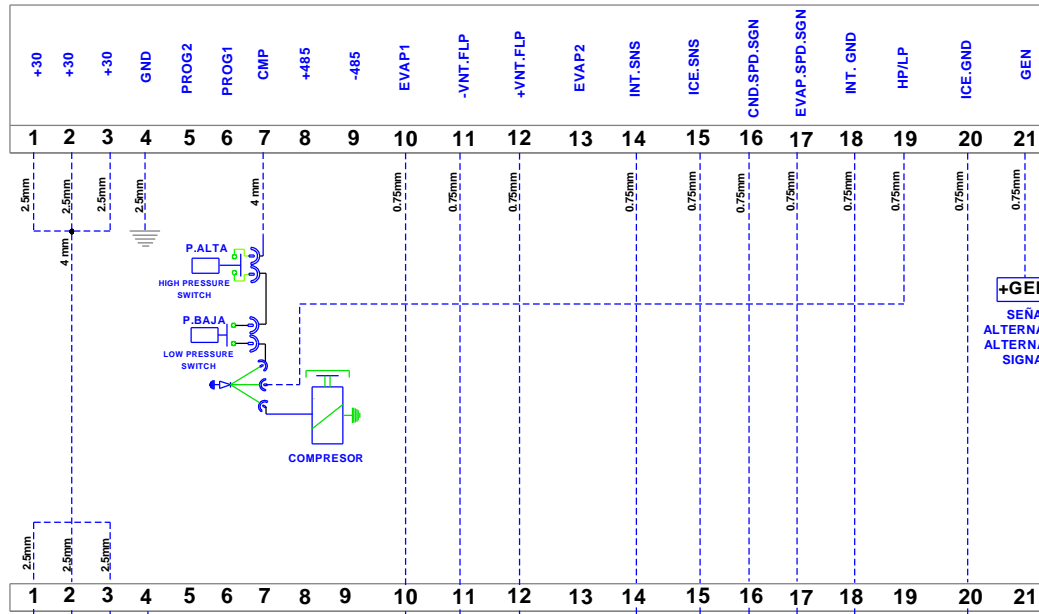
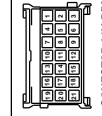


ECOMASTER BASIC



* DOTTED LINES TO BE INSTALLED BY COACHBUILDER
RESUMEN CONEXIONADO PARA EL CARROCERO

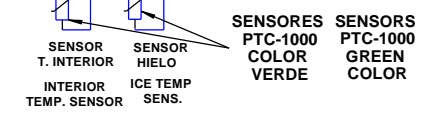
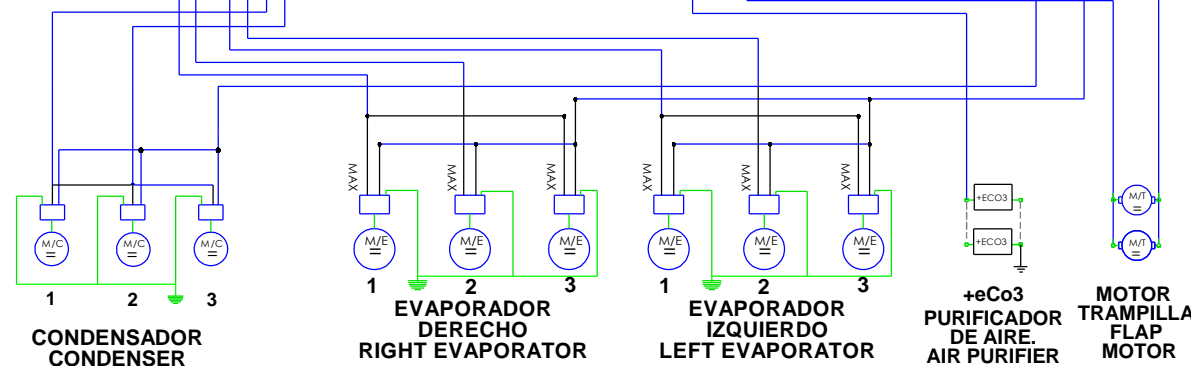
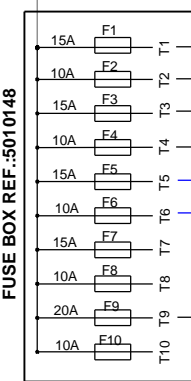
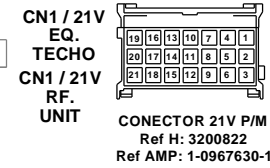
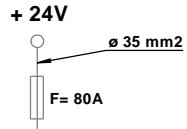
- 1 +30 V. ALIMENTACION. (SUPPLY)
- 2 +30 V. ALIMENTACION. (SUPPLY)
- 3 +30 V. ALIMENTACION. (SUPPLY)
- 4 MASA (GROUND)
- 5
- 6
- 7 CMP.SGN. SEÑAL COMPRESOR (COMPRESSOR SIGNAL)
- 8
- 9
- 10 +eCo3. PURIFICADOR DE AIRE. (AIR PURIFIER).
- 11 TRAMPILLA RECIRCULATION -. (RECIRCULATION FLAP -)
- 12 TRAMPILLA RECIRCULATION +. (RECIRCULATION FLAP +)
- 13 -
- 14 SENSOR INTERIOR (INTERIOR SENSOR)
- 15 SENSOR ANTI-HIELO (ICE SENSOR)
- 16 CND.SPD.SGN. (CONDENSER SIGNAL).
- 17 EVAP.SPD.SGN. (EVAPORATOR SIGNAL).
- 18 SENSOR INTERIOR MASA. (INTERIOR SENSOR GND)
- 19 -
- 20 SENSOR ANTI-HIELO MASA. (ICE SENSOR GND)
- 21 -



+GEN
SEÑAL ALTERNADOR.
ALTERNATOR SIGNAL.

CONEX. POR CARROCERO
CONEX. FOR COACHBUILDER -----

CONEX. POR HISPACOLD.
CONEX. FOR HISPACOLD. _____



A3

IND.	1	ANADIDAS 2 UNIDADES DE +eCo3.	MODIFICACION
	2		
	3		
	4		

13/03/12 I.P.
FECHA FIRMA

CENTRALITA PLACA FUSIBLE REF.:5010148

HISPACOLD
INTERNACIONAL S.A.

DESIGNACION
ESQ. ELECTR. 9A-9NA-7NAE-7L-7L+ E. BASIC.
W. DIAGRAM 9A-9NA-7NAE-7L-7L+ E. BASIC.

CODIGO: 500728	
DIBUJADO NREYES	FECHA 27/09/06
COMPROBADO NREYES	FECHA 2709/06
CONJUNTO 9A-9NA-7NAE-7L-7L+	
NUMERO DIBUJO	

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES
 - 2.1 Grupo Compresor
 - 2.2 Grupo Condensador
 - 2.3 Grupo Evaporador
 - 2.4 Grupo Compacto de techo
 - 2.5 Componentes eléctricos equipo standard
 - 2.6 Componentes electrónicos equipo climatizador
 - 2.7 Tuberías, racores, etc...
3. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO
4. ANOMALÍAS EN PRESIONES
5. CUADRO DE AVERÍAS
6. CONSIDERACIONES PRÁCTICAS A TENER EN CUENTA PARA LA COMPROBACIÓN DE UN EQUIPO A/A

1.-INTRODUCCIÓN.

El rendimiento de un equipo de aire acondicionado, no solo depende de su capacidad frigorífica, sino también del correcto montaje de los diferentes elementos y el mantenimiento y buen uso que se haga de los mismos.

2.-DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES.

Para su fácil identificación, relacionaremos los diferentes elementos que componen cualquier equipo de A/A, así como la ubicación de los mismos en cualquier vehículo, lo que creemos facilitará la labor posterior de mantenimiento al personal técnico.

Dichos elementos, expuestos de una manera resumida, son los siguientes:

2.1.- GRUPO COMPRESOR.

2.2.- GRUPO CONDENSADOR.

2.3.- GRUPO EVAPORADOR.

2.4.- GRUPO COMPACTO DE TECHO

2.5.- COMPONENTES ELECTRICOS EQUIPO STANDARD.

2.6.- COMPONENTES ELECTRÓNICOS EQUIPO CLIMATIZADOR.

2.7.- TUBERIAS, RACORES DE UNIÓN ETC.

2.1.- GRUPO COMPRESOR.

Lo componen todos los elementos mecánicos del equipo, a saber.

2.1.1 Compresor propiamente dicho, con las válvulas de servicio de aspiración y descarga (alta y baja), electroembrague magnético, solidario con el cigüeñal del compresor mediante acoplamiento cónico y chaveta, visores de nivel de aceite, elementos de protección como presostatos de alta y baja presión, diodo etc.

2.1.2. Elementos metálicos de acoplamiento al chasis del vehículo, que facilitan el correcto posicionado del compresor respecto a la polea motriz del mismo.

2.1.3. Elementos de tensado de correas, tanto mecánico (poleas guías y tensoras) como neumático, con sus correspondientes elementos de mando, recordaje y racoraje.

2.1.4. Silembloks antivibraciones, correas de transmisión etc.

2.2- GRUPO CONDENSADOR.

Este componente, no tiene una posición fija de montaje en el vehículo respecto a los demás elementos del equipo; solo debe cuidarse, por un lado, que el aire exterior pase perfectamente a través de toda la batería de condensación, por otro, que el aire caliente que desprenden los motores, no afecte para nada al interior del vehículo; por tanto se puede montar tanto en el lateral de la carrocería como en el techo del mismo, si las circunstancias así lo exigen. Los elementos que lo componen son siempre los siguientes.

2.2.1 Intercambiador de calor (batería de condensación) con racores de conexión.

2.2.2. Motores eléctricos con sus correspondientes ventiladores y soportes.

2.2.3. Depósito de líquido con válvula de servicio, filtro deshidratador y visor de líquido.

2.2.4. Tuberías y colectores necesarios para facilitar el conexionado frigorífico.

2.2.5. Instalación eléctrica de los motores, tanto en el conjunto lateral como en el de techo.

2.3.- GRUPO EVAPORADOR.

Los evaporadores, sean del tipo que sean, siempre irán montados en el interior del vehículo o lo que es lo mismo, la batería de evaporación, debe estar en contacto con el aire ambiente del interior del mismo. Los elementos que componen el evaporador, son los siguientes.

2.3.1 Intercambiador de calor (Batería de evaporación) con racores de conexión.

2.3.2 Motores eléctricos (simples o dobles, según evaporadores) con sus correspondientes elementos de sujeción.

2.3.3. Válvula de expansión, con sus elementos de regulación automática.

2.3.4. Elementos de control de temperatura (termostatos, sensores etc.)

2.3.5 Instalación eléctrica de los diferentes tipos de motores.

2.3.6 Batería de calefacción con sus conexiones. (opcional).

2.4.- GRUPO COMPACTO DE TECHO.

Este grupo se llama compacto, por tener todos los elementos descritos en los puntos 2 y 3, montados sobre una misma carcasa generalmente de poliéster, que a su vez se coloca sobre el techo del vehículo. Las condiciones técnicas que se deben cumplir en el montaje de este elemento, deben ser las mismas que, si por separado se montaran los diferentes componentes. Otros elementos que componen este grupo son:

2.4.1 Motores de accionamiento compuertas de entrada de aire de renovación, con su instalación eléctrica.

2.4.2. Electroválvulas de circulación de agua, cuando el conjunto es climatizador o lleva calefacción.

2.4.3. Instalación de la tubería de circulación de agua con sus correspondientes conexiones.

2.5.- COMPONENTES ELECTRICOS EQUIPO STANDARD.

2.5.1 Central de Relés. Es el elemento eléctrico de unión, entre el cuadro de control y los diferentes componentes eléctricos del equipo; como su nombre indica, en ella están todos los elementos de conexión y protección del circuito eléctrico en general. Situada en sitio accesible, generalmente se encuentra formando parte de la instalación del resto del vehículo.

2.5.2 Cuadro de Control. Es el elemento, de puesta en marcha y parada del equipo, así como del control de temperaturas entrada y salida del compresor y velocidades de aire; por tanto, siempre formará parte o estará montado en el salpicadero del vehículo para el fácil manejo del conductor.

2.6.- COMPONENTES ELECTRÓNICOS EQUIPO CLIMATIZADOR.

- 2.6.1 C.P.U.
- 2.6.2 Central de Relés.
- 2.6.7 Cuadro de control.

2.7.- TUBERIAS, RACORES DE UNIÓN ETC.

En este apartado, hacemos mención al conjunto de tuberías y racores de unión, que servirán para el conexionado frigorífico del sistema, garantizando además la perfecta estanqueidad del mismo.

Todo cuanto aquí se expone, se encuentra perfectamente explicado y ampliado, en los diferentes manuales de formación, que se encuentran a disposición de nuestros clientes y colaboradores. Dichos manuales, son los que se vienen entregando en los cursos impartidos por el área de formación de Hispacold.

3.-INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

Las instrucciones que aquí se exponen, serán eficaces en función del cuidado que se ponga, tanto en el proceso de montaje del equipo, como de una buena verificación final de todo el proceso, que permita que, la totalidad de elementos que componen la unidad A/A de un vehículo, funcione por tiempo indefinido, solo verificando periódicamente el estado de los elementos por separado, según la siguiente tabla.

INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO					
Revisiones periódicas por elemento					
Grupo compresor	Mensual	Anual	A los 2 Años	A los 3 Años	A los 4 años
Tensado de correas (1)	V				
Estado de las correas	V		S		
Nivel de aceite (2)		V		S	
Embrague electromagnético		V	R		S
Elementos mecánicos de tensado		V	R		S
Elementos neumáticos de tensado		V			
Presostatos		V			
Diodo		V			
Silemblokc		V			S
Compresor		V			R
(1) La tensión de las correas nuevas o recambiadas, debe ser verificada y si fuera necesario corregida según especificaciones, después de 45 ó 50 horas de funcionamiento					
(2) Debe ser verificado siempre con el equipo en marcha.					
Grupo Condensador					
Estado de las aletas del condensador (1)		V			
Estado de los motores del condensador		V			S
Filtro deshidratador			V		S
Silemblokc condensador de techo			V		S
Bisagras de giro (2)		V			
(1) Deben conservarse sin golpes y perfectamente limpias					
(2) Deben permanecer en perfecto estado de engrase					
Grupo Evaporadores					
Estado de las aletas del evaporador (1)		V			
Estado de los motores del evaporador			V		V
Válvulas de expansión		V			
Filtros válvulas de expansión (2)		V			
Filtros entrada de aire al evaporador (3)	V				
(1) Deben conservarse sin golpes y perfectamente limpias					
(2) Deben ser sustituidos cuando estén saturados. (Atención cuadro de averías).					
(3) Deben ser limpiados cada 15 días sobre todo en vehículos urbanos, debiendo ser					

sustituídos cada cuatro limpiezas como máx. Es conveniente limpiar o aspirar las baterías de evaporación, entre sucesivos cambios de filtro.					
Otros					
Estanqueidad circuito frigorífico. Burbujas en visor de refrigerante(1)	V				
Motores trampillas renovación de aire.(Equipos de techo)		V			
Elementos de calefacción (bomba elevación de agua, electroválvulas etc.)		V			
Circuito frigorífico (tubería, racores etc.)(2)		V			S
Circuito eléctrico		V			
Elementos de control (cuadros de mando, climatizadores, central de relés, CPU, sensores etc.) (3)		V			
(1) Verificar la ausencia de burbujas en el visor asegurando que:1) La temperatura ambiente es superior a 24°, 2) El motor del vehículo gira a 1200 rpm mínimo y 3) El embrague del compresor está conectado.					
(2) Este apartado, se refiere a la verificación del correcto montaje de la tubería de refrigerante, debiéndose evitar radios pronunciados, roces con estructuras metálicas etc. Cualquier tubería de refrigerante deteriorada o rota por alguno de los motivos antes apuntados, (sobre todo en línea de alta presión) con cuatro años de edad, debe ser sustituida y no reparada.					
(3) Este apartado se refiere a la necesidad de verificar estos elementos al inicio de cada campaña dada su importancia en el circuito eléctrico.					

Abreviaturas	V.- Verificar
	R.- Reparar
	S.- Sustituir

4. ANOMALIAS EN PRESIONES.

1) Presión de aspiración (baja) baja. Presión de descarga (alta) normal.	a) Termostatos o sensores defectuosos
	b) Filtro válvula de expansión obstruido
	c) Obstrucción entre depósito y válvula de expansión
	d) Humedad en el circuito
	e) Filtro deshidratador obstruido
	f) Válvula de expansión obstruida
2) Presión de aspiración alta. Presión de descarga normal.	a) Funcionamiento anormal de la válvula de expansión. (probablemente quedó averiada abierta)
	b) Posición o contacto defectuoso del bulbo de la válvula de expansión.
3) Presión de aspiración alta. Presión de descarga baja.	a) Compresor averiado
	b) Algunas de las válvulas del compresor averiadas o rotas
4) Presión de descarga alta.	a) Exceso de refrigerante
	b) Aire en el circuito
	c) Condensador obstruido
	d) Motor o motores de condensador parados
	e) Excesiva cantidad de aceite en el circuito
NOTA.- Los síntomas que causan estas anomalías están reflejados en el cuadro de averías.	

PRECAUCIÓN.

Ciertas averías del sistema pudieran provocar fuertes recalentamientos en algunas partes del mismo, por lo que pueden dar lugar a graves quemaduras si se tocan. Cuidado al manipular en este caso, los elementos del lado de alta presión.

5.- CUADRO DE AVERIAS

Síntoma	Causas	Efecto	Solución
1 No sale aire por los difusores de refrigeración.	Eléctricas 1 Cuadro de mando averiado. 2 Cortocircuito en la instalación cuadro de control -central de relés. 3 Fusibles fundidos o relés averiados.	1 No hay salida de corriente hacia los motores de los evaporadores. 2 No funcionan los motores de evaporador. 3 No funcionan los motores de evaporador.	1 Verificar y corregir o sustituir el cuadro de control. 2 Verificar y reparar cortocircuito. 3 Ver esquema eléctrico correspondiente y sustituir las piezas afectadas por la avería.
	Mecánicas 1 Filtro admisión de aire a evaporador totalmente obstruido. 2 Suciedad y polvo entre las aletas del evaporador.	1 No pasa aire a través de las aletas del evaporador. 2 No pasa aire a través de las mismas.	1 Inspección visual. Limpiar.(Atención al capítulo de atenciones periódicas). 2 Igual al párrafo anterior.
	Frigoríficas 1 Hielo en el evaporador.	1 No pasa aire a través del mismo.	1 Verificar la instalación eléctrica de los motores de evaporador. Corregir o sustituir los elementos afectados.
2 El aire que sale es inferior al normal	Eléctricas 1 Uno o varios motores de evaporador están parados. 2 Polaridad de los motores invertida.	1 Menor movimiento de aire. 2 Giro del motor al revés, en cuyo caso no mueve el caudal de aire adecuado.	1 Verificar y reparar instalación, motores o reemplazar fusibles, relés etc. 2 Verificar y restituir la polaridad de los motores.
	Mecánicas 1 Todas las del apartado anterior. (parcialmente obstruidos)	1 Todos los del apartado anterior. (pasa poco aire)	1 Todas las del apartado anterior.
	Frigoríficas 1 Evaporador parcialmente obstruido por hielo.	1 Pasa poco aire a través de las aletas del evaporador.	1 Uno o varios motores de evaporador parados. Reparar o sustituir.

Síntoma	Causas	Efecto	Solución
3 El sistema no refrigera	<p>Eléctricas</p> <p>1 Cuadro de control averiado.</p> <p>2 Cortocircuito en instalación eléctrica cuadro de mando-central de relés o de esta a bobina.</p> <p>3 Relé o fusible de la línea del electroembrague averiado o fundido.</p> <p>4 El diodo de protección de la bobina está roto o en cortocircuito.</p> <p>5 Bobina de embrague cortada o desconectada.</p> <p>6 Falta general o parcial de negativo.</p> <p>7 Sensor o sensores de temperatura averiados o instalación en cortocircuito.</p> <p>8 Relé o fusible de la línea de los motores del condensador está averiado o fundido.</p> <p>9 Motores de condensador parados o su instalación en cortocircuito.</p>	<p>1 Falta de señal eléctrica para la bobina del electroembrague.</p> <p>2 No llega corriente a la bobina del embrague.</p> <p>3 No llega corriente a la bobina del embrague.</p> <p>4 No llega corriente a la bobina del embrague.</p> <p>5 No funciona el electroembrague. (Notar que cuando se produzcan los efectos 1 al 5, los motores del condensador funcionan).</p> <p>6 Algún elemento eléctrico no funciona.</p> <p>7 No funciona el electroembrague. (Solo funcionan los motores de evaporadores).</p> <p>8 Motores de condensador parados. (Aumento brusco de la presión de alta).</p> <p>9 Aumento brusco de la presión de alta.</p>	<p>1 Verificar y reparar o sustituir cuadro de control.</p> <p>2 Verificar y reparar la instalación.</p> <p>3 Verificar y reemplazar la pieza averiada. (Ver esquema eléctrico).</p> <p>4 Verificar y sustituir. (Ver esquema eléctrico).</p> <p>5 Verificar y conectar o sustituir.</p> <p>6 Verificar que algún terminal o cable está roto, quemado o mal situado. Observar si existen falsos contactos o cables inadecuados.</p> <p>7 Verificar y sustituir sensor o reparar instalación.</p> <p>8 Verificar y sustituir piezas afectadas.</p> <p>9 Verificar y reparar instalación, motores o bien sustituirlos.</p>

Síntoma	Causas	Efecto	Solución
	<p>Mecánicas</p> <p>1 Las correas de accionamiento del compresor están destensadas o son inadecuadas.</p> <p>2 Presostatos averiados.</p> <p>3 Válvula de servicio de baja del compresor cerrada total o parcialmente.</p> <p>4 Válvula salida del depósito de refrigerante cerrada total o parcialmente.</p> <p>5 Filtro deshidratador obstruido.</p> <p>6 Válvula de expansión cerrada o su filtro obstruido.</p> <p>7 Compresor averiado.</p>	<p>1 Las correas patinan sobre la polea del embrague. (No se produce movimiento de refrigerante)</p> <p>2 Falta de continuidad eléctrica al electroembrague.</p> <p>3 El compresor y parte de las tuberías que llegan a él se pueden helar total o parcialmente.</p> <p>4 El filtro y parte de las tuberías de alta que salen de él se pueden helar total o parcialmente.</p> <p>5 Filtro helado total o parcialmente. (presión de baja muy baja).</p> <p>6 Válvula y parte de evaporador, total o parcialmente helados.</p> <p>7 No desplaza suficiente refrigerante.</p>	<p>1 Tensarlas según especificaciones o bien sustituirlas si están deterioradas.</p> <p>2 Verificar y sustituir.</p> <p>3 Verificar y abrir o sustituir la válvula.</p> <p>4 Verificar y abrir o sustituir la válvula.</p> <p>5 Verificar y sustituir filtro.</p> <p>6 Limpieza de filtro o sustitución de la válvula de expansión.</p> <p>7 Verificar y reparar o sustituir.</p>
	<p>Frigoríficas</p> <p>1 Ausencia total de refrigerante.</p> <p>2 Exceso de gas en el circuito.</p>	<p>1 La lectura de presión en los manómetros será "0".</p> <p>2 Presiones elevadas a cualquier régimen de giro del motor. (El presostato de alta puede hacer parar el electroembrague).</p>	<p>1 Examinar todo el circuito frigorífico y reparar la posible fuga o rotura de alguno o algunos de los tubos de refrigerante.</p> <p>2 Sacar refrigerante hasta que las presiones observadas en los manómetros sean correctas según especificaciones.</p>

