

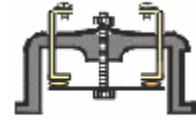
# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

## Neveras domesticas.

### Accesorios relacionados.

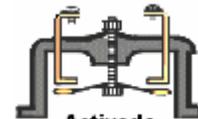


El **“overload”**: Es un dispositivo de seguridad que funciona por calor o sobre corriente. Esta es construido con un par de bimetales, material que reacciona al calor arqueándose y luego cuando se enfría retorna a su posición normal. Se puede decir que los bimetales tienen memoria.



Posición normal

La corriente en un circuito por causa de la resistencia y otros factores produce calor. Si la corriente aumenta, aumentará el calor, como la corriente tiene que pasar a través de los bimetales para alimentar el embobinado del compresor, al aumentar la corriente, por una falla en el compresor, ocasionará que el “overload” se active. (Se reemplaza, no trate de repararlo)

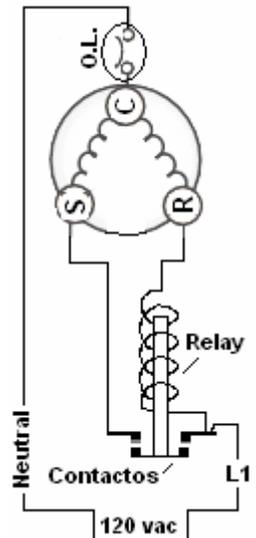


Activado



**Relay de corriente:** Es el dispositivo que se encarga de arrancar el compresor. La bobina del “relay” esta en serie con la bobina de marcha del compresor y ambas se alimentan de L1.

Cuando la bobina de marcha del compresor trate de magnetizarse, tomará su corriente de arranque a través de la bobina del “relay” ya que ambas bobinas están en serie. La alta corriente pasando por la bobina del “relay” ocasionará un campo magnético suficientemente alto para lograr que los contactos del “relay” suban y se cierre el circuito. Como los contactos se alimentan de L1 entonces la bobina de arranque recibe voltaje y se magnetiza ocasionando que el compresor se ponga en marcha.



Una vez la unidad arranque, la corriente en la bobina de marcha descenderá a su corriente de funcionamiento, el “relay” se desmagnetiza y los contactos caen abriendo el circuito y desconectando la bobina de arranque. El compresor continúa funcionando solamente con la bobina de marcha.

En los motores, incluyendo los compresores, la corriente de arranque puede ser hasta 6 veces más alta que la corriente de marcha. Un compresor que normalmente usa 3.5 amperes, en el momento del arranque podría necesitar hasta 21 amperes. (El efecto sólo dura unos segundos)

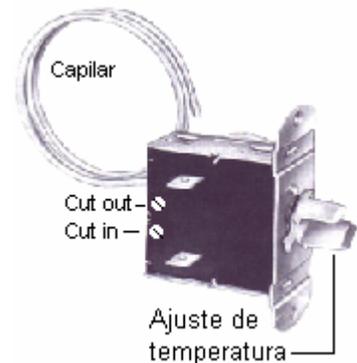
**El termostato:** Este es un control de temperatura el cual tiene un tubo sensor que se coloca en el área que queremos controlar. El tubo capilar esta lleno de un líquido refrigerante que se expande con el calor y se contrae con el frío, activando y desactivando los contactos eléctricos a través de un diafragma. El contacto típico usado en neveras domesticas, cierra por temperatura.



Abre por temperatura.



Cierra por temperatura

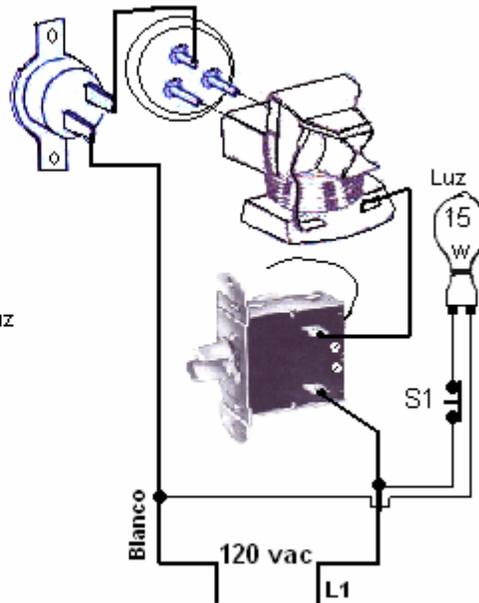
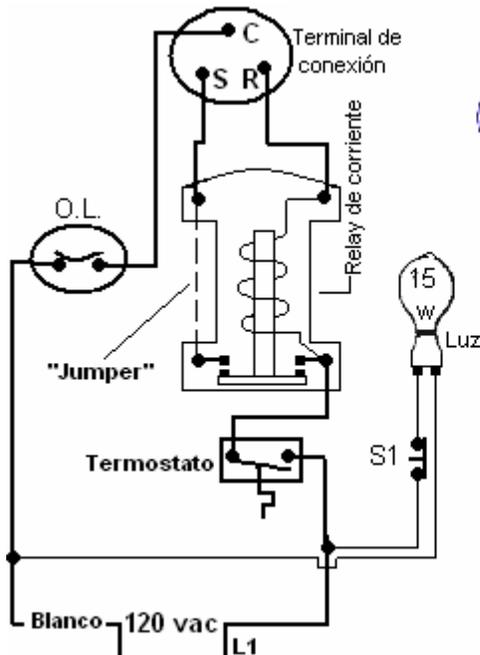
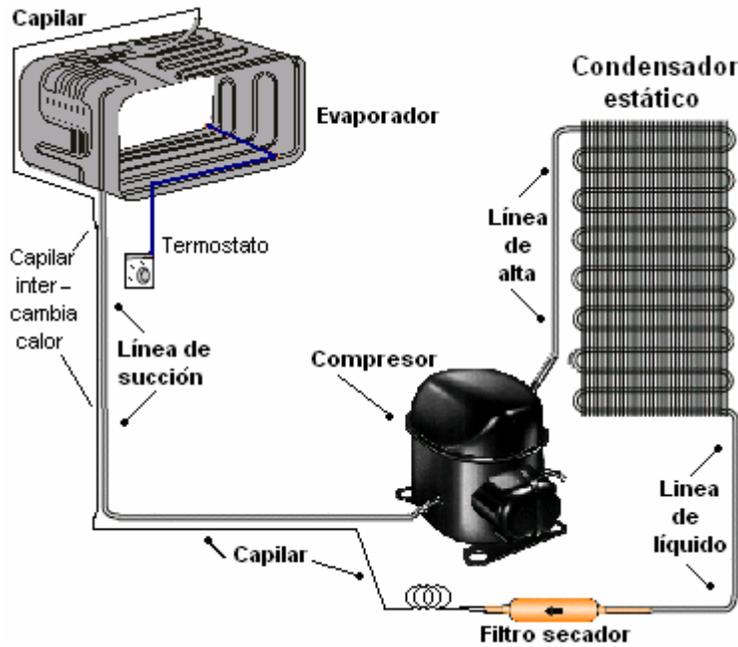
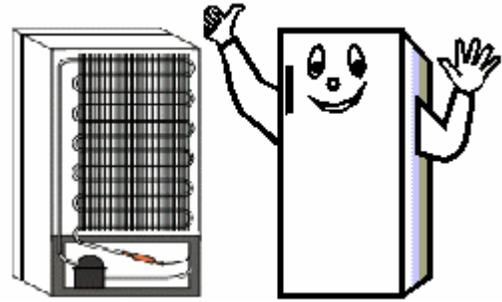


# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

## Neveras domesticas.

Estas neveras funcionaban con un sistema mecánico muy sencillo. Condensador estático, evaporador estático, compresor y un termostato. Se hacía el descargo a mano con agua caliente, dejando las puertas abiertas, poniéndole un abanico de frente o con un pica hielo, lo cual lógicamente era una llamada segura para el técnico reparador.

