que rodea al depósito que lo contiene. Si una de las paredes del depósito es de membrana, sufrirá deformaciones a consecuencia de esos cambios de temperatura. Si además actúa sobre unos contactos, bien sea directa o indirectamente, los abrirá o cerrará de acuerdo a la regulación establecida.

Como los presostatos, disponen de un diferencial (diferencia entre las temperaturas de arranque y de paro) que puede ser fijo o variable. Por lo general suele ser de ± 3 .

►► Ejemplo de aplicación

Queremos mantener una temperatura de -20°C en la cámara y el diferencial establecido es de $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Ello quiere decir que la instalación se parará cuando la temperatura alcance los -23°C , pues el termostato, en ese momento, cerrará la válvula de solenoide.

Debido a la transmisión de calor, la temperatura en el interior de la cámara aumentará hasta alcanzar los -17°C y entonces el termostato abrirá la válvula de solenoide, y se pondrá de nuevo en funcionamiento el compresor.

En el circuito de la figura 1.2, que hemos puesto como ejemplo para facilitar la comprensión en este capítulo, el termostato actúa sobre la válvula de solenoide (Fig. 1.6).

►► 1.3.3 Válvula de solenoide (o electroválvula)

Aunque no es un elemento de regulación ni de control, debemos comentar sus principales características para poder entender mejor el siguiente apartado.

Se coloca antes del dispositivo de expansión (Fig 1.2). Tal como se aprecia en la figura 1.6, es una válvula que contiene en su parte superior una bobina, dentro de la cual se desliza el vástago de la válvula.

Si se hace pasar una corriente eléctrica a través de un hilo conductor enrollado en un núcleo de hierro, se forma un elec-

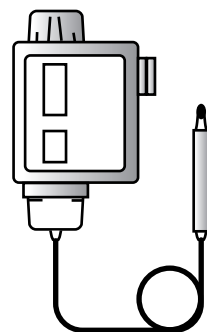


Figura 1.5 Termostato.

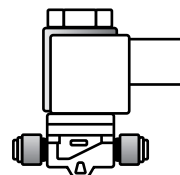


Figura 1.6 Válvula de solenoide.

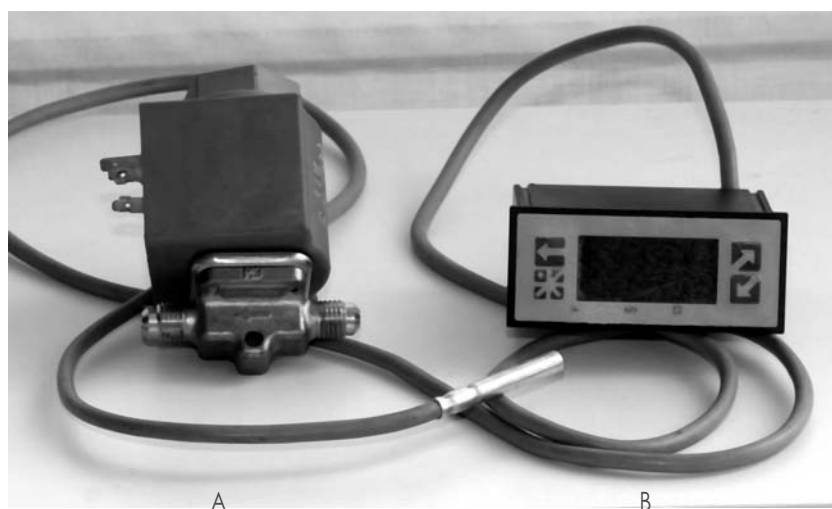


Figura 1.7 A: Válvula de solenoide. B: Termómetro-termostato electrónico. Es decir, mide la temperatura en el interior del local y además controla la temperatura necesaria.

troimán. El núcleo puede ser atraído por el campo magnético creado al conectar la bobina y desplazado por un resorte alojado en un extremo del núcleo de hierro.