Síntoma	Causas	Efecto	Solución
4 El sistema no refrigera bien	<p>Eléctricas</p> <p>1 Los motores de los evaporadores dan poco aire girando sin embargo a altas velocidades.</p> <p>Mecánicas</p> <p>1 El embrague del compresor patina sobre la polea por exceso de holgura.</p> <p>2 Filtro de admisión de aire del evaporador obstruido.</p> <p>3 Trampillas de aire de renovación exterior abiertas.</p> <p>4 Panel de aletas del condensador obstruido.</p> <p>5 Panel de aletas del evaporador obstruido.</p> <p>6 Válvula de expansión averiada (abierta).</p> <p>7 Válvulas de aspiración del compresor averiadas.</p> <p>Frigoríficas</p> <p>1 Falta refrigerante en el circuito.</p> <p>2 Humedad en el circuito.</p> <p>3 Aire mezclado con el refrigerante.</p> <p>4 Selección de temperatura excesivamente alta.</p>	<p>1 Los álabes de los rodetes de los motores están sucios de polvo total o parcialmente.</p> <p>1 Falsa lectura de presiones en los manómetros.</p> <p>2 Pasa poco caudal de aire por el evaporador.</p> <p>3 Incapacidad para enfriar todo el caudal de aire que entra del exterior sobre todo a altas velocidades del vehículo.</p> <p>4 La lectura de la presión de alta en el manómetro es excesiva.(Puede llegar a actuar el presostato de alta).</p> <p>5 La lectura de la presión de baja en el manómetro es excesivamente baja.(Puede llegar a actuar el presostato de baja).</p> <p>6 Presión de alta normal, presión de baja excesivamente alta; probable inundación del evaporador.</p> <p>7 No se establecen diferencias de presiones entre la aspiración y la descarga, aún variando el régimen de giro del motor del vehículo.</p> <p>1 Aparecen burbujas en la mirilla y además la presión de alta será baja.(Puede llegar a actuar el presostato de baja).</p> <p>2 Presión de alta excesivamente alta.</p> <p>3 Presión excesiva en la descarga y burbujas en la mirilla.</p> <p>4 El compresor deja de funcionar prematuramente.</p>	<p>1 Verificar y si es posible, limpiar rodetes o sustituir los motores.</p> <p>1 Verificar, desmontar embrague, reparar o sustituir.</p> <p>2 Desmontar rejilla y limpiar los filtros.</p> <p>3 Cerrar trampillas; verificar instalación eléctrica de las mismas.(Se advierte a los usuarios, la conveniencia de que las trampillas de renovación de aire del exterior, deben permanecer cerradas cuando el sistema esté en posición de Aire Acondicionado).</p> <p>4 Limpiar el condensador hasta lograr que los motores muevan el caudal de aire suficiente a su través.</p> <p>5 Limpiar el evaporador hasta lograr que los motores muevan el caudal de aire suficiente a su través.</p> <p>6 Verificar y sustituir la válvula de expansión.</p> <p>7 Verificar y reparar o sustituir el compresor.</p> <p>1 Verificar la estanqueidad del circuito, reparar si fuera necesario y recargar hasta que desaparezcan las burbujas y se establezcan las presiones según especificaciones.</p> <p>2 Verificar y sustituir el filtro deshidratador.</p> <p>3 Evacuar refrigerante realizar un buen vacío y volver a cargar el sistema.</p> <p>4 Ajustar la selección de temperatura hasta alcanzar el confort requerido.</p>

Síntoma	Causas	Efecto	Solución
5 Sale agua por los difusores de aire y cae en el compartimento de pasajeros	<p>Eléctricas</p> <p>1 Motores de evaporadores parados o rodetes de turbinas saturados de polvo.</p> <p>2 Sistema de termostato averiado.</p> <p>Mecánicas</p> <p>1 Tubos de drenaje no conectados, mal instalados o con tramos ascendentes.</p>	<p>1 No pasa aire a través del evaporador y se formará hielo.</p> <p>2 No existe control de temperatura y se puede formar hielo.</p> <p>1 Siempre saldrá agua del evaporador y caerá al interior del autobús.</p>	<p>1 Reparar instalación eléctrica, motores eléctricos o sustituirlos.</p> <p>2 Verificar y reparar instalación o sustituir sensor o sensores.</p> <p>1 Verificar y reparar.</p>
<p>NOTA.- Cuando alguna parte del circuito frigorífico deba ser desmontada para su reparación o sustitución, también debe ser sustituido el filtro deshidratador, sobre todo, si se trata de la rotura súbita de algún tubo de refrigerante o del propio compresor; en el caso de este último la reparación se debe de completar con la sustitución del aceite y la limpieza del circuito frigorífico una vez restablecido el mismo.</p>			

6.- CONSIDERACIONES PRACTICAS A TENER EN CUENTA PARA LA COMPROBACIÓN DE UN EQUIPO DE A/A.

Un equipo de A/A correctamente montado, funcionará bien, si, conectados los manómetros en las correspondientes válvulas de servicio se cumple lo siguiente:

- El manómetro de baja presión, marcará si la lectura es normal, entre 1.3 a 2.1 kg/cm³.
- El manómetro de alta presión, marcará si la lectura es normal, entre 12 a 16 kg/cm³.
- En tales condiciones de presión, la temperatura del aire de descarga del evaporador, estará entre los 4.5° a 10° C.

La humedad, también juega un papel importante en la temperatura del aire suministrada por el evaporador al interior del vehículo. Es importante comprender bien el efecto que la misma tiene sobre el funcionamiento del sistema. Cuando hay mucha humedad, el evaporador tiene una doble misión; la de enfriar el aire y también el contenido de agua por él arrastrada.

La condensación de la humedad del aire, transfiere una notable cantidad de calor al evaporador, con lo cual queda reducida la cantidad de calor que este puede tomar del aire.

El evaporador reduce el contenido de humedad del aire que entra en el vehículo con lo cual contribuye a aumentar el grado de confort de los pasajeros.

Otros datos de interés para conocer si el equipo funciona bien, es el seguimiento de la uniformidad de las temperaturas en los lados de alta y baja presión.

1. Palpar las mangueras o conducciones de refrigerante y otros elementos del lado de alta presión para comprobar que sus temperaturas son uniformes.
2. Observar la temperatura a la entrada y a la salida del filtro deshidratador. Si hay alguna diferencia, indicará que éste está obstruido o averiado.
3. Todas las tuberías y componentes del lado de alta (desde la descarga del compresor hasta los evaporadores pasando por el condensador) deben notarse calientes al tacto.

4. Todas las tuberías y componentes del lado de baja (desde la válvula de expansión hasta la aspiración del compresor) deben notarse frías al tacto.
5. Atención a la válvula de expansión. Si está helada o muy fría en el lado de su entrada, quiere decir que está averiada o existe alguna obstrucción.

NOCIONES FRIGORÍFICAS ELEMENTALES

1. CONDICIONES DE CONFORT

La finalidad del acondicionamiento de un vehículo es conseguir que las personas que se hallan en el mismo, sientan una sensación de confort.

Los principales factores determinantes de la sensación de confort son, la humedad, la temperatura y la velocidad del aire.

El confort es una sensación subjetiva; la intensidad de los factores que lo provocan es variable con cada individuo y dentro de un mismo individuo dependen de sus condiciones personales y actividad que esté realizando en un momento dado.

No es pues posible, fijar una temperatura y humedad, únicas que hagan sentir confort en un ambiente. Existen un conjunto de valores de temperatura y humedad, dentro de los cuales, la experiencia ha demostrado, que la mayoría de las personas se sienten confortables. Este conjunto de valores, define lo que se denomina zona de confort y que viene representada en el siguiente gráfico.

ZONA DE CONFORT

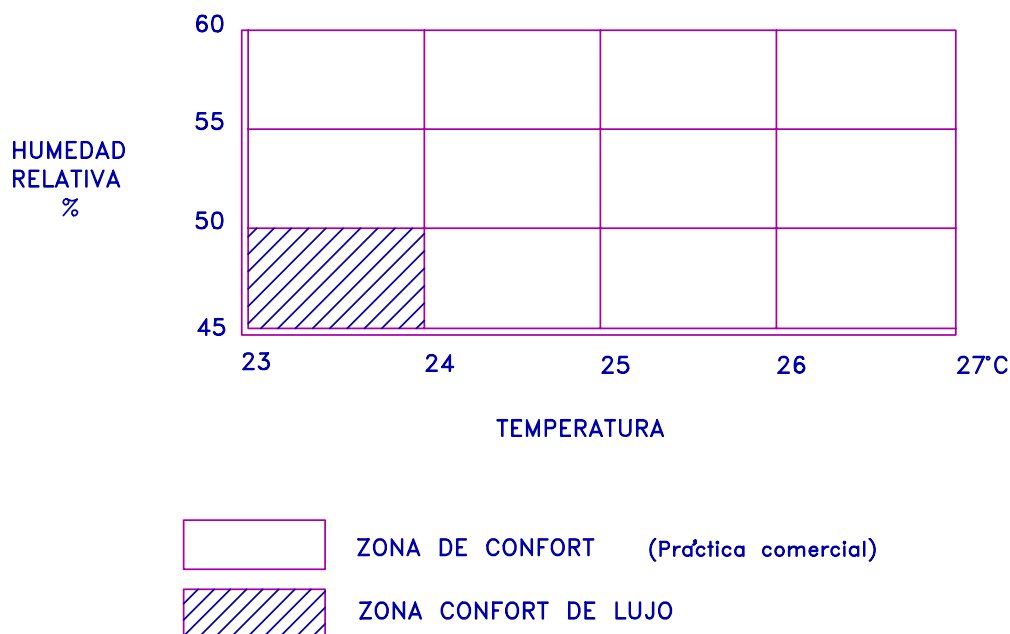


FIG.1

2. APORTACIONES DE CALOR Y HUMEDAD.

Las aportaciones de calor y humedad que recibe un vehículo provienen fundamentalmente de:

- La radiación solar (calor).
- Transmisión por paredes y techo (calor).
- Las personas que hay en su interior (calor y humedad).
- Fuentes de calor como motores, colectores de escape, etc, calor).
- Infiltraciones de aire exterior (calor y humedad).

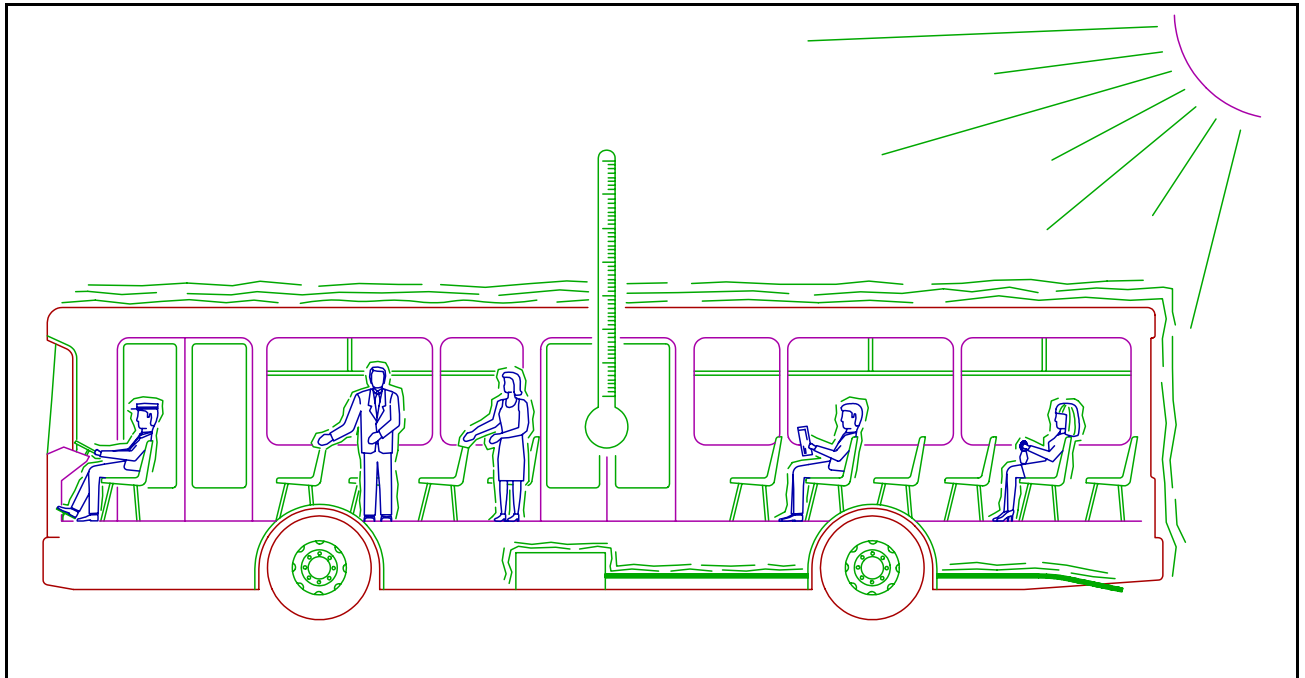


FIG. 2

El total de aportaciones de calor y humedad hacen aumentar la temperatura y humedad del vehículo y las condiciones del mismo se sitúan fuera de la zona de confort.

Para volver a las condiciones de confort, es pues necesario extraer el calor y humedad que entran en el vehículo.

3. FUNCIONAMIENTO DE UN EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO.

Un acondicionador de aire es un dispositivo que hace posible la extracción de calor y humedad sobrantes en un local, transportándolos fuera del mismo, de modo que la temperatura y humedad interiores se mantengan dentro de la zona de confort.

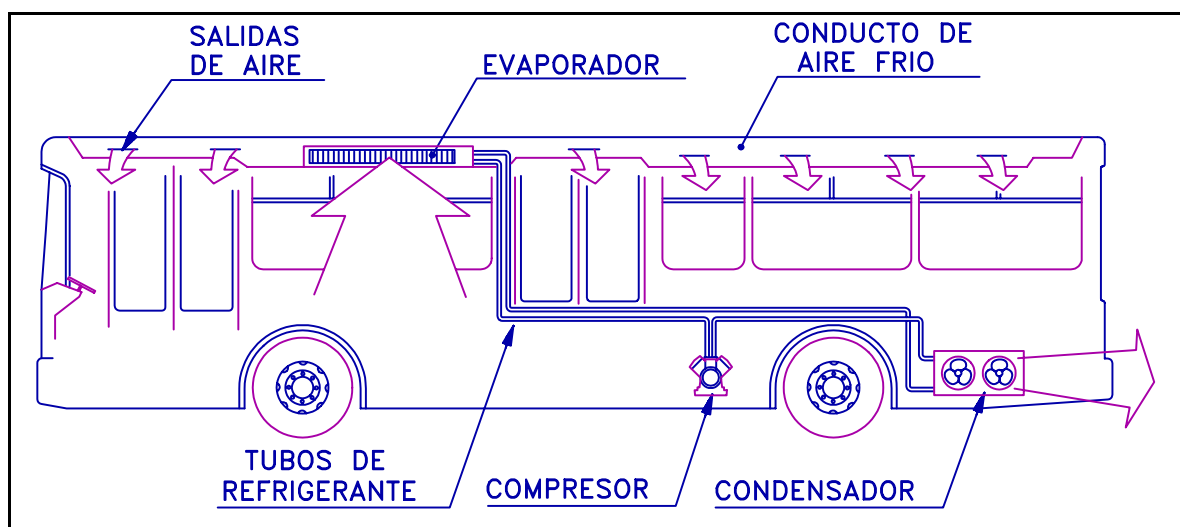


FIG.3

Su funcionamiento se basa en las siguientes leyes físicas:

1º Ley Refrigerar es extraer calor.

Frío es ausencia de calor, el calor siempre está presente en mayor o menor cantidad.

2º Ley El calor pasa de los cuerpos calientes a los fríos con relativa facilidad.

Nada puede impedir el paso del calor, lo único que puede hacerse es retardarlo.

En cualquier caso, es imposible contener el calor independientemente del aislamiento que dispongamos.

3º Ley Para que un líquido pase al estado de gas, debe absorber calor.

El transporte de calor se efectúa en el vapor.

Así, si disponemos de una sustancia que se halle a más baja temperatura que el aire del interior del vehículo, al ponerlos en contacto se produce un intercambio de calor. Este pasa a la sustancia a baja temperatura y en consecuencia el aire al perder calor, se enfría (su temperatura desciende).

¿Cómo se consiguen bajas temperaturas?

Hay varios procedimientos para ello, pero de acuerdo con lo que hemos indicado en la introducción solo describiremos y de un modo simplificado el que nos interesa.

4. ENFRIAMIENTO (Expansión – Evaporación)

Al provocar la expansión instantánea de un líquido y en unas condiciones tales que éste además se evapore parcialmente, se produce en él un descenso de temperatura.

5. EXPANSION

Se entiende por expansión al paso de una presión alta a una presión baja.

6. EVAPORACION.

Se entiende por evaporación el paso de una sustancia del estado líquido al de vapor.

Debemos resaltar que el simple proceso de expansión ya produce bajada de temperatura, pero éste descenso es más acusado cuando además se evapora parte del líquido.

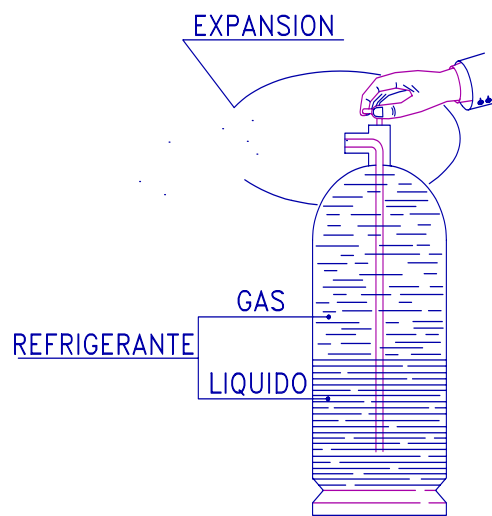


FIG.4

A efectos de funcionamiento de los equipos, es necesario conocer y recordar que la temperatura final que se puede conseguir en el proceso de expansión descrito, depende de la presión final que se alcance.

7. REFRIGERANTE

En principio podría utilizarse cualquier sustancia en estado líquido para someterla a ese proceso y usarla en los equipos de aire acondicionado; lógicamente se utilizan los que presentan mayores ventajas, en cuanto a rendimiento, presiones de funcionamiento, precio etc. y que además:

- No sean tóxicos
- No sean corrosivos
- No sean inflamables

A las sustancias que reúnen estas propiedades y que se emplean comúnmente en los equipos acondicionadores se les da el nombre genérico de refrigerantes y se les designa con la letra R y un número (12, 134a) para distinguirlos entre ellos.

La temperatura a que un refrigerante dado cambia de estado, es decir pasa de líquido a vapor evaporándose o de vapor a líquido condensándose, depende de la presión a que esté sometido el sistema líquido-vapor. A cada temperatura corresponde una presión de cambio de estado.

Si durante el cambio de estado, la presión se mantiene constante, la temperatura del refrigerante también permanece constante durante el proceso de evaporación o condensación. El que se produzca evaporación o condensación depende de si al sistema le aportamos o le extraemos calor.

8. CICLO FRIGORIFICO

Ya hemos explicado que para obtener bajas temperaturas tenemos que expandir refrigerante. Necesitamos pues, conseguir una diferencia de presiones.

Para ello, empleamos un compresor y una válvula de expansión.

Podemos establecer un esquema muy simplificado, en el que la descarga del compresor está conectada a la entrada de la válvula de expansión y la salida de esta última, va unida a la aspiración del compresor.

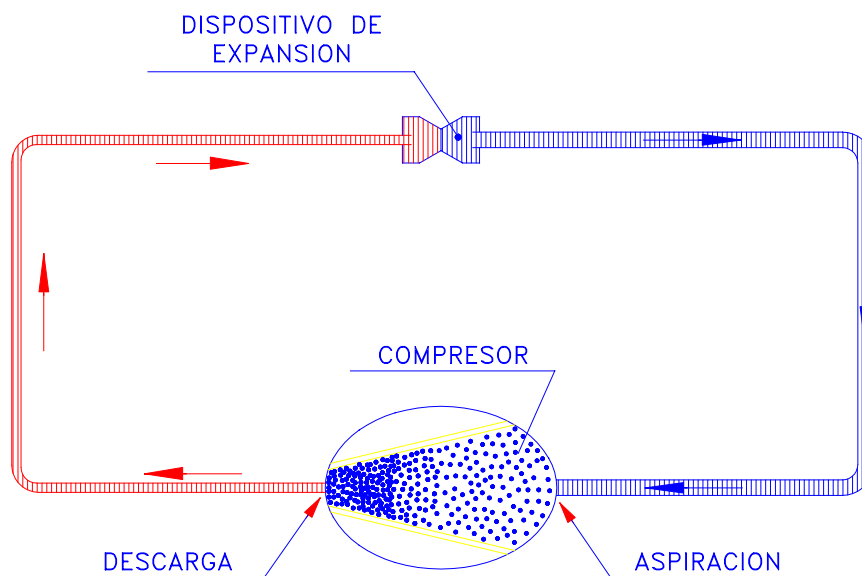


FIG.5

La válvula de expansión podemos imaginarla como una restricción o estrechamiento de paso en la tubería.

Cuando el compresor funcione, entre la salida del mismo y la válvula (recordemos que la válvula es un estrechamiento del paso), el refrigerante estará comprimido en forma líquida. Por tanto, tendremos **ALTA PRESION** y **ALTA TEMPERATURA**.

A la salida de la válvula, que está conectada a la aspiración del compresor, el refrigerante estará expansionado, por lo cual, tendremos **BAJA PRESION** y **BAJA TEMPERATURA**.

Al pasar a través de la válvula el refrigerante se expansiona y su temperatura baja.

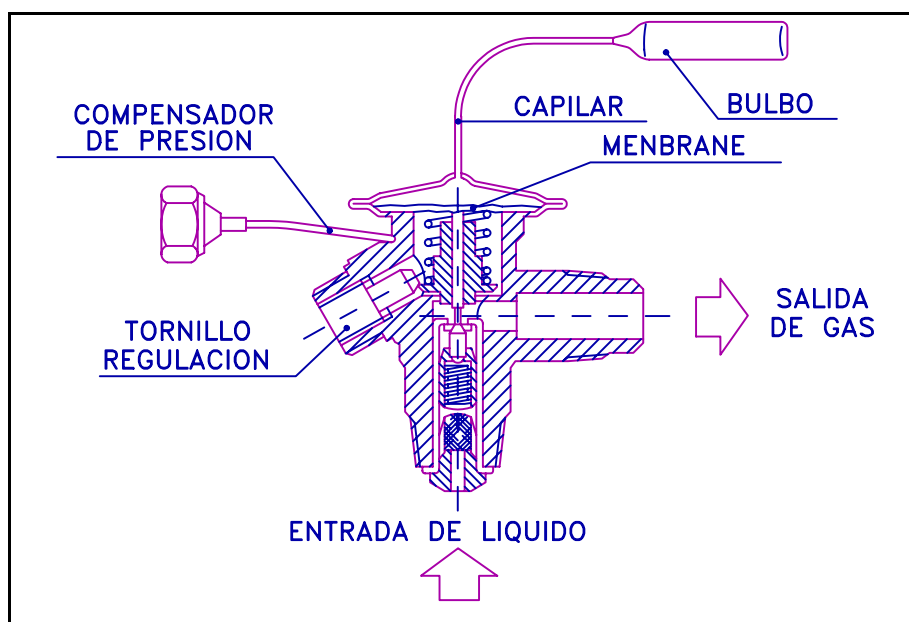


FIG.6

Podemos describir un ciclo menos simplificado y más acorde con el circuito real, si además de tener en cuenta los cambios de presión del refrigerante tenemos en cuenta sus cambios de estado, es decir, los cambios de líquido a vapor y viceversa.

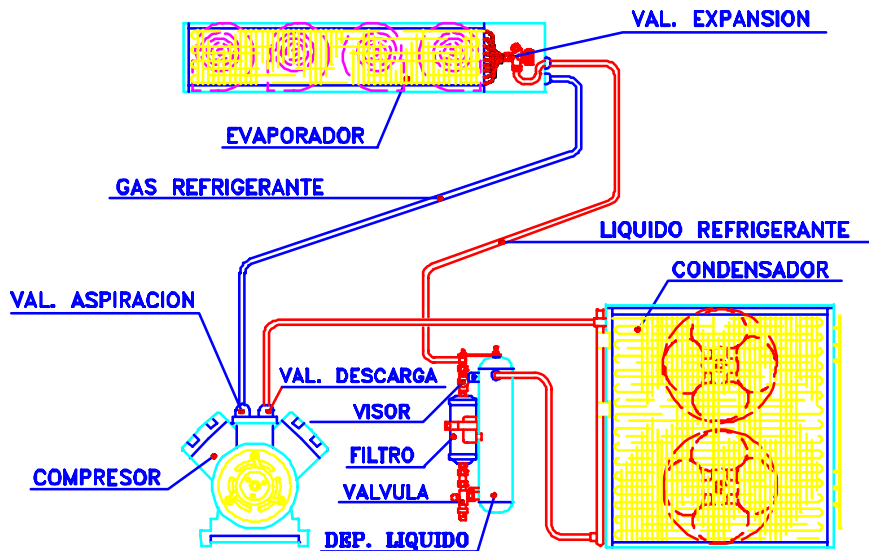


FIG.7

Para ello debemos tener en cuenta que entre la descarga del compresor y la válvula de expansión se intercala un intercambiador de calor (condensador) donde se extrae calor del refrigerante y este se condensa pasando al estado líquido. Esta cesión de calor es posible porque el refrigerante por efecto de la compresión a que ha sido sometido se halla a una temperatura superior a la del aire del ambiente.