Es increíble el ingenio de las personas.



### S1:

Interruptor normalmente cerrado, el contacto abre cuando la puerta cierra.

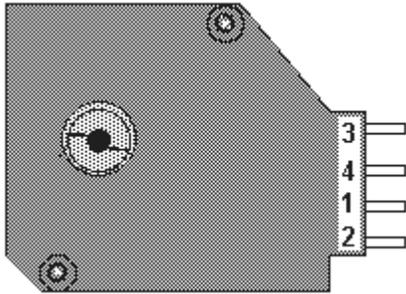
No olvide la conexión del cable verde, o tierra del equipo. Se conecta al metal.

Las bombillas para neveras y otros enseres, deben soportar sacudidas y cambios de temperaturas.

Deben decir en la caja: "Appliance"

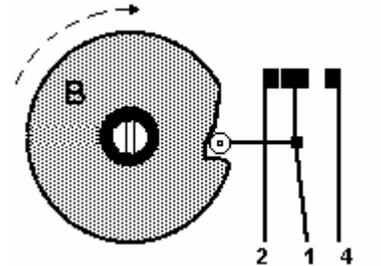
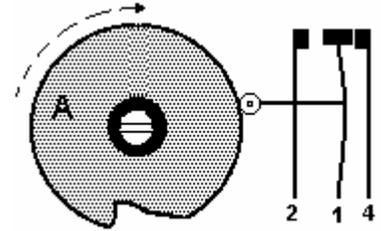
**Neveras con descarche automático.**

**Accesorios relacionados.**



**El "Timer":**

Es un reloj eléctrico. Tiene un ciclo de 6 a 8 horas, para el funcionamiento del compresor (A) y un pequeño ciclo de 15 a 20 minutos para el descarche (B).



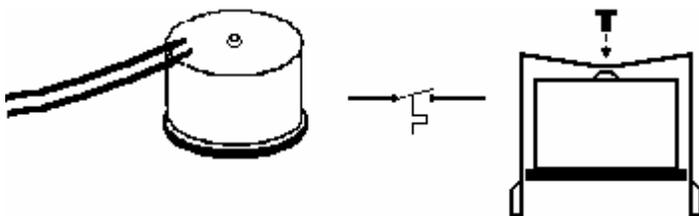
Durante el ciclo del compresor, la rueda principal gira manteniendo el contacto 1 cerrado con el 4, en esta posición (A) el compresor esta corriendo hasta alcanzar el nivel de frío requerido.

Durante el ciclo de descarche (B) el contacto 1 esta cerrado con el contacto 2.

Usando un destornillador, si lo colocamos en la ranura del centro en el "timer" podemos avanzar la función del compresor o del descarche manualmente. El "timer" en realidad, es un dispositivo electromecánico que controla un interruptor de un polo y dos tiros, por tiempo.

El terminal #1 sale a la línea viva, el #2 sale al "heater" el #3 sale al conductor neutral y el #4 sale al compresor.

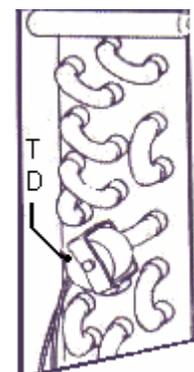
**Defrost thermostat: (Termo disco)**



Este es un interruptor de un polo y un tiro que funciona por temperatura. Se utiliza para terminal el ciclo de descarche, cuando ya no queda hielo y el "timer" no ha completado los 15 minutos de tiempo.

Esto evita que se aplique calor sin que exista hielo en el congelador.

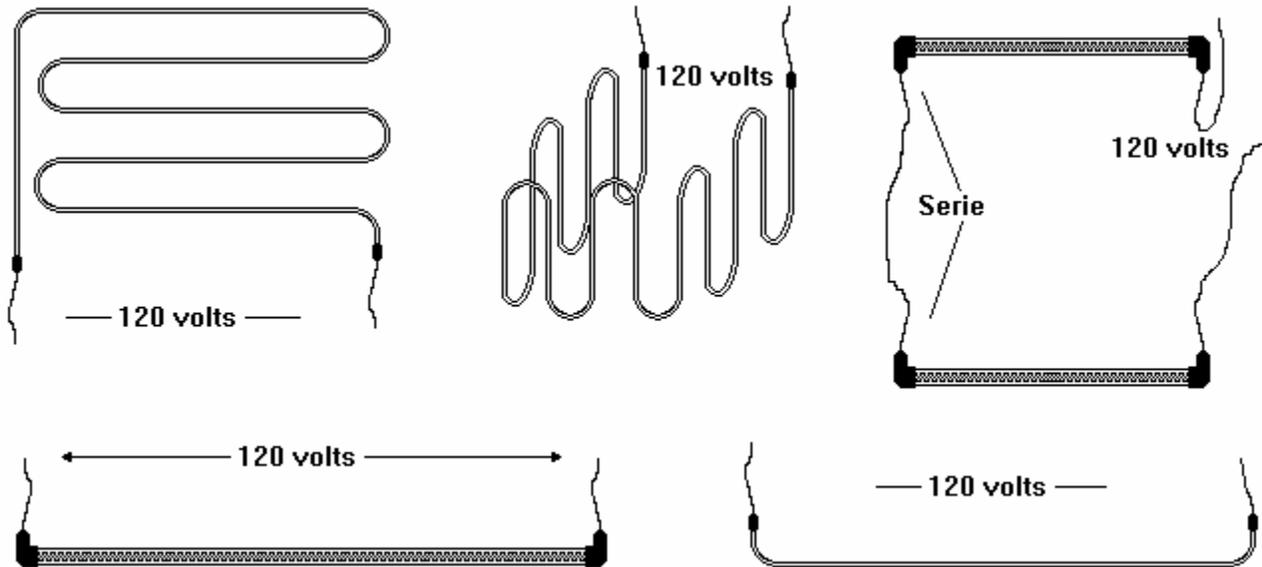
Normalmente se activa (Cierra) si la temperatura desciende por debajo de los 28°F y se desactiva (Abre) cuando hay un alza en la temperatura del congelador por encima de los 45°F.