Su funcionamiento es de todo o nada, no es de regulación proporcional. Cuando está activada por el campo magnético, levanta el vástago de la válvula y deja pasar el fluido. Cuando se desactiva, cesa la imanación (no hay campo magnético), el vástago de la válvula cae y corta el paso del fluido refrigerante.

Va conectada en serie con el termostato, por decirlo de una manera práctica; el termostato deja pasar o corta la corriente eléctrica a la bobina, con lo cual la válvula se abre o cierra, según las necesidades térmicas.

►► 1.3.4 Presostato diferencial de aceite

Es un elemento de seguridad; de hecho es un interruptor de seguridad (Fig. 1.9). Protege al compresor contra una presión de aceite demasiado baja. Se conecta a la aspiración y a la descarga de la bomba de lubricación (Fig. 1.8).

La presión de aceite de lubricación, es la diferencia entre la presión de impulsión del aceite y la de aspiración, que es la del cárter. El presostato actúa según esta diferencia, que como dato orientativo no suele ser menor que 1 bar.

Lleva incorporado un relé temporizador, de modo que si en un intervalo de 60, 90 ó 120 segundos la presión del aceite no alcanza el valor de regulación, para el compresor. Por ejemplo en el arranque, como ese valor no se alcanza de manera instantánea, el compresor se pararía al momento.

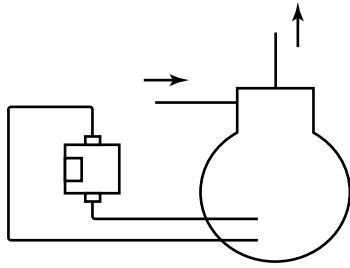


Figura 1.8 Conexionado de un presostato diferencial de aceite al compresor.

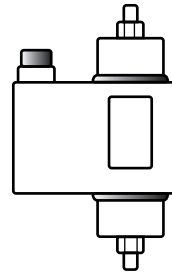


Figura 1.9 Presostato diferencial de aceite.

Otro tipo de control de presión diferencial de aceite, muy empleado con los nuevos fluidos refrigerantes, es el mostrado en la siguiente figura 1.10.

El sensor de control se enrosca directamente en la carcasa de la bomba del compresor. Unos canales internos enlazan el control a los puertos de aspiración y descarga de la bomba de aceite. Este tipo de controles, se puede sustituir sin necesidad de intervenir en el circuito frigorífico. También dispone de un tiempo de retardo para su actuación.



Figura 1.10 Control de presión diferencial de aceite montado en un compresor.

► 1.4 FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Relacionando los elementos citados, el funcionamiento de la instalación es como sigue:

1. Cuando la instalación entra en funcionamiento, la temperatura en el interior de la cámara empieza a disminuir hasta que alcanza la que queremos obtener.

2. En ese momento el termostato, que ya la detectó, corta la corriente a la válvula solenoide y ésta cierra. Como ya no pasa fluido, el compresor en su funcionamiento, cada vez tiene menos fluido que aspirar, con lo que su presión de aspiración empieza a “caer” hasta que alcanza el valor fijado en el presostato de baja y éste para el compresor.
3. Debido a la entrada de calor del exterior (transmisión por paredes, techo, suelo, puertas), la temperatura en el interior de la cámara empieza a subir. Cabe resaltar, que la mayor parte de las horas que trabaja un compresor, lo hace para eliminar el calor que entra por transmisión.
4. El termostato detecta ese aumento de temperatura y al cerrar sus contactos da paso de corriente a la válvula solenoide y ésta se abre. El fluido, que se encuentra a la entrada de la misma a alta presión, pasa al dispositivo de expansión (está abierto) y entra en el evaporador. A medida que va entrando, roba calor del interior de la cámara y su presión y temperatura aumentan hasta alcanzar un valor tal que corresponda al fijado en el diferencial del presostato y arranca el compresor.

► 1.5 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Una instalación podría trabajar con los elementos anteriormente citados, pero, evidentemente, necesita de otros elementos complementarios para que el ciclo de trabajo se pueda efectuar con el mayor rendimiento posible.

