

T  
629.277  
ALA

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC)

PROYECTO TECNOLÓGICO

**T e m a :**

Sistema de Aire Acondicionado Automotriz

*Perteneciente a:*

Alarcón Alarcón Johnny

Guananga Totoy Jesús

Mesías Ortíz David

Narvaez Kleber

Pin Pincay Luis

D-63057

**2006**

Guayaquil

Ecuador

# ***Programa de Tecnología en Mecánica ( PROTMEC )***

## **Proyecto Tecnológico de Graduación**

**Tema:**

“ ..... ”

**Perteneciente a:**

“ ..... ”



\_\_\_\_\_  
**Director del proyecto**



\_\_\_\_\_  
**Coordinador del PROTMEC**

## **AGRADECIMIENTO**

Sr. Ing. Oscar Guerrero, Director del proyecto, por su ayuda y colaboración para la realización de este trabajo

## **DECLARACION EXPRESA**

“La responsabilidad de este proyecto tecnológico de graduación, nos corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual del mismo a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

# INDICE

## CAPITULOS:

1. DESCRIPCION GENERAL.....
  - 1.1 Principales componentes y flujo de refrigerante del sistema de acondicionamiento de aire.....
  - 1.2 Función de cada componente.....
  - 1.3 Cableado.....
  - 1.4 Función de cada componente de control.....
2. INSTALACION DE LOS COMPONENTES DEL ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.....
  - 2.1 Preparación antes de la instalación.....
  - 2.2 Precauciones de la instalación.....
  - 2.3 Instalación.....
3. RECUPERACION, EVACUACION Y CARGA.....
  - 3.1 Recuperación del refrigerante.....
  - 3.2 Sistema de evacuación.....
  - 3.3 Carga del sistema con refrigerante.....
  - 3.4 Procedimiento de carga.....
  - 3.5 Desmontaje del juego de medidores múltiples.....
  - 3.6 Prueba para la detección de fugas en el sistema refrigerante.....
4. DIAGNOSTICO.....
  - 4.1 Tabla de diagnostico
  - 4.2 Procedimiento de localización de averías utilizando el juego de medidores múltiples
  - 4.3 Información sobre la localización de averías
  - 4.4 Medidas correctivas para los síntomas de averías
5. SERVICIO EN EL AIRE ACONDICIONADO.....
  - 5.1 Nota.....
  - 5.2 Sistema de refrigeración.....
    - A Carga de refrigerante
    - B Condensador
    - C Receptor/secador
    - D Evaporador
    - E Válvula de expansión
    - F Termistor del evaporador
    - G Conducciones de refrigerante
    - H Circuito eléctrico
  - 5.3 Sistema de compresión.....
    - A Compresor
    - B Montante del compresor
    - C Correa de accionamiento
    - D Embrague magnético
    - E Interruptor térmico del compresor
    - F Prueba de funcionamiento
  - 5.4 Herramientas especiales
6. ANEXOS
  - 6.1 Fotos del proyecto realizado

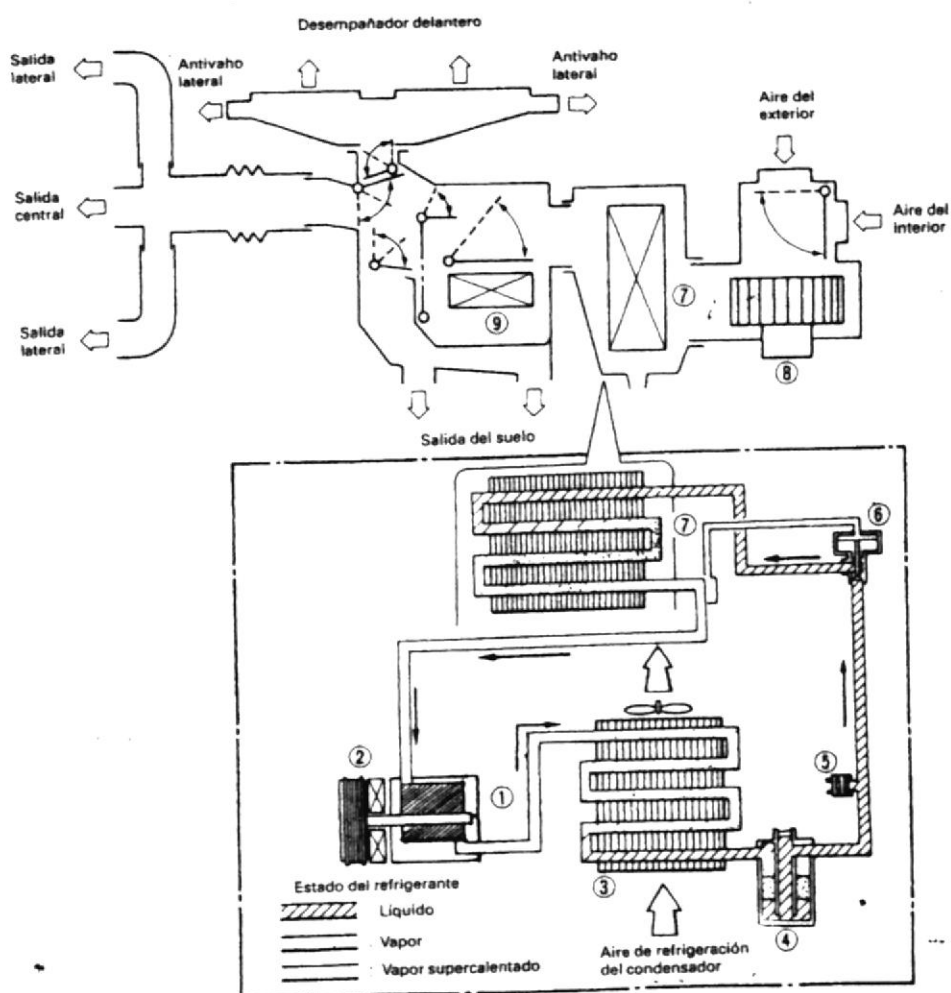
**DESCRIPCION**

**GENERAL**

## 1.1 DESCRIPCION GENERAL

Opcionalmente el presente vehículo puede estar equipado con un sistema de acondicionamiento de aire. Esta sección cubre la descripción, la carga de refrigerante, etc, del acondicionamiento del aire

### PRINCIPALES COMPONENTES Y FLUJO DE REFRIGERANTE DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

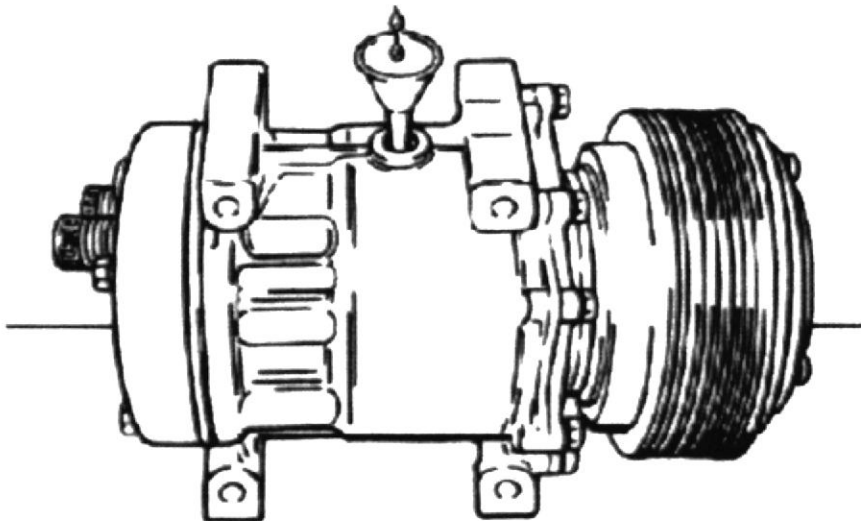


- ①: Compresor
- ②: Embrague magnético
- ③: Condensador
- ④: Receptor/secador
- ⑤: Interruptor de presión doble
- ⑥: Válvula de expansión
- ⑦: Evaporador
- ⑧: Motor del soplador
- ⑨: Núcleo del calentador

## 1.2 FUNCION DE CADA COMPONENTE

### COMPRESOR

Comprime el gas evaporado en el evaporador. De esta forma, el gas comprimido se envía al condensador donde se transforma en refrigerante líquido cuyo vapor de vaporización puede ser reutilizado. Los compresores utilizados en el acondicionador de aire de los vehículos puede ser del tipo de placas oscilantes, de aletas rotatorias, bamboleantes y de tipo de placa fluctuante. Este modelo emplea el compresor de aletas rotatorias que produce menos vibraciones y tiene una durabilidad excelente.



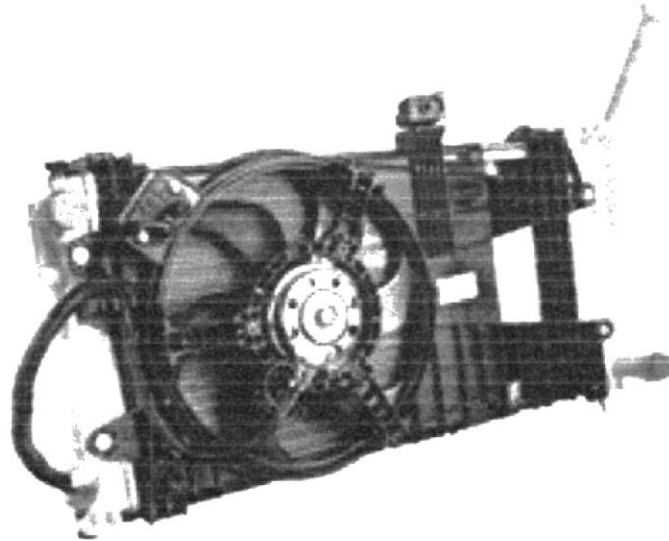
### EMBRAGUE MAGNETICO

Dispositivo que se utiliza con el motor en marcha para hacer funcionar el compresor solo cuando se requiere el acondicionamiento de aire y para detenerlo en caso contrario este dispositivo emplea un potente electroimán

### CONDENSADOR

Sirve para transformar el refrigerante comprimido en el compresor que se encuentra a alta presión/alta temperatura, en un líquido por intercambio de calor forzado. Su construcción es igual al de un radiador. Esta instalado en la

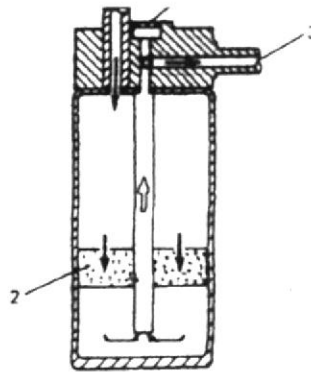
parte mas delantera del vehículo para aumentar la radiación de calor, y es necesario que este enfriado por el ventilador de enfriamiento



## RECEPTOR / SECADOR

El receptor / secador realiza las tres funciones que se describen a continuación:

- A)** La sección del receptor sirve como recipiente de almacenamiento temporal del refrigerante líquido procedente del condensador, de forma que sea posible suministrar al evaporador el refrigerante liquido condensado según la demanda de la carga de enfriamiento.
- B)** La sección del secador sirve para eliminar la suciedad y el agua mezcladas en el refrigerante del cilindro por medio del filtro y del secante sellados en su interior.
- C)** La mirilla, instalada en la parte superior del receptor, sirve para observar el estado de flujo del refrigerante.