A continuación, el refrigerante líquido, después de pasar por el filtro deshidratador, pasa a través de la válvula de expansión, donde la presión desciende bruscamente y la temperatura baja.

Seguidamente, en otro intercambiador de calor (evaporador), y por efecto de la diferencia de temperatura existente entre el aire ambiente y el refrigerante, éste se evapora y absorbe el calor del ambiente, pasando después, en estado de vapor, al compresor.

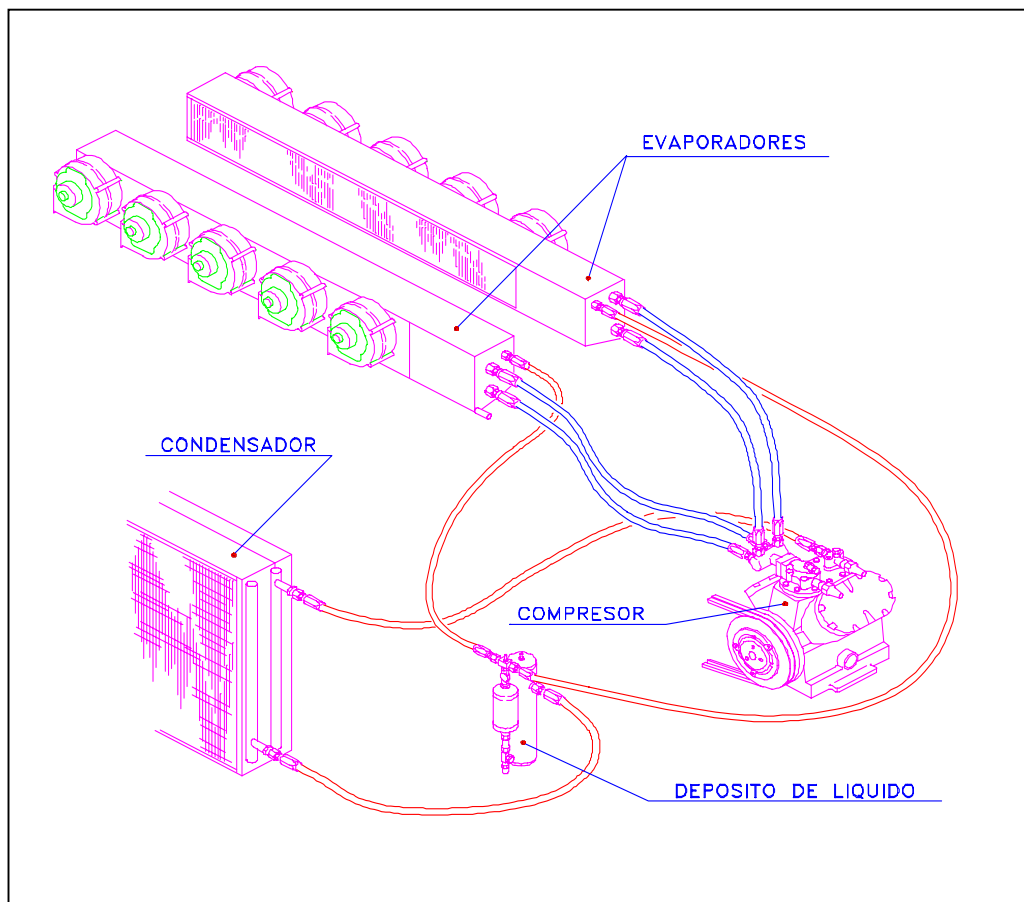


FIG.8

El calor que se extrae del refrigerante en el condensador, es el calor que había absorbido este en el evaporador (más el calor de compresión), (fig. 9).

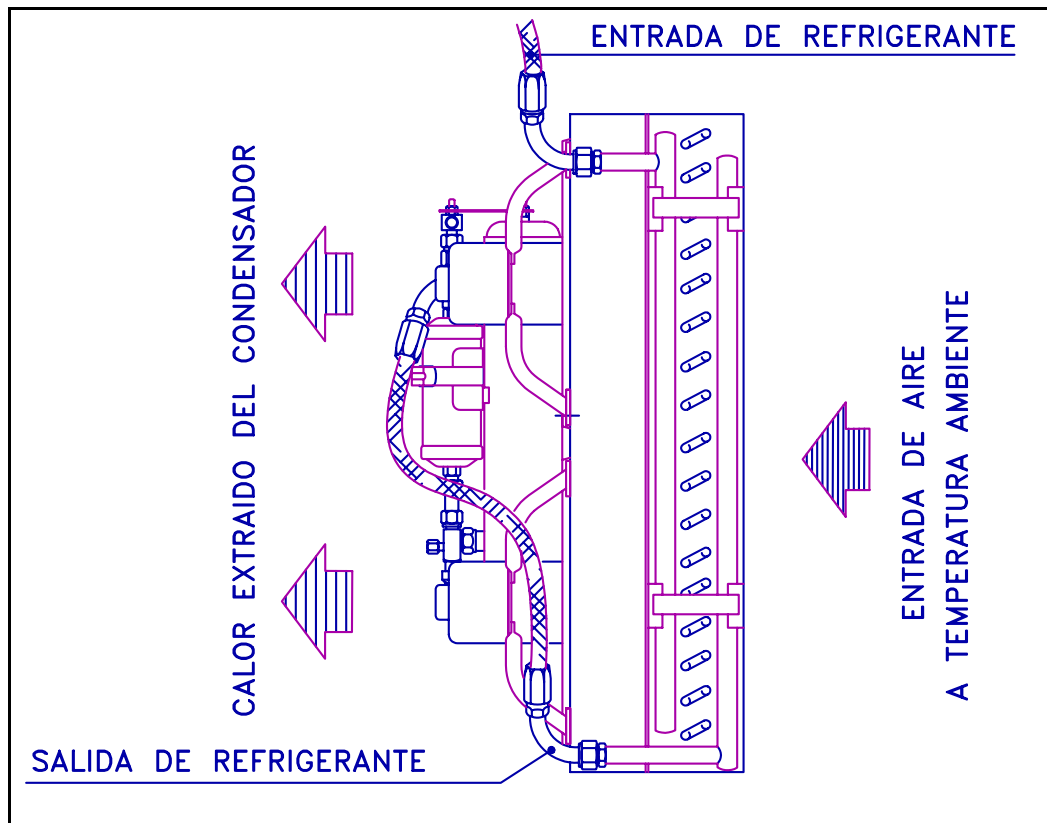


FIG.9

Una vez se ha conseguido tener refrigerante a baja temperatura, se pone en contacto con el aire del recinto a acondicionar (que está a una temperatura más alta), produciéndose paso de calor del aire al refrigerante. Como consecuencia, el aire se enfría y su temperatura baja, acercándose a la del refrigerante (fig. 10).

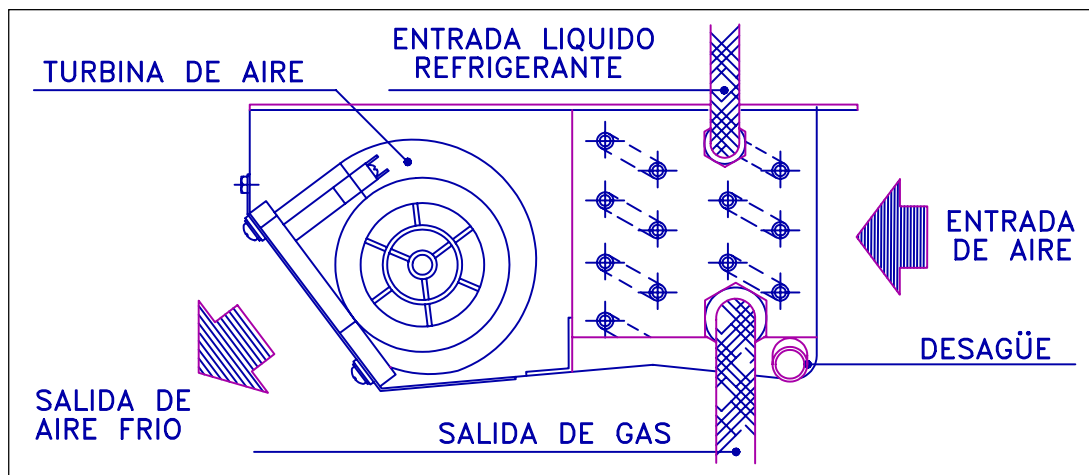


FIG.10

El refrigerante parcialmente evaporado y a baja presión y temperatura, recibe calor del aire. No obstante, mientras existe mezcla de refrigerante en estado líquido y de vapor, y la presión se mantiene en el valor alcanzado al final de la expansión, la temperatura del refrigerante no varía aunque reciba calor. El calor que recibe se emplea para evaporar líquido.

Una vez se ha evaporado todo el líquido refrigerante, su temperatura empieza a aumentar y la diferencia entre esta temperatura y la del aire a disminuir. No interesa pues a efectos prácticos continuar el proceso de intercambio de calor a partir de este momento, ya que la cantidad de calor intercambiada disminuye considerablemente.

Para una mejor comprensión podemos resumir los procesos como sigue:

- La expansión del refrigerante provoca una temperatura baja.
- El aire del local a acondicionar (a temperatura alta), se pone en contacto con el refrigerante.
- Como consecuencia de la diferencia de temperaturas, pasa calor del aire al refrigerante. La temperatura del aire baja.
- La temperatura del refrigerante se mantiene mientras existe líquido y la presión no varíe. El calor recibido se emplea en evaporarlo. Podemos decir que el proceso termina cuando se ha evaporado todo el refrigerante.

Se ha conseguido pues el objetivo perseguido, extraer calor del vehículo y bajar la temperatura del aire en el interior del mismo.

**OPERACIONES BÁSICAS
PUESTA EN MARCHA
Y
PRUEBA DEL EQUIPO**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. FUNCIONAMIENTO DE VÁLVULAS Y MANÓMETROS.
3. VACIO.
4. COMPROBACIÓN DE FUGAS
5. CARGAS DE GAS.
6. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO.
7. NIVEL DE ACEITE DEL COMPRESOR.
8. RECOGIDA DEL GAS REFRIGERANTE.

1. INTRODUCCIÓN

Una vez instalado el equipo de aire acondicionado en el vehículo y efectuadas las conexiones eléctricas y de los tubos de refrigerante, se llevarán a cabo las operaciones siguientes:

- Vacío
- Comprobación de fugas
- Carga de gas
- Prueba de funcionamiento
- Comprobación nivel de aceite del compresor

Para realizar estas operaciones es necesario disponer de los siguientes accesorios (fig. 1):

- Juego de manómetros
- Tuberías flexibles con uniones de 1/4" SAE
- Bomba de vacío.
- Botella de gas refrigerante.
- Detector de fugas.
- Llave de carraca 6-8 mm.

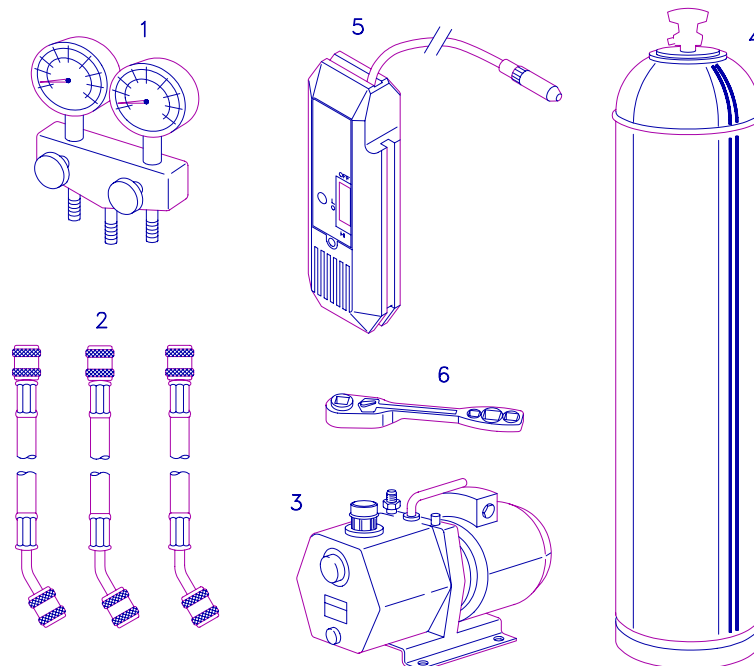


Fig.1

2. FUNCIONAMIENTO DE VÁLVULAS Y MANÓMETROS.

VÁLVULAS

Las tres válvulas de servicio de que dispone el equipo, aunque de distintas formas y medidas, actúan de la misma manera.

Posición "A".-

Válvula totalmente ABIERTA; paso libre a través de la misma. El vástago desplazado hasta la posición "A". En esta posición no hay salida por el racor de conexión auxiliar (fig. 2).

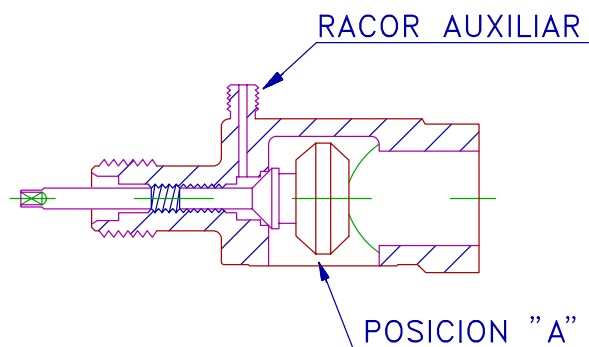


Fig.2

Posición "B".-

Válvula totalmente CERRADA; no hay paso a través de la misma. El vástago desplazado hasta la posición "B". En esta posición, el paso por el racor de conexión auxiliar está abierto (fig. 3).

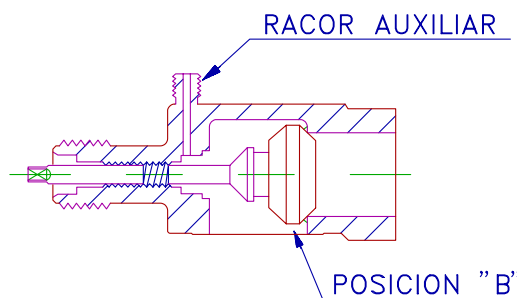


Fig.3

Posición "C".-

Es una posición intermedia entre "A" y "B"; se consigue abriendo totalmente la válvula hasta la posición "A" y girando dos vueltas el vástago, en el sentido horario (fig. 4).

En esta posición, además del paso a través de la válvula, queda abierta la conexión por el racor auxiliar, al que se conecta el juego de manómetros, la bomba de vacío ó la botella de refrigerante, según convenga.

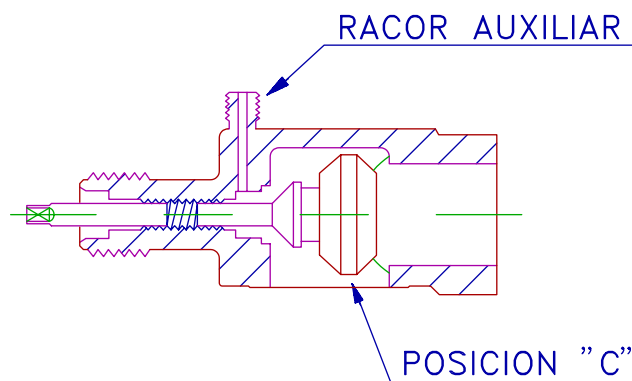


Fig.4

JUEGO DE MANOMETROS

Conjunto formado por dos manómetros, uno de alta presión y el otro de baja; éste último tiene incorporada una escala de vacío (presiones negativas). Ambos manómetros van montados sobre un cuerpo con tres tomas para conexiones roscadas 1/4" SAE, y dos llaves que permiten abrir y cerrar la comunicación entre la toma central (2) y cada una de las otras (1) y (3).

Su funcionamiento es como sigue:

- Situación de las llaves en posición "A", paso libre a través de las tomas (1) y (3). Cada manómetro indica la presión que recibe por su toma correspondiente (fig. 5).

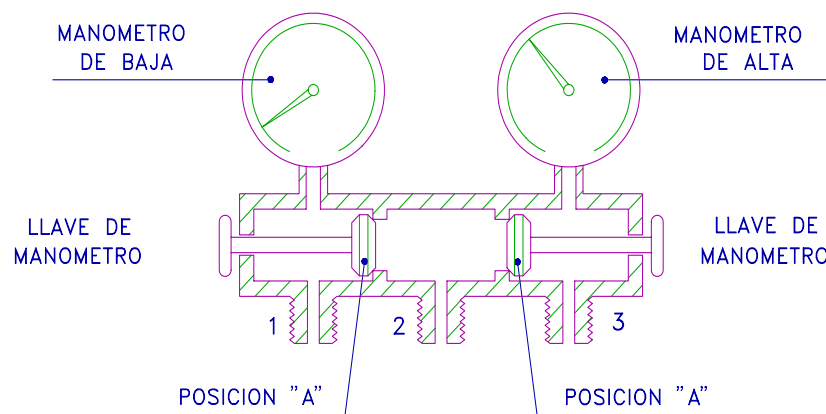


Fig.5

- Situación de las llaves en posición "B", las tres tomas (1), (2) y (3) están comunicadas entre sí (fig. 6).

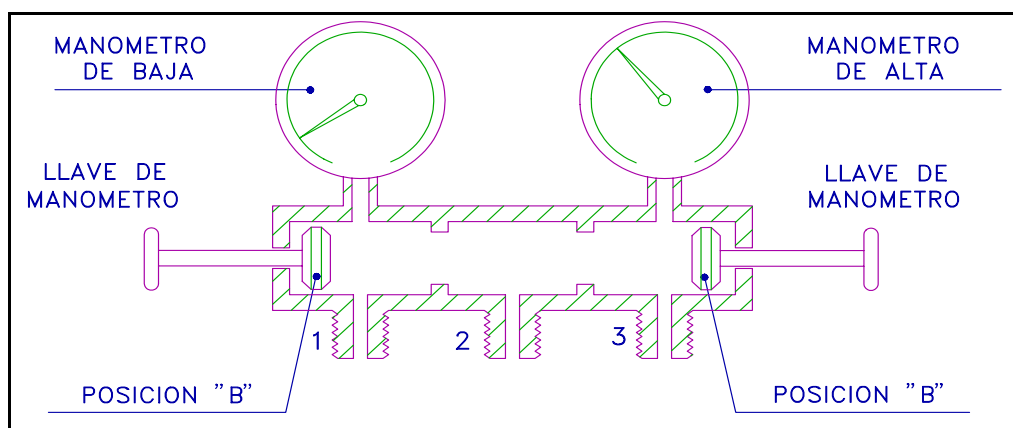


Fig.6

3. VACÍO

Para efectuar el vacío al circuito completo, se procederá como sigue:

- Colocar las válvulas de servicio de aspiración y descarga del compresor, en posición "C" (fig. 7).
- La llave de servicio del depósito de refrigerante, deberá estar totalmente abierta, posición "A".

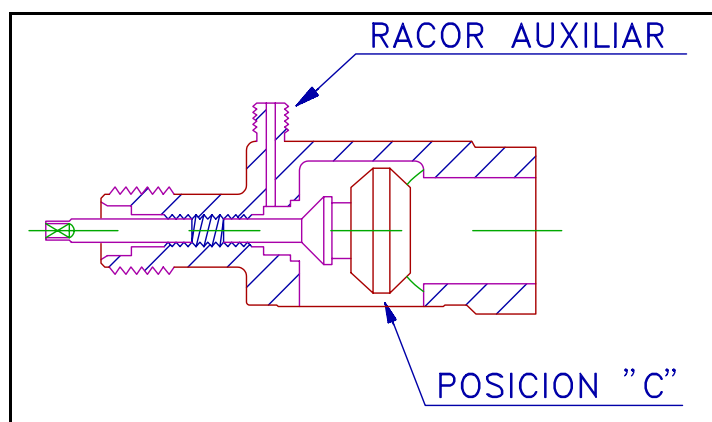


Fig.7

- Conectar el juego de manómetros, tomas (1) y (3), a los racores auxiliares de las válvulas de aspiración y descarga del compresor.
- Abrir las llaves de los manómetros y colocarlas en posición "B" (fig. 8).

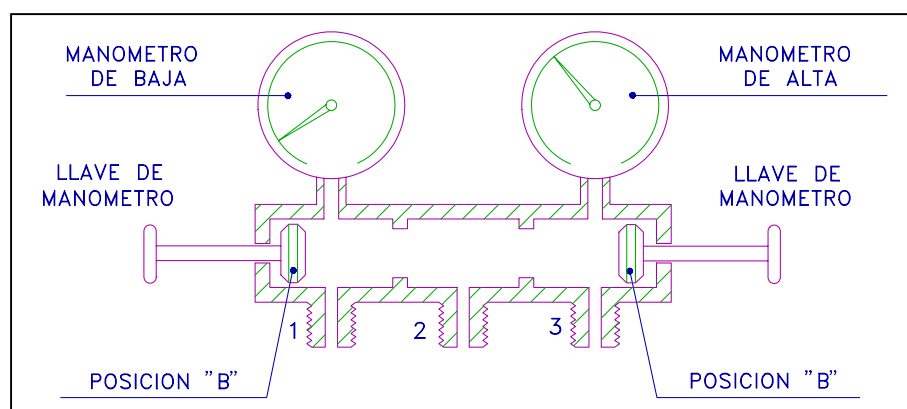


Fig.8

- Conectar la toma (2) del juego de manómetros a la bomba de vacío (fig. 9).
- Poner en marcha la bomba de vacío. El grado de vacío se controla por medio del manómetro de baja, el cual lleva incorporada una escala de vacío.

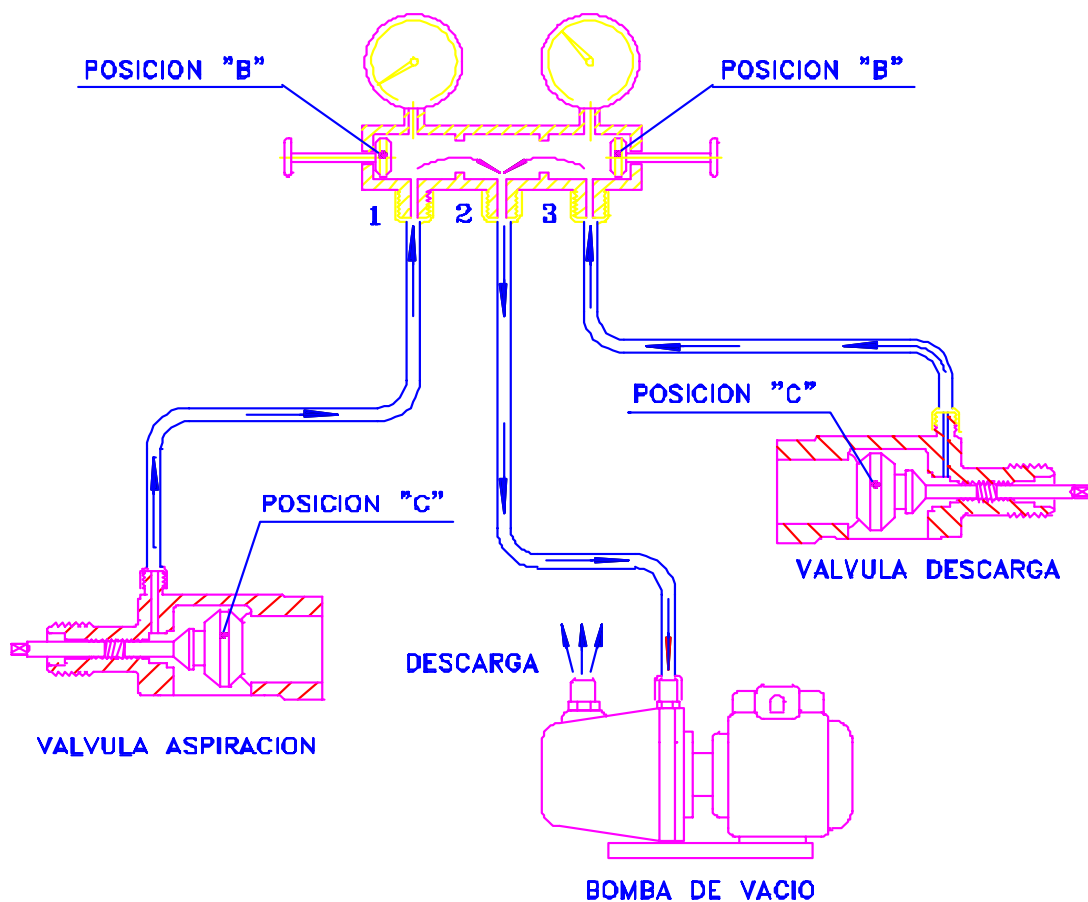


Fig.9

- Cuando la aguja del manómetro de baja se estabilice en una posición próxima a -1 Kg/cm^2 , cerrar las llaves del juego de manómetros, posición "A" (fig. 10).