En el siguiente esquema (Fig. 1.11) se representan los más importantes y su disposición en las instalaciones.

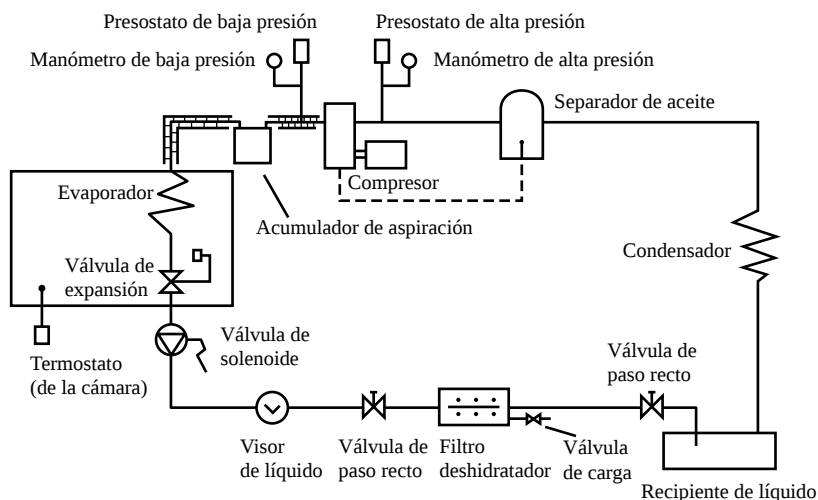


Figura 1.11 Instalación de los elementos fundamentales, de seguridad y control, y complementarios.

►► 1.5.1 Resistencia calefactora (del cárter)

Cuando las temperaturas que rodean al compresor (temperatura ambiente) son muy bajas, en los tiempos de parada del compresor puede ocurrir que el fluido refrigerante depositado en el cárter se condense, por lo que en el momento del arranque se produce una vaporización rápida del fluido que conlleva un arrastre de aceite.

También la baja temperatura ambiente afecta a la viscosidad del aceite, ya que si es muy baja, ésta aumenta las resistencias a vencer en el arranque. Para evitar estas circunstancias se instalan en el cárter unas pequeñas resistencias eléctricas que lo mantienen a cierta temperatura, de tal manera que cuando para el compresor, entran en funcionamiento.

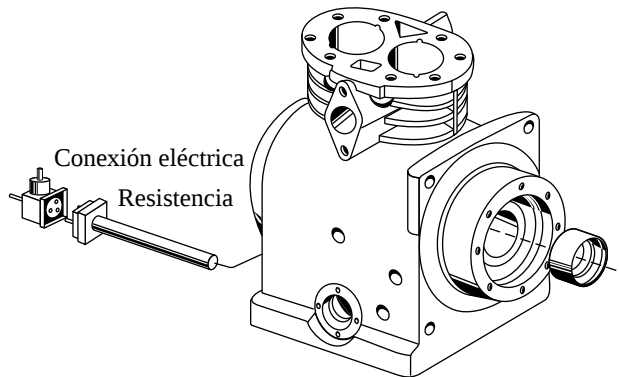


Figura 1.12 Bloque de un compresor con resistencia eléctrica en el cárter.

►► 1.5.2 Separador de aceite

Se instala en la tubería de descarga, después del compresor. El fluido refrigerante sale del compresor mezclado con el aceite de lubricación y éste debe retornar al cárter principalmente por dos razones:

1. porque el nivel de aceite del cárter iría disminuyendo y
2. porque el aceite, cuando llegue al circuito de baja presión, podría tener problemas de retorno (deja de ser miscible y crea problemas en los evaporadores, por ejemplo de transmisión o taponamientos).

Los hay de varios tipos. Por ejemplo los que aprovechan la fuerza centrífuga de la descarga del compresor para efectuar la separación (Fig. 1.13) o bien la caída de velocidad a la entrada del separador para efectuar la separación.



Figura 1.13 Separador de aceite.