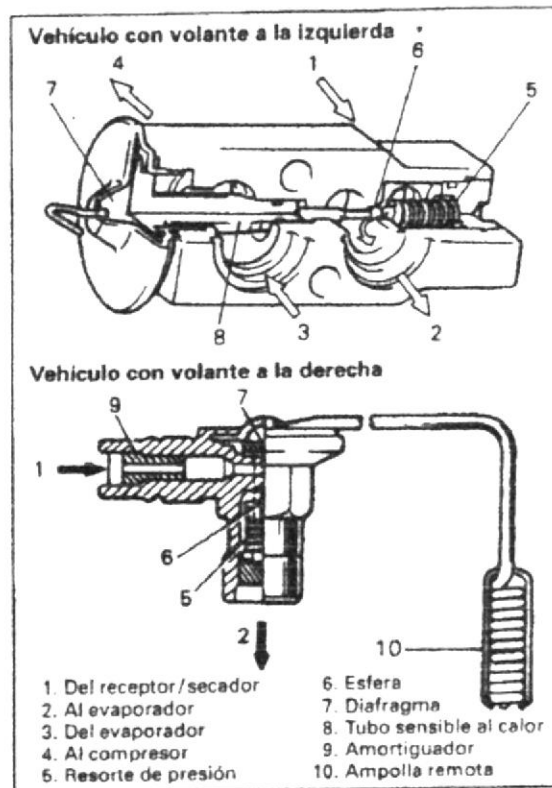
1. Entrada
2. Desecante
3. Salida
4. Mirilla

## PRESOSTATO

Interruptor de control que detiene la rotación del compresor apagando los circuitos eléctricos del embrague magnético y del ventilador de enfriamiento del condensador cuando baja o sube de forma anormal la presión del refrigerante en ciclo.

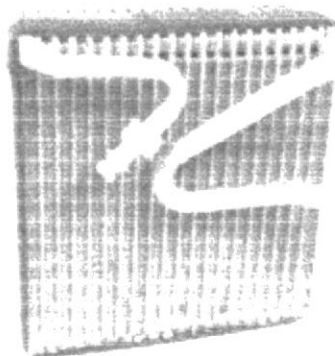
## VALVULA DE EXPANSIÓN

Dispositivo que expulsa el refrigerante líquido procedente del receptor / Secador, a través de pequeños orificios forzando su repentina expansión y generando refrigerante atomizado a baja temperatura y baja presión.

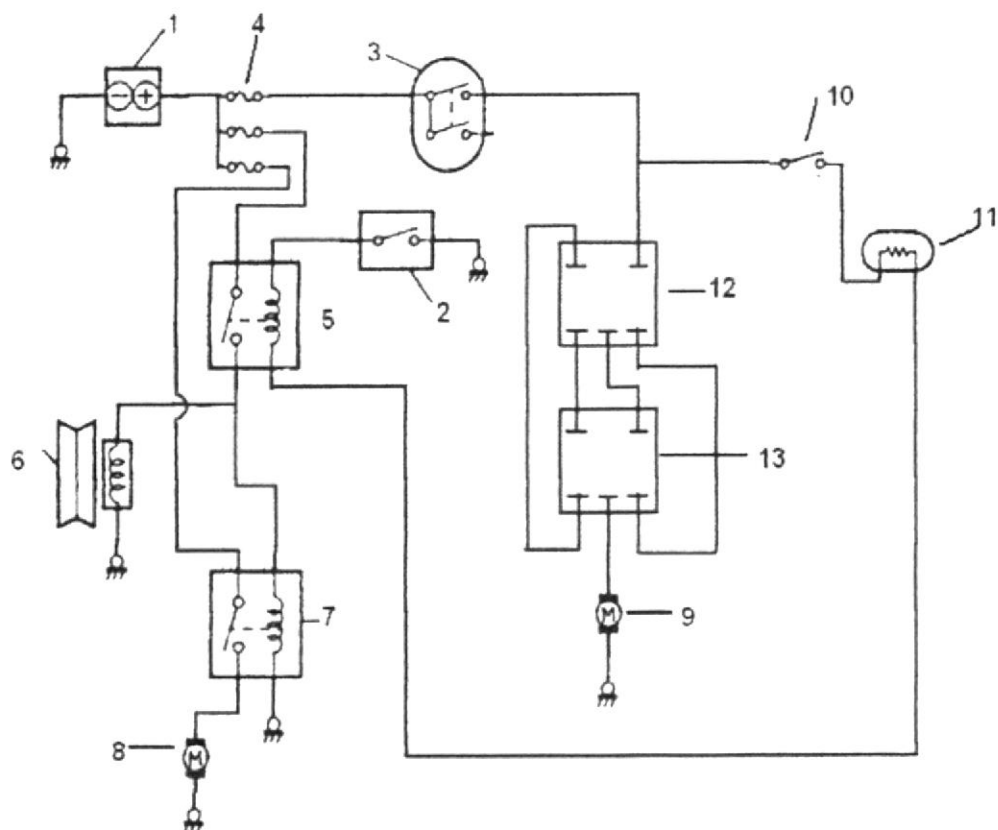


## EVAPORADOR

El refrigerante atomizado frío pasa a través del evaporador para reducir la temperatura ambiente. El refrigerante, una vez en estado de gas caliente, se envía al compresor. Funcionalmente, el evaporador actúa a la inversa que el condensador. (El refrigerante está en estado líquido cuando entra en el evaporador y en estado gaseoso cuando lo abandona.)



### 1.3 CABLEADO



- |  |  |
|--|--|
| 1. Bateria                                 | 8. Motor del electro ventilador            |
| 2. interruptor de presión doble<br>/Trompo | 9. Motor del soplador                      |
| 3. Interruptor de encendido                | 10. Interruptor A/C                        |
| 4. Caja de fusibles                        | 11. Termostato                             |
| 5. Relè del embrague magnético             | 12. control de velocidades del<br>soplador |
| 6. Compresor                               |  |
| 7. Relè del electro ventilador             |  |

## **1.4 FUNCIÓN DE CADA COMPONENTE DE CONTROL**

### **RELÉ (ventilador del condensador /embrague magnético)**

Relé que hace funcionar el motor del ventilador del condensador y el embrague magnético. El motor continúa en marcha mientras el acondicionamiento de aire (compresor) esté en funcionamiento.

### **EMBRAGUE MAGNÉTICO**

Cuando el motor está en marcha, este dispositivo se utiliza para hacer funcionar el aire acondicionado sólo cuando sea necesario, y está controlado por el amplificador A/C.

### **TERMISTOR DEL EVAPORADOR**

Cuando la temperatura de evaporación de un refrigerante baja de golpe a 2,5°C (36,5°F) o más abajo, se acumula escarcha o hielo en las aletas del ventilador, que llegan a atascarse, produciéndose una reducción en el flujo de aire y reduciendo, por lo tanto, la capacidad de enfriamiento. El Termistor es un sensor que se utiliza para evitar esta acumulación de hielo o de escarcha. El termistor instalado en el evaporador convierte la temperatura de evaporación en un valor de resistencia, que puede ser enviado al amplificador A/C.

### **PRESOSTATO**

Este interruptor envía una señal de corte del A/C al amplificador A/C cuando baja la presión del refrigerante en el ciclo debido a una fuga de refrigerante, siendo su cantidad demasiado pequeño o demasiado grande.

El interruptor está instalado en el receptor/secador.

**INSTALACION DE LOS  
COMPONENTES DEL  
ACONDICIONAMIENTO  
DE AIRE**

## 2.1 PREPARACIÓN ANTES DE LA INSTALACIÓN

Cuando desembale el juego de piezas, coloque las piezas en el orden en que deban ser instaladas.

En este momento, compruebe que todas las piezas están en buen estado y que no falta ninguna..

## 2.2 PRECAUCIONES PARA LA INSTALACIÓN

1) Los componentes del acondicionamiento de aire instalados en el **proyecto** deben apretarse al par especificado empleando los pernos suministrados en el juego.

2) Cuando se instalen las conducciones y el cableado preformado del acondicionamiento de aire, deben encaminarse correctamente para que no interfieran con las partes periféricas.

3) Las piezas de sujeción de las conducciones deben apretarse o aflojarse utilizando dos llaves, de forma que estén sujetas de forma uniforme mientras se las aprieta o se las afloja.

4) Las tuercas de orejetas deben apretarse al par especificado.

5) Hasta que sea posible conectar todos los componentes en su posición correspondiente, no se deben retirar los tapones ciegos de las porciones de acoplamiento.

### NOTA:

**Saque con cuidado los tapones del compresor permitiendo que el refrigerante salga lentamente. Esto es necesario debido a que para evitar la corrosión de sus sellos, el compresor se envía de fábrica con una ligera carga de refrigerante.**

6) Cuando manipule el refrigerante HFC-134a (R-134a), es necesario usar gafas de seguridad y evitar que toque la piel.