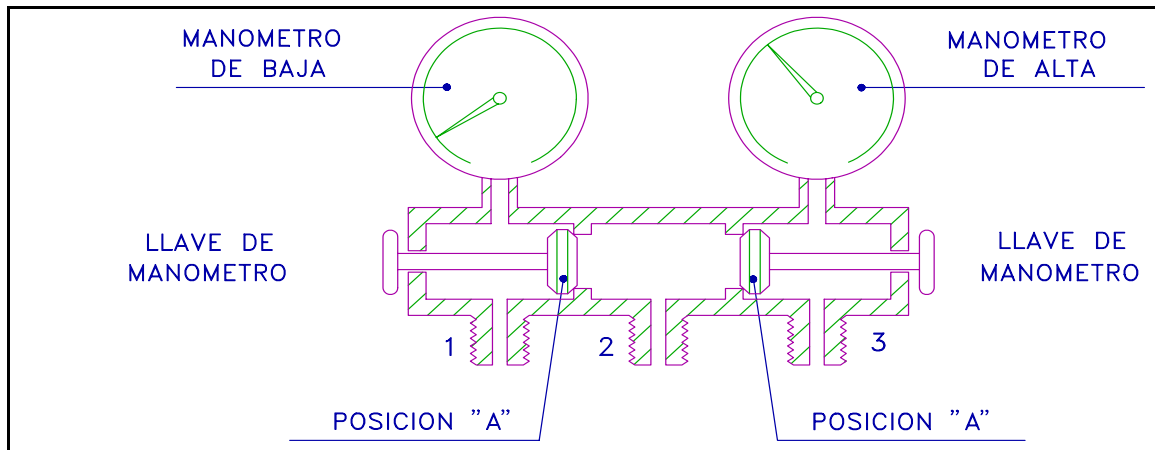


Fig.10

- Parar la bomba de vacío, comprobar si la aguja del manómetro de baja permanece en la posición en que se había estabilizado. Si retorna, aunque sea lentamente, hacia la posición "cero", existen fugas en el circuito. En tal caso es necesario localizarlas y corregirlas.
- Para localizar dichas fugas se recomienda introducir gas refrigerante en el circuito y utilizar un detector de fugas (ver capítulo de Comprobación de Fugas).
- Una vez corregidas las fugas si las hubiera, poner nuevamente en marcha la bomba de vacío.
- Abrir las llaves de los manómetros y situarlas en la posición "B" (fig. 11).

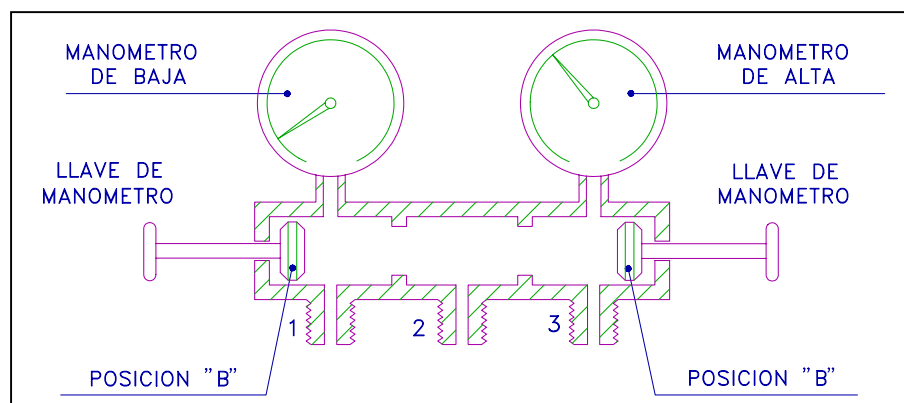


Fig.11

- Efectuar el vacío por espacio de una hora; comprobar que la aguja del manómetro de baja se mantiene en -1 Kg/cm^2 (negativo).
- Cerrar las llaves de los manómetros, posición "A" (fig. 12).

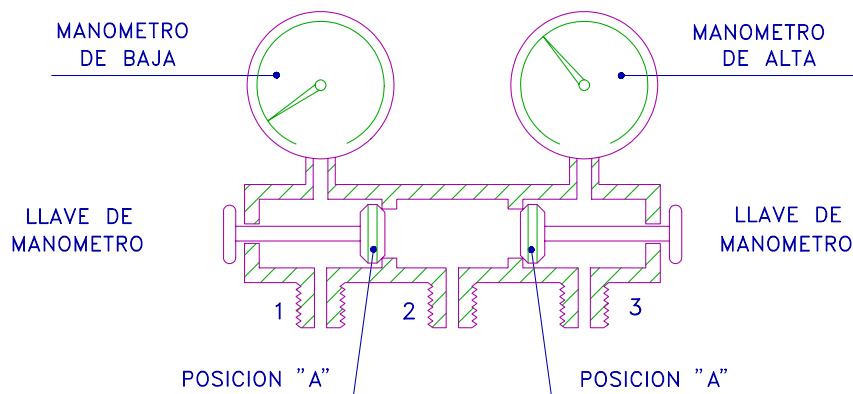


Fig.12

- Parar la bomba de vacío y desconectar el racor de la toma central (2), de la bomba de vacío. Una de las causas más frecuentes de fugas son los racores mal apretados.

4. COMPROBACIÓN DE FUGAS.

Para efectuar esta operación se conectará el juego de manómetros a las válvulas de servicio de aspiración y descarga, manteniendo cerradas las llaves de los manómetros, (posición "A"). Conectar la tubería flexible de la toma central (2) a la botella de refrigerante.

Abrir la válvula de la botella y sangrar la tubería de conexión a la toma (2), permitiendo que el gas se escape a través de dicha toma (fig. 13).

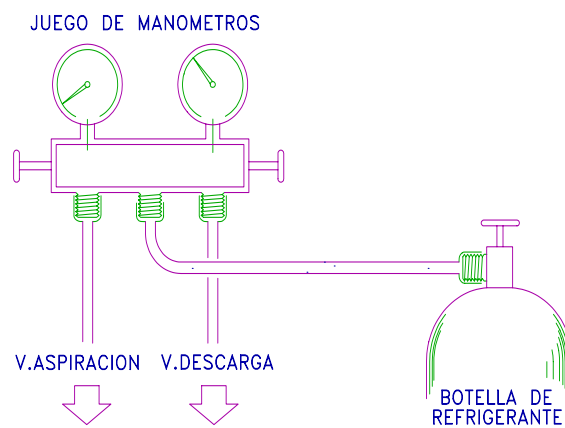


Fig.13

Abrir las llaves de los manómetros (posición "B", fig. 14), y dejar que entre el gas refrigerante en el circuito, hasta que las agujas de los mismos se estabilicen; a continuación cerrar las llaves (posición "A").

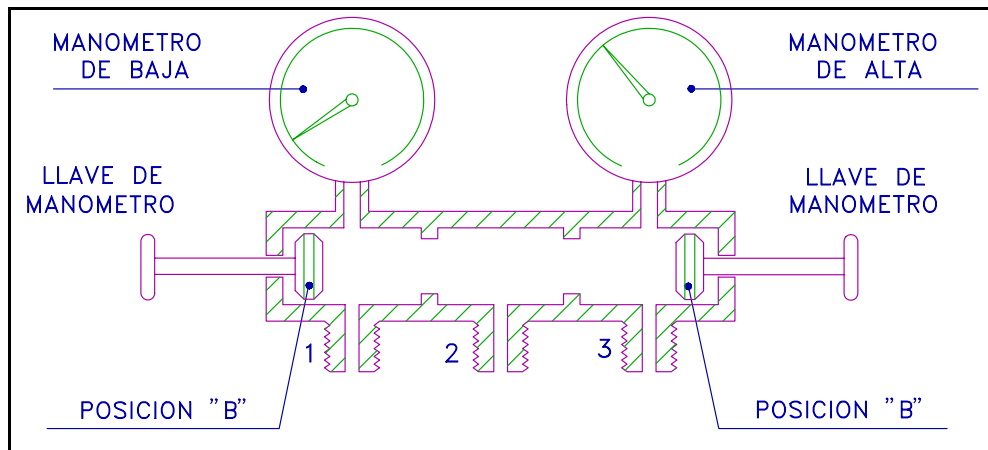


Fig.14

Comprobar minuciosamente el circuito refrigerante con un detector de fugas. Éste emitirá una señal acústica en los puntos en que existan fugas y según la intensidad de las mismas.

5. CARGA DE GAS.

Una vez corregidas las fugas que se hubieren detectado, realizado nuevamente el vacío, se procederá a cargar de refrigerante el circuito completo, actuando para ello de la forma siguiente:

- Conectar la toma central (2) del juego de manómetros a la botella de refrigerante, abrir la llave de dicha botella y sangrar la tubería.

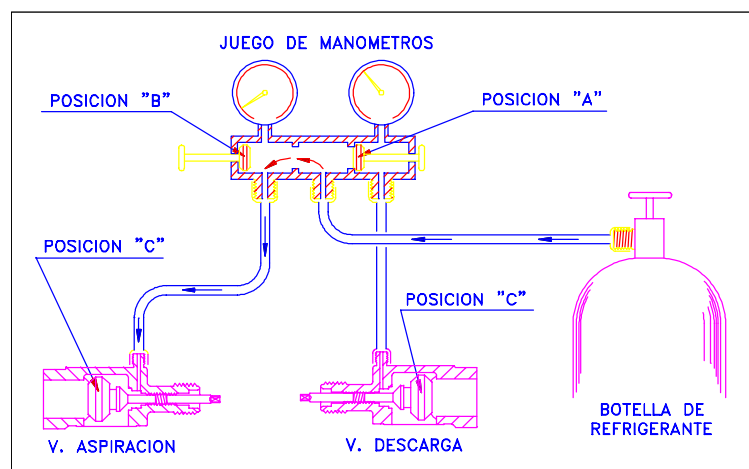


Fig.15

- Abrir la llave del manómetro de baja, posición "B" y asegurarse que la del manómetro de alta está cerrada, posición "A" (fig. 15).
- Puentear el presostato de baja. Si la temperatura es inferior a 18 °C, puentear también el termostato (ver NOTA).
- Poner en marcha el motor del vehículo manteniendo un régimen de 1.200 r.p.m. aproximadamente; colocar el conmutador del cuadro de mandos en la posición "AIRE ACONDICIONADO".

- Dejar entrar gas en el circuito hasta que desaparezcan las burbujas en el visor de líquido, situado a la salida del filtro deshidratador (fig.16).

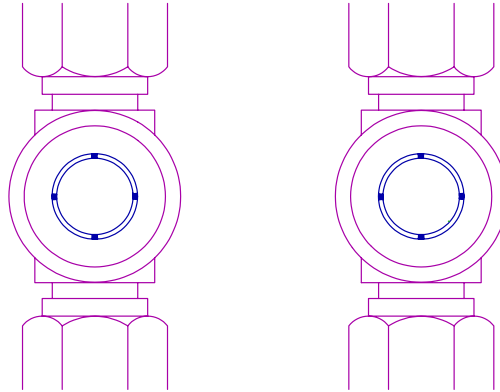


Fig.16

- Cerrar la llave del manómetro de baja, posición "A" y acelerando el motor del vehículo, comprobar que efectivamente no hay burbujas en el visor. Si no ocurriera así, añadir más gas, abriendo la llave del manómetro de baja, posición "B".
- Desaparecidas las burbujas, parar el motor, cerrar la botella del refrigerante, abrir completamente las válvulas de aspiración y descarga del compresor hasta la posición "A", desconectar las tres tuberías y colocar los tapones de 1/4" SAE, en las tomas auxiliares de dichas válvulas.
- Quitar los puentes efectuados en los presostatos y termostato.

NOTA: Si la temperatura ambiente es baja (inferior a 18°C), tapar parcialmente el condensador y dejar de introducir gas refrigerante, cuando marcando el manómetro de alta una presión de 12 Kg/cm², desaparezcan las burbujas del visor.

6. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO.

Una vez finalizada la carga de gas se puede proceder a la prueba de funcionamiento del equipo. Para ello poner en marcha el motor del vehículo y procurar mantenerlo a un régimen aproximado de 1.600 r.p.m.

Colocar el interruptor del cuadro en la posición "AIRE FORZADO" y verificar que sale aire por los difusores, sin que se noten diferencias apreciables de caudal.

Pasar el interruptor a la posición "AIRE ACONDICIONADO" y comprobar que se conecta el embrague del compresor, continúa saliendo aire por los difusores, funcionan los motores eléctricos del condensador y la temperatura ambiente comienza a descender.

Si se ha mantenido conectado el juego de manómetros, las indicaciones de los mismos deberán estar comprendidas en los siguientes valores:

- Manómetros de alta: 14 a 16 Kg/cm².
- Manómetros de baja: 1,3 a 2 Kg/cm².

(Si la temperatura ambiente está comprendida entre los 25 y 40°C).

7. COMPROBACIÓN NIVEL ACEITE DEL COMPRESOR.

Disponiendo de un visor de nivel de aceite en el compresor, bastará una comprobación visual. Esta comprobación deberá efectuarse después de unos cinco minutos de funcionamiento.

Si el nivel es insuficiente, por debajo del centro del visor, debe reponerse actuando como sigue (fig. 17):

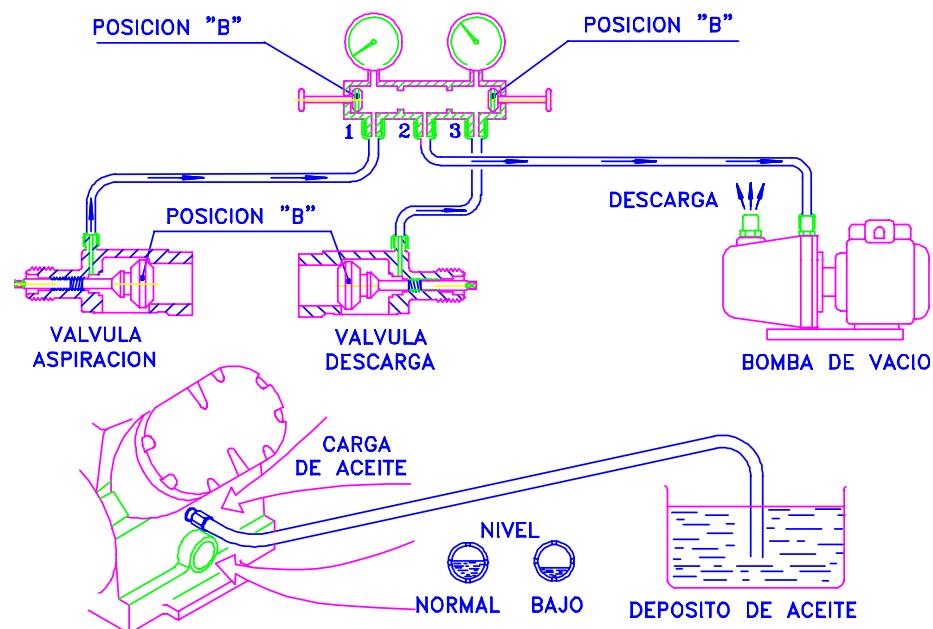


Fig.17

- Conectar el juego de manómetros.
- Cerrar las válvulas de servicio del compresor, aspiración y descarga, posición "B".
- Abrir lentamente las llaves del juego de manómetros, posición "B", dejando salir el refrigerante que hay en el interior del compresor.
- Quitar el tapón de carga de aceite del compresor.

- Conectar la tubería flexible, toma central (2) del juego de manómetros a bomba de vacío y poner ésta en funcionamiento.

Conectar una tubería flexible al racor de carga de aceite del compresor, y por el otro extremo, a un recipiente con aceite. Por efecto de la depresión producida aspirará aceite al interior del compresor (fig. 17).

NO MEZCLAR ACEITE - VER TABLA

Restablecido el nivel correcto (centro del visor), colocar el tapón al racor de carga, asegurándose de su perfecto cierre.

Realizar el vacío del compresor durante 10 minutos aprox.

Cerrar las llaves del juego de manómetros, posición "A".

Conectar la toma central (2) del juego de manómetros, a una botella de refrigerante. Sangrar el tubo de conexión.

Abrir la llave de la botella y a continuación, abrir las del juego de manómetros, posición "B". Con esta operación se repone el refrigerante perdido.

Cerrar las llaves del juego de manómetros, posición "A" (fig. 18).

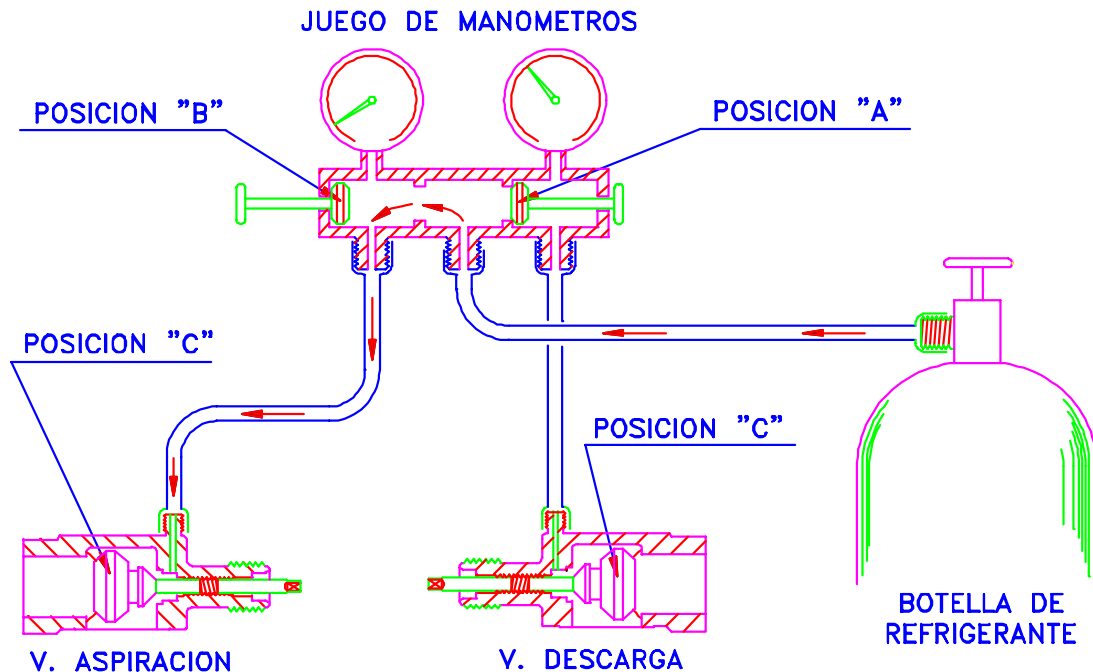


Fig.18

Abrir las válvulas de aspiración y descarga del compresor, posición "A".

NO PONER EN MARCHA EL EQUIPO CON LAS VÁLVULAS DE ASPIRACIÓN Y DESCARGA, CERRADAS.

Quitar las tuberías de conexión entre manómetros y compresor, y colocar los tapones de cierre, asegurando su hermeticidad.

Si el presostato de baja está localizado en el racor auxiliar de la válvula de aspiración, colocar ésta en posición "C" o intermedia, para no anular el funcionamiento del presostatos.

**ACEITES EQUIVALENTES AL UTILIZADO POR
HISPACOLD EN SUS COMPRESORES**

Tabla de aceites equivalentes:

CON REFRIGERANTE CFC – 12

COMPAÑIA	MARCA
Repsol	Glaciar 300
Mobil	Artic 300
Atlantic Rochfield	Ice Machine 300
Texaco	Capella-d
Gulf	Eskimo 48
American	Perma-Flo Ice Machine 15
Humble	Zeriche R-51
Sun-oil	Sumiso 4G

NOTA: No se han tenido en cuenta las bases de donde proceden, nafténicas o parafínicas.

CON REFRIGERANTE HFC – 134 a

COMPañIA	MARCA
Imperial Chemichal Industries	Emkarate RL 68S *
Mobil	Eal Arctic 68
Castrol	Icematic SW 68

(*) Aceite base CASTROL.

8. OPERACIONES PARA RECOGER EL GAS REFRIGERANTE.

Hay unas reparaciones y operaciones de mantenimiento, del circuito de refrigerante, en las que es necesario abrir este, pero tienen la particularidad de que se pueden llevar a cabo, sin necesidad de perder la carga de refrigerante. Estas operaciones son:

- Reposición de aceite al compresor
- Cambio de un filtro deshidratador
- Cambio de una válvula de expansión
- Limpieza de los filtros de las válvulas de expansión
- Desmontaje de un evaporador
- Sustitución de un compresor. (En este caso, si el compresor está averiado, se pierde únicamente el refrigerante que hay en su interior)

Para realizar las operaciones anteriormente indicadas, se procederá como sigue:

- Conectar el juego de manómetros.
- Cerrar la llave de servicio del depósito de refrigerante, posición "B".

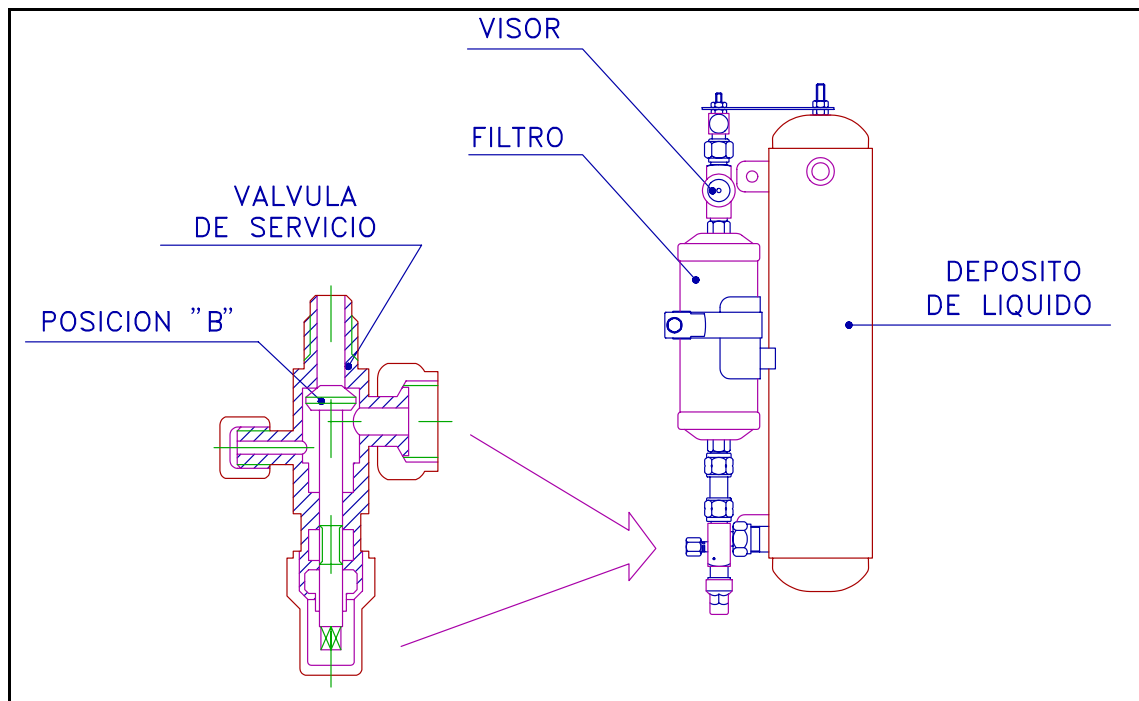


Fig.19

- Puentear el presostato de baja.

NO PUENTEAR NUNCA EL PRESOSTATO DE ALTA

- Poner en marcha el equipo. El compresor aspirará el refrigerante que hay en el circuito, desde el punto que hemos cerrado la llave del depósito, y lo irá descargando al condensador y al depósito.
- Observar el manómetro de baja. La presión descenderá y el manómetro puede llegar a indicar depresión. Parar el equipo cuando la presión de baja sea 0 kg/cm² (cero).
- Cuando se haya parado el equipo, y sólo entonces, cerrar la válvula de descarga del compresor, posición "B".