El aceite se va decantando en el fondo del separador hasta alcanzar un nivel tal que el regulador, por ejemplo un flotador de nivel, lo detecta y abre el paso de retorno hacia el cárter.

Una representación del retorno de aceite (Fig. 1.14) es la siguiente:

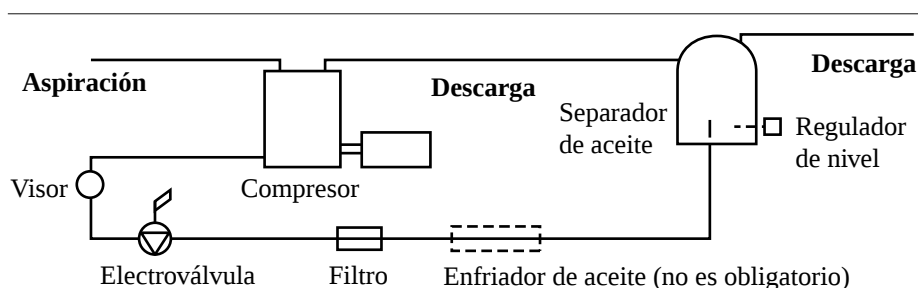


Figura 1.14 Línea de retorno de aceite.

Cuando el nivel del aceite en el interior del separador alcanza el nivel estipulado, el regulador de nivel abre la electroválvula y el aceite retorna al cárter. El aceite retorna porque la presión en el interior del separador (presión de alta) es superior a la presión reinante en el cárter.

No tienen una eficacia del 100%, pero es bueno que una pequeña cantidad de aceite circule por la instalación ya que mantiene engrasados elementos como válvulas, electroválvulas, etc.

El fabricante indica grabado en la envolvente cuáles son las conexiones de entrada y salida.

►► 1.5.3 Recipiente de líquido

Conocido también como acumulador de líquido (Figs. 1.15 y 1.17). Puede ser vertical u horizontal. Se coloca a la salida del condensador, aunque los hay del tipo condensador-recipiente que forman un solo elemento.

El líquido que sale del condensador no va directamente al evaporador, salvo como veremos más adelante si se usan tubos capilares, sino que se “almacena” en el recipiente. Mantiene una reserva de líquido para restituirlo según la demanda.

Su capacidad varía con las características de la instalación; si se trata de una con varios evaporadores, su capacidad será por lo menos 1,25 veces la capacidad del evaporador mayor.

Al ser un recipiente de alta presión, debe llevar sus dispositivos de seguridad para evitar que se alcancen presiones peligrosas.