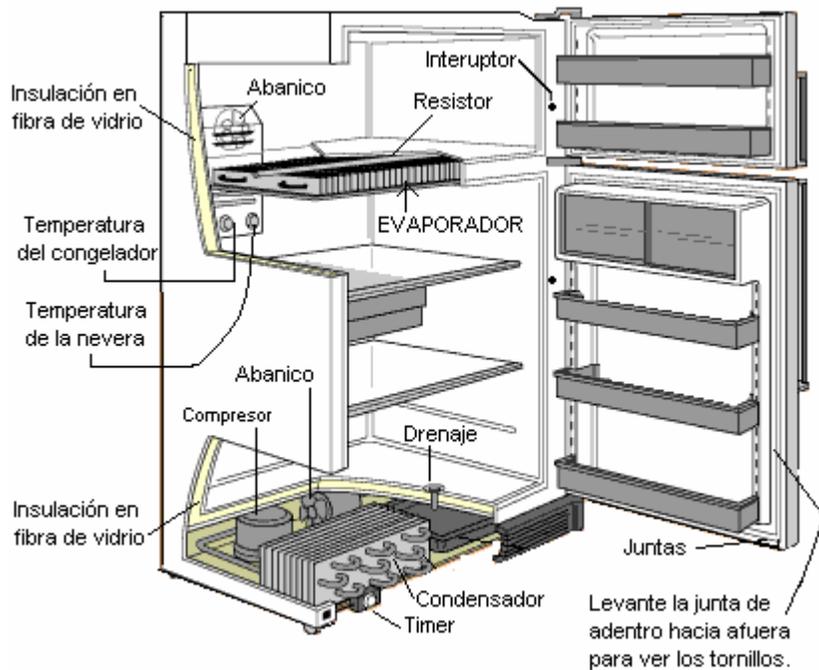
# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

## Neveras con descarche automático. Accesorios relacionados.

**Heaters:** (Resistencias para descarche)



Las encontraras de diferentes formas y tamaños, lógicamente estos corresponden al diseño del evaporador. Se usan simplemente para producir calor y están controladas por el "timer" y por el termo disco. Típicamente viene desde 350 hasta 750 Watts. Suelen medir entre 16 y 48 ohmios de resistencia. Recuerde consultar siempre los manuales del fabricante.



Casi todas estas unidades por estar localizadas en huecos reducidos en el área de los gabinetes de la cocina, se fabrican con el sistema de tiro forzado (Abanicos en el evaporador y el condensador para forzar el movimiento del aire a través de ellos).

Hoy día es raro encontrar neveras de una sola puerta y que no tengan un sistema de descarche automático.

La temperatura típica e ideal en estas neveras es:

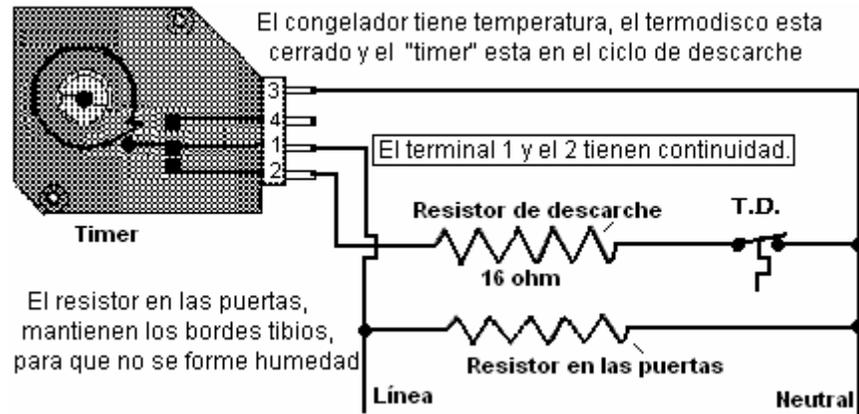
Congelador entre  $-5^{\circ}$  a  $5^{\circ}$ F

Nevera entre  $36^{\circ}$  a  $45^{\circ}$ F

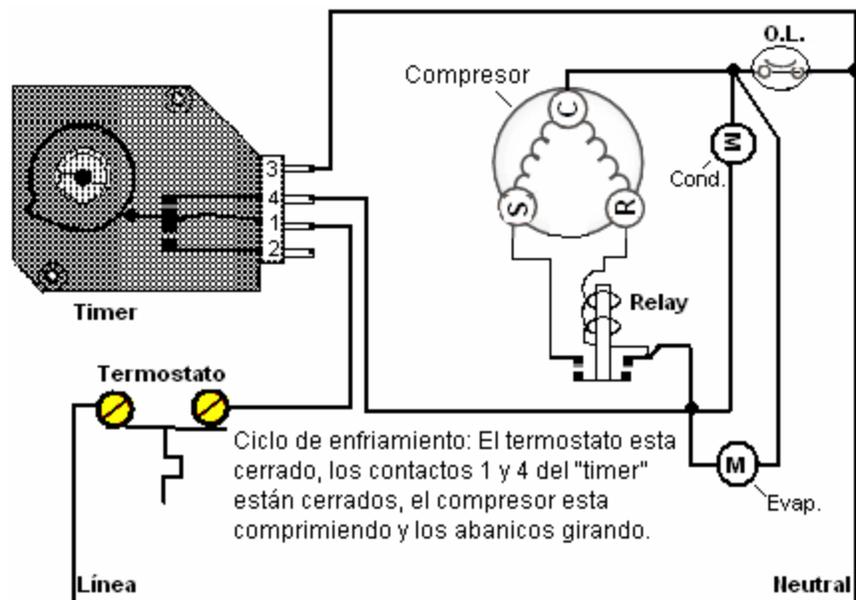
# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

## Sistema eléctrico.

### Ciclo de descarche.

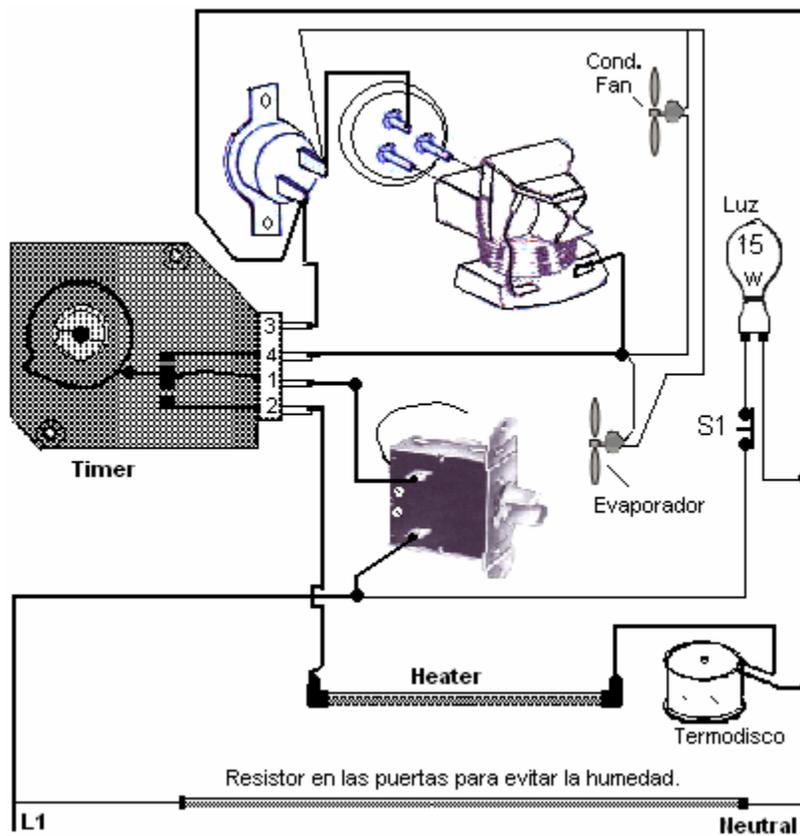
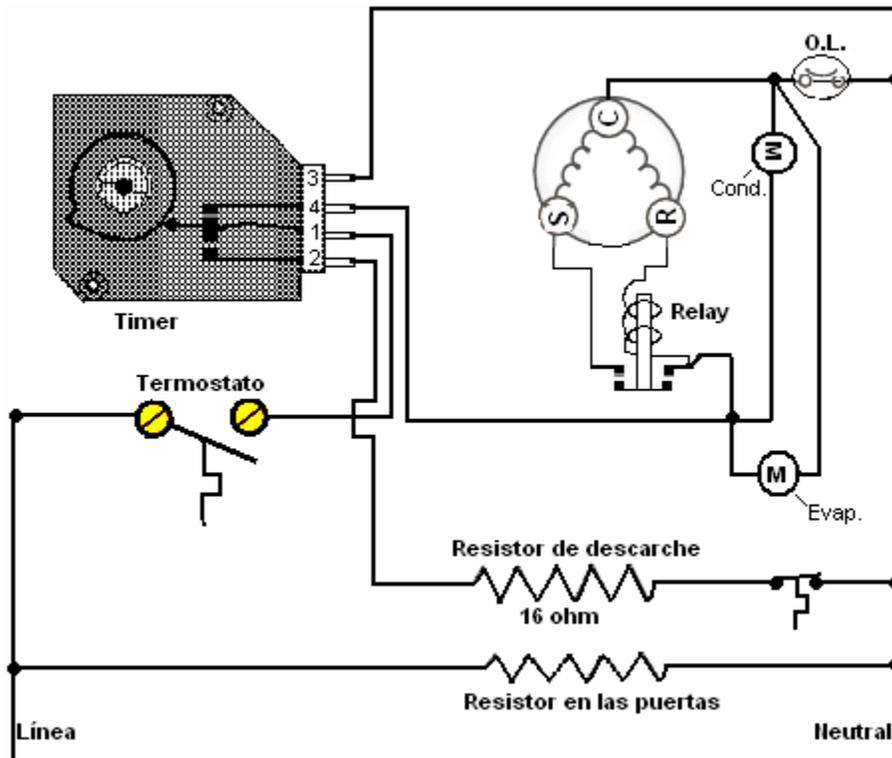