### **INSTALACIÓN**

Los elementos a utilizarse en nuestro proyecto de graduación son los siguientes:

- Ω Compresor
- Ω Evaporador
- Ω Condensador
- Ω Electro ventilador
- Ω Motor eléctrico de 5hp y 1750 rpm.
- Ω Mangueras para aire acondicionado
- Ω Conductos de aire acondicionado
- Ω Banda de accesorios
- Ω Soplador
- Ω Presostato
- Ω Termostato o termistor
- Ω Receptor/ secador
- Ω Botones de mando de aire acondicionado
- Ω Contactor y switch (para motor eléctrico)
- Ω Switch universal
- Ω Caja de fusibles y fusibles
- Ω 2 relees
- Ω Estructura de soporte para el sistema A/C
- Ω Gas R-134<sup>a</sup>
- Ω Bomba de vacío

## Ω Manómetros

### **Procedimientos:**

- 1) Armamos la estructura con ángulos según los cálculos hechos anteriormente
- 2) Comprobamos si el evaporador y condensador no presenta fugas en su superficie.
- 3) Colocamos el compresor en la parte central de la estructura metálica.
- 4) Procedemos a instalar el motor eléctrico de una forma que la polea del cigüeñal este horizontalmente recto con la polea del compresor.
- 5) Colocamos una banda entre una de las ranuras de las poleas tanto del compresor como la del motor eléctrico.
- 6) Colocamos el condensador en la parte trasera de la estructura.
- 7) Posicionamos el electro ventilador en la parte trasera del condensador.
- 8) Colocamos el presostato en el receptor/secador
- 9) Instalamos el receptor/secador en la parte derecha central de la estructura.
- 10) Colocamos el termostato dentro del evaporador
- 11) Instalamos el soplador junto con el evaporador y los conductos de aire en la estructura.
- 12) Colocamos un pedazo de madera donde va colocado los controles de mando tanto del aire acondicionado como del motor eléctrico en la parte delantera de la estructura.

- 13) Hacemos la instalación eléctrica del sistema de aire acondicionado utilizando todos los componentes eléctricos según el diagrama descrito a continuación.
- 14) Instalamos el contactor para el encendido/apagado del motor eléctrico.
- 15) Instalamos las mangueras de aire acondicionado.

**Nota:**

**Los acoples de la manguera deben de llevar su respectivo oring para evitar fugas en sus uniones.**

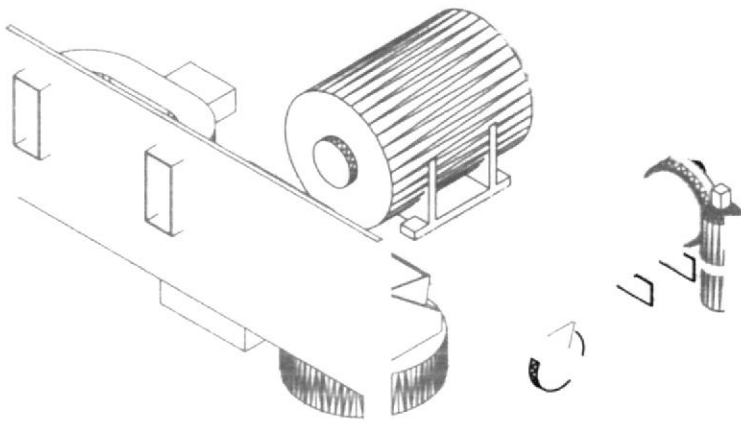
#### **Comprobaciones finales y carga de gas:**

- 1) Colocamos los manómetros
- 2) Introducimos gas para verificar fugas

**Nota:**

**Si hay fugas solucionarlas antes de proseguir.**

- 3) Con los manómetros verificamos si la presión se mantiene si se mantiene procedemos a la siguiente prueba.
- 4) Hacemos vacío con la bomba de vacío durante 20 minutos y dejamos los manómetros cerrados para ver si no se pierde el vacío.
- 5) si todo lo anterior fue un éxito procedemos a la carga de gas R-134a con el motor eléctrico apagado.
- 6) Ahora con el motor eléctrico prendido volvemos a ingresar gas R-134a.
- 7) Encendemos los controles de aire acondicionado para sentir la corriente de aire circular por los conductos



**RECUPERACION,  
EVACUACION Y  
CARGA**

### 3.1 RECUPERACIÓN DEL REFRIGERANTE

Cuando descargue el refrigerante del sistema A/C, recupérello-siempre usando un equipo de recuperación y reciclado de refrigerante. No lo descargue a la atmósfera ya que podría dañar el medio ambiente.

### 3.2 SISTEMA DE EVACUACIÓN

1) Siempre que se abra el sistema de acondicionamiento, (se exponga al aire de la atmósfera), es necesario evacuarlo utilizando una bomba de vacío. El sistema A/C debe conectarse aun juego de medidores múltiples y ser evacuado durante aproximadamente 15 segundos.

#### **NOTA:**

**No evacue antes de recuperar el refrigerante del sistema.**

2) Conecte las mangueras de carga alta y de carga baja del juego de medidores múltiples de la forma siguiente:

- Manguera de carga alta → Manguera de suministro del compresor
- Manguera de carga baja → Manguera de succión del compresor

3) Conecte la manguera de carga central del juego de medidores múltiples a la bomba de vacío.

4) Haga funcionar la bomba de vacío y, a continuación, abra la válvula del lado de succión (Baja) del juego de medidores múltiples.

Si no hay bloqueos en el sistema, aparecerá una indicación en el manómetro de alta presión.

Cuando esto ocurra, abra la válvula del otro lado (Alta) del juego.

5) Aproximadamente 10 minutos más tarde, el manómetro de baja presión debería indicar un vacío por debajo de 760 mm de Hg., siempre y cuando no existan fugas.

**NOTAS:**

- **Si el sistema no indica un vacío por debajo de 760 mm de Hg, cierre ambas válvulas, pare la bomba de vacío y observe el movimiento del manómetro de baja presión.**

- **Un aumento en la lectura del manómetro sugiere la existencia de fugas.**

**En este caso, repare el sistema antes de continuar con la evacuación.**

- **Si el manómetro indica una lectura estable (sugiriendo la inexistencia de fugas), continúe con la evacuación.**

6) Se debe realizar la evacuación durante un mínimo de 15 minutos.

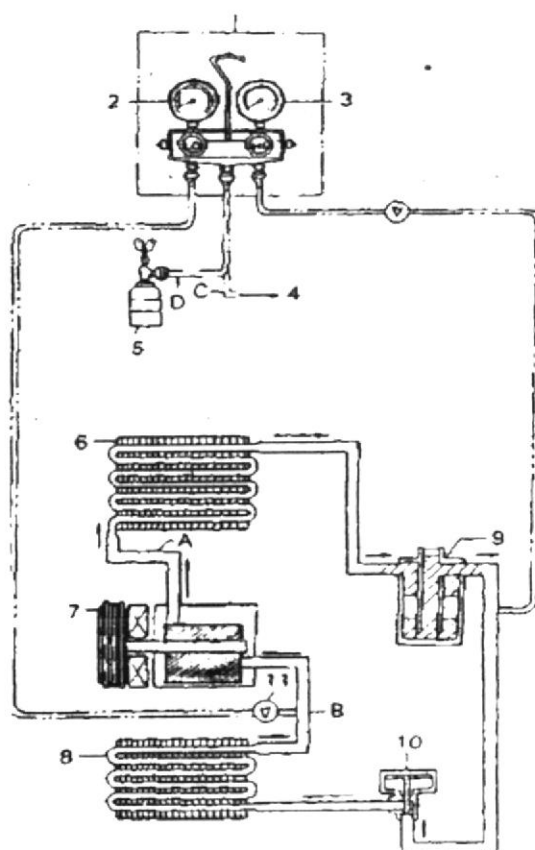
7) Continúe la evacuación hasta que el manómetro de baja presión indique un vacío menor que 760 mm de Hg. y después cierre las dos válvulas.

8) Pare la bomba de vacío. Desconecte la manguera central de la entrada de la bomba. Ahora, el sistema está listo para la carga de refrigerante.

### **3.3 CARGA DEL SISTEMA CON REFRIGERANTE**

El sistema de acondicionamiento de aire contiene refrigerante HFC-134a (R134a).

A continuación se describe un método para cargar el sistema de acondicionamiento de aire con refrigerante procedente del recipiente de servicio del refrigerante.



## ADVERTENCIAS:

- No se deben exponer los ojos al refrigerante (líquido).

Cualquier líquido Refrigerante HFC-134a (R-134a) que se escape accidentalmente está a una temperatura por debajo del punto de congelación.

Si el líquido HFC-134a (R-134a) se introduce en los ojos, puede causar graves lesiones. Para proteger los ojos de esta clase de accidentes, es necesario llevar siempre gafas de seguridad. Si el HFC-134a (R-134a) toca su(s) ojo(s), consulte inmediatamente a un médico.

**a. NO FROTE CON LA MANO EL(LOS) OJO(S) AFECTADO(S). EN VEZ DE ELLO,** lave la zona afectada con abundante agua fresca para aumentar gradualmente la temperatura de dicha zona por encima del punto de congelación.

**b.** Consulte lo antes posible a un médico o a un oculista.

- Si el HFC-134a (R-134a) entra en contacto con la piel, se debe tratar la zona afectada de la misma forma que se trata la piel congelada.
- No se debe manipular el refrigerante cerca de donde se estén realizando soldaduras o limpiezas con vapor.
- Se debe conservar el refrigerante en un lugar frío y oscuro. Nunca se debe almacenar en lugares donde se esperan temperaturas elevadas, por ejemplo expuesto a la luz del sol, cerca de un fuego o dentro del vehículo (incluyendo el maletero).
- Evite respirar los vapores producidos cuando se quema el HFC-134a (R-134a). Estos vapores pueden ser perjudiciales para la salud.

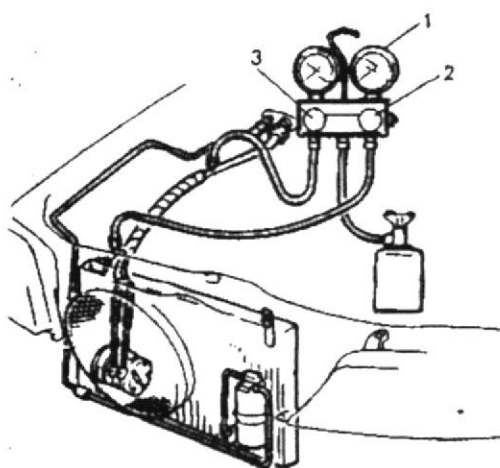
### **PRECAUCIONES:**

- CARGUE SIEMPRE A TRAVÉS DEL LADO BAJO del sistema A/C.
- NUNCA CONECTE EN EL LADO ALTO del sistema A/C.
- No efectúe la carga mientras el compresor está caliente.
- Siempre se debe utilizar un manómetro antes y durante el proceso de carga.
- Se debe vaciar completamente el recipiente del refrigerante antes de descartarlo.
- No se debe calentar el recipiente del refrigerante a más de 40 C (100 F).
- No se debe invertir el sentido del recipiente del refrigerante durante el proceso de carga. En caso contrario se introducirá refrigerante líquido en el compresor, causando problemas, tales como la compresión del refrigerante líquido o problemas similares.