NO PONER EN MARCHA EL EQUIPO CON LA VÁLVULA DE DESCARGA DEL COMPRESOR CERRADA.

- Todo el refrigerante del circuito, está contenido ahora entre la descarga del compresor y la salida del depósito (fig. 20).

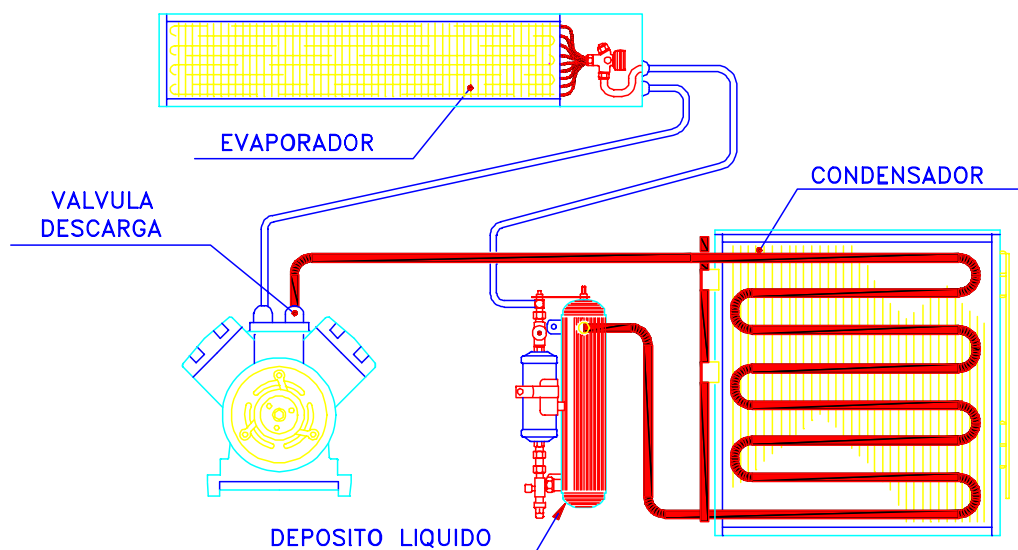


Fig.20

- Proceder a efectuar la reparación necesaria.
- Acabada la reparación, conectar la bomba de vacío al racor auxiliar de la válvula de aspiración ó descarga del compresor. Efectuar el vacío al tramo del circuito sin refrigerante. Seguir las indicaciones generales para esta operación.
- Efectuado el vacío en el tramo indicado, introducir gas y verificar que no existen fugas.
- Si no existen fugas, abrir la válvula de descarga del compresor y la de salida del depósito de líquido.
- Suprimir el puente que se había realizado en el presostato de baja.
- El equipo está en condiciones de funcionar.

NO PONER EN MARCHA SIN ASEGURARSE QUE LA VÁLVULA DE DESCARGA DEL COMPRESOR, ESTA EFECTIVAMENTE ABIERTA.



**SISTEMAS DE AIRE
ACONDICIONADO**

**SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN**

CHILE



ECOMASTER BASIC

Control de aire acondicionado para pasajeros.

MANUAL DEL INSTALADOR Y SERVICIO

1.- DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO.

- 1.1 Resumen de funciones básicas de las teclas e indicadores luminosos.
- 1.2 Puesta en marcha de la ventilación forzada.
- 1.3 Puesta en marcha del aire acondicionado.
- 1.4 Variación de la temperatura seleccionada.
- 1.5 Visualización de la temperatura interior.
- 1.6 Visualización del funcionamiento del compresor.
- 1.7 Protección de hielo. Visualización de la temperatura de hielo.

2.- DETECCIÓN E INDICACIÓN DE ERRORES.

3.- INSTALACIÓN DE LA UNIDAD.

4.- CONEXIONADO ELÉCTRICO.

5.- CONEXIONADO DE LOS ELEMENTOS A CONTROLAR.

- 5.1 Alimentación.
- 5.2 Compresor y presostatos.
- 5.3 Ventiladores de evaporador.
- 5.4 Ventiladores de condensador.
- 5.5 Trampillas de recirculación.
- 5.6 Sensores de temperatura.

6.- FUNCIONAMIENTO EN CASO DE ERROR.

7.- FUNCIONES ESPECIALES.

- 7.1 Modo de carga de gas.
- 7.2 Diagnóstico del control.
- 7.3 Batería Baja.
- 7.4. Anomalías en las presiones del sistema.

8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

9. RESOLUCIÓN DE AVERÍAS.

1. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO.



1.1 Resumen de funciones básicas de las teclas e indicadores luminosos.



(3) Conexión y desconexión del aire acondicionado.



(4) Selección de la velocidad de los ventiladores de evaporador.



(5) Selección de la posición de las trampillas de aire exterior.



(1) Disminución de la temperatura seleccionada.



(2) Aumento de la temperatura seleccionada.



(6) Indicador luminoso nº 6. Barra de leds. Indica la temperatura seleccionada, la temperatura actual interior y de hielo. En modo diagnóstico indica el número de error detectado.



(7) Indicador luminoso nº 7. Conexión del compresor. El compresor está conectado si este led luce de color rojo.




(8) Indicador luminoso nº 8. Velocidad de los ventiladores. Si está encendido de color verde indica que los ventiladores están a la velocidad mínima. Si es rojo estarán a la velocidad máxima. Si está apagado, los ventiladores estarán parados.




(9) Indicador luminoso nº 9. Estado de las trampillas de aire exterior. Verde indica que el aire entra del exterior. Rojo que el aire está recirculando.

1.2 Puesta en marcha de la ventilación forzada.

Para activar la ventilación forzada se pulsará la tecla  (4). La primera pulsación pondrá en marcha los ventiladores de evaporador en la velocidad mínima. La segunda pulsación los cambiará a velocidad máxima y una pulsación adicional los detendrá.



Cuando los ventiladores estén a velocidad mínima el led 8 situado al lado de la tecla se iluminará de color verde y lo hará en color rojo en el caso de que la velocidad seleccionada sea la máxima.


Nota: Pudiera ser que los ventiladores no se activaran en el caso de que el motor del vehículo estuviese parado o que el alternador no cargue.


Durante la operación en ventilación forzada podrá escogerse el estado de las trampillas de recirculación mediante la tecla  (5). Cada vez que se pulse se cambiarán de posición las trampillas pasando de permitir la entrada de aire desde el exterior a la posición de recirculación.

Cuando las trampillas estén en modo de recirculación, el led 9 situado al lado de la tecla se iluminará en rojo. Por el contrario si están permitiendo la entrada de aire exterior, el led se iluminará en verde.


1.3 Puesta en marcha del aire acondicionado.

Para poner en marcha el aire acondicionado basta con pulsar la tecla  (3) una vez arrancado el motor. Si el motor no está arrancado o se detecta un nivel bajo de batería la pulsación de la tecla  (3) no activará el aire acondicionado.

Al entrar el aire acondicionado por primera vez se iluminarán 6 leds de la barra que indican que la temperatura seleccionada es de 22°C. Para apagar el aire acondicionado debe pulsarse nuevamente la tecla  (3), con lo que se apagarán todos los leds de la barra.

Cuando se pone en marcha el aire acondicionado las trampillas pasan automáticamente a la posición de recirculación, pudiéndose poner luego en posición de renovación mediante la tecla  (5).



El control recordará la última temperatura seleccionada, la velocidad de los ventiladores y el estado de las trampillas hasta 30 minutos después de la parada del motor o hasta que el control deje de tener alimentación.



Si después de apagarse manualmente el Ecomaster Basic pulsando la tecla  (5), se vuelve a poner en marcha pulsando la misma tecla, la temperatura seleccionada con la que el control empezará a trabajar será de 22°C. Sin embargo, si el aire acondicionado se para porque se apaga el motor, cuando se arranque de nuevo (si no han pasado más de 30 minutos desde que se apagó) volverá a ponerse en marcha el aire acondicionado con la misma temperatura, velocidad de ventiladores y estado de trampillas seleccionados antes de apagar el motor.

1.4 Variación de la temperatura seleccionada.

Al activar el aire acondicionado se iluminarán una serie de leds de la barra que indican la temperatura seleccionada.

Cuanto mayor sea el número de leds encendidos mayor será el nivel de frío deseado y por lo tanto menor será la temperatura seleccionada, por el contrario a menor número de leds encendidos, mayor será la temperatura seleccionada.

Para seleccionar temperaturas más bajas, es decir mayor nivel de frío, debe pulsarse la tecla  (1). Tras cada pulsación de la tecla  (1) se encenderá un led más de la barra.

Para seleccionar temperaturas más altas, es decir menor nivel de frío, debe pulsarse la tecla  (2). Tras cada pulsación de la tecla  (2) se apagará un led de la barra.

La temperatura seleccionada se corresponde con el número de leds encendidos según la figura.




Escala de temperatura sensor interior

1.5 Visualización de la temperatura interior.

Mientras está en marcha el aire acondicionado el control indica la temperatura interior haciendo parpadear un led según la tabla anterior (si parpadea el led decimotercero por abajo indica que la temperatura es de 24° C, si parpadea el séptimo de 19° C, etc.).

Si la temperatura es mayor de 27°C parpadeará el led inferior, si es menor de 16°C parpadeará el led superior. Si no parpadea ningún led quiere decir que hay un error en la sonda de temperatura interior.



1.6 Visualización del funcionamiento del compresor.

Cuando el control conecta el compresor el led que está junto a la tecla  (3) se enciende. Si el control activa la salida de compresor pero detecta que no hay retorno de los presostatos, porque el compresor se ha desconectado por un problema de alta o baja presión, el led parpadea.



Nota: La activación del compresor tiene un retraso de 20 segundos desde el momento en el que el led de compresor se enciende.

1.7 Protección de hielo. Visualización de la temperatura de hielo.


En el caso de que el sistema tenga instalado el sensor anti-hielo en el evaporador, la temperatura que este sensor está midiendo puede visualizarse pulsando simultáneamente las teclas  (2) y  (1) durante 5 segundos una vez puesto en marcha el aire acondicionado.

Durante 20 segundos se mostrará la temperatura de la sonda anti-hielo haciendo parpadear un led de la barra según la figura superior.

Si la temperatura es mayor de 11° C parpadeará el led inferior, si es menor de 0° C parpadeará el led superior. Si no parpadea ningún led quiere decir que hay un error en la sonda anti-hielo.

La protección de hielo hará que el compresor se pare en el caso de que la sonda mida una temperatura inferior a 3°C.

2. DETECCIÓN E INDICACIÓN DE ERRORES



Cada vez que se activa el aire acondicionado pulsando la tecla  (3) el control realiza un diagnóstico que permite detectar errores o averías. Si el control detecta alguno de los siguientes errores hará parpadear uno o varios leds según la tabla siguiente:





Led parpadeante	Descripción
1	Error en la sonda ambiente
2	Error en la sonda anti-hielo
3	Cortocircuito en la salida de compresor
4	Cortocircuito en la salida de ventiladores de evaporador a veloc. mínima
5	Cortocircuito en la salida de ventilador de evaporador a veloc. máxima
6	Cortocircuito en la salida de trampillas de recirculación
7	Cortocircuito en la salida de PWM de ventiladores de evaporador
8	Cortocircuito en la salida de PWM de ventiladores de condensador

Cuando se están mostrando los errores, además pueden indicarse los siguientes avisos:

Led parpadeante	Descripción
9	No hay retorno de los presostatos
10	Batería baja
11	No hay señal de alternador (motor apagado)
12	Error interno 1
13	Error interno 2
14	Error interno 3

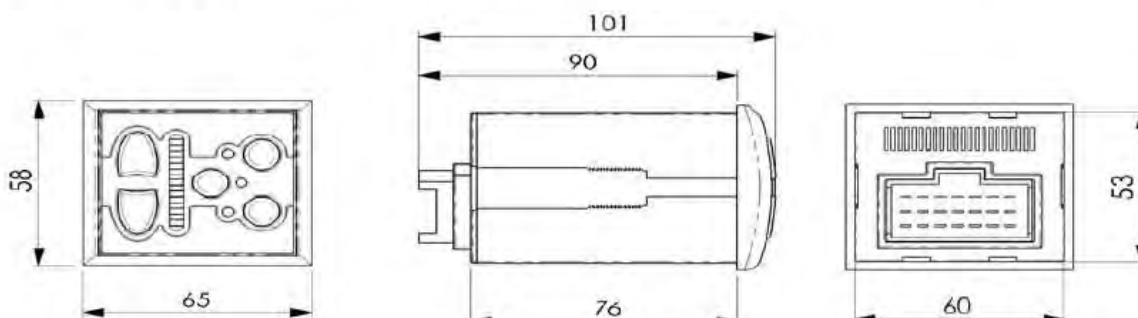
Si en cualquier momento se pulsan simultáneamente las teclas  (3) y  (5) durante 5 segundos, el control realiza un chequeo e indica los errores y avisos si los hubiera.

La visualización de errores se mantiene durante 20 segundos o hasta que se pulsan las teclas  (3) y  (5) simultáneamente durante 5 segundos.

3. INSTALACIÓN DE LA UNIDAD

Para la instalación del Ecomaster Basic en el salpicadero es preciso la preparación de un hueco de 61 x 54 mm.

Las dimensiones se muestran a continuación:



4. CONEXIONADO ELÉCTRICO.

En la parte posterior de la unidad hay un conector porta receptáculos AMP Junior Power Timer de 21 pines. Para la instalación eléctrica del carroceros será necesario un conector AMP ref. 1-967625-1 y terminales AMP ref. 927768-3 ó 927777-3.

El conexionado de la unidad es el siguiente:

Pin	Nombre	Descripción	V	In	Ip
1	+30	Positivo alimentación	9-32 V	15 A	-
2	+30	Positivo alimentación	9-32 V	15 A	-
3	+30	Positivo alimentación	9-32 V	15A	-
4	GND	Masa alimentación	0 V	5 A	-
5	PROG2	Reprogramación	5 V	2 mA	-
6	PROG1	Reset	5 V	2 mA	-
7	COMP	Compresor	+30	8 A	70A
8	+485	Comunicación RS485	5 V	100 mA	-
9	-485	Comunicación RS485	5 V	100 mA	-
10	EVAP1	Vent. evaporador vel. 1	+30	1 A	8A
11	TR1-	Trampilla recirculación -	+30	1 A	2A
12	TR1+	Trampilla recirculación +	+30	1 A	2A
13	EVAP2	Vent. evaporador vel. 2	+30	1 A	8A
14	INT	Sonda interior señal	5 V	-	-
15	ICE	Sonda anti-hielo señal	5 V	-	-
16	PWM2	PWM vent. Condensador	+30	100 mA	3A
17	PWM1	PWM vent. evaporador	+30	100 mA	3A
18	INTGND	Sonda interior masa	5 V	-	-
19	FPLP	Presostato de alta-baja	+30	-	-
20	ICEGND	Sonda anti-hielo masa	5 V	-	-
21	GEN	Señal de alternador	+30	-	-

Donde:

V Rango de tensión en la salida/entrada

In Intensidad nominal máxima admitida en la salida.

Ip Intensidad máxima de pico durante el arranque (250ms) en la salida.

NOTA: En caso de que la carga a conectar en una salida determinada supere el consumo máximo permitido en esa salida indicado por In, será necesario la instalación de un relé intermedio entre el control y la carga, de no hacerse así se producirán daños irreversibles en la electrónica.

5. CONEXIONADO DE LOS ELEMENTOS A CONTROLAR.

Una de las características del control es que puede dar salida directa a los componentes del equipo de aire acondicionado sin ser necesario para ello la utilización de relés intermedios entre el control y la carga.



Hay que tener en cuenta que cada una de las salidas tiene una intensidad máxima admitida que es aquella que no produce daños en la electrónica. La instalación de cargas que superen la intensidad nominal de la salida, provocará su destrucción.



Para garantizar que la tensión de alimentación que le llega a los componentes del equipo es la adecuada, deberá dimensionarse la sección del cableado en función de la longitud del mismo y la corriente que circule por él. Especial atención habrá que poner en la conexión de la bobina del embrague del compresor ya que debe garantizarse que le llega la tensión mínima necesaria para su correcto funcionamiento.

5.1 Alimentación.

Pin	Nombre	Función	V	In
1	+30	Positivo alimentación	9-32 V	15A
2	+30	Positivo alimentación	9-32 V	15A
3	+30	Positivo alimentación	9-32 V	15A
4	GND	Masa alimentación	0 V	5A
21	GEN	Señal de alternador	+30	-



Es necesario tener Señal de Alternador en la posición 21 del conector para activar el aire acondicionado y la ventilación forzada. De esta manera se evita que la batería pueda descargarse por poner en marcha los ventiladores de evaporador sin que el motor del vehículo esté encendido.

5.2 Compresor y presostatos.

Pin	Nombre	Descripción	V	In
7	COMP	Compresor	+30	8A
19	FPLP	Presostato de alta-baja	+30	-

La bobina del embrague del compresor se conecta directamente a la posición 7 del conector del control. La sección del cable deberá dimensionarse en función de la longitud del mismo y del consumo para asegurar que la tensión en bornes de la bobina del compresor es de 26 VDC en condiciones normales de alimentación del control (27,5 VDC)

El retorno de los presostatos es único para alta y baja presión y debe conectarse a la posición 19.

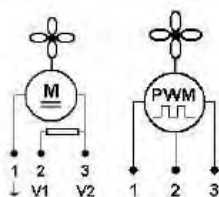


La activación del compresor tiene un retraso de 20 segundos desde el momento en el que el led de compresor se enciende.

El compresor se conectará, y por lo tanto habrá tensión en el Pin nº7, cuando la temperatura interior del vehículo suba más de 2°C por encima de la temperatura seleccionada. El compresor se desconectará tan pronto como la temperatura interior baje por debajo de la temperatura seleccionada.

El compresor también deberá desconectarse si la temperatura medida por el sensor anti-hielo es menor de 3°C durante más de un minuto.

5.3 Ventiladores de evaporador.

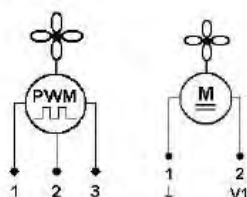


Pin	Nombre	Descripción	V	In
10	EVAP1	Ventilador evaporador Vmin	+30	1 A
13	EVAP2	Ventilador evaporador Vmax	+30	1 A
17	PWM1	PWM ventilador evaporador	+30	100 mA

Existen dos velocidades para los ventiladores de evaporador (velocidad mínima y velocidad máxima).

Estas dos velocidades pueden conseguirse mediante la conexión a través de relés a las posiciones 10 y 13 del conector del control, o bien mediante un control PWM para motores sin escobillas que se realizará conectando la entrada de regulación de velocidad de la electrónica del motor sin escobillas a la posición 17 del Ecomaster Basic.

5.4 Ventiladores de condensador

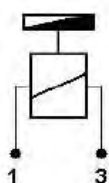


Pin	Nombre	Descripción	V	In
16	PWM2	PWM vent. condensador	+30	100 mA
7	COMP	Compresor	+30	8 A

Los ventiladores de condensador pueden conectarse, a través de relé, a la posición 7 del conector del control (salida de compresor) con lo cual tendremos una única velocidad que se conectará al mismo tiempo que el compresor.

En el caso de que se usen motores sin escobillas se puede conectar la electrónica de los mismos directamente a la posición 16 del conector del control. En este caso los ventiladores de condensador se conectarán 20 segundos antes que el compresor.

5.5 Trampillas de renovación.



Pin	Nombre	Descripción	V	In
11	TR1-	Trampilla recirculación -	+30	1 A
12	TR1+	Trampilla recirculación +	+30	1 A

Las trampillas de renovación están accionadas por un motor eléctrico. Este motor eléctrico puede conectarse a la electrónica de dos formas diferentes:

- Directamente a las posiciones 11 y 12 del conector del control, que son salidas con inversión de polaridad. En este caso la electrónica deja de dar tensión a las salidas 12 segundos después de haber movido las trampillas a su posición cerrada o abierta para evitar el calentamiento del motor.
- A través de un relé inversor situado en la caja de relés de la instalación eléctrica, que hace las funciones de inversión de polaridad. Este relé inversor debe excitarse desde el pin 11 del conector. En este caso el motor estará siempre alimentado.



Nota: Para nuevas instalaciones se recomienda la primera opción, mientras que la segunda queda para instalaciones existentes en las que se desea utilizar el Ecomaster Basic.

5.6 Sensores de temperatura.



Pin	Nombre	Descripción	V(*)	In
14	INT	Sonda interior señal	5 V	-
15	ICE	Sonda anti-hielo señal	5 V	-
18	INTGND	Sonda interior masa	5 V	-
20	ICEGND	Sonda anti-hielo masa	5 V	-

(*) Esta columna no indica la tensión que debe medirse en el terminal, sino que advierte en que caso de conectar a esta salida un voltaje superior al indicado, el control sufrirá daños permanentes.



Es importante para el correcto funcionamiento del sistema que cada uno de los sensores de temperatura se conecte directamente mediante dos cables a las posiciones indicadas en la tabla anterior. No se utilizará en ningún caso un único cable para conectar la masa de los dos sensores ni se llevará la masa a un punto diferente del terminal indicado.

El Ecomaster Basic necesita dos sensores de temperatura:




- Sensor de temperatura interior: colocado en la aspiración del evaporador como referencia para la temperatura deseada para la zona de pasajeros.
- Sensor anti-hielo: colocado entre la batería y los ventiladores del evaporador para avisar al sistema de la posibilidad de formación de hielo en el evaporador.





El control admite indistintamente sondas de tipo PTC1000 o PT100, aunque en instalaciones nuevas se recomienda la utilización de sondas PTC1000, ya que ofrecen mayor precisión y fiabilidad en la medida (se ha incluido la opción de sondas PT100 por compatibilidad con instalaciones existentes con otros controles de temperatura).

6. FUNCIONAMIENTO EN CASO DE ERROR.

Cualquiera de los errores detectados por el Ecomaster Basic en la instalación eléctrica o en los componentes del sistema se indicará mediante el parpadeo de un led de la barra de leds nº6.

El diagnóstico se hace automáticamente cada vez que se conecta el aire acondicionado pulsando la tecla  (3) o cuando se hace manualmente pulsando a la vez  (3) y  (5) durante 5 segundos.

Posteriormente a la indicación de error, el Ecomaster Basic comenzará a funcionar en un modo por defecto programado para cada uno de los errores según se indica a continuación.

- Error en el sensor de temperatura interior: El led intermitente que indica la temperatura interior no aparecerá. El compresor estará conectado hasta que el sensor anti-hielo detecte la posibilidad de la formación de hielo en el evaporador.
- Error en el sensor de temperatura de hielo: El led intermitente de la escala de temperatura de hielo no aparecerá. (La temperatura de este sensor puede visualizarse pulsando simultáneamente las teclas  (2) y  (1) durante 5 segundos una vez puesto en marcha el aire acondicionado) No hay protección de hielo por lo tanto el compresor estará conectado mientras las condiciones de temperatura interior lo requieran.
- Error en ambos sensores de temperatura. El compresor funcionará en ciclos on/off de 19 minutos. El tiempo que el compresor está encendido dependerá del número de leds seleccionados. A mayor número de leds encendidos, mayor tiempo de conexión del compresor.



- Error en la salida de velocidad máxima a relé (pos.13 del conector). El led nº 8 indicador de la velocidad de los ventiladores de evaporador parpadeará en color rojo. El control pondrá automáticamente la velocidad mínima.
- Error en la salida de velocidad mínima a relé (pos.10 del conector). El led nº 8 indicador de la velocidad de los ventiladores de evaporador parpadeará en color verde. El control pondrá automáticamente la velocidad máxima.
- Error en la salida de PWM de los motores de evaporador y condensador (pos.16 y 17 del conector). Si está cortocircuitada a tierra, los motores se detendrán. El led indicador nº 8 parpadea.
- Error en las trampillas. Si se detecta un cortocircuito en la salida de trampillas, el led nº9 indicador del estado de las mismas parpadeará.
- Error en la salida de compresor. El compresor se detendrá y el led nº 7 indicador del estado del compresor, parpadeará.

7. FUNCIONES ESPECIALES.



7.1 Modo Carga de gas.

El modo carga de gas permite la conexión del compresor independientemente de las temperaturas interiores del vehículo. Cuando se activa se conecta además del compresor, las salidas de velocidad máxima y la de condensador. Las trampillas se situarán en posición de recirculación.

En el modo de carga de gas la protección anti-hielo no está activada.