### Ciclo del compresor.



# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

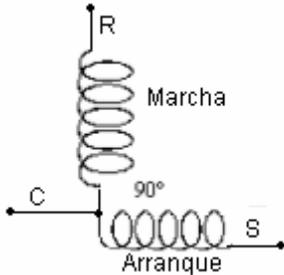
## Planos esquemático y pictórico.



# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

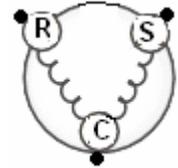
## El sistema eléctrico del compresor.

El compresor es un motor de fase partida "Split phase". Este motor requiere la ayuda de equipo auxiliar para el arranque. Suele usar, además de las bobinas de marcha, otro embobinado auxiliar para el arranque.



Estos dos embobinados, se colocan en el estator a 90° eléctricos.

**Las bobinas de marcha:** Son de un calibre más grueso de alambre y permanecen conectadas al circuito todo el tiempo que el compresor esta en funcionamiento.



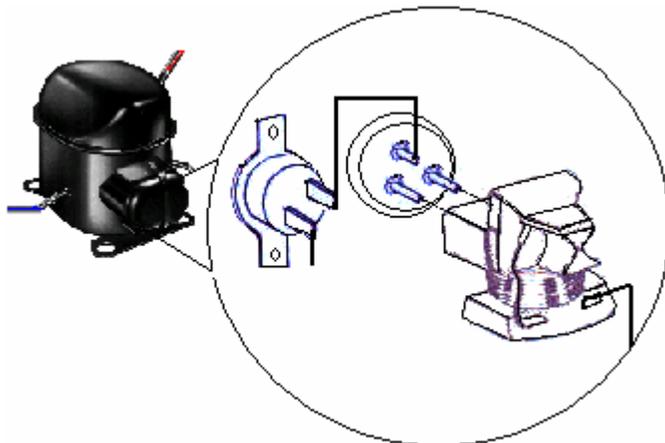
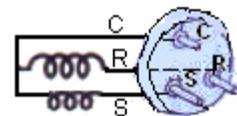
El conductor eléctrico es más grueso en las bobina de marcha, que el conductor de las bobinas de arranque y su resistencia es menor en ohmios.

**Las bobinas de arranque:** Son de un calibre de alambre más fino que el de las bobinas de marcha. Estas bobinas están conectadas al circuito por unas fracciones de segundo e inmediatamente que el compresor alcanza un 75% de su velocidad son desconectadas del circuito.

Su resistencia en ohmios resulta mucho mayor, que la resistencia en las bobinas de marcha.

Una vez interconectadas las bobinas, saldrán del sistema tres conductores, marcados **C** para el lado donde se une un terminal de cada bobina. **R** para la bobina de marcha y **S** para la bobina de arranque. Las letras corresponden a sus palabras originales en inglés, "Common" "Run winding" y "Start winding".

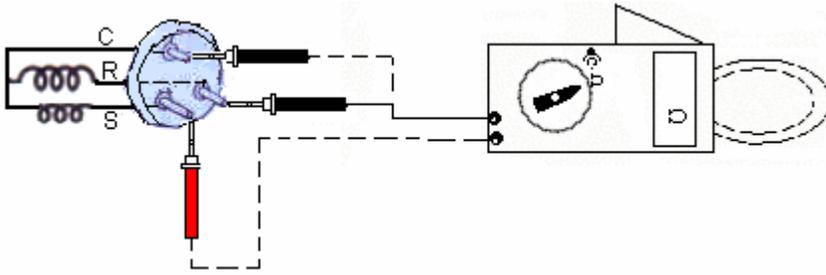
Las bobinas internas proveen acceso al exterior a través de un terminal de tres pines colocado en la carcasa del compresor.



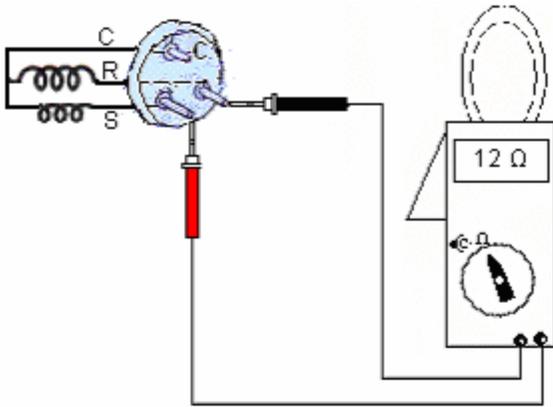
Los dispositivos para compresores herméticos están diseñados para encajar perfectamente en estos pines. Hay una cubierta para proteger la parte eléctrica del polvo y la humedad, repóngala en su sitio cuando termine el trabajo.

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### Como se identifican las bobinas en un compresor hermético.



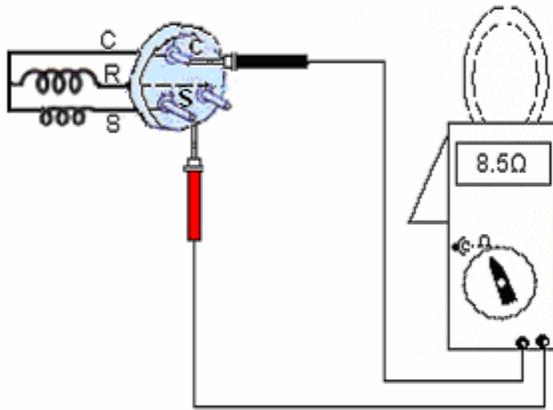
Seleccione en el multímetro la escala de ohmios más baja, (Si no es auto escala).