### 3.4 PROCEDIMIENTO DE CARGA

1) Compruebe que las mangueras están correctamente encaminadas después del sistema de evacuación

2) Conecte el juego de medidores múltiples en su posición. Abra la válvula del recipiente del refrigerante para purgar la conducción de carga. Después abra la válvula del lado de baja presión.



1. juego de medidores múltiple
2. Lado de alta presión (Manguera del lado de suministro)
3. Lado de baja presión (Manguera del lado de succión)

#### ADVERTENCIA:

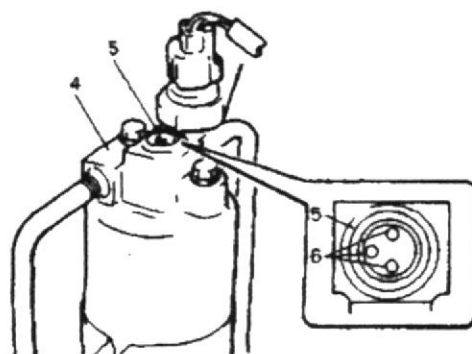
**Compruebe que la válvula del lado de alta presión está firmemente cerrada.**

3) Ponga en marcha el motor y mantenga su velocidad a 1000 r/min. Después haga funcionar el acondicionamiento de aire.

4) Cargue el sistema A/C con refrigerante en estado vapor. Durante este tiempo, el recipiente del refrigerante se debe mantener vertical.

5) Después de cargar el sistema con la cantidad de refrigerante especificado (600 g, 21,0 oz) o cuando los manómetros de alta y baja presión hayan indicado el valor especificado respectivamente, cierre la válvula del lado de presión baja del juego de medidores múltiples. En este momento, mire a través

de la mirilla del receptor/secador y verifique que no hay burbujas, lo que indica que el sistema está completamente cargado.



- 4. Receptor/secador
- 5. Mirilla
- 6. Burbujas

**Manómetro de baja presión cuando el sistema está cargado con la cantidad especificada**

**Aproximadamente 245 kPa (2,5 kg/cm<sup>2</sup>, 35,5 psi)**

**Manómetro de alta presión cuando el sistema está cargado con la cantidad especificada**

**Aproximadamente 1470 kPa (15 kg/cm<sup>2</sup>, 213 psi)**

### **3.5 DESMONTAJE DEL JUEGO DE MEDIDORES MÚLTIPLES**

Cuando el sistema A/C ha sido cargado con la cantidad especificada de refrigerante, desmonte el juego de medidores múltiples de la manera siguiente:

- 1) Cierre la válvula del lado de baja presión del juego de medidores múltiples.  
(La válvula del lado de alta presión siempre está cerrada durante el proceso de carga).
- 2) Cierre la válvula del recipiente de refrigerante.
- 3) Pare el motor.

4) Utilice un trapo de taller para sacar las mangueras de carga de las válvulas de servicio. Esta, operación debe efectuarse con rapidez.

**ADVERTENCIA:**

**El lado de alta presión está, por naturaleza, sometido a alta presión. Por ello, es necesario que se proteja los ojos y la piel.**

5) Coloque tapas en todas las válvulas de servicio.

### **3.6 PRUEBA PARA LA DETECCIÓN DE FUGAS EN EL SISTEMA DEL REFRIGERANTE**

Siempre que se sospeche que existen fugas de refrigerante en el sistema, o siempre que se realicen operaciones de servicio que puedan alterar las tuberías o las conexiones, se recomienda que se lleve a cabo una prueba de detección de fugas. Cuando se realice la prueba de detección de fugas de refrigerante, es necesario guiarse por el sentido común, ya que la necesidad e intensidad de dicha prueba dependerá, en general, de la naturaleza de las quejas del conductor y del tipo de servicio realizado en el sistema.

#### **DETECTORES DE FUGAS DE LÍQUIDOS:**

Existe cierto número de conexiones y puntos del sistema de acondicionamiento de aire donde se puede utilizar una disolución detectora fugas de líquidos para identificar los puntos de fuga del refrigerante.

Aplique simplemente con un trocito de algodón, por ejemplo el que se incluye en la tapa del frasquito, empapado en la disolución en la zona en cuestión, y en cuestión de segundos se formarán burbujas en los puntos de fuga.

# **DIAGNOSTICO**

## 4.1 TABLA DE DIAGNOSTICO

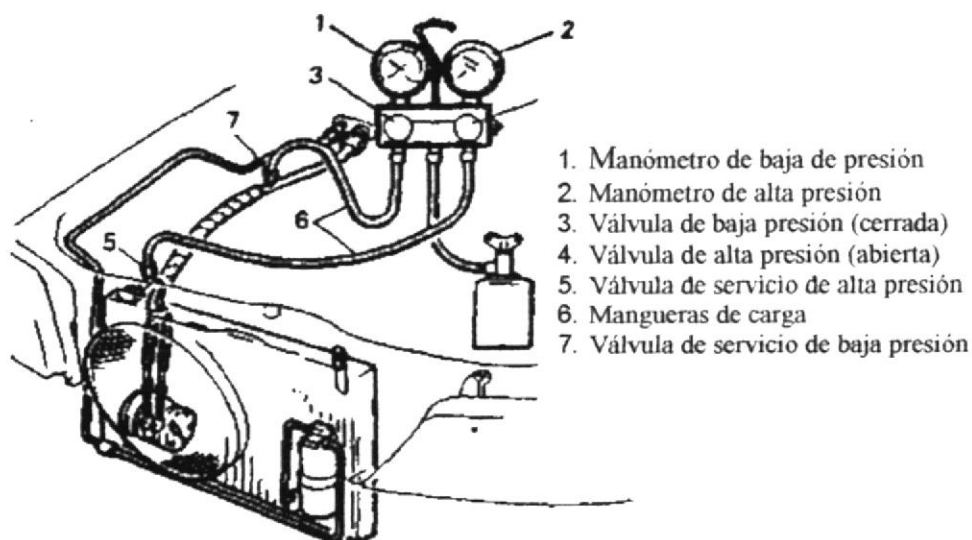
Condición	Causa posible	Corrección
<b>No sale aire caliente o frío</b>	El embrague magnético no engrana correctamente a) Fusible fundido b) Embrague magnético defectuoso c) Interruptor A/C defectuoso d) Termistor defectuoso e) Interruptor de presión doble defectuoso f) Cableado o conexión a tierra defectuoso g) No hay refrigerante h) Amplificador A/C defectuoso El compresor no está girando correctamente a) La correa de accionamiento está floja o rota b) Compresor defectuoso Soplador inoperante Válvula de expansión defectuosa Fugas en el sistema El receptor/secador tiene fundido el enchufe fusible o el tornillo obstruido	Reemplace el fusible y verifique si hay algún cortocircuito. Revise el embrague. Revise el interruptor. Revise el termistor. Revise el interruptor. Repare si es necesario. Revise el circuito A/C. Reemplace el amplificador A/C Apriete o reemplace la correa de accionamiento. Revise el compresor. Revise el soplador. Revise la válvula de expansión. Revise el sistema por si hay fugas. Revise el receptor/secador.
<b>El aire frío sale sólo intermitentemente.</b>	El embrague magnético patina Amplificador A/C defectuoso Válvula de expansión defectuosa Conexiones del cableado defectuosas Demasiada humedad en el sistema	Revise el embrague magnético. Reemplace el amplificador A/C. Revise la válvula de expansión. Repare si es necesario. Evacúe y cargue el sistema.
<b>Sale aire frío sólo a altas velocidades.</b>	Condensador obstruido La correa de accionamiento patina Compresor defectuoso Carga de refrigerante insuficiente o excesiva Aire en el sistema	Revise el condensador. Revise o reemplace la correa de accionamiento. Revise el compresor. Revise la carga de refrigerante. Evacúe y cargue el sistema.
<b>Enfriamiento insuficiente</b>	Condensador obstruido La correa de accionamiento patina Embrague magnético defectuoso Compresor defectuoso Válvula de expansión defectuosa Termistor defectuoso Carga de refrigerante insuficiente o excesiva Aire o aceite del compresor excesivo en el sistema Receptor/secador obstruido	Revise el condensador. Revise o reemplace la correa de accionamiento. Revise el embrague magnético. Revise el compresor. Revise la válvula de expansión. Revise el termistor. Revise la carga de refrigerante. Evacúe y cargue el sistema. Revise el receptor/secador.
<b>Velocidad del aire frío insuficiente.</b>	Evaporador obstruido o helado Fugas de aire en la unidad de enfriamiento o en el conducto de aire Entrada de aire bloqueada Motor del soplador defectuoso	Revise el evaporador. Repare si es necesario. Repare si es necesario. Reemplace el motor del soplador.

## 4.2 PROCEDIMIENTO DE LOCALIZACION DE AVERIAS UTILIZANDO EL JUEGO DE MEDIDORES MÚLTIPLES

Este procedimiento permite al mecánico descubrir y reparar los problemas de refrigeración al tener las presiones de los lados de presión alta y baja indicados en los respectivos manómetros del juego de medidores múltiples.

### CONEXIÓN DEL JUEGO DE MEDIDORES MÚLTIPLES

- 1) Compruebe que las válvulas de alta y baja presión del medidor múltiple están firmemente cerradas.
- 2) Conecte la manguera de carga de alta presión a la válvula de servicio de alta presión del vehículo, y conecte la manguera de carga de baja presión en la válvula de servicio de baja presión del vehículo.
- 3) Purgue el aire de las mangueras de carga aflojando sus tuercas respectivas en el medidor múltiple, utilizando la presión de refrigerante. Cuando se escuche un silbido, apriete inmediatamente la tuerca.



**PRECAUCIÓN:**

No intercambie accidentalmente las mangueras de alta y de baja presión.

Si el compresor está equipado con válvulas de servicio con diámetros de rosca diferentes, el más pequeño corresponde al lado de alta presión y el más grande corresponde al lado de baja presión.

**4.3 INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN DE AVERIAS**

1) Los valores de presión del manómetro indicados han sido obtenidos en las condiciones que se indican a continuación. No obstante, tenga en cuenta que las lecturas reales en el vehículo estarán afectadas de alguna forma por la temperatura ambiente.