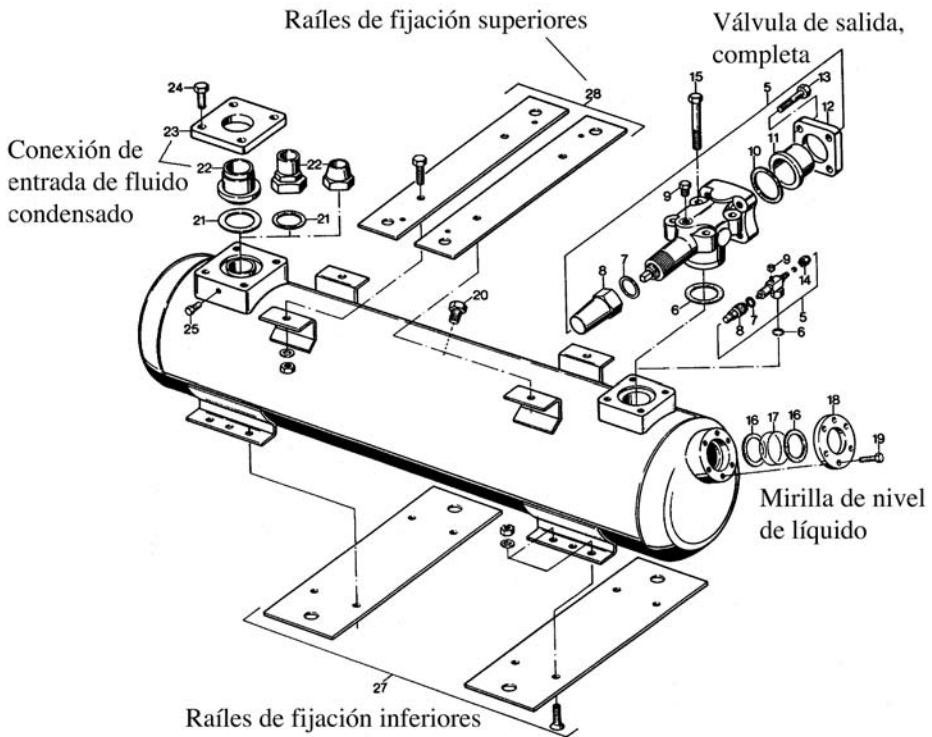


Figura 1.15 Recipiente de líquido horizontal.

Estos dispositivos (Fig. 1.16) pueden ser válvulas de seguridad o tapones fusibles. En este último caso llevan en su interior un material fungible que cuando alcanza una alta temperatura determinada se funde y deja salir el fluido al exterior.

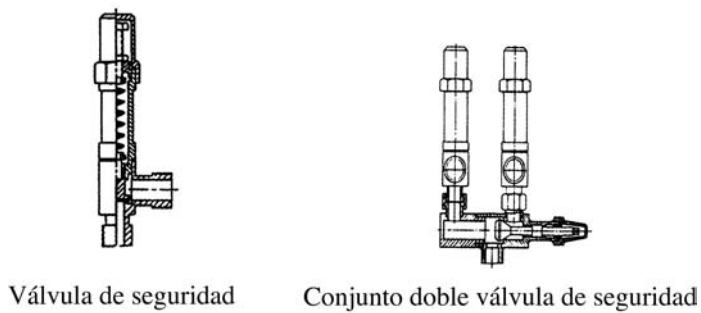


Figura 1.16 Válvulas de seguridad.

Los recipientes suelen llevar un visor o nivel de líquido para saber en cada momento su contenido. También sirven para recoger el fluido refrigerante de la instalación en caso de avería o que se quiera desmontar algún elemento.

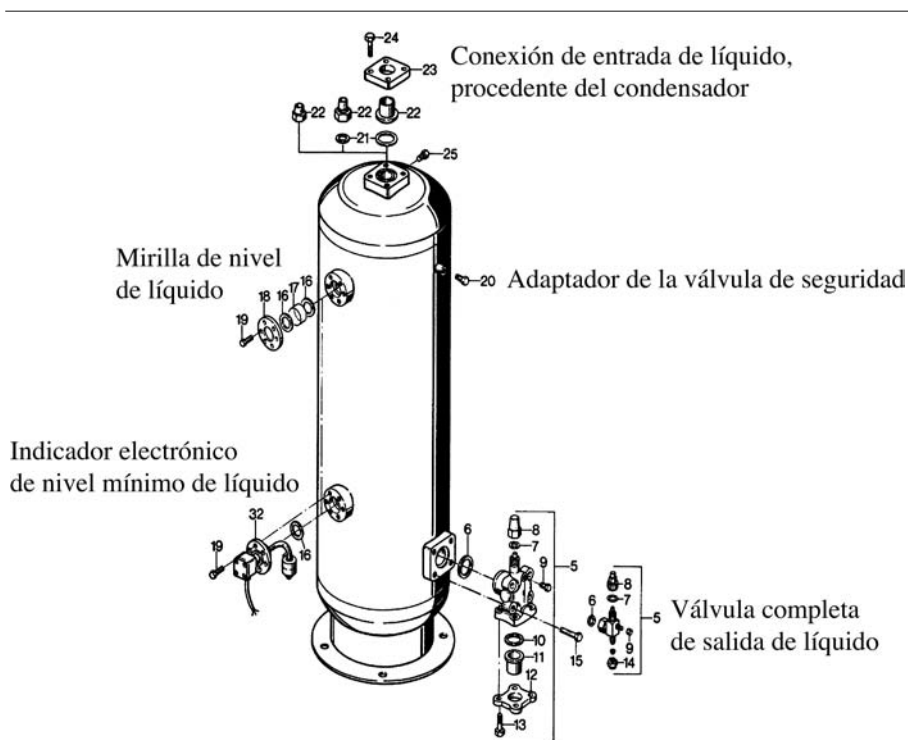


Figura 1.17 Recipiente de líquido vertical.