Como ilustra la figura arriba, pruebe entre los terminales, hasta que encuentre un par, que mida la resistencia mayor.

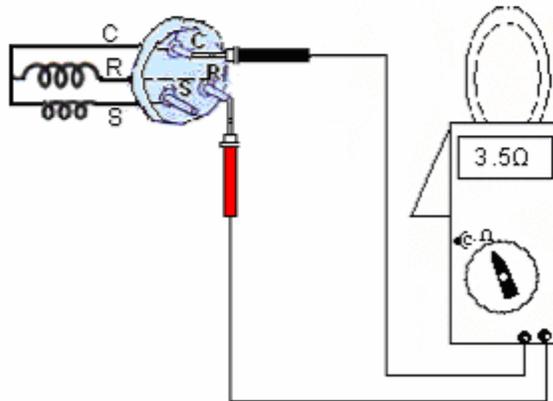
Una vez seguros de que este es el par de terminales que mide la resistencia mayor. Marque el terminal sobrante, común (C).

Fíjese aquí, estamos midiendo (S) y (R) en serie y ambos valores se suman.



Coloque (Fija) una de las puntas de prueba en el terminal que usted marco como común, y con la otra punta de prueba busque el terminal que mida la resistencia más alta. Este será el terminal que marcaremos "Starting" (S).

Recuerde que esta es la bobina de alambre más delgado y debe medir la resistencia mayor respecto al común.



Continúe probando y busque el terminal que mida la resistencia menor con respecto al común. Lógicamente sabemos que este será el terminal marcado "Running" (R).

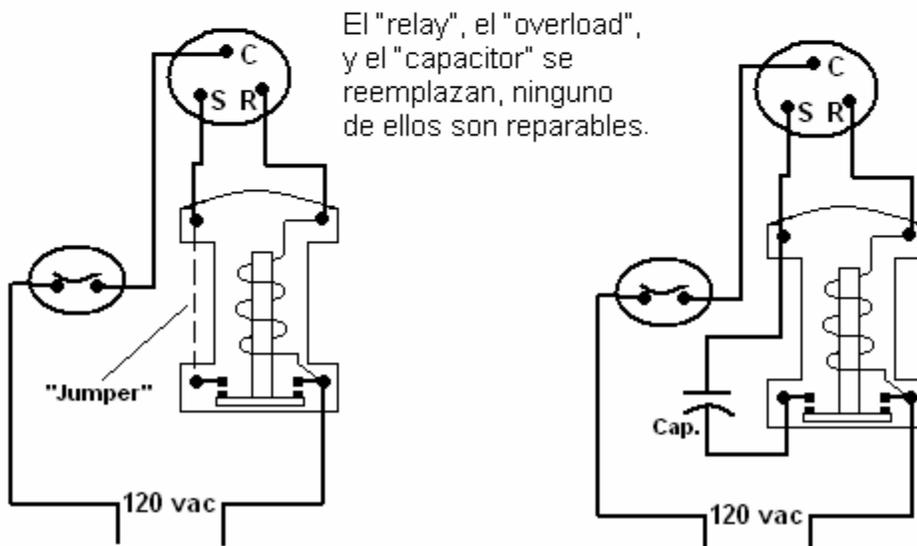
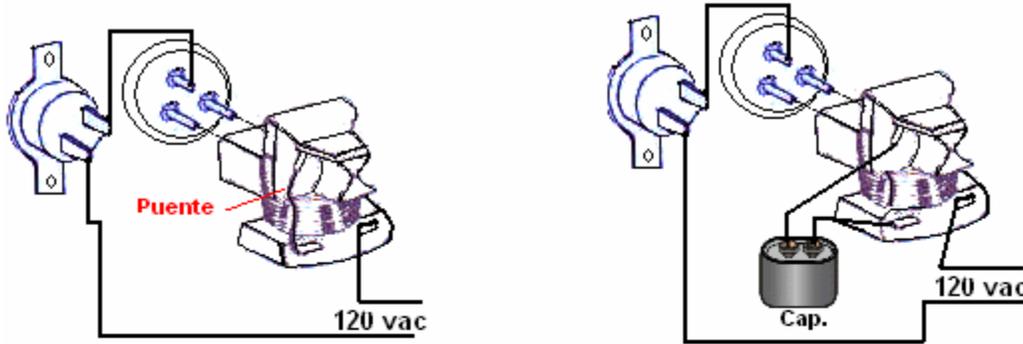
Esta es la bobina de alambre más grueso y debe medir la resistencia menor respecto al común.

Lea las páginas 107 -115, Multímetros.

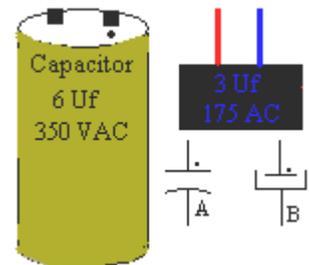
**Compresores con arranque por capacitor.**

Lea las páginas 192 y 193.

Fíjese que para colocar el capacitor, se remueve el puente (Jumper) del "relay"



Son los dispositivos usados para aumentar el par de arranque y mejorar el factor de potencia en los motores eléctricos. Los capacitores se emplean primordialmente para adelantar la corriente en el embobinado de arranque. (Starting winding) La capacidad de estos dispositivos se expresa en microfaradios. Para descargar el capacitor utilice un resistor de 20K  $\Omega$ . 2 W, El capacitor puede variar un 10% su lectura de Uf.



Símbolos: A, esquemático. B, industrial.

# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

## Vaciando el aceite del compresor.

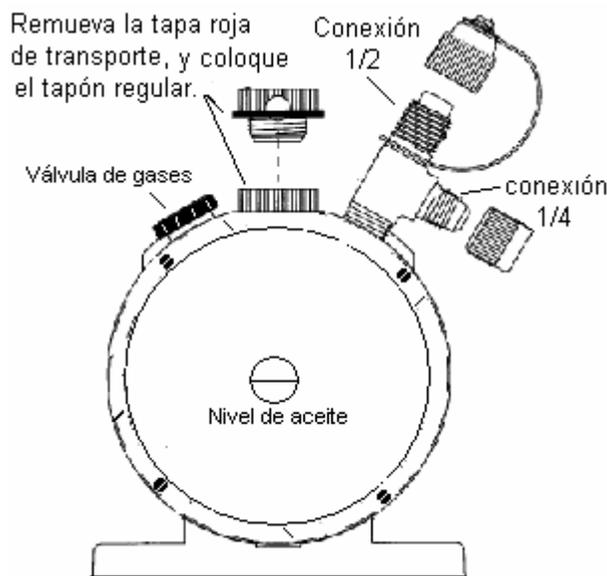


Cuando un tubo del evaporador se perfora, el compresor succiona agua por la misma perforación ya que el hielo se derrite al bajar el nivel de refrigerante en el sistema. Cuando sospechamos que el aceite del compresor puede estar contaminado, lo más aceptable es reemplazarlo. Este es un método usado por los técnicos de refrigeración, con mucho éxito, Mida la cantidad de aceite que retira, para que pueda reponerla en la misma medida.

