

La climatización en el automóvil

A close-up photograph of a car's air conditioning vent. The vent is dark, possibly black or dark blue, and has a grid of small circular holes. It is illuminated from the side, creating a strong blue glow on the left and a red glow on the right. The background is dark, making the colors of the light stand out.

CENTRO: I. E. S. INVENTOR COSME GARCIA.
MODALIDAD: ELECTROMECHANICA.
EQUIPO: B
ALUMNOS: JORGE BARRIO Y DIEGO ALCALDE.
PROFESOR: JESUS PASCUAL SOLANA.

INDICE:

.HISTORIA

.PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

- . Conceptos termodinámicos
- . Calor sensible y calor latente
- . Relación entre presión, temperatura y volumen
- . Cambios de estado

.EL AIRE ACONDICIONADO

- . Compresor
 - . Tipos de compresores
 - . Anomalías y averías de los compresores
- . Evaporador
 - . Tipos de evaporador
- . Valvula de expansión
- . Condensador
- . Filtro deshidratador

. DE AIRE ACONDICIONADO A CLIMATIZADOR

- . Climatización manual
- . Climatización semiautomática
- . Climatización automática

.CLIMATIZADOR BIZONA

- . Componentes de la instalación de climatización
- . Centralita de climatización automática
- . Generalidades

HISTORIA.

Los primeros autos no eran precisamente cómodos; sus neumáticos delgados e interiores alfombrados proporcionaban un paseo muy incómodo