►►► 1.5.3.1 Recogida del fluido refrigerante en el recipiente de líquido

Es una operación que se hace con mucha frecuencia, como por ejemplo, cuando hay que sustituir algún elemento o por motivos de averías.

►► Ejemplo de aplicación:

El esquema de la figura 1.11 nos ayudará a comprender la operación, la cual se realiza con la instalación en funcionamiento:

1. Se baja la regulación del presostato de baja presión, por debajo de la presión atmosférica.
2. Se cierra la válvula de paso recto montada a la salida del recipiente de líquido. La presión irá disminuyendo y cuando veamos en el manómetro de baja que está ligeramente por encima de la presión atmosférica, entonces paramos el compresor.

3. A la entrada del recipiente de líquido suele montarse otra válvula (de paso recto) que en el momento de parar el compresor también se cerrará. Si no, se cerraría la válvula de descarga del compresor.
4. Para volver a poner la instalación en marcha, se abren las válvulas antes mencionadas, y se vuelve a regular el presostato a su anterior valor.



►► 1.5.4 Filtros de humedad

Los grandes enemigos de una instalación frigorífica son el temido golpe de líquido y la entrada de aire. Esta última implica a su vez una doble problemática ya que, como sabemos, el aire que nos rodea es aire húmedo, con lo cual al entrar en el circuito lo hace junto con su humedad. De las consecuencias derivadas de la entrada del aire trataremos en profundidad en capítulos posteriores.

La entrada de humedad en un circuito puede producirse de muchas maneras:

- Después de una reparación (o sustitución de algún elemento)
- Al meter aceite
- Durante la operación de carga de fluido refrigerante
- Si el compresor aspira del aire ambiente

No obstante, tenemos que recordar que cuando hay pérdidas de refrigerante en alta presión también hay entrada de humedad. Ya que por difusión del vapor de agua penetra humedad en el circuito, también contra la presión del refrigerante, tanto más cuanto más seco esté el refrigerante y más húmedo el aire ambiente.

La humedad puede originar serios problemas tales como bloquear los dispositivos de expansión (congelación de esas gotas del aire húmedo) o bien producir problemas en los compresores herméticos o semiherméticos, oxidaciones, etc.

Para evitar la humedad en los circuitos se instalan unos filtros de humedad (Fig.1.18) también llamados deshidratadores. Contienen un agente desecante que puede ser:

- silicagel
- tamices moleculares
- alúmina activada
- óxido de aluminio, muy empleado con los nuevos fluidos refrigerantes.

También existen los denominados de núcleo sólido, que son una mezcla de silicagel, tamices moleculares y óxido de aluminio.

Los filtros de humedad además de su función deshidratadora, retienen impurezas (partículas sólidas).



Figura 1.18 Filtro de humedad.

Es muy importante su montaje, para ello deben seguirse las instrucciones de los fabricantes. Pero, por norma, deben instalarse en la dirección que indique el fabricante, y si es en sentido vertical descendente, se aumenta su rendimiento.

Existen unos filtros secadores reversibles (Fig. 1.19) para las instalaciones con “bomba de calor” (inversión de ciclo), es decir, son bidireccionales.

A efectos de mantenimiento preventivo debe cambiarse el conjunto o sólo el agente desecante, según el tipo de filtro, y de acuerdo con las horas de funcionamiento que dictamine el fabricante, para evitar que llegue al estado de saturación. Si se diera este caso en un filtro con silicagel, una solución sería calentarlo en un horno durante 3 horas, a una temperatura aproximada a los 200 °C ya que se reactivaría y podría funcionar sin problemas durante un tiempo.