## Máquinas de hacer vacío.

### Especificaciones

Para uso con refrigerantes R-12, R-22, R-500, R-502 y R-134a



Etapas	2
Capacidad	1.2 cfm
Micrones	50
Aceite	5 oz. 148 ml
Conexiones	1/2" Acme 1/4" MFL
Motor	1/8 hp Capacitor Start
Voltaje	110-115V 50/60 Hz
Temperatura	185° F 85° C

Verifique el nivel de aceite o reemplácelo con aceite para bombas de vacío de alta calidad, pídale así mismo. Debe cambiarlo periódicamente.



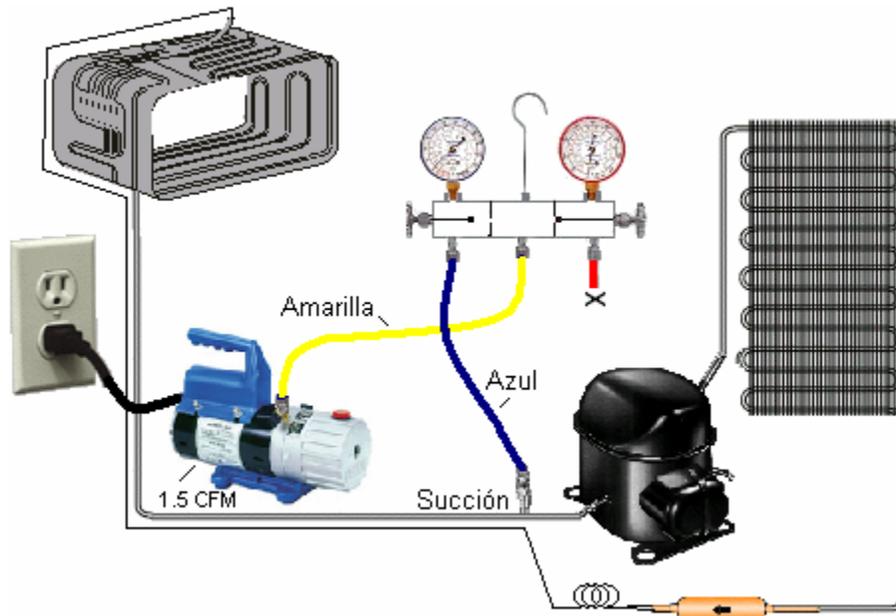
Para servicio domestico y comercial una bomba de vacío de dos etapas 1.2 cfm es cómoda económicamente y útil profesionalmente. Recuerde que mientras mayor es la capacidad en cfm, el tiempo para lograr el vacío será menor. Usualmente se consiguen entre .75 hasta 7.5 cfm. Hay capacidades mayores, para uso industrial.

Vea más información en: [www.robinair.com](http://www.robinair.com)

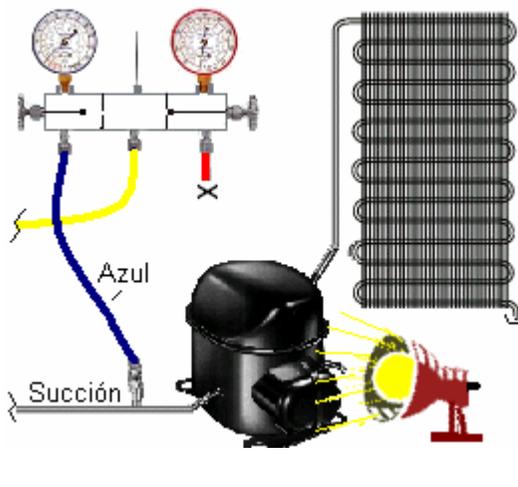
## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### Haciendo vacío.

Cualquier presión por debajo de 14.7psi es considerada como vacío. Un vacío perfecto sería de 29.92 pulgadas de mercurio. Una vez todos los tubos y accesorios del sistema están colocados en su sitio y soldados, se procede a extraer el aire atmosférico que quedó confinado dentro del sistema. Este es un arreglo típico de los componentes para hacer vacío.



### Humedad en el sistema.



Cuando sospeche de humedad excesiva dentro del compresor utilice una lámpara de 75 ó 100w para calentar la carcasa del compresor y ayudar a convertir la humedad en vapor, no utilice la antorcha para estos fines. Se debe mantener la bomba de vacío operando por lo menos 20 ó 30 minutos corridos y aún más dependiendo del tamaño del sistema.

Recuerde esto: Sistema que se abre, filtro nuevo que se instala.

# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

## Agregando aceite al compresor.

Modo típico por succión.

Estando el sistema en un vacío cercano a las 29.92 psig colocamos la manga amarilla dentro del recipiente de aceite y abrimos el manómetro de baja para que el compresor lo succione. Cuando utilice este método tiene que cerrar la llave del manómetro de baja antes que el aceite alcance el fondo del recipiente, de lo contrario el sistema succionará aire y romperá el vacío.

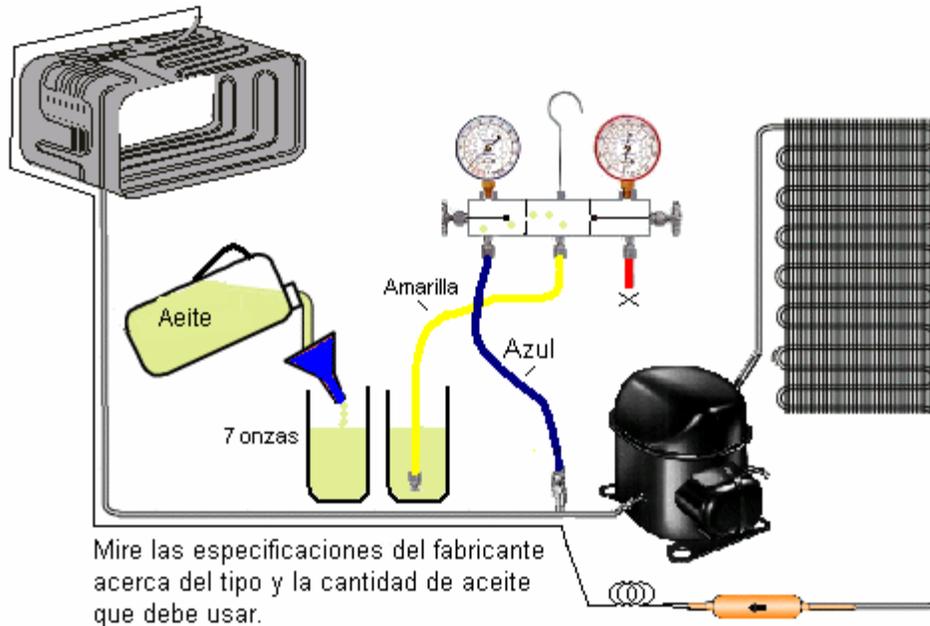


Tabla que indica el tipo de aceite por refrigerante.