<b>Temperatura del aire de entrada del A/C</b>	<b>30-35°C(86-95°F)</b>
rpm del motor	1.500 rpm
Interruptor del soplador	Máx.
Control de temperatura	Enfriamiento máx.
Puertas	Todas abiertas
Posición del amortiguador de entrada de aire	Recirculación

2) Dado que la presión de funcionamiento para el refrigerante HFC-134a a altas temperaturas es mayor que la presión del R12, las lecturas del manómetro pueden ser ligeramente superiores.

**4.4 MEDIDAS CORRECTIVAS PARA LOS SÍNTOMAS DE AVERIAS**

En esta sección se discutirán las lecturas del manómetro, las condiciones, las causas y las medidas correctivas (clasificadas de acuerdo a los síntomas de la avería).

**Véase tabla 2**

TABLA 2

MANÓMETRO MPa / kg/cm <sup>2</sup> /psi		CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Baja	Alta			
0,15-0,25 1,5-2,5 1,3-35,5	1,37-1,57 14-16 200-227	Condición de normalidad		
Presión negativa	0,5-0,6 5-6 71,2-85,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>El lado de baja presión indica una presión negativa, y el lado de alta presión indica una presión extremadamente baja.</li> <li>Presencia de escarcha alrededor de los tubos que entran y salen del receptor/ secador y de la válvula de expansión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partículas de polvo o gotas de agua están atascadas o congeladas dentro de la válvula de expansión, impidiendo el flujo de refrigerante.</li> <li>Fugas de gas en el tubo sensible al calor impiden el flujo de refrigerante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpe la válvula de expansión. Reemplácela si no puede limpiarla.</li> <li>Reemplace el receptor/ secador. Evacúe el sistema A/C y recárguelo con refrigerante fresco.</li> <li>Si el tubo sensible al Calor está en mal estado, reemplace la válvula de expansión.</li> </ul>
Normal: 0,15-0,25 1,5-2,5 21,4-35,5 Anormal: Presión negativa	Normal: 1,37-1,57 14-16 200-227 Anormal: 0,69-0,98 7-10 100-142	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el funcionamiento del A/C, el lado de baja presión indica a veces presión negativa, y a veces presión normal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La válvula de expansión está congelada debido a la presencia de humedad en el sistema, y cierra temporalmente el ciclo de refrigeración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplace la válvula de expansión.</li> <li>Reemplace el receptor/ secador.</li> <li>Evacúe el sistema A/C y recárguelo con refrigerante fresco.</li> </ul>
0,05-0,1 0,5-1,0 4,2-14,2	0,69-0,97 7-10 100-142	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ambos lados de alta y baja presión indican lecturas bajas.</li> <li>A través de la mirilla se observan continuamente burbujas de aire.</li> <li>El aire de salida está ligeramente frío.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente refrigerante en el sistema. (Fugas de refrigerante)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilice un detector de fugas de gas para comprobar si hay fugas y, si fuera necesario, reparar.</li> <li>Recargue el refrigerante hasta alcanzar la cantidad especificada. Si la lectura de presión es casi 0 cuando los manómetros están conectados, compruebe si hay fugas, repárelas y evacúe el sistema.</li> </ul>
0,4-0,6 4-6 56,9-85,3		<ul style="list-style-type: none"> <li>La presión en el lado de baja presión es alta.</li> <li>La presión en el lado de alta presión es baja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuga interna en el compresor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccione el compresor y repárelo o reemplácelo si fuera necesario.</li> </ul>
0,25-0,3 2,5-3,0 35,6-42,6	19,6-24,5 20-25 285-355	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura de presión baja en ambos lados de alta y baja presión.</li> <li>No se observan burbujas de aire incluso cuando se bajan las rpm del motor.</li> <li>Lectura de presión baja en ambos lados de alta y baja presión.</li> <li>El tubo del lado de baja presión no está frío al tacto.</li> <li>Se observan burbujas a través de la mirilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema A/C sobrecargado.</li> <li>Operación de enfriamiento del condensador defectuosa.</li> <li>Operación del ventilador del condensador defectuosa.</li> <li>Presencia de aire en el sistema A/C. (Incorrectamente evacuado).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el refrigerante a la cantidad especificada.</li> <li>Limpe el condensador.</li> <li>Inspeccione y repare el ventilador del condensador.</li> <li>Reemplace el receptor/ secador.</li> <li>Inspeccione la cantidad de aceite de compresor y la presencia de contaminantes en el aceite.</li> <li>Evacúe el sistema y recárguelo con refrigerante fresco.</li> </ul>
0,3-0,4 3,0-4,0 42,7-56,8		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura de presión alta en ambos lados de alta y baja presión.</li> <li>Gran cantidad de escarcha o rocío en los tubos del lado de baja presión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansión defectuosa o conexión incorrecta del tubo sensible al calor.</li> <li>El flujo de refrigerante no está correctamente regulado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccione si el tubo sensible al calor está correctamente conectado.</li> <li>Reemplácela válvula de expansión.</li> </ul>

**SERVICIO  
EN EL AIRE  
ACONDICIONADO**

## 5.1 NOTA

Cuando se realicen operaciones de servicio en el sistema de acondicionamiento de aire, es necesario cumplir las siguientes normas.

### **CABLEADO:**

- 1) Desconecte el Terminal negativo (-) de la batería para evitar cortocircuitos.
- 2) Enchufe firmemente los conectores del cable.
- 3) Durante su instalación, tenga cuidado de no apretar las abrazaderas y el cableado del A/C.
- 4) Mantenga el cableado lejos de los componentes en movimiento o sujetos a altas temperaturas.
- 5) Asegúrese de que el cableado no toca ningún borde afilado o esquina.

### **CONDUCCIONES DE REFRIGERANTE:**

- 1) Nunca aplique calor para doblar los tubos. Cuando sea necesario doblar un tubo, intente doblarlo lo menos posible.
- 2) Mantenga las piezas internas del A/C libres de humedad y polvo.  
Cuando desconecte alguna conducción del sistema, instale inmediatamente un tapón ciego o una tapa para cerrar dicha tubería.
- 3) Cuando conecte las mangueras con los tubos, aplique previamente unas gotas de aceite refrigerante en los asientos de las tuercas de acoplamiento y del anillo en O.
- 4) Cuando apriete o afloje las piezas de conexión, utilice dos llaves, una para girar y la otra para sujetar.
- 5) La pieza de conexión de entrada al receptor/secador debe conectarse al tubo por la pieza de conexión de salida del condensador.

6) Apriete las tuercas de orejetas de acuerdo a las especificaciones siguientes de Par de Apriete.

**Par de apriete de la tuerca de acoplamiento**

**Tubo de 8 mm : 12 – 15 N m (1,2 - 1,5 kg-m)**

**Tubo de 1 / 2 pulgada: 20 – 25 N m (2,0 - 2,5 kg-m)**

**Tubo de 5 / 8 pulgada: 30 – 35 N m (3,0-3,5 kg-m)**

7) Encamine la manguera de drenaje de forma que el agua drenada no salpique los componentes del vehículo.

**MANIPULACIÓN DEL REFRIGERANTE:**

- 1) Cuando manipule el refrigerante utilice siempre gafas de seguridad para protegerse los ojos.
- 2) Evite tocar el refrigerante líquido.
- 3) No caliente el recipiente de refrigerante a más de 40°C (100°F).
- 4) No descargue el refrigerante a la atmósfera.

**ADVERTENCIAS:**

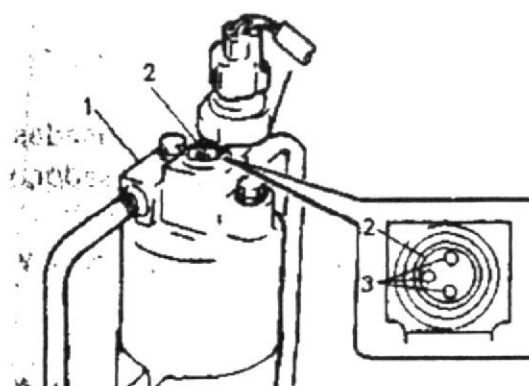
**Si el HFC-134a (R-134a) toca su(s) ojo(s), consulte inmediatamente a un médico.**

## **5.2 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN**

### **A. CARGA DE REFRIGERANTE**

El procedimiento siguiente se puede utilizar para comprobar rápidamente si se ha cargado correctamente de refrigerante el sistema A/C.

Haga funcionar el motor a ralentí acelerado y el A/C a su capacidad de enfriamiento máxima durante unos minutos. Después, compruebe a través de la mirilla del receptor/secador la carga de refrigerante.



Utilice el siguiente cuadro cuando compruebe el estado del refrigerante y, si fuera necesario, efectúe las correcciones pertinentes.

ítem N <sup>s</sup>	Síntoma	Carga de refrigerante	Corrección
1	Se observan burbujas a través de la mirilla	Carga de refrigerante en el sistema insuficiente	Revise el sistema con un detector de fugas.
2	No se observan burbujas a través de la mirilla	Carga de refrigerante en el sistema insuficiente o inexistente	Refiérase a los N <sup>o</sup> 3 y 4.
3	No hay diferencia de temperatura entre la entrada y la salida del compresor	Sistema vacío o casi vacío	Evacúe y cargue el sistema y después revíselo con un detector de fugas.
4	Diferencia de temperatura apreciable entre la entrada y la salida del compresor	Carga de refrigerante en el sistema correcta o excesiva	Refiérase a los N <sup>o</sup> 5 y 6.
5	Cuando se apaga el A/C, el refrigerante que se observa a través de la mirilla se aclara inmediatamente y permanece claro	Carga de refrigerante en el sistema excesiva	Descargue el exceso de carga de refrigerante para ajustarlo a la carga especificada.
6	Cuando se apaga el A/C, aparecen burbujas a través de la mirilla, y después desaparecen	Carga de refrigerante en el sistema correcta	NO ES NECESARIA NINGUNA CORRECCIÓN DADO QUE LA CARGA DE REFRIGERANTE ES NORMAL.

## B. CONDENSADOR

### Inspección

#### Revise

- a) si las aletas del condensador están bloqueadas,
- b) si hay fugas en las piezas de conexión del condensador, y
- c) si las aletas del condensador están dañadas.

Lave con agua las aletas del condensador bloqueadas y séquelas con aire comprimido.

#### NOTA:

**Tenga cuidado de no dañar las aletas del condensador. Si se doblan las aletas del condensador, enderécelas utilizando un destornillador o unos alicates. Si se detectan fugas en las piezas de conexión o en el tubo, repare o reemplace el condensador.**

#### Desmontaje

- 1) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.
- 2) Recupere el refrigerante utilizando un equipo de recuperación y reciclado.
- 3) Desconecte la manguera de suministro del compresor de la pieza de conexión de la entrada del condensador.