Para entrar en Carga de Gas se pulsará simultáneamente durante 5 segundos desde el estado de apagado, las teclas  (2) y  (1).

7.2 Diagnóstico del control.

Si en cualquier momento se pulsan simultáneamente las teclas  (3) y  durante 5 segundos, el control realiza un chequeo e indica los errores y avisos si los hubiera.

7.3 Batería Baja.

El Ecomaster Basic puede funcionar en vehículos alimentados a 12 y 24 voltios sin necesidad de seleccionar de ninguna forma la tensión de alimentación.

Los límites de detección de batería baja son de 9,5 VCC para alimentaciones de 12VCC y de 22 para vehículos de 24VCC. Si la tensión de alimentación baja por debajo de los límites, el control pasa a funcionar automáticamente en modo "sleeping" en el cual todas las salidas (excepto la de las trampillas de renovación) quedan anuladas para evitar consumos innecesarios que rebajen peligrosamente la carga de la batería.

La indicación de batería baja se realiza durante el diagnóstico mediante el parpadeo del led nº10 de la barra de leds.

7.4 Anomalías en las presiones del sistema de Aire Acondicionado.

Si el retorno que procede de los presostatos y llega al Ecomaster Basic a través del pin.19 desaparece de forma intermitente varias veces durante un período de tiempo determinado o de forma continua por más de 30 segundos, se indicará el error de presostatos (HPLP) haciendo parpadear el led nº7 indicador del estado de funcionamiento del compresor y anulando la salida correspondiente al compresor durante 4 minutos.

8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Alimentación	9-32V DC
Consumo máximo	15 A
Sondas	2 de tipo PTC1000 o PT100
Rango de medida	-30°C a 95°C
Precisión	+/- 1°C
Resolución	0,1°C
Entradas digitales	1 activa a nivel alto (HPLP)
Salidas	1 salida ON/OFF de 8A (compresor) 2 salidas a relé ON/OFF de 1A (vent. evaporador vel. 1 y vel. 2) 1 salidas +/- de 1A (trampillas de recirculación) 2 salidas de PWM de 100mA (vent. evaporador y condensador)
Leds indicadores	1 barra de 16 leds rojos indicadores del set de temperatura 1 led rojo indicador del estado de la salida de compresor 1 led bicolor verde/rojo indicador del estado de las salidas de ventiladores de evaporador 1 led bicolor verde/rojo indicador del estado de la salida de trampillas de recirculación
Teclado	5 teclas de silicona iluminadas
Rango de trabajo	-20 °C a 85 °C
Almacenamiento	-20 °C a 85 °C
Comunicación	Reprogramación y monitorización mediante RS485 de 2 hilos (hasta 1000m)
Conexiones	1 conector AMP de la serie <i>Junior Power Timer</i> de 21 pines (referencias: Tab Header 966140-6, Receptacle Housing 967625-1 Receptacle 927775-3)

9. RESOLUCIÓN DE AVERÍAS

- El control no hace nada:

Comprobar que la tensión de alimentación aparece correctamente entre el pin 4 (GND) y los pines 1,2 y 3 (+30)

- Se iluminan las teclas del control y maneja las trampillas pero no funcionan los ventiladores:

Comprobar que llega correctamente la señal del alternador (motor arrancado) al pin 21 (GEN).

- Las trampillas funcionan al revés:

Si las trampillas se manejan directamente desde las posiciones 11 y 12 del conector del control, deben intercambiarse dichas posiciones.

Si se manejan a través de un relé inversor desde el pin 11 del conector del control, deben intercambiarse las posiciones de salida que van desde dicho relé al motor de las trampillas.

- Las sondas no miden correctamente:

Si el control indica el error 1 (error en la sonda ambiente) o el error 2 (error en la sonda anti-hielo), o la indicación de temperatura no es correcta, comprobar el funcionamiento de los sensores de temperatura según la siguiente tabla que indica la relación entre la temperatura y la resistencia que debe medirse entre los terminales de la sonda que llegan al control (pines 14 y 20 para la sonda de temperatura interior y pines 15 y 20 para la sonda anti-hielo).

Temperatura °C	Sonda PTC 1000 (Ohm)	Sonda PT 100 (Ohm)
-30	624,00	88,22
-20	684,00	92,16
-10	747,00	96,09
0	815,00	100,00
10	886,00	103,90
20	961,00	107,79
30	1040,00	111,67
40	1122,00	115,54
50	1209,00	119,40
60	1299,00	123,24
70	1392,00	127,07
80	1490,00	130,89

- El control indica cortocircuito en alguna salida:

Para las salidas COMP, EVAP1 y EVAP2 las indicaciones de cortocircuito del control (errores 3, 4 y 5) deben interpretarse como derivaciones a masa, ya que son salidas que conmutan al positivo de la alimentación.

En el caso de las salidas TR1- y TR1+ la indicación de cortocircuito del control (error 6) puede deberse a un cortocircuito tanto en una salida como en la otra.

En el caso de las salidas PWM1 y PWM2 las indicaciones de cortocircuito del control (errores 7 y 8) deben interpretarse como derivaciones a alguna tensión positiva, ya que son salidas que conmutan a masa para mandar la consigna para electrónicas de control de motor sin escobillas.

- Problemas con otras señales:

La lectura del retorno de los presostatos se puede comprobar mediante el indicador 9, el nivel de batería mediante el indicador 10 y la lectura de la señal de alternador mediante el indicador 11.

NORMAS DE MONTAJE

MODELO 7L

1. INTRODUCCIÓN
2. PRINCIPALES COMPONENTES DEL EQUIPO
3. DIMENSIONES GENERALES
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
5. SITUACIÓN DE HUECOS EN EL TECHO
6. SELLADO Y ANCLAJE DEL EQUIPO AL TECHO
7. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS FRIGORÍFICAS
8. CONEXIONADO DE RACORES
9. INSTALACIÓN PARA TUBERÍA DE DESAGÜE
10. ADAPTACIÓN DEL COMPRESOR. GENERALIDADES
11. DIMENSIONADO DE CANALIZACIONES Y SALIDAS DE AIRE
12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
13. ECOMASTER CLIMA.
14. ESQUEMAS ELÉCTRICOS Y FRIGORÍFICOS

1. INTRODUCCION.

La efectividad de un equipo de aire acondicionado instalado en un vehículo, depende en primer lugar de su capacidad frigorífica. Esta debe ser suficiente para compensar la carga térmica a que está sometido el vehículo, es decir, el equipo debe extraer el calor que penetra en el vehículo y el que se genera en su interior, provocando así un descenso de temperatura en el espacio ocupado por los pasajeros.

No obstante, el rendimiento y el grado de confort proporcionado por un equipo con potencia frigorífica suficiente para el vehículo en que se instala, puede ser gravemente disminuido y hasta prácticamente anulado, si el montaje se efectúa de forma incorrecta.

2. PRINCIPALES COMPONENTES DEL EQUIPO

El conjunto compacto de techo consta de una carcasa aerodinámica fabricada en fibra de vidrio de alta resistencia y con compuertas para fácil acceso a los elementos interiores.

El condensador se dispone en la sección central de la carcasa y está dividido en dos módulos intercambiadores entre los cuales se emplazan dos ventiladores axiales.

A cada lado de los módulos del condensador se dispone un módulo evaporador compuesto de un intercambiador, válvula de expansión y tres ventiladores de doble rodete. Los módulos evaporadores van provistos de una cubierta aislante que reduce la transferencia de calor del exterior. El aire del interior del vehículo pasa a través de los evaporadores y se descarga directamente en los conductos de distribución.

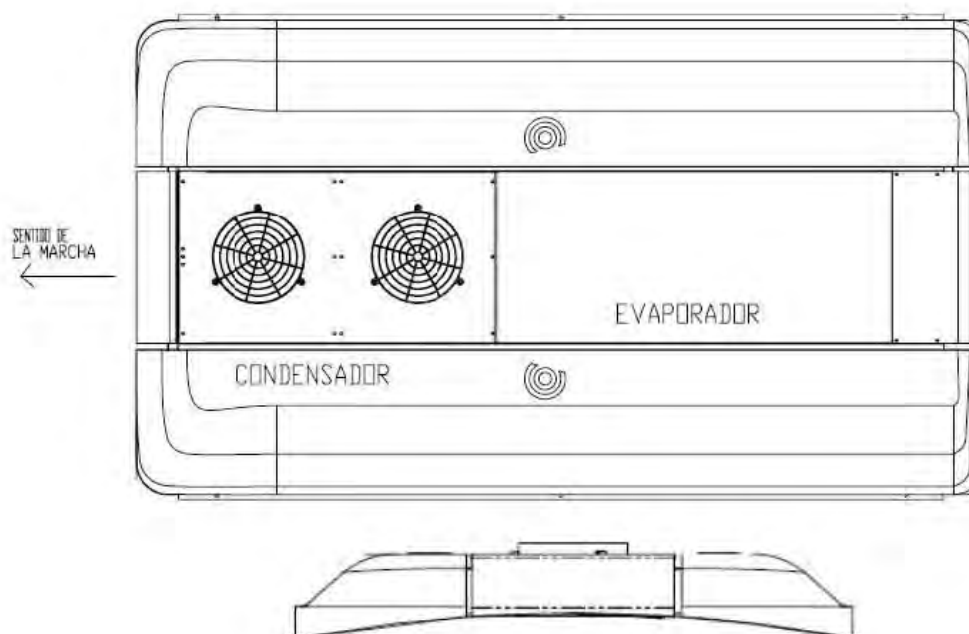
Opcionalmente incorpora intercambiadores para apoyar el sistema de calefacción del vehículo, haciendo circular el agua de refrigeración del motor.

Todos los intercambiadores están fabricados en tubo de cobre y aletas de aluminio y presentan una resistencia de 1.500 horas en solución salada (ASTMB117).

El conjunto va provisto de un sistema de compuertas que permite una renovación de aire del 15% .

En la sección trasera del conjunto de techo se instala el depósito de líquido refrigerante, filtro y visor de nivel.

3. DIMENSIONES GENERALES DEL EQUIPO.



4. CARACTERISTICAS TECNICAS.

EQUIPO DE TECHO	
ROOFTOP UNIT	
Capacidad frigorífica del equipo <i>Unit refrigerating capacity</i>	11 Kw(*)
Capacidad de calefacción <i>Unit heating capacity</i>	15Kw
Consumo eléctrico <i>Power consumption</i>	42A
Peso <i>Weight</i>	97Kg
CONDENSADOR / CONDENSER	
Motores de ventilador <i>Fan motors</i>	2
Tensión <i>Voltaje</i>	27,5V
Consumo <i>Consumption</i>	12 A
Caudal de aire <i>Air flow</i>	3.000m³/h(**)
EVAPORADOR / EVAPORATOR	
Turbinas de aire <i>Air turbines</i>	6
Tensión <i>Voltaje</i>	27,5V
Consumo <i>Consumption</i>	30A
Caudal de aire <i>Air flow</i>	3.600m³/h(**)

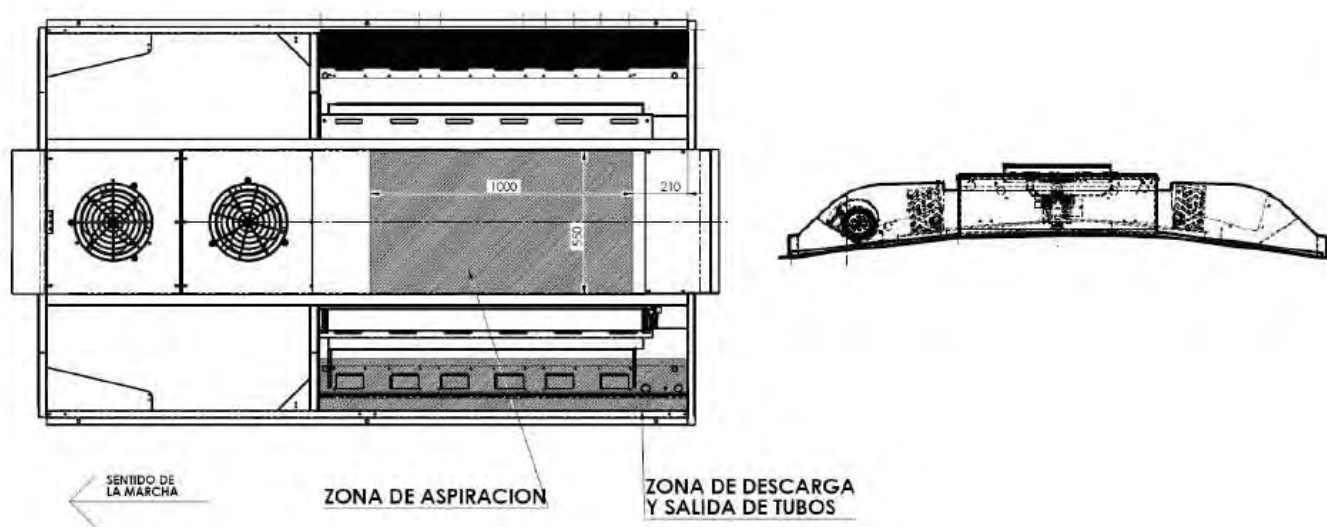
(*) El rendimiento del equipo es variable según las condiciones ambientales en que se produzca y el régimen de giro del compresor.

(**) @ 0mm. c.d.a.

5. SITUACION DE HUECOS EN EL TECHO.

Para la situación del equipo en el techo del vehículo tendremos en cuenta los siguientes puntos:

1. Se hará coincidir las bocas de las turbinas en los huecos de 1400x150 (**zona de descarga**) practicados en el techo del vehículo, como indicamos a continuación.
2. Se harán ventanas de 1000x550 a cada lado del techo del vehículo, para la entrada de aire en evaporadores (**zona de aspiración**) y zona de registro para el acceso a los racores de conexión.
3. Se deberá evitar el cruce de perfiles por las ventanas de descarga del aire, es decir por las bocas de las turbinas, para que no obstaculicen el paso de aire hacia la canalización del vehículo.
4. Las rejillas para la zona de aspiración no deberá tapar mas del 20% de la superficie indicada.

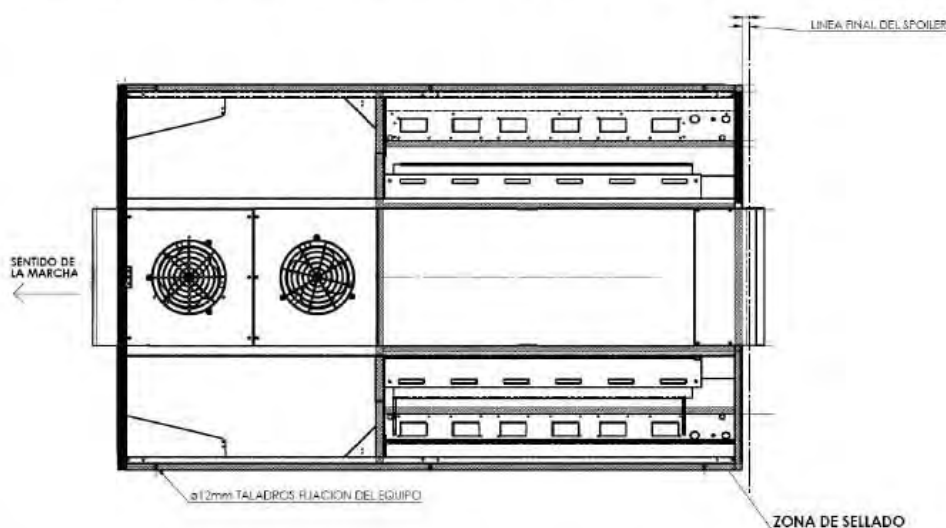


6. SELLADO Y ANCLAJE DEL EQUIPO AL TECHO.

1. El sellado y fijación del equipo al techo, se realizará aplicando la imprimación y pegamento al perímetro del equipo (incluidos spoilers) y al contorno de las ventanas practicadas anteriormente.
2. Se recomienda utilizar para el sellado IMPRIMACION BETAPRIME VP01706 A+B y pegamento BETASEAL, o equivalente de otro fabricante.

3. Es muy importante tener en cuenta la separación entre la aspiración y la descarga (**ver detalle B**), para evitar la recirculación de aire frío, que puede provocar problemas de rendimiento del equipo. Esto habrá que aplicarlo a todo el perímetro de las ventanas de la aspiración.

4. Una vez aplicado el pegamento efectuaremos el montaje del equipo al techo, fijándolo mediante los 6 taladros de $\varnothing 12$ que aparecen en el plano. Se recomiendan tornillos de M10 soldados en perfiles de refuerzo (**ver detalle**).

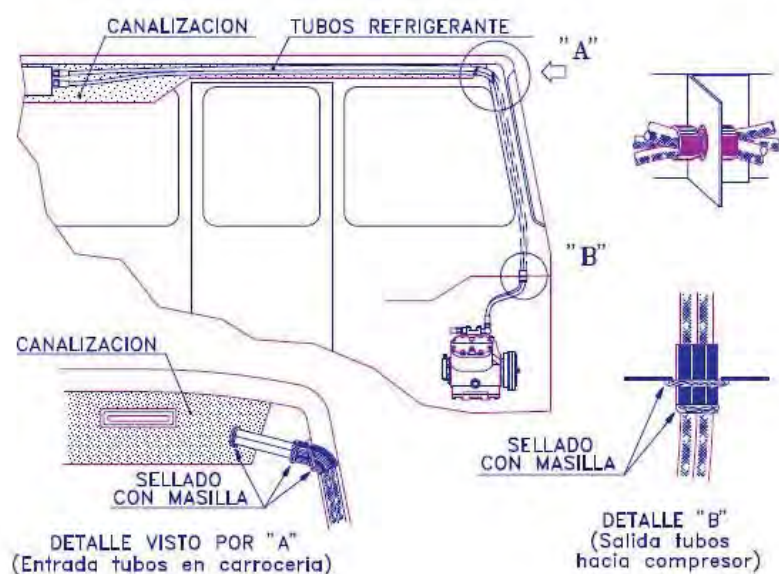


7. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS FRIGORÍFICAS

SELLADO DE PUNTOS DE PASO.

Deben sellarse todos los puntos de las tuberías, para evitar la entrada de aire caliente y polvo, especialmente desde la zona próxima al motor.

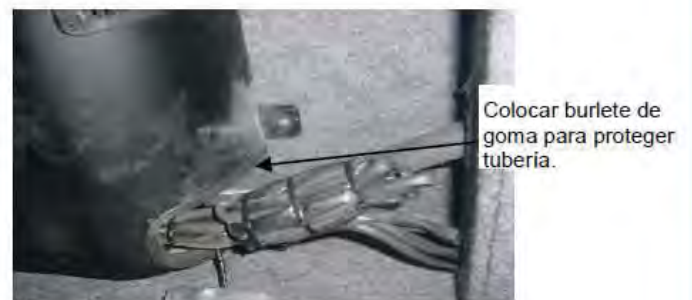
También para impedir la fuga de aire frío de la canalización.



CONDUCCIÓN DE LAS TUBERÍAS FRIGORÍFICAS.

El paso de las tuberías a través de pilares o mamparas, deberá estar protegido contra roces, cortes, etc.

El uso de los muelles de protección debe de hacerse solo en lugares donde exista la posibilidad de roce de la tubería con una arista metálica o una arista de una dureza que pueda dañar a la misma.



También es indicado el uso de muelles de protección en lugares donde el radio de curvatura que se aplica a la tubería es tal que pueda ocasionar un estrangulamiento de la misma.

Además de las protecciones de las tuberías mediante los muelles es importante tener en cuenta estos dos ejemplos de protección de las tuberías mediante burletes de goma para otros tramos de la estructura del vehículo que pueden estar sometidos a roces y provocar la rotura de las mismas.



Las diferentes líneas que componen el circuito frigorífico son:

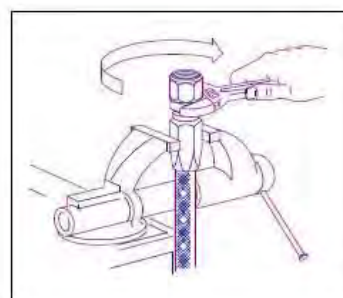
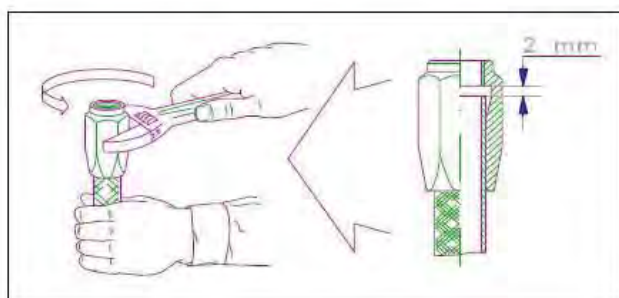
ALTA PRESIÓN (gas): vá colocada desde la válvula de alta del compresor al condensador, utilizando tubería de G-12. Estas tuberías en el tramo que pasan por el interior de la canilización es imprescindible que sean cubiertas con aislante térmico, para evitar aportaciones de calor.

BAJA PRESIÓN (gas): vá colocada desde la descarga de los evaporadores hasta el colector de baja del compresor, utilizando tubería de G-16.

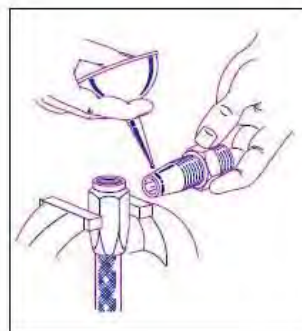
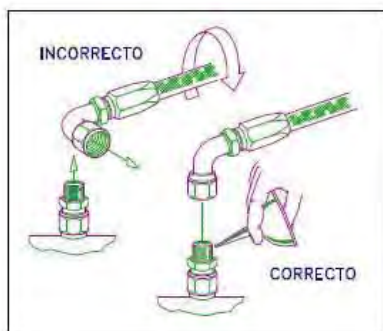
8. CONEXIONADO DE RACORES.

Para el montaje de los racores en las tuberías de refrigerante, es importante proceder como se indica a continuación:

- Cortar la tubería de modo que el corte sea limpio y sin rebabas. Introducir la tuerca reusable en el tubo, para ello, sujetar éste con la mano y roscar la tuerca en el mismo, girándola en sentido contrario a las agujas del reloj, hasta que esta quede a unos 2mm aproximadamente del extremo del tubo.
- Impregnar con aceite para uso frigorífico la rosca del manguito e introducirlo en el tubo. Sujetar la tuerca reusable y roscar el manguito girando hacia la derecha hasta hacer tope.



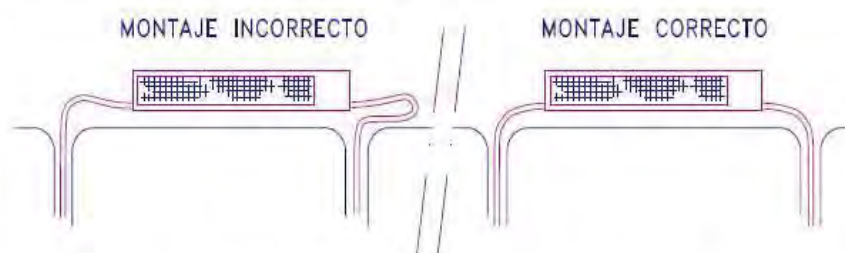
- Cuando los racores a montar sean de forma curva, se deberá tener en cuenta que la tuerca giratoria quede enfrentada con el racor al que se va a conectar, a fin de que al montar el tubo no quede forzado o retorcido.
- Se recomienda impregnar con aceite para uso frigorífico la rosca de todos los racores, para asegurar la estanqueidad de las conexiones.



9. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA PARA DESAGÜE.

En cada conjunto evaporador existen dos salidas para desagües, situadas en ambos lados del evaporador generalmente en los extremos del mismo, a la que se conectarán sendos tubos de goma cuya instalación se realiza buscando la salida más fácil desde el interior de la canalización hacia la parte baja exterior del vehículo .

El desagüe delantero del evaporador se llevará hacia la parte delantera del autobús y el desagüe trasero hacia la parte trasera del mismo.



Es fundamental que en dicha instalación, los tubos para desagüe no presenten tramos ascendentes, no se produzcan dobleces, ni se formen sifón. En caso contrario, el agua se acumulará y se derramará en el interior del vehículo.



Este equipo estará compuesto de dos desagües en el evaporador derecho (partes delantera y trasera) más otros dos en el evaporador izquierdo.

Los desagües traseros se conectarán con las mangueras de desagüe a la salida del equipo de aire acondicionado con su respectiva abrazadera y se les dirigirá hacia la parte trasera del autobús.