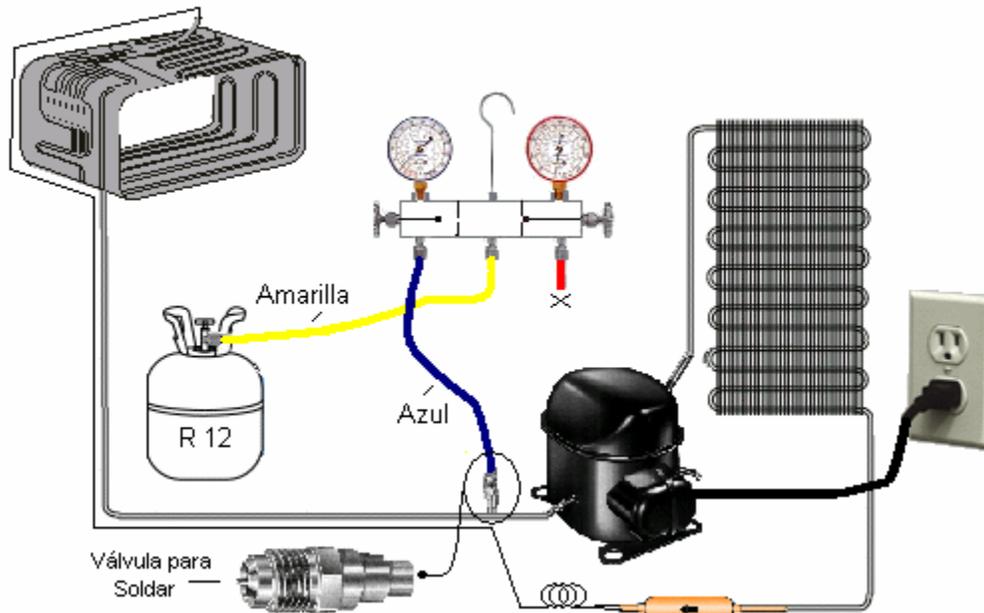
Refrigerante		Aceite
R-11	CFC	MO
R-12	CFC	MO
R-13	CFC	MO
R-113	CFC	MO
R-114	CFC	MO
R-22	HCFC	MO
R-123	HCFC	MO/AB
R-124	HCFC	MO/AB
R-141b	HCFC	MO/AB
R-142b	HCFC	MO/AB
R-23	HFC	POE
R-125	HFC	POE
R-134a	HFC	POE
R-152a	HFC	POE
R-500	aceotropic	MO
R-502	aceotropic	MO
R-717	NH3	MO

Lubricante: (POE) polyolester (MO) Mineral oil (AB) Alkylbenzene

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### Cargando el sistema con refrigerante.

Arreglo típico.



Cargando el sistema en forma de vapor.

Cargar el sistema con refrigerante en forma de vapor, a través de la válvula adaptada al tubo de succión, cuando el compresor está corriendo, es aceptable y seguro. El lado de baja del manómetro debe cerrarse periódicamente para verificar la presión real en el sistema. Lógicamente la presión en el cilindro de refrigerante debe ser mayor que la presión en el lado de la succión. El refrigerante líquido dentro del cilindro hierve tomando calor del medio que lo rodea, cuando el cilindro se enfría la presión en el cilindro descende y podría llegar a ser menor que la presión en el lado de succión. Para evitar esta caída de presión coloque el cilindro de refrigerante dentro de un recipiente con agua caliente, no caliente el cilindro con la antorcha, podrían surgir presiones peligrosas.

Las neveras caseras, usualmente se cargan en forma de vapor por el lado de baja, **entre 8 a 10 psi**. Periódicamente cierre la válvula de baja del manómetro y confirme la presión en el sistema. Vigile la línea de succión en la salida del evaporador hacia el compresor, si observa escarcha en esta línea, el sistema está sobrecargado. Purgue un poco de refrigerante y espere un momento mientras la escarcha retrocede. Repita la acción hasta que la carga sea estabilizada. Hay que evitar que el refrigerante líquido alcance el compresor o se destruirá.

El cilindro graduado de carga.

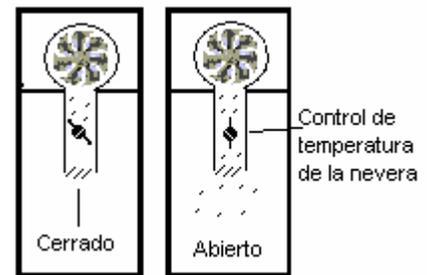
Este sistema se usa en unidades que contengan cinco libras de refrigerante o menos. Cuando la cantidad exacta y el tipo de refrigerante son conocidos, este dispositivo puede usarse para pasar la carga exacta de refrigerante al sistema, en forma de líquido o de vapor.



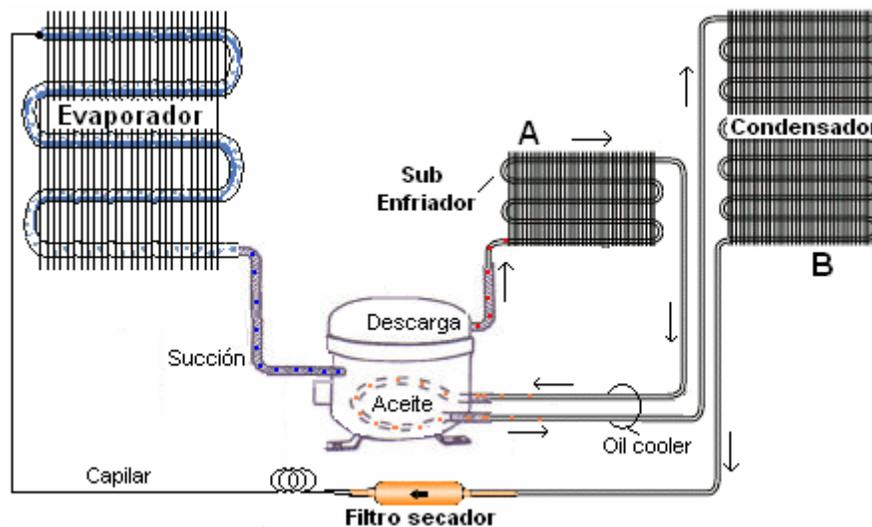
## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### Control de temperatura de la nevera.

Realmente en una nevera domestica, la parte que enfría es el evaporador, localizado en el congelador. Un abanico situado en la parte del congelador, mueve el aire hacia la parte de la nevera donde están los alimentos no congelados. Usualmente hay una temperatura de 36 a 45 °F, en este compartimiento. Algunos modelos utilizan un control que se ajusta moviendo la compuerta del centro con la mano, a través de un botón numerado. Otros modelos tienen un control que se ajusta a través de un termostato automáticamente. Pero en ambos casos, la compuerta del centro abre y cierra para permitir el paso del aire de acuerdo a la temperatura pre-seleccionada.