#### NOTA:

**Tan pronto como se desconecten el tubo y la manguera anteriormente citados, coloque tapones de cierre en los extremos abiertos para que no entre humedad y polvo en el condensador.**

- 4) Desconecte el acoplador del interruptor de presión doble.
- 5) Desmonte el tubo de salida del receptor.
- 6) Desmonte el condensador junto con el ventilador y el receptor/secador.

**NOTA:**

**Tenga cuidado de no dañar las aletas del condensador y el radiador.**

7) Desmonte el ventilador de enfriamiento y el receptor/secador del condensador.

**Instalación**

Invierta la secuencia de desmontaje para instalar el condensador, teniendo en cuenta lo siguiente.

- 1) Cuando reemplace el condensador, añada de 20 a 30 cm<sup>3</sup> (20 a 30 cc) de aceite refrigerante por el lado de succión del compresor.
- 2) Evacue y cargue el sistema de acuerdo a los procedimientos descritos anteriormente.

**C. RECEPTOR/SECADOR****Inspección**

Utilice un detector de fugas para revisar las posibles fugas de gas, la mirilla y las piezas de conexión.

**Desmontaje**

- 1) Recupere el refrigerante utilizando un equipo de recuperación y reciclado.
- 2) Desconecte los tubos de la conducción de líquido.
- 3) Desmonte el receptor/secador de su soporte.

**Instalación**

1) Invierta la secuencia de desmontaje para instalar el receptor/secador.

**NOTA:**

- **Cuando reemplace el receptor /secador, añada 10 cm<sup>3</sup> (10 cc) de aceite refrigerante por el lado de succión del compresor.**

- **No se deben retirar los tapones de cierre del receptor / secador hasta justo antes de instalar el receptor /secador.**

2) Evacue y cargue el sistema de acuerdo a los procedimientos descritos anteriormente.

## **D. EVAPORADOR (UNIDAD DE ENFRIAMIENTO)**

### **Desmontaje**

- 1) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.
- 2) Recupere el refrigerante utilizando un equipo de recuperación y reciclado.
- 3) Desmonte la unidad del motor del soplador.
- 4) Desconecte los acopladores del termistor.
- 5) Desconecte el tubo de succión del compresor, el tubo de salida del receptor/secador y la manguera de drenaje del evaporador (unidad de enfriamiento).

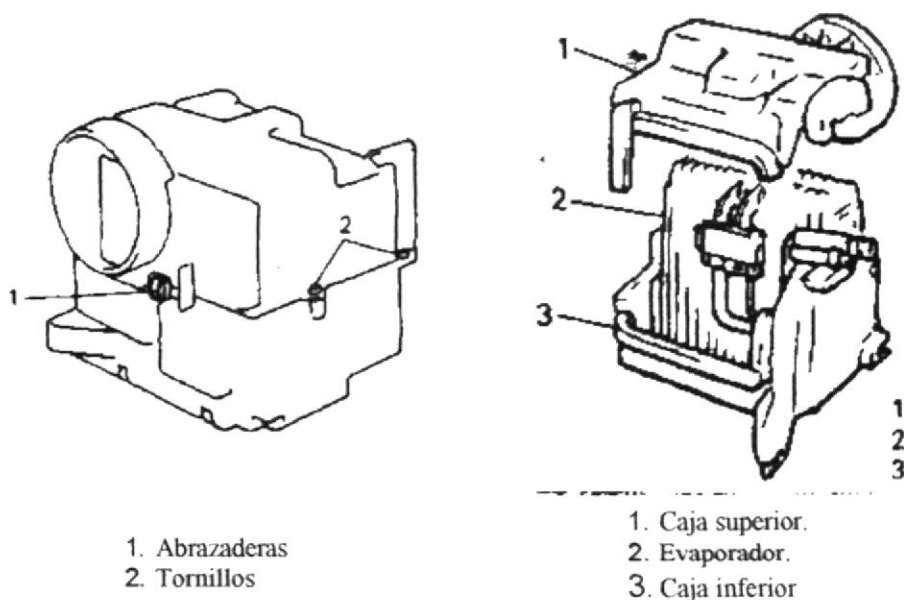
### **NOTA:**

**Tan pronto como se desconecten el tubo y la manguera anteriormente citados, coloque tapones de cierre en los extremos abiertos para que no entre humedad y polvo en el condensador.**

- 6) Desmonte el evaporador con su caja.

### **Desarmado**

- 1) Desenganche la abrazadera y saque el tornillo para separar las cajas superior e inferior del evaporador.
- 2) Saque la cubierta de la caja y extraiga el evaporador.
- 3) Desmonte los siguientes componentes del evaporador.
  - Válvula de expansión.
  - Termistor.



### Inspección

1) Revise las aletas del evaporador por si hay obstrucciones. Si están obstruidas, utilice aire comprimido para limpiarlas.

#### NOTA:

**No utilice agua para limpiar el evaporador.**

2) Revise las piezas de conexión de la entrada y la salida por si están agrietadas o rayadas. Repárelas si es necesario.

### Montaje e instalación

1) Invierta la secuencia de desmontaje para instalar el termistor.

2) Evacue y cargue el sistema de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente.

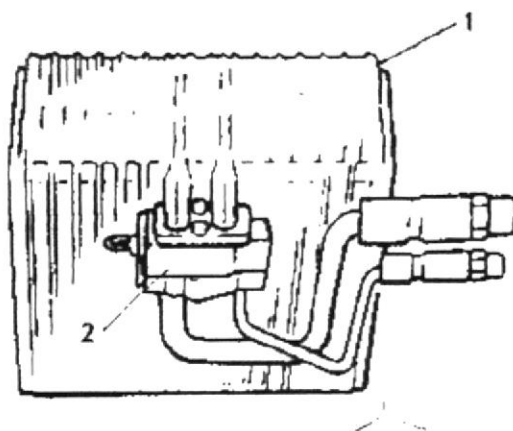
## E. VÁLVULA DE EXPANSIÓN

### Inspección

Refiérase al apartado "Procedimiento de localización de averías utilizando el juego de medidores múltiples" en esta sección.

## Desmontaje e instalación

Refiérase al apartado anterior EVAPORADOR (UNIDAD DE ENFRIAMIENTO).

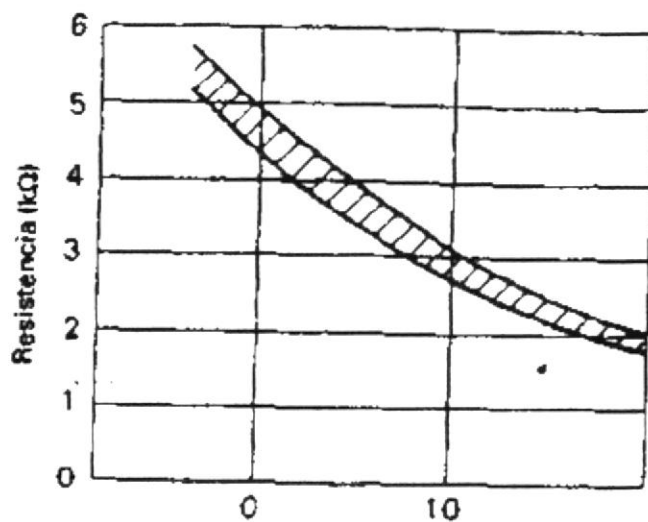


1. Evaporador
2. Ampolla de expansión

## F. TERMISTOR DEL EVAPORADOR

Un termistor es un sensor de temperatura que detecta la temperatura del aire descargado por el evaporador. La característica eléctrica se indica en la figura.

Cuando la temperatura es inferior a la especificada, el amplificador apaga el embrague magnético para evitar que el evaporador se cubra de hielo.



## **Desmontaje**

Refiérase a los apartados DESMONTAJE y DESARMADO en la sección del EVAPORADOR.

## **Instalación**

- 1) Invierta la secuencia de desmontaje para instalar el termistor.
- 2) Evacue y cargue el sistema de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente.

## **G. CONDUCCIONES DE REFRIGERANTE**

### **Inspección**

- 1) Utilice un detector de fugas para revisar las mangueras y los tubos por si hay fugas de gas.
- 2) Compruebe que todas las abrazaderas de tubos o mangueras están apretadas.

Vuelva a apretar o reemplace las abrazaderas flojas, si fuera necesario.

### **Desmontaje**

- 1) Recupere el refrigerante utilizando un equipo de recuperación y reciclado.
- 2) Reemplace los tubos y mangueras en mal estado.

### **NOTA:**

**Tan pronto como se desconecten el tubo o la manguera anteriormente citados, coloque tapones de cierre en los extremos abiertos para que no entre humedad y polvo.**

### **Instalación**

- 1) Invierta el procedimiento de desmontaje para instalar la conducción de refrigerante.

- 2) Evacue y cargue el sistema de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente.

## H. CIRCUITO ELÉCTRICO

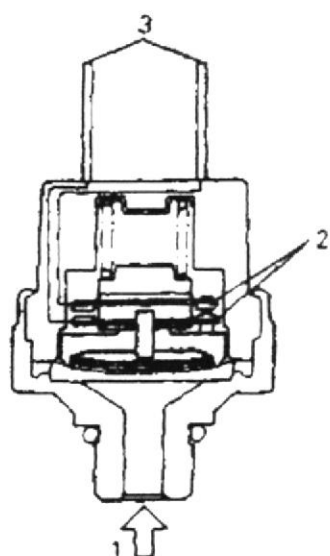
### INTERRUPTOR A/C

#### Inspección

- 1) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.
- 2) Desenchufe los terminales del interruptor A/C para desmontar el interruptor A/C.
- 3) Utilice un ohmiómetro para revisar la correcta continuidad entre los terminales del interruptor A/C.

Si el interruptor A/C no indica continuidad, reemplácelo.

### PRESOSTATO



1. Presión
2. Contacto móvil
3. Terminal del interruptor de presión

Este vehículo está equipado con un interruptor que funciona de acuerdo a la presión alta o baja.

### Inspección

- 1) Revise la continuidad de los interruptores a temperatura normal (aproximadamente 25°C, 77°F) cuando el sistema A/C está correctamente cargado de refrigerante y cuando el sistema A/C (compresor) está funcionando. En cada uno de estos casos, los interruptores deben mostrar la correcta continuidad.
- 2) Cuando la presión sigue la presión especificada, el interruptor no debe mostrar continuidad.