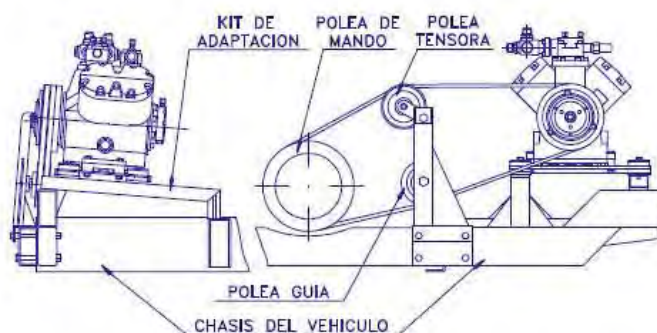
Se bajarán hacia el exterior del autobús por el mismo lugar que las tuberías frigoríficas, entre la estructura y el poliéster.

Las mangueras de desagües tanto del lado derecho como del izquierdo, de la parte trasera del vehículo bajará hasta sobresalir de la estructura del equipo cada una por su respectivo lado, sujetándolas mediante abrazaderas de plástico.

Las mangueras de desagües tanto derecho como izquierdo, de la parte delantera del vehículo, se irá conduciendo por la estructura del vehículo sujetándolas mediante abrazaderas de plástico, hasta llegar a la parte exterior delantera del mismo.

10. ADAPTACIÓN DEL COMPRESOR.

La gran diversidad de tipos de vehículos que existen en el mercado, con las consiguientes diferencias tanto de dimensiones como de situación del motor, estructura de carrocería, etc., hacen imposible dar unas normas concretas para la adaptación del compresor. En consecuencia exponemos a continuación las líneas generales a seguir para efectuar dicha adaptación.



El compresor va montado en una placa con silentblock, que se adapta al chasis del vehículo por medio de un soporte específico para cada vehículo y modelo de chasis.

El compresor se acciona por medio de una transmisión de correas que hacen girar la polea del embrague del mismo; para ello es necesario montar una polea en el cigüeñal del motor, por medio de la cual se efectúa la toma de fuerza.

Siempre que sea posible, la transmisión de movimiento, se procurará que sea directa desde la polea que se monte en el cigüeñal a la polea del embrague del compresor.

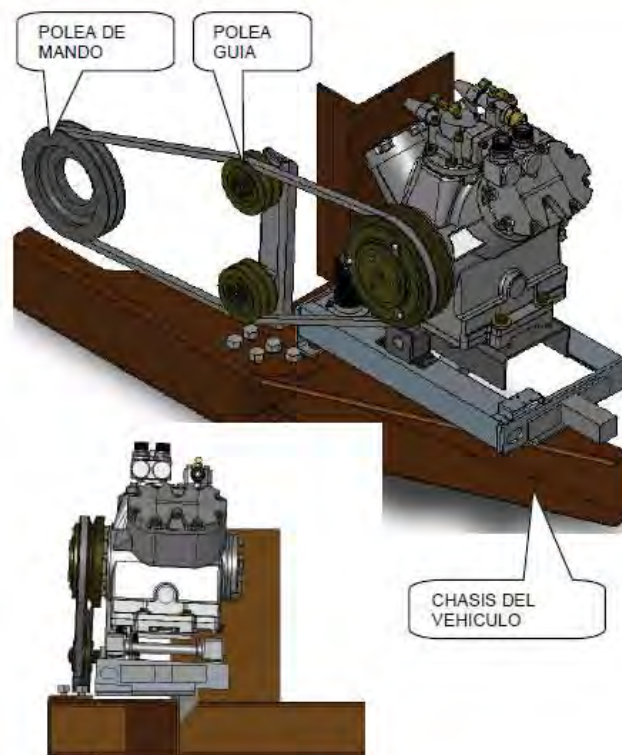
NORMAS PARA EL MONTAJE DE CORREAS DEL AIRE ACONDICIONADO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Las poleas deben estar perfectamente alineadas en su montaje. La desalineación provoca la torsión de la correa, un desgaste elevado de los flancos y un funcionamiento anormalmente ruidoso.

Como se observa en la siguiente figura, para que la alineación sea correcta, la polea de mando del vehículo, la del embrague del compresor y las poleas guía y tensora deben estar en un mismo plano.

Los canales de las poleas deben estar libres de aristas, herrumbre o suciedad.



Las correas deben ser montadas a mano, sin forzar. Para hacer esto, se reduce suficientemente la distancia entre ejes. El montaje de las correas en las poleas, forzando o utilizando una palanca, conlleva el peligro de provocar un deterioro invisible en el almacén tensor o en la envoltura textil. Estos deterioros disminuyen sensiblemente la duración de una correa.

La tensión de una correa trapecial debe ser reglada con cuidado. Una tensión demasiado baja provoca una transmisión de potencia insuficiente y un desgaste prematuro de la correa debido al alto deslizamiento. Una tensión demasiado elevada provoca un excesivo alargamiento, una flexión innecesaria causando fuertes temperaturas y por consiguiente una disminución de su duración; por otra parte los rodamientos estarán sobrecargados inútilmente.

Se debe verificar la tensión después de un corto periodo de tiempo y retensar la correa para compensar el alargamiento inicial. Las correas mal tensadas se deterioran prematuramente.

Para equipar una transmisión con poleas de varios canales, hay que utilizar correas de longitud rigurosamente igual. No debe reemplazarse nunca una sola correa, sino todo el grupo. Correas usadas y correas nuevas no deben ser utilizadas en un mismo juego debido a su alargamiento diferenciado.

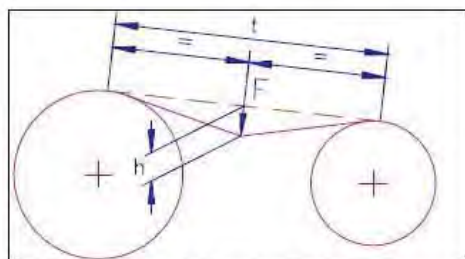
MÉTODO DE CONTROL DE LA TENSIÓN DE LAS CORREAS.

A continuación se explica un método muy sencillo de llevar a la práctica para comprobar que la tensión de las correas es la correcta, y que se denomina método Tensión-Flecha.

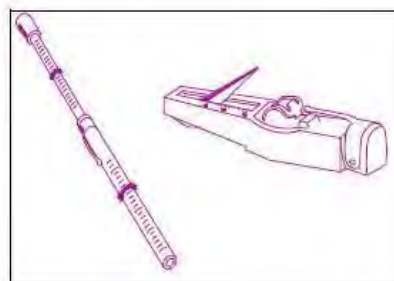
Para llevarlo a cabo únicamente es necesario disponer de alguno de los modelos de comprobador de tensión de correas de los que existen en el mercado.

El control se efectuará siguiendo los pasos que se indican a continuación:

Se medirá la distancia "t" existente entre dos apoyos de la correa, de los cuales uno por lo menos deberá girar libremente.



Método Tensión-Flecha.



Utilizando el comprobador de tensión, se ejercerá una fuerza de deflexión "F" en el punto medio de la longitud "t", tal y como se indica en la figura anterior, hasta conseguir una flecha "h" en milímetros igual al valor medido "t" expresado en milímetros dividido por 100, es decir:

La fuerza de deflexión debe estar siempre dirigida perpendicularmente a la resistencia, y para un correcto tensado deberá estar comprendida entre un valor máximo y uno mínimo que dependerán del tipo de correa, de la geometría de la transmisión y de la potencia a transmitir.

Si la fuerza de deflexión medida es inferior a la fuerza mínima, 28 N, es necesario aumentar la tensión. Si esta fuerza es superior a la máxima, 42 N, la tensión debe ser reducida.

Las correas nuevas deben de ser tensadas hasta que la fuerza de deflexión sobrepase en 1/3 la fuerza máxima indicada, ya que la tensión disminuye rápidamente durante el período de rodaje de una correa nueva. Por esta razón después de 45 o 50 horas de trabajo la tensión de las mismas debe ser verificada y si fuera necesario corregida.

Cuando se efectúe un cambio de correas éstas deben tensarse de nuevo después de algunas horas de rodaje.

11. DIMENSIONADO DE CANALIZACIONES Y SALIDAS DE AIRE.

Canalizaciones de aire.

La velocidad del aire en el interior de la canal debe estar acotada entre 5 y 8 m/s. Superar los 10 m/s supondrá, sin ninguna duda, ruidos de aire en las aristas que pueda haber dentro de la canalización (altavoces, perfiles de reglamento, mazos de cableado, chapas varias, etc.)

Dado que en los vehículos urbanos hay más sitio para la canalización, proponemos usar el valor mínimo de 5 m/s para estos vehículos y dejar el valor máximo recomendado de 8 m/s para autobuses interurbanos y de lujo.

Para dimensionar la sección transversal de la canalización, calcularemos el caudal teórico del evaporador o de los evaporadores que soplan a esa canalización en m³/s.

12. INSTALACIÓN ELECTRICA.

La instalación eléctrica se efectuará de acuerdo con el esquema correspondiente a cada equipo, debiendo respetarse escrupulosamente las secciones indicadas para los cables.

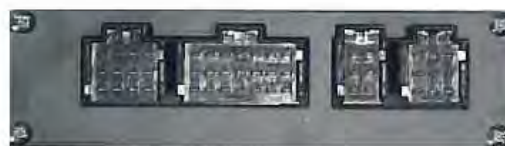
Se utilizarán pasacables de goma, y se tomarán las precauciones necesarias para proteger los cables de instalación y de la manguera de conexión del cuadro de mandos a caja de relés, contra roces, puntos de desgaste, etc.

El módulo evaporador incorpora dos bornas + y - para el conexionado eléctrico del mismo.

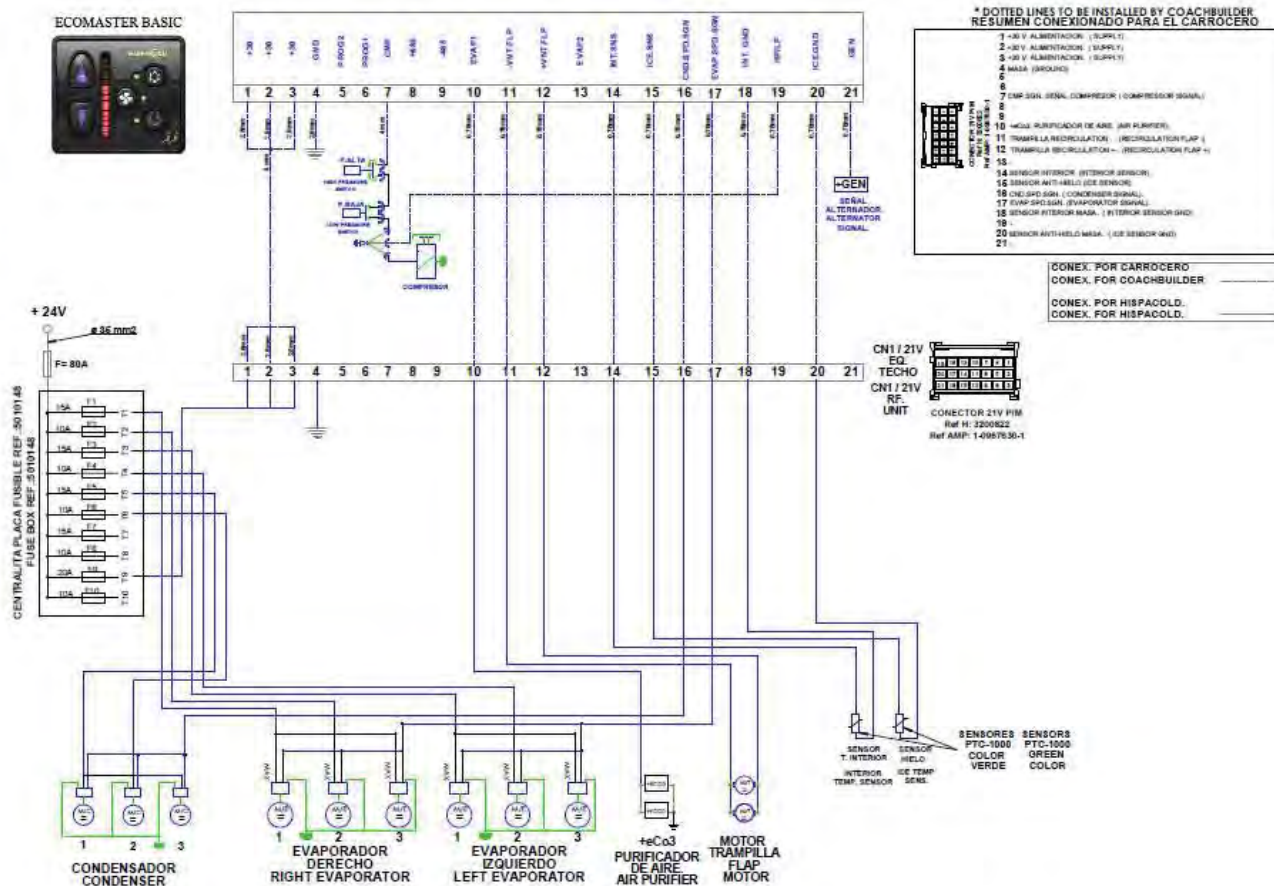
13 ECOMASTER CLIMA

EL ECOMASTER CLIMA, es un climatizador para el compartimento de pasajeros, capaz de funcionar con cualquiera de los sistemas de calefacción (baterías de calefacción de techo, convectores de suelo y calefactores de bajo piso)

Este cuadro de mando consta de un módulo DISPLAY que irá instalado en el salpicadero y un módulo CPU .



14. ESQUEMAS ELECTRICOS Y FRIGORÍFICOS



Control de aire acondicionado para pasajeros.

- COMPA T 4x4 y 4x2:

- Cod. 4009370 Eq. AA Madrid-Plus 24V + Front-box

- Cod. 4011029 Eq. AA Madrid-Plus 24V + Front-box

- MICROBUS 4x4:

- Cod. 4010299 Eq. AA Madrid 24V



Manual de Uso y Mantenimiento

Antes de poner en marcha el equipo, le rogamos que lea detenidamente el presente manual, elaborado para brindarle los consejos e informaciones necesarias para el mejor uso del mismo.

UTILIZACION

El equipo de aire acondicionado se gobierna mediante un mando electrónico, que le permitirá una utilización fácil y segura. Además incorpora un sistema de auto-diagnosís que le avisará de posibles averías en el equipo.



Ventilación

Oprimiendo el pulsador ② se activa una velocidad de aireación superior, hasta un máximo de 3 velocidades. Cada pulsación se visualiza por el encendido de una pareja de leds de ventilación de color verde.

Oprimiendo el pulsador ① se disminuye un nivel de ventilación, visualizándose mediante el apagado de la pareja de leds correspondientes, hasta la parada completa de la unidad.

Manteniendo pulsados los mandos ① o ② se puede disminuir o aumentar, respectivamente, la velocidad de ventilación de forma progresiva.

Aire Acondicionado

Oprimiendo el pulsador ③, se activa el aire acondicionado. Automáticamente se conecta la primera velocidad de ventilación, encendiéndose el led azul correspondiente al compresor y los leds correspondientes a la primera velocidad de ventilación. Con el equipo en marcha puede regular el funcionamiento del sistema aumentando o disminuyendo a su gusto la velocidad de ventilación.

Para desconectar el aire acondicionado, puede actuarse nuevamente sobre el pulsador ③, o bien parar la ventilación actuando sobre el pulsador ①.

Recirculación

Oprimiendo el pulsador ④, se activa la recirculación de la unidad y se enciende el led naranja correspondiente. En estas condiciones el sistema no toma aire del exterior, funcionando solamente con aire recirculado de interior del vehículo.

Para desconectar la recirculación vuelva a oprimir nuevamente sobre dicho pulsador.

Iluminación


El mando de control incorpora dos niveles de luminosidad, diurna y nocturna. La iluminación nocturna se activa cuando se enciende la luz de posición del vehículo. En este caso, baja la luminosidad de los leds indicativos, y mediante dos leds de señalización, se indica la posición de los diferentes pulsadores.

AUTODIAGNOSIS

El mando realiza una auto-diagnosis de los siguientes elementos del sistema de climatización:

Sopladores: cuando detecta fallo se encienden uno o varios leds de ventilación en color rojo.

Presión de refrigerante: cuando en el circuito frigorífico existe un valor de presión anómalo, el led azul parpadea, y el sistema funciona únicamente en ventilación. Este control se realiza siempre que el vehículo esté arrancado, independientemente de que el sistema está activado o desactivado.

Si el parpadeo es continuo, puede eliminarlo actuando sobre el pulsador .

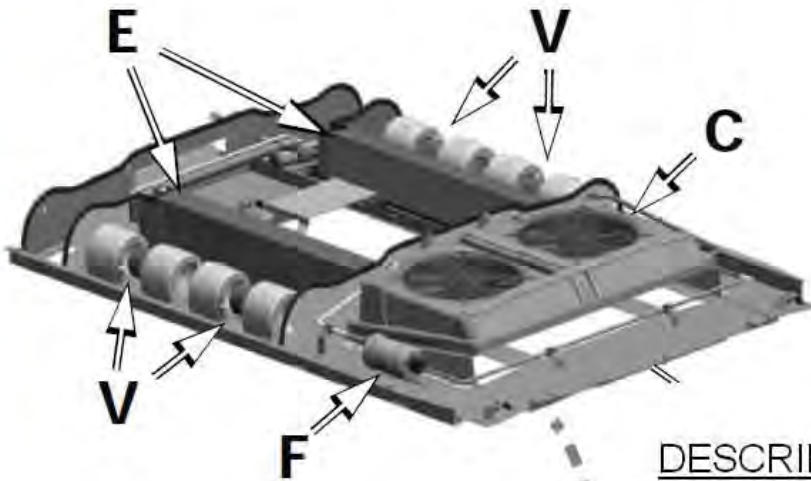
Le recomendamos que ante cualquier aviso de avería, permanente u ocasional, acuda al servicio técnico a la mayor brevedad posible.

La auto-diagnosis no evita la necesidad de acudir regularmente a su servicio técnico para revisar su sistema de climatización.

MANTENIMIENTO / RECOMENDACIONES:

- El equipo de A/A sólo funciona con el motor del vehículo en marcha. A motor parado puede utilizar la función de ventilación, pero el sistema no enfría.
- Para obtener un mayor rendimiento de la instalación, active la recirculación, ya que de esta forma no entra el aire caliente exterior. Sin embargo no se produce renovación de aire, por lo que es conveniente su desactivación durante unos minutos cada hora de funcionamiento.
- Los charcos de agua que pueden aparecer bajo el vehículo en las zonas correspondientes al equipo son normales, y se deben al agua condensada en los evaporadores durante el funcionamiento del sistema.
- Es conveniente poner en marcha el sistema durante unos minutos, incluso en invierno, al menos una vez a la semana. De esta forma mantendrá correctamente lubricado el circuito, prolongando su vida útil.
- El rendimiento del equipo puede bajar si se reduce la entrada de aire al condensador, por lo que conviene mantener limpia la rejilla dispuesta en la parte frontal de la unidad exterior.
- Oprima los pulsadores con suavidad, y manténgalos pulsados hasta oír un "clic"
- Utilizar un trapo suave para la limpieza del mando. No usar disolventes ni productos abrasivos. Para la limpieza de la unidad exterior, siga las mismas recomendaciones que para la limpieza de la carrocería.
- El equipo de A/A dispone de diferentes conexiones eléctricas y gas refrigerante a presión. Su manipulación sólo puede ser realizada por un servicio autorizado, no responsabilizándose Diavia Aire de los daños que se pudieran causar a las cosas o a las personas por una manipulación inadecuada.
- Es conveniente la revisión del sistema en un servicio técnico autorizado al menos una vez al año.

DESPIECE DEL EQUIPO



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El grupo de techo se ha hecho para acondicionar las cabinas de conducción de los minibuses.

El grupo está formado por:

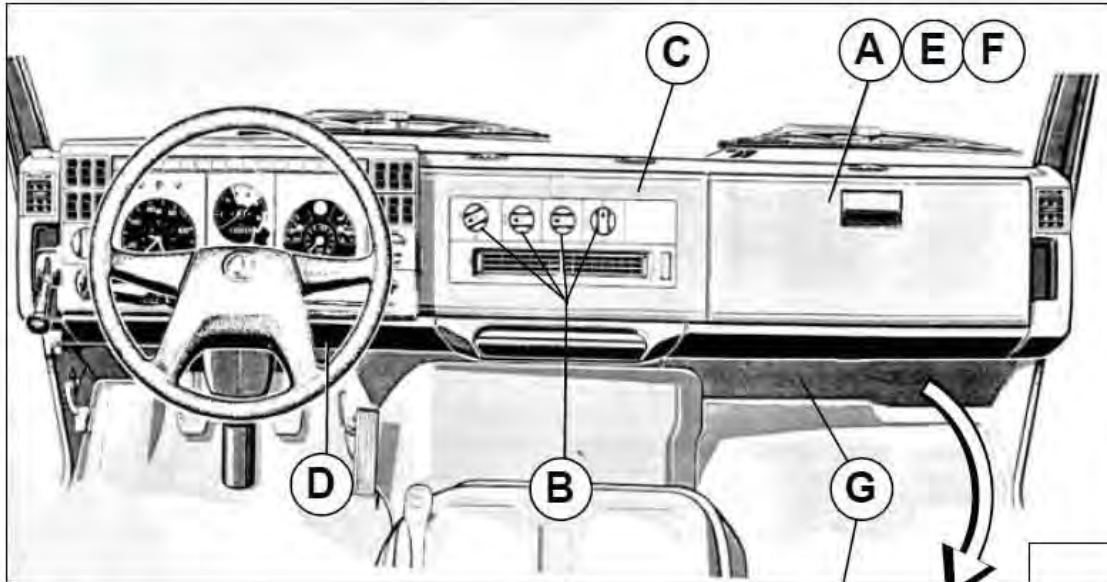
- "E" el evaporador
- "V" los ventiladores
- "F" el filtro secador
- "C" el condensador electro-ventilado
- Los tubos correspondientes de conexión y el cableado eléctrico.

Para completar la instalación hay que incluir:

- Un compresor y su soporte
- Un correa transportadora
- Una polea motor adicional
- Tubos flexibles y válvulas descarga

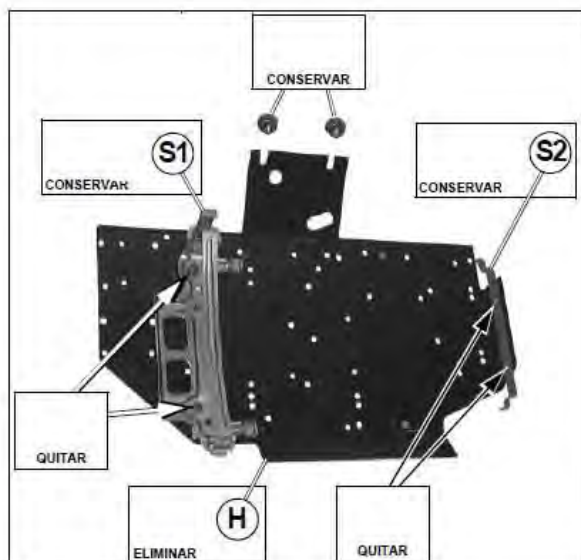
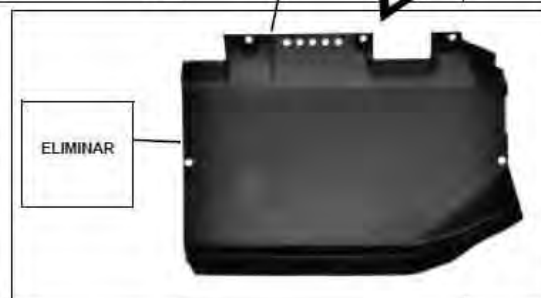


MONTAJE DEL FRONT-BOX



DESMONTAR:

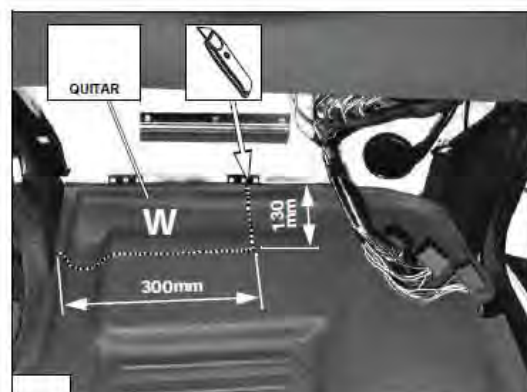
- ventanilla del cajón guantera "A"
- pulsadores "B"- panel porta-mandos "C"
- pantalla de cobertura eje del volante "D"
- espacio cajón guantera "E"
- panel de cobertura componentes eléctricos "F", alojados al lado del espacio cajón guantera
- y eliminar la pantalla ubicada bajo plancha lado pasajero (particular "G"). Conservar los elementos de sujeción.