La eficacia del agente desecante aumenta cuanto menor sea la temperatura del líquido a la entrada del filtro. Supongamos, por ejemplo, una instalación con condensador por aire. En verano, al aumentar la temperatura ambiente, también aumenta la temperatura de condensación y por lo tanto la del líquido, lo que influye en la eficacia del agente deshidratador y puede provocar congelación en las válvulas de expansión. Por ello si se debiera instalar un intercambiador de calor, el filtro se montaría después.

Nota Al solicitar un filtro, es importante señalar que no es suficiente pedirlo según el diámetro de conexonado, sino que hay que indicar también su capacidad (volumen interior expresado en litros, que es dato del fabricante), ya que para un diámetro determinado la capacidad puede tener varios valores.

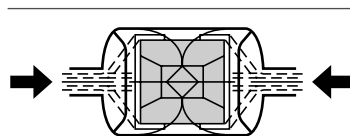


Figura 1.19 Filtro reversible.

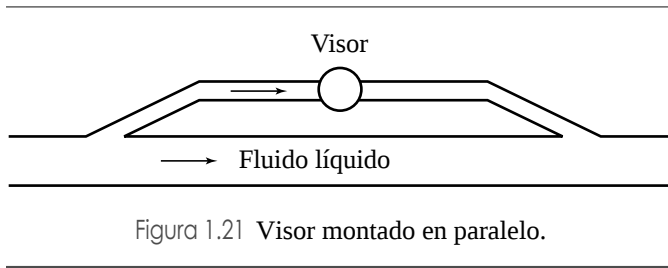
►► 1.5.5 Visor

De manera práctica diremos que es una “ventana” (Fig. 1.20) que tenemos en el circuito. A su través sólo deberíamos ver el fluido en estado líquido 100% (saturado). Si, por ejemplo vemos burbujas, podría indicarnos que hace falta fluido refrigerante (poca carga, bien sea porque de origen no tiene la adecuada o por fugas posteriores) o bien, si hay burbujas y está frío, puede ser porque un estrangulamiento origina una expansión antes de llegar al visor. También nos indica si hay humedad en el circuito, ya que contiene una sal química higroscópica que reacciona con la humedad y cambia de color.



Figura 1.20 Visor.

Puede ir conectado en serie, como en la figura 1.11, o bien en paralelo (Fig. 1.21). Con lo cual en una tubería de mayor diámetro se montaría de la siguiente manera:



Por último, comentar que no todos los visores de líquido tienen indicador de humedad. También se pueden montar en la línea de retorno de aceite al cárter del compresor.

►► 1.5.6 Acumulador de aspiración

Es un elemento que se instala en el lado de baja presión, antes del compresor. Su función consiste en evitar que llegue el fluido en estado líquido al compresor. Es un recipiente metálico, que por lo general suele llevar un tubo de entrada y otro de salida. Es muy importante fijarse en ello; de hecho el fabricante nos indica cual es de entrada (está grabada). Si nos equivocamos de conexión podríamos originar problemas en la instalación.

Evidentemente *el tubo de entrada se conecta a la tubería que viene del evaporador, y el de salida a la que va al compresor.*

Si nos fijamos en el gráfico (Fig. 1.22), el tubo de salida tiene en la parte inferior un orificio calibrado (1), que sirve para el retorno del aceite.

La misma depresión originada por la aspiración del compresor facilita la evaporación del fluido.

No hay que confundir el acumulador de aspiración con *el separador de líquido*, ya que éste es un elemento de las instalaciones de régimen inundado y está perfectamente aislado, pues contiene el fluido expandido a baja presión y temperatura.