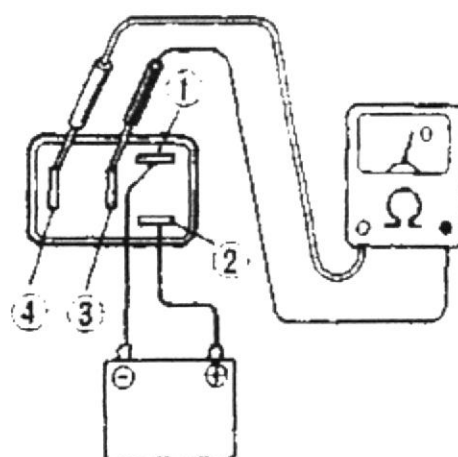
PRESIÓN DEL LADO ALTO	INTERRUPTOR
196 kPa (2,0 kg/cm <sup>2</sup> , 28 psi) o menor	No hay continuidad
3140 kPa (32 kg/cm <sup>2</sup> , 455 psi) o mayor	

### RELÉ

#### Inspección

- 1) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.
- 2) Desenchufe su conector para retirar el Relé.
- 3) Conecte los cables tal como se indica para comprobar que se obtiene la correcta continuidad entre los terminales (3) y (4).

Si está en mal estado o no hay continuidad, reemplace el relé.



### 5.3 SISTEMA DE COMPRESIÓN

#### Información general

Cuando se realicen trabajos de servicio en el compresor evite que entre suciedad o materiales extraños en las piezas del compresor y en el sistema. Para realizar un servicio adecuado, es importante que las herramientas y la zona de trabajo estén limpias. Se debe limpiar la conexión y la parte exterior del compresor antes de realizar ninguna operación de servicio "en el vehículo" o antes de desmontar el compresor. Las piezas deben mantenerse siempre limpias y no se deben rearmar las piezas antes de limpiarlas con Tricloroetano, nafta, queroseno o un disolvente equivalente y secarlas con aire seco. Utilice solamente trapos sin hilachas para limpiar las piezas.

#### Diagnóstico

Los problemas del compresor se detectan generalmente por tres tipos de síntomas: fugas de gas, ruido y presión insuficiente. En la mayoría de los casos, las fugas de gas en el compresor tienen su origen en el sello del eje. Utilice siempre un detector de fugas para comprobar si hay fugas de gas. Si

sale una pequeña cantidad de aceite por el sello del eje, no es necesario reemplazar el sello.

Las operaciones descritas a continuación se basan en una revisión general en el banco del taller con el compresor desmontado del vehículo, excepto cuando se indique lo contrario. Estas instrucciones han sido preparadas en orden de accesibilidad de las piezas. Cuando se desmonte el compresor del vehículo para realizar operaciones de servicio, se debe vaciar todo el aceite del compresor y añadir aceite refrigerante nuevo.

El sello del eje ha sido diseñado para permitir la fuga de una pequeña cantidad de aceite, por razones de lubricación. Por ello, sólo se debe reemplazar el sello del eje cuando se observe una fuga de aceite importante o cuando se descubra una fuga de gas por medio del detector de fugas de gas. Respecto al ruido y la presión insuficiente, se deben realizar las reparaciones necesarias sólo después de diagnosticar correctamente el problema.

N <sup>o</sup>	PROBLEMA	CAUSAS POSIBLES	CORRECCIÓN
1	Ruido procedente del compresor	• Pistón, cojinete, cilindro y/o eje defectuosos	Reemplazar
2	Ruido procedente del embrague magnético	• Cojinete y/o superficie de contacto del embrague defectuosos	Reemplazar
3	Enfriamiento insuficiente	• Empaquetadura y/o válvula de láminas defectuosas	Reemplazar
4	No hay rotación	• Bloqueado por el apartado N <sup>o</sup> 1 • Embrague magnético agarrotado • Partes giratorias agarrotadas debido a la falta de aceite	Reemplazar Reemplazar Reemplazar

5	Fugas de aceite y/o gas	• Sello defectuoso	Reemplazar
---	-------------------------	--------------------	------------

## A. COMPRESOR

### Inspección

1) Instale el juego de medidores múltiples, refiriéndose al apartado "Procedimiento de localización de averías utilizando el juego de medidores múltiples" en esta sección.

2) Haga funcionar el motor eléctrico

3) Revise el compresor por lo siguiente:

(1) La lectura del manómetro de alta presión no es baja y la lectura de manómetro de baja presión no está por encima de lo normal.

(2) Sonido metálico.

(3) Fugas en el sello del eje.

Si alguna de estas revisiones indica un defecto, repare el compresor.

### Desmontaje

1) Haga funcionar el motor eléctrico con el acondicionamiento de aire encendido durante 10 minutos.

2) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.

3) Recupere el refrigerante utilizando un equipo de recuperación y reciclado.

4) Desconecte el hilo conductor del embrague magnético del cableado preformado del A/C.

5) Desconecte las mangueras flexibles de descarga y de succión del compresor.

6) Saque los anillos en O de las mangueras.

**NOTA:**

**Coloque inmediatamente tapones de cierre en los extremos abiertos para que no entre humedad en el sistema.**

7) Afloje la correa de accionamiento del compresor, y después saque los pernos de montaje del compresor.

8) Desmonte el compresor con su conjunto de embrague magnético de sus montantes.

9) Drene el aceite del compresor y mida la cantidad recogida.

**Instalación**

Invierta el procedimiento de desmontaje teniendo en cuenta lo siguiente.

1) Añada la misma cantidad de aceite de compresor nuevo que la que se drenó del compresor.

2) Evacue y cargue el sistema de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente.

**PRECAUCIÓN:**

**Asegúrese de utilizar aceite de compresor HFC-134a (R-134a).**

**NOTA:**

**El conjunto del compresor se envía de fábrica con la siguiente cantidad de aceite.**

**Capacidad de aceite del sistema A/C:**

**150 cm<sup>3</sup> (150 ce, 9,2 cu. in.)**

**B. MONTAJE DEL COMPRESOR****Inspección**

1) Revise la flojedad de los pernos de montaje.

- 2) Revise la ménsula de montaje por si hay grietas o fracturas. Vuelva a apretar los pernos.

## C. CORREA DE ACCIONAMIENTO

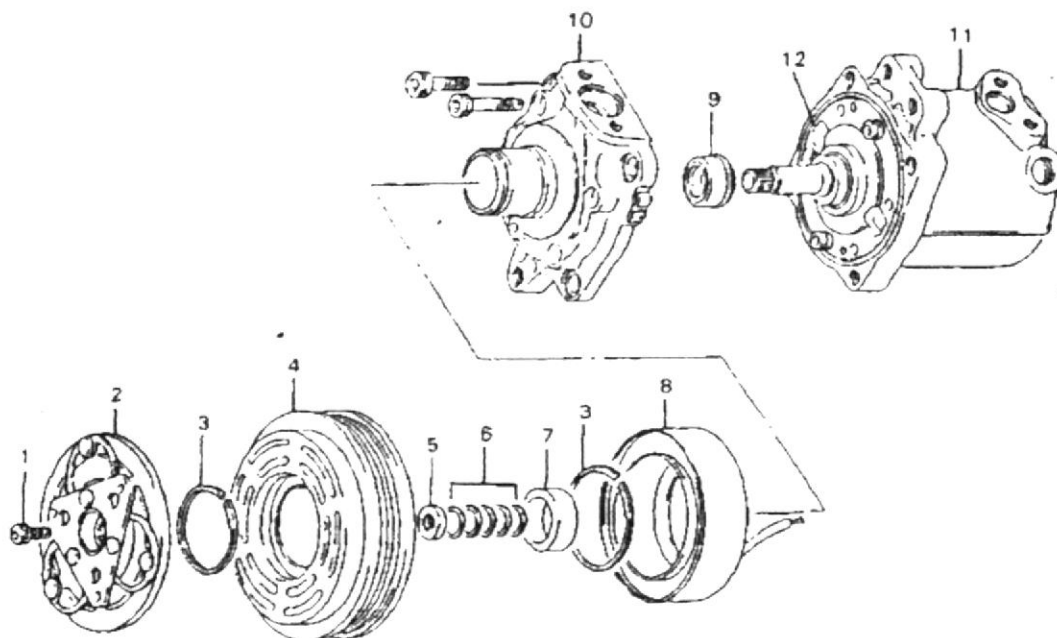
### Inspección

- 1) Revise la correa por si está gastada y agrietada, y reemplácela si es necesario.
- 2) Revise la tensión de la correa midiendo su flexión cuando se presiona en un punto intermedio entre la polea del compresor y la polea del motor eléctrico una fuerza aproximada de 100 N (10 kg).

### Flexión de la correa A/C

8 - 10 mm (0,30 - 0,40 in.)

## D. EMBRAGUE MAGNÉTICO



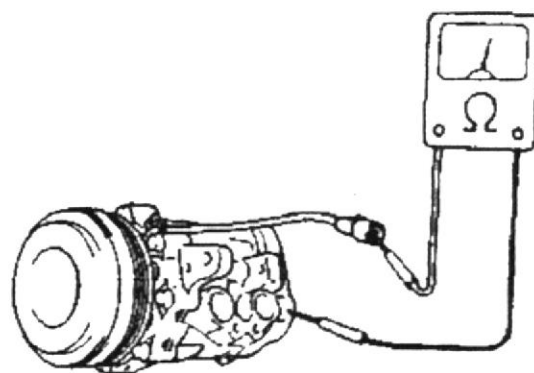
- |                                  |                                    |                                       |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Tornillo de la placa inducida | 7. Anillo de fieltro de aceite     | compresor                             |
| 2. Placa inducida                | 8. Bobina del embrague magnético   | 12. Anillo en O                       |
| 3. Grapa circular                | 9. Sello de tipo labial            | 13. Interruptor térmico del compresor |
| 4. Embrague magnético            | 10. Cabeza delantera del compresor |                                       |
| 5. Arandela                      | 11. Conjunto del cuerpo de)        |                                       |
| 6. Calce                         |                                    |                                       |

## Inspección

- 1) Revise la placa de presión y el rotor por si está gastada y empapado en aceite respectivamente.
- 2) Revise el cojinete del embrague por si hace ruido, está gastado o hay fugas de grasa.
- 3) Mida la resistencia de la bobina del estator a 20°C (68°F).