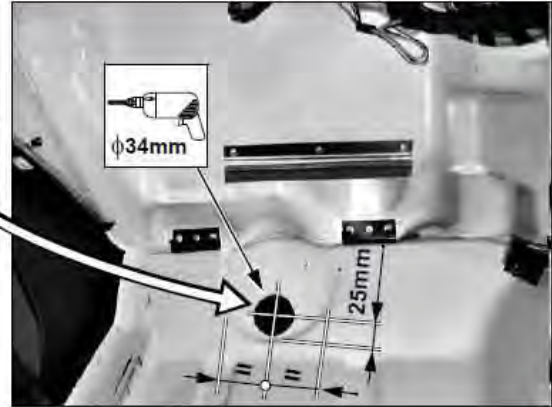


Desconectar y desmontar las centralitas electrónicas y el relé original de los estribos auxiliares "S1" y "S2" correspondientes y también del soporte principal "H".

Desmontar el soporte "H" y conservar los elementos de fijación.

Quitar los estribos auxiliares "S1" y "S2" del soporte principal "H" y conservarlos, eliminar los remaches de fijación. Eliminar el soporte "H".

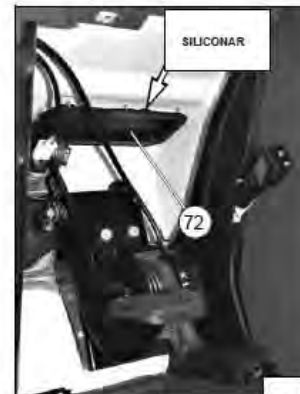
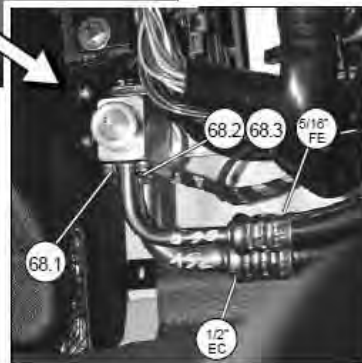
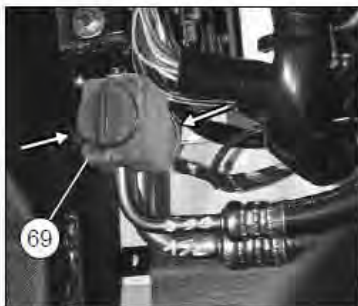
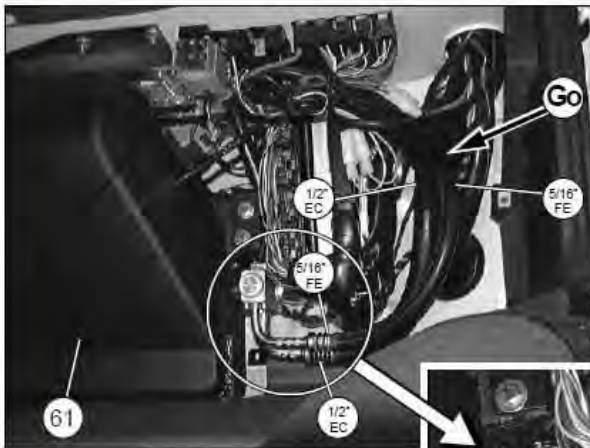
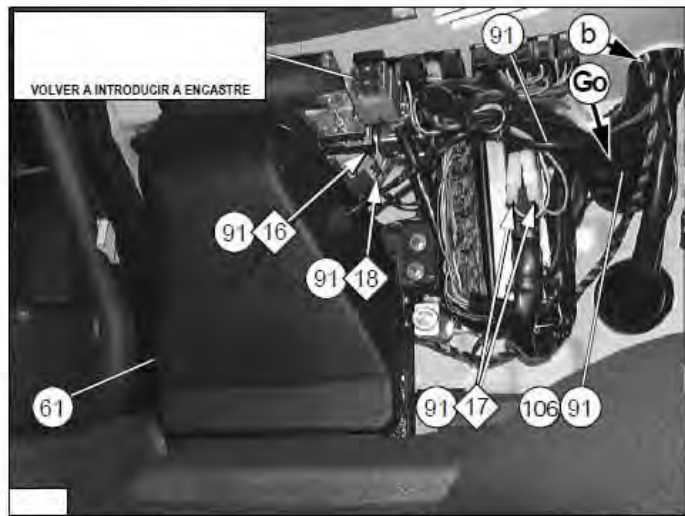




Montar el grupo evaporador "61", controlando que la emboadura superior del mismo coincida con el orificio original de recirculo aire y colocando el tubo descarga condensación al exterior del habitáculo a través de la goma precedentemente instalada.

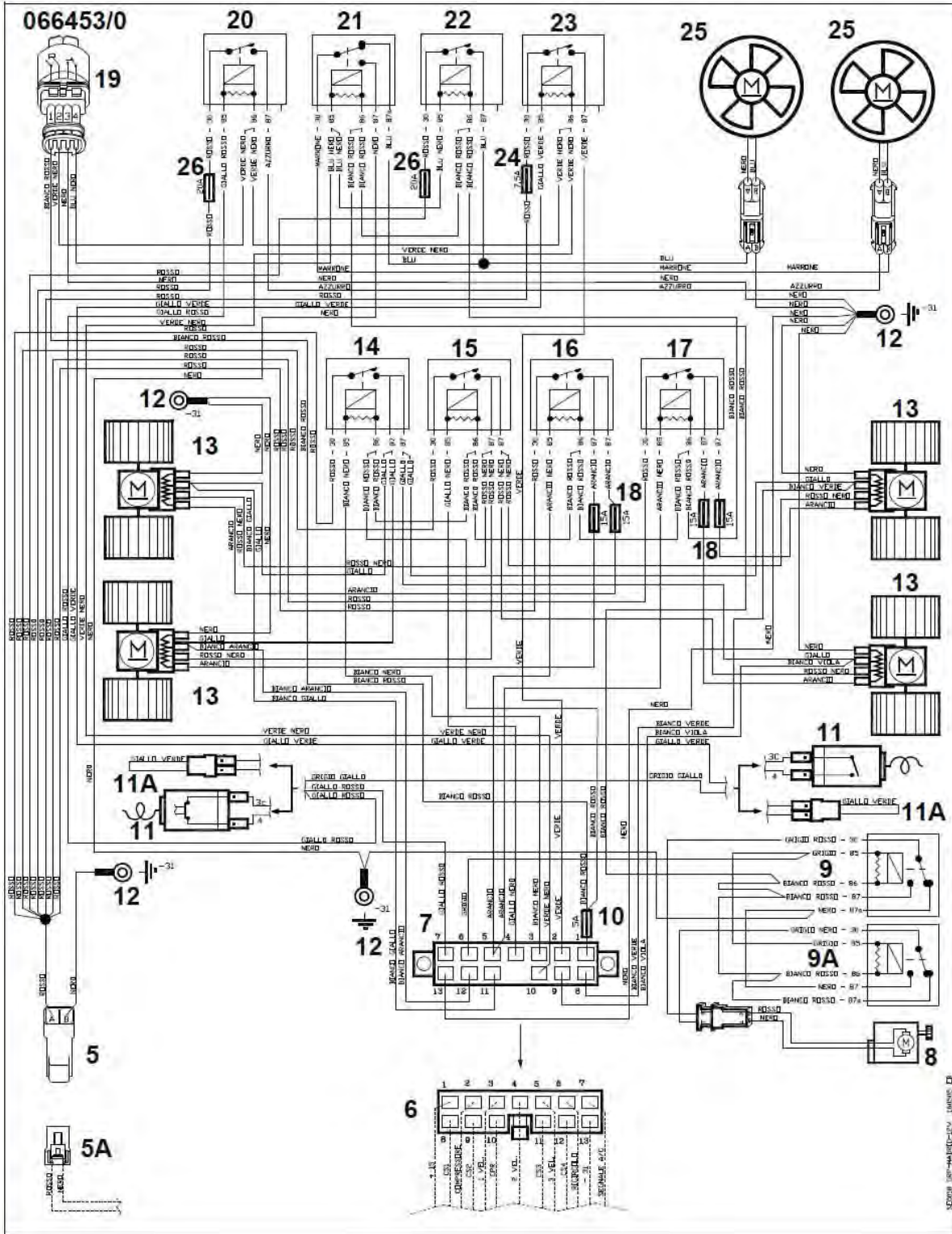
Encaminar hacia el exterior de la cabina de conducción los cables de las instalaciones eléctricas "91" y "106", se han de conectar: al compresor, al presóstato y al electroventilador del condensador en la zona debajo del tablero de instrumentos, lado pasajero, a través del tapón original predispuesto para ello "Go".

Introducir al interno de la cabina de conducción los tubos gas 1/2"EC y 5/16"FE, a través de la goma original "Go" y conectarlos a la válvula de expansión del evaporador "61". Revestir la válvula a expansión mediante protección "69".



Sigilar el orificio original lateral izquierdo de recirculo aire (zona bajo plancha lado conductor), mediante tapa "72", a fijar mediante silicona, aplicando a lo largo del perimetro de acoplamiento.

ESQUEMA ELÉCTRICO



N.	Descripción	Función
5	Conector 2 vías	
5A	Conector 2 vías	
6	Conector 13 vías	
7	Conector 13 vías	
8	Conjunto actuador recírculo	
9	Relé desviador 30A	
9A	Relé desviador 30A	
10	Fusible 5A	
11	Termostato anti-escarcha	Utilizar solo para instalaciones que non preveen compresor a cilindrada variable
11A	Puente	Utilizar solo para instalaciones con compresor a cilindrada variable
12	Conexión con MASA (-31)	
13	Electroventilador del habitáculo	
14	Relé interruptor 20+20A double contacto	Comando electroventilador del habitáculo n.13 (1º velocidad)
15	Relé interruptor 20+20A double contacto	Comando electroventilador del habitáculo n.13(2º velocidad)
16	Relé interruptor 20+20A double contacto	Comando electroventilador del habitáculo n.13 (3º velocidad)
17	Relé interruptor 20+20A double contacto	Comando electroventilador del habitáculo n.13 (3º velocidad)
18	Fusible 15A	
19	Presostato	Protección de la instalación A/C
20	Relé interruptor 30A	Comando electroventiladores n.25
21	Relé desviador 30A	Comando electroventiladores n.25
22	Relé interruptor 30A	Comando electroventiladores n.25
23	Relé interruptor 30A	Comando junta electromagnética compresor
24	Fusible 7.5A	
25	Electroventilador	Enfriamiento condensador
26	Fusible 20A	

INSTALACIÓN GENERAL MONTAJE AIRE ACONDICIONADO

COMPA T 4X2 MB 818

No.	Código	Denominación
0	4009370	Kit de Aire Acondicionado (I)
1	---	Evaporador
1	---	Condensador
2	---	Front box
3	---	Electroválvula
4	---	Compresor
5	---	Racor 3 vías

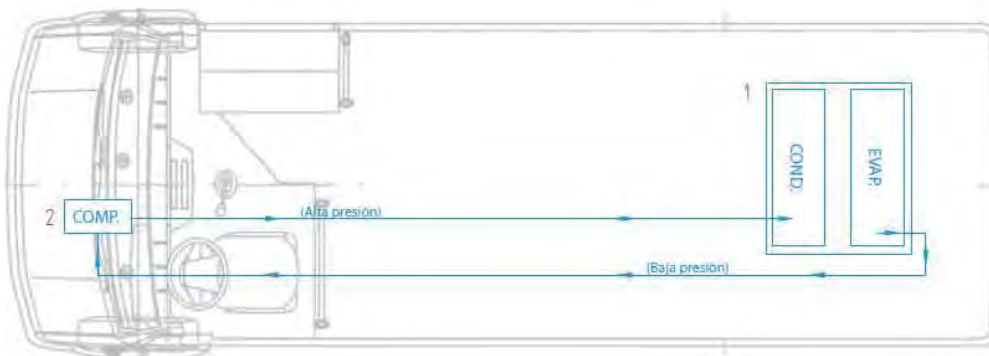
COMPA T 4X4 MB 818

No.	Código	Denominación
0	4009370	Kit de Aire Acondicionado Mod.1 (I)
0	4011328	Kit de Aire Acondicionado Mod.2 (I)
0	4011498	Kit de Aire Acondicionado Mod.3 (I)
1	---	Evaporador
1	---	Condensador
2	---	Front box
3	---	Electroválvula
4	---	Compresor
5	---	Racor 3 vías



MICROBÚS EGO 4X4 MB 818

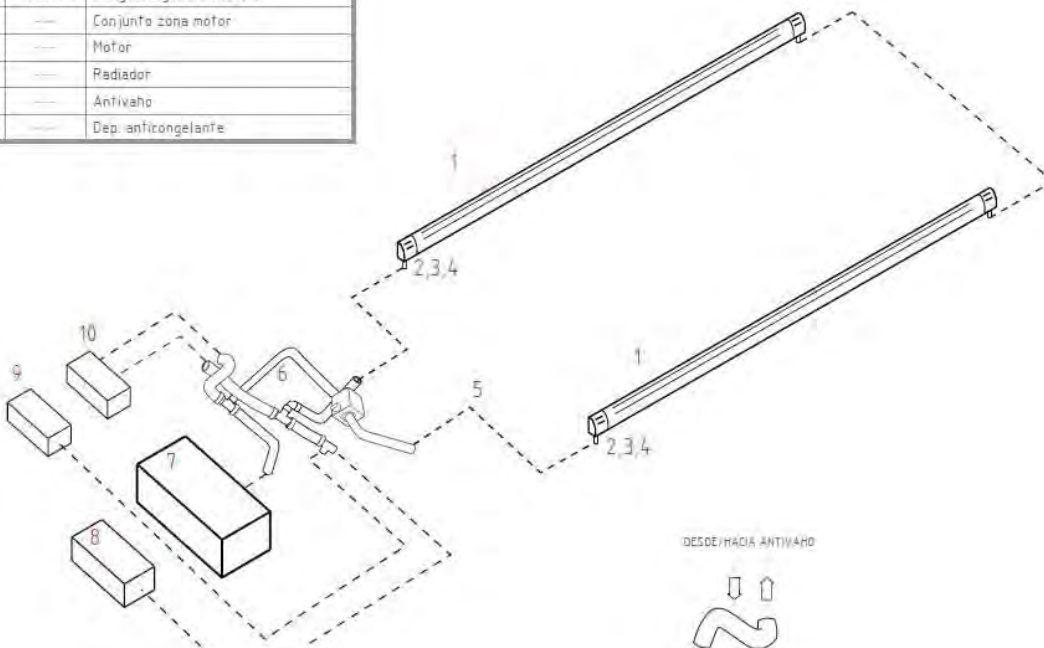
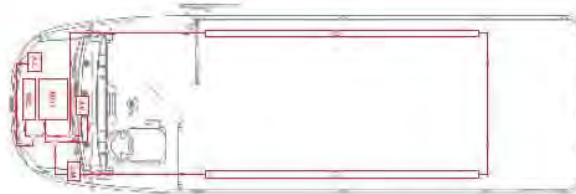
No.	Código	Denominación
0	4010299	Kit de Aire Acondicionado (I)
1	---	Evaporador
1	---	Condensador
2	---	Compresor



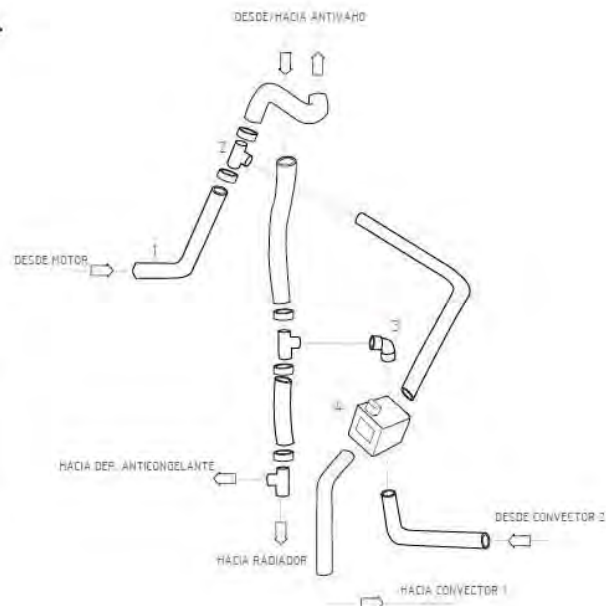
INSTALACIÓN GENERAL MONTAJE CALEFACCIÓN

COMPA T 4X2 MB 918

No.	Código	Descripción
1	093977	Conectores (4)
2	---	Codo
3	---	Reducción
4	35	Abrazadera (16-27)
5	400894	Manguera goma (18x24,4)
6	---	Conjunto zona motor
7	---	Motor
8	---	Radiador
9	---	Antivaho
10	---	Dep. anticongelante



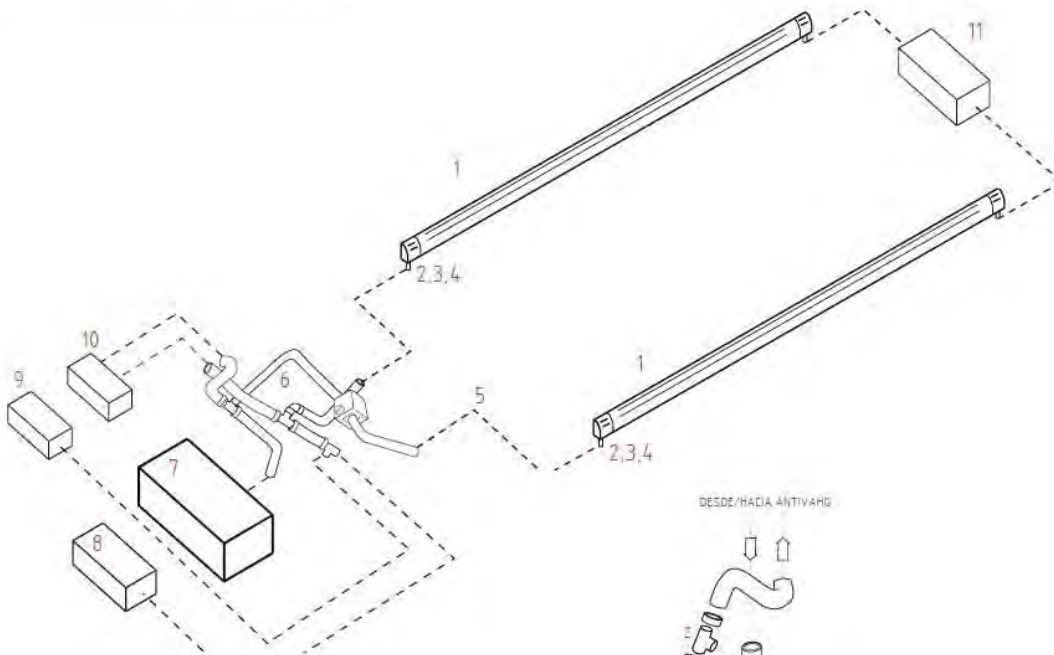
No.	Código	Descripción
1	400894	Manguera goma (18x24,4)
2	095000	Te. 18x18
3	093848	Codo 18
4	4006736	Grifo motorizado



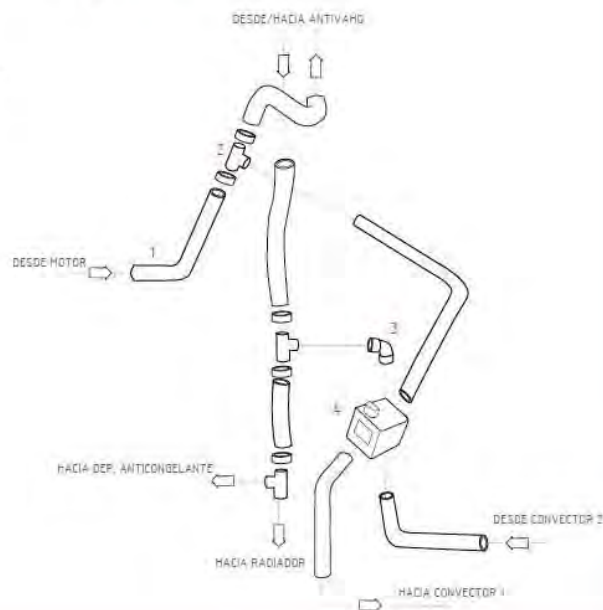
INSTALACIÓN GENERAL MONTAJE CALEFACCIÓN

COMPA T 4X4 MB D18

Nº	Código	Descripción
1	093977	Conectores (1)
2	—	Codo
3	—	Reducción
4	35	Abrazadera (1b/27)
5	4008941	Manguera goma (18x24,4)
6	—	Conjunto zona motor
7	—	Motor
8	—	Radiador
9	—	Antivaho
10	—	Dep. anticongelante
11	—	Calefactor (Opcional)



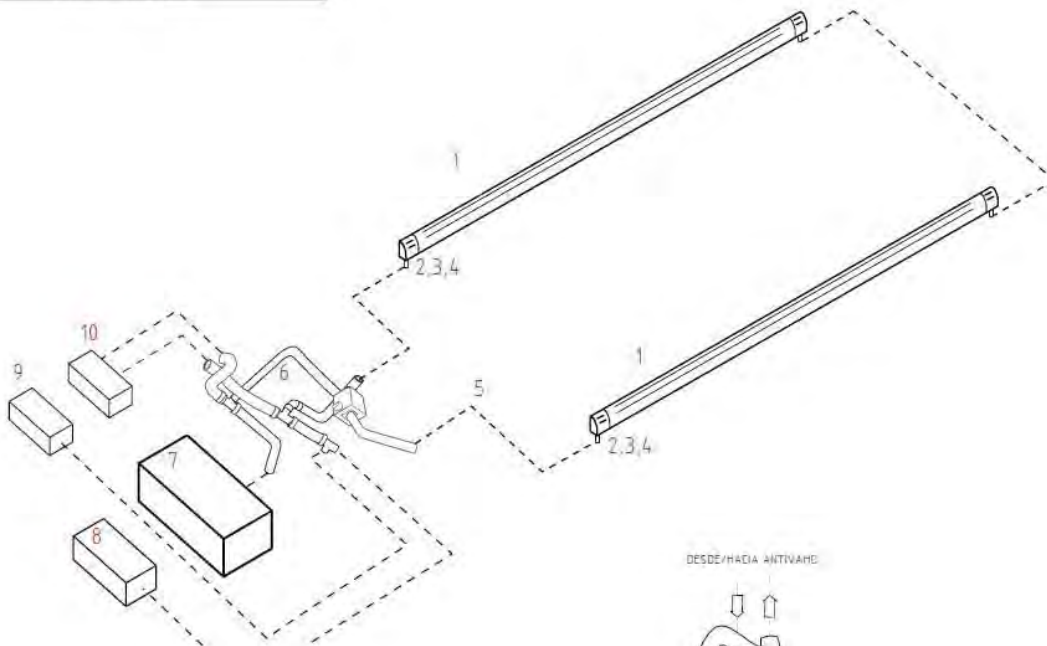
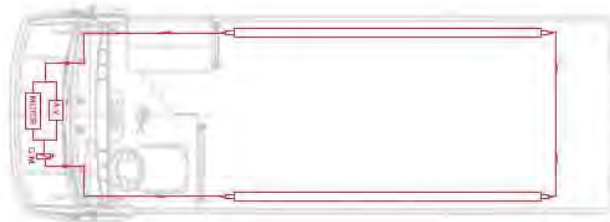
Nº	Código	Descripción
1	4008941	Manguera goma (18x24,4)
2	095000	Te 18x18
3	093848	Codo 18
4	4006736	Grifo motorizado



INSTALACIÓN GENERAL MONTAJE CALEFACCIÓN

MICROBÚS ECO 4X4 MB 818

No	Código	Designación
1	93977	Conectores (I)
2	---	Codo
3	---	Reducción
4	35	Abrazadera (16-27)
5	4008941	Manguera goma (18x24,4)
6	---	Conjunto zona motor
7	---	Motor
8	---	Radiador
9	---	Antivaho
10	---	Dep. anticongelante



No	Código	Designación
1	4008941	Manguera goma (18x24,4)
2	095000	Te 18x18
3	093848	Codo 18
4	4006736	Grifo motorizado