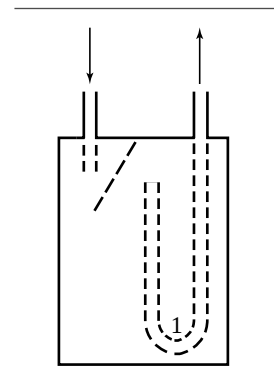


Figura 1.22 Acumulador de aspiración.

►► 1.5.7 Intercambiador de calor (Fig. 1.23)

Algunas instalaciones llevan intercambiadores de calor a contracorriente líquido-vapor de aspiración (A) (Fig. 1.24). Es decir, se produce intercambio de calor entre el líquido refrigerante procedente del recipiente y el vapor de salida del evaporador.

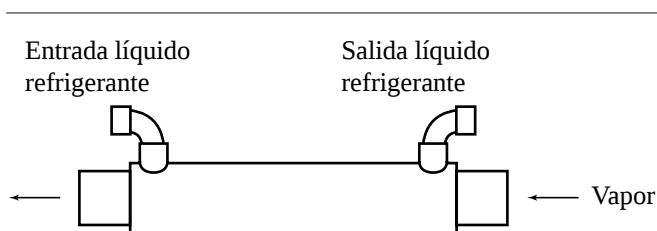


Figura 1.23 Intercambiador de calor.

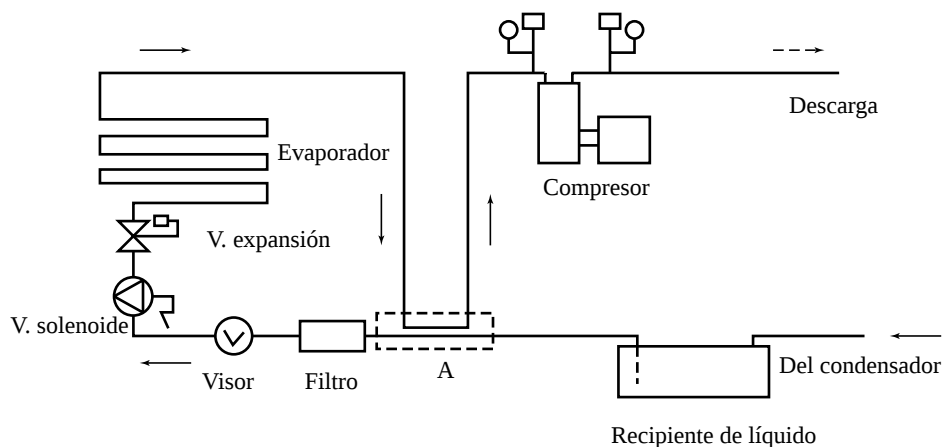


Figura 1.24 Instalación con intercambiador de calor (A).

Al ser estos elementos intercambiadores de calor, tienen doble lectura:

- La del vapor frío de la aspiración que subenfía el líquido que va al dispositivo de expansión y aumenta el rendimiento dado que la temperatura con que entra el líquido en dicho dispositivo (válvula de expansión en la figura 1.24) es menor.

- b. La alta temperatura del líquido que al estar en contacto con la tubería de salida del evaporador, vaporiza las posibles gotas de líquido que vayan al compresor, es decir evita que llegue líquido al compresor.

Es conveniente montar el intercambiador antes del filtro de humedad, ya que cuanto más baja sea la temperatura del líquido refrigerante, mayor será el rendimiento del agente desecante.

El subenfriamiento que se consigue de esta manera puede ocasionar el recalentamiento del vapor de aspiración, lo que implicaría que el trabajo del compresor fuera mayor que si entrara saturado.

En el siguiente capítulo estudiaremos los efectos debidos a la realización de un subenfriamiento del líquido y un recalentamiento en la aspiración. Estos efectos dependen, principalmente, del tipo de fluido refrigerante; pero como adelanto de una importante conclusión, diremos que aunque sea muy pequeño el aumento de la producción frigorífica que se consigue (salvo con el empleo del amoníaco, que sería negativo), el principal objetivo de la instalación de un intercambiador de calor, es evitar que llegue fluido refrigerante en estado de líquido, al compresor.