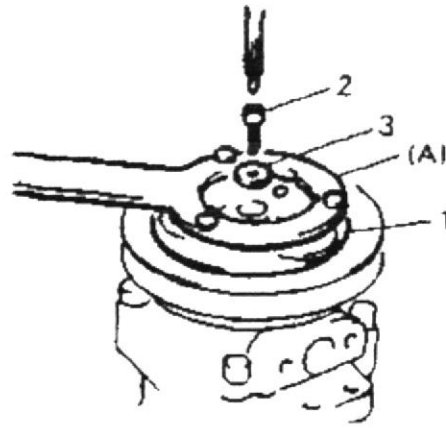
**Resistencia normal: 2,9 - 3,8 Ω**

Si la medida de la resistencia no se mantiene dentro de los límites anteriores, reemplace la bobina.



## Desmontaje

- 1) Desmonte el compresor. Refiérase al apartado "A. COMPRESOR", en esta sección.
- 2) Sujete la placa inducida con la herramienta especial (A) y saque el tornillo de la placa inducida.



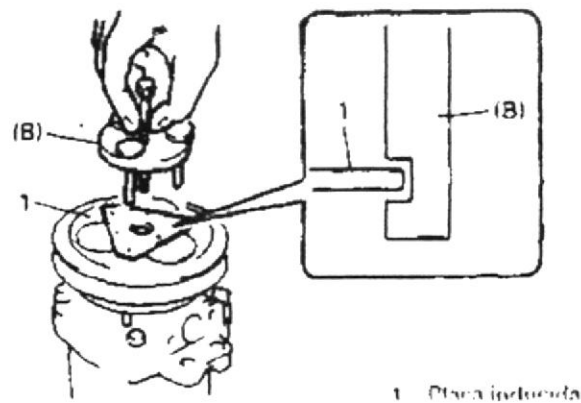
### Herramienta especial

(A): 09991- 06020

NOTA:

**No vuelva a utilizar la tuerca de la placa inducida.**

3) Utilice la herramienta especial (B) para desmontar la inducida.



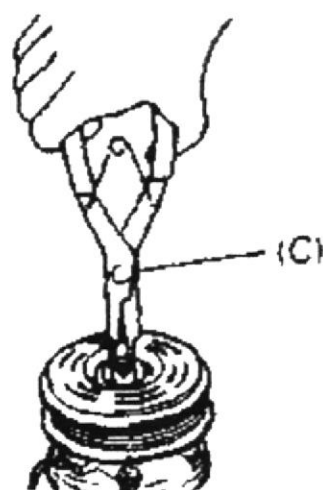
### Herramienta especial

(B): 09991- 06030

4) Saque la abrazadera del hilo conductor.

5) Saque el anillo de fieltro y los calces del eje.

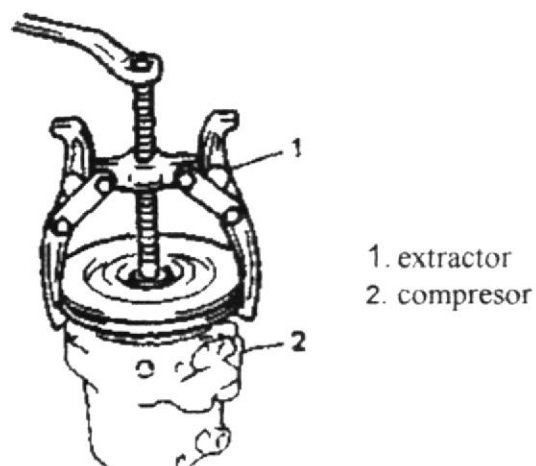
6) Utilice la herramienta especial (C) para sacar la grapa circular.



### Herramienta especial

(C): 09900- 06107

- 7) Saque el tornillo de la abrazadera del hilo conductor del embrague magnético y desconecte el cable de lectura del embrague magnético.
- 8) Utilice el extractor para desmontar el embrague magnético.



### NOTA:

Tenga cuidado de no dañar la polea cuando golpee ligeramente el embrague magnético.

- 9) Desmonte la bobina del embrague magnético.

### Instalación

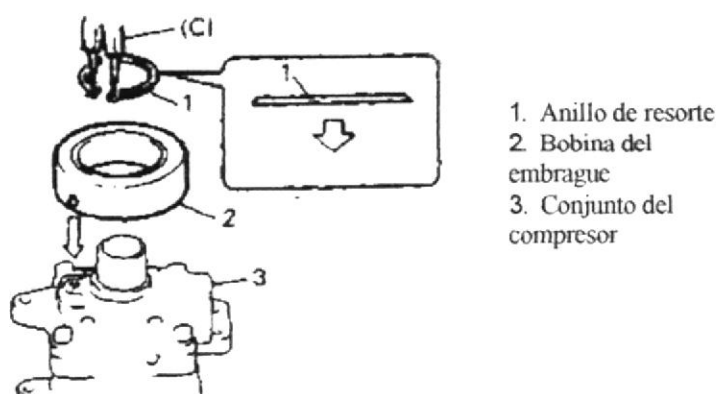
- 1) Instale la bobina del embrague magnético.

El saliente en la parte inferior del anillo de la bobina debe acoplarse con el orificio del conjunto del compresor para evitar los movimientos y colocar correctamente el hilo conductor.

2) Utilice la herramienta especial (C) para instalar el anillo de resorte tal como se indica.

### Herramienta especial

(C): 09900-06107



3) Cierre con una abrazadera la porción recubierta del cable de lectura.

4) Instale el embrague magnético de la siguiente manera.

(1) Coloque el embrague magnético de lleno sobre el reborde de instalación del embrague.

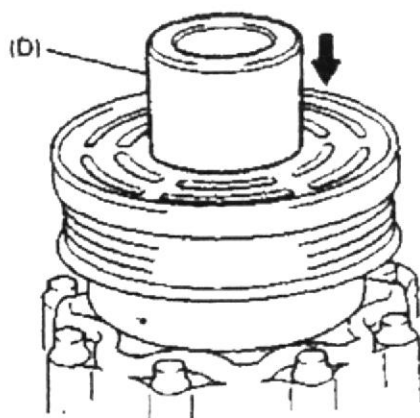
(2) Coloque la herramienta especial (D) sobre el cojinete del embrague.

Asegúrese de que el borde descansa únicamente en el anillo de bolas interior del cojinete.

(3) Instale el anillo de resorte.

### Herramienta especial

(D): 09991-06010



**PRECAUCIÓN:**

**Tenga cuidado de no rayar el sello del cojinete.**

5) Ajuste la holgura entre la placa inducida y el embrague magnético colocando calces en el eje del compresor.

**Holgura normal "a": 0,3 - 0,5 mm (0,012 - 0,020 in.)**

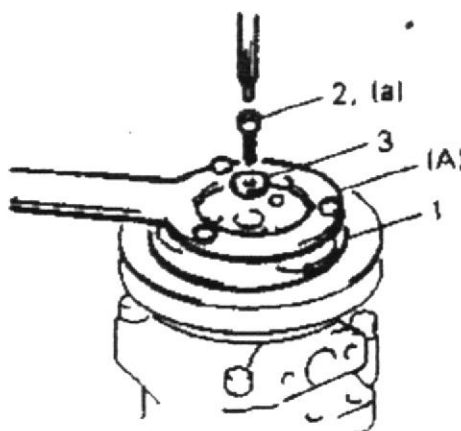
6) Apriete la tuerca nueva de la placa inducida al par que se especifica a continuación.

**Par de apriete**

(a): 14 Nm (1,4kg-m)

**Herramienta especial**

(A): 09991-06020



**E. INTERRUPTOR TÉRMICO DEL COMPRESOR**

Utilice un ohmiómetro para comprobar la continuidad del interruptor térmico. Si no hay continuidad, reemplace.

## PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

Después de realizar todas las reparaciones, es necesario realizar una prueba del funcionamiento del sistema de acondicionamiento de aire, de la forma siguiente.

### PROCEDIMIENTO

- 1) Conecte las mangueras de los lados de carga alta y baja del juego de medidores múltiples a las piezas de conexión de las mangueras del compresor.
- 2) Haga funcionar el motor y mantenga la velocidad del compresor a 2.000 rpm.
- 3) Haga funcionar el acondicionamiento de aire, y coloque el interruptor del soplador en la posición ALTO y la palanca de temperatura en la posición FRIÓ.
- 4) Introduzca un termómetro seco en la salida de aire frío, y coloque el sicolómetro (termómetro seco y termómetro húmedo) cerca de la entrada de la unidad de enfriamiento.
- 5) La lectura del manómetro de alta presión debe estar dentro de los límites especificados.

**Lectura del manómetro de alta presión: 1470 - 1760 kPa**

**(15,0 - 18,0 kg/cm<sup>2</sup>, 214 - 256 psi)**

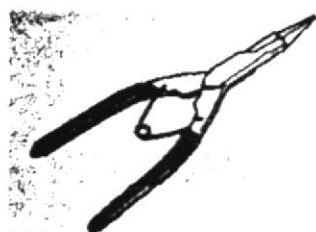
#### NOTA:

**Si la lectura del manómetro es demasiado alta, vierta agua en el condensador y si es demasiado baja, cubra la superficie delantera del condensador.**

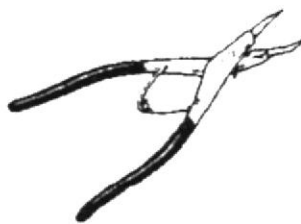
6) El termómetro seco colocado en la entrada de aire debe indicar una temperatura entre 25 y 35°C (77 a 95°F).

En las condiciones anteriores, haga funcionar el sistema de acondicionamiento de aire hasta que se consiga una condición estable en los manómetros de alta y baja presión y en los termómetros.

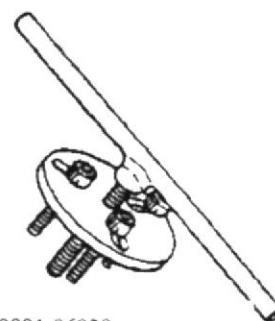
## 5.4 HERRAMIENTAS ESPECIALES



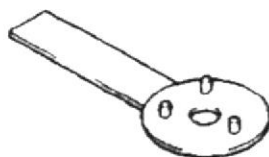
09900-06107  
Alicates para el anillo de resorte (Tipo de apertura)



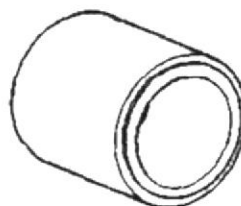
09900-06108  
Alicates para el anillo de resorte (tipo de cierre)



09991-06030  
Extractor de la placa inducida



09991-06020  
Llave fija para la placa Inducida



09991-06010  
Instalador de la polea del Embrague magnético

# **ANEXOS**