### Sistema enfriador del aceite. "Oil cooler"



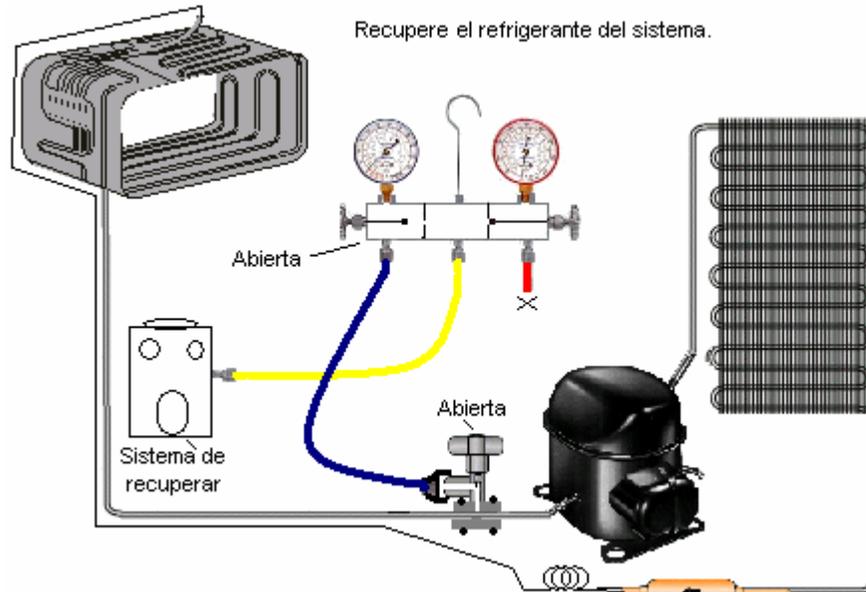
Este sistema tiene dos diferencias fundamentales:

1. El condensador esta dividido en dos partes, **A** y **B**.
2. El compresor tiene dos tubos adicionales en la parte baja.

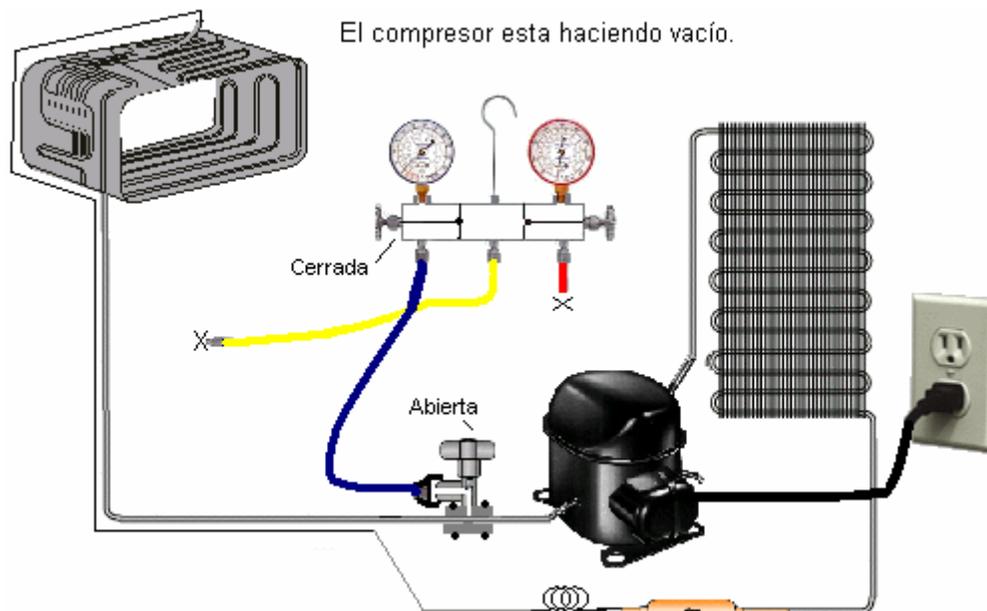
El refrigerante que sale por la descarga del compresor, pasa a la sección (**A**) del condensador y en este proceso pierde temperatura. Como el refrigerante en este punto esta a temperatura menor que el aceite dentro de la carcasa, el calor fluye del aceite hacia el refrigerante y es transportado fuera del compresor. La tubería en la parte baja del compresor forma un "loop" dentro del compresor y solamente tiene la función de enfriar el aceite lubricante. Una vez el refrigerante hace la vuelta completa dentro del compresor, entra en la parte (**B**) del condensador y es convertido en líquido para continuar con el ciclo de refrigeración.

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### Prueba de eficiencia del compresor.



Usando el manómetro de baja y una válvula de servicio adaptada al tubo, recupere todo el refrigerante del sistema hasta que el manómetro sostenga una lectura de cero. Cierre la válvula del manómetro. Desconecte la máquina de recuperar.

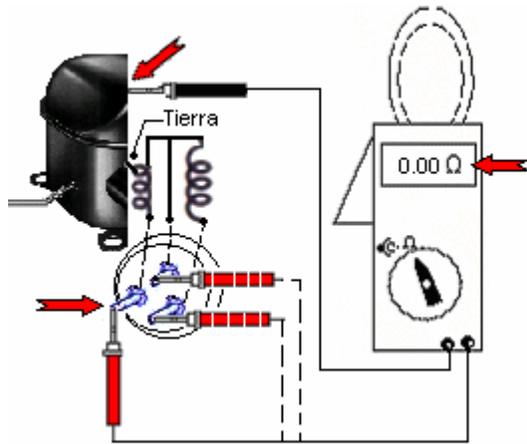


Cierre el manómetro de baja. Conecte y prenda el compresor. El compresor debe alcanzar un vacío de 29.92 psi. Se considera aún funcional con un vacío de 15 psi, pero tome en cuenta que esto podría ser parte de la falla que usted esta buscando, especialmente si la nevera no alcanza la temperatura adecuada cuando esta trabajando a plena carga.

**Plena carga:** (Acaban de hacer compra y el congelador y la nevera están llenos.)

# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

## Otras pruebas y conexiones.

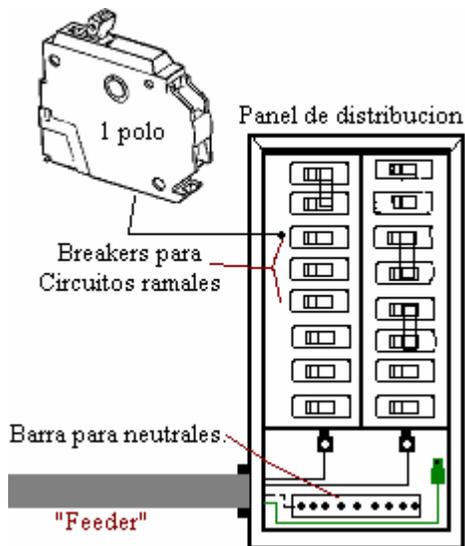


Cuando usted probó e identificó los terminales del compresor por la resistencia de las bobinas, eso fue una prueba de continuidad. Pero esta prueba que mostramos aquí, es para determinar si alguna de las bobinas está en contacto con el metal de la carcasa del compresor. También se llama contacto a tierra, puesto que el metal del compresor y la caja de metal de la nevera están conectados al conductor verde del sistema. Esta falla podría fundir fusibles, activar el "overload" y hasta quemar los conductores eléctricos. Ninguna de las bobinas debe medir continuidad con el metal del compresor.



125 volts.  
15 amp.

Este es el tipo común de conexión eléctrica para las neveras domésticas. 120 voltios 15 amperes.



Si es posible separe un circuito independiente para la nevera con un "Breaker de 20 amperes y conductores AWG # 12 THHN o THWN si hay humedad en el área.

Actualmente una nevera regular consume entre 900 y 1500 voltios amperes (V-A)

$$I = V-A \div E = 1500 \div 120 = 12.5 \text{ amperes.}$$

Un circuito con "Breaker" de 20 amperes solamente podría tener conectados 16 amperes o el 80% de su capacidad nominal  $20 \times .80 = 16$  amperes máximos.

Partiendo de estos datos, podemos determinar que un circuito de 20 amperes, estaría ocupado plenamente al conectar una nevera de esta capacidad, en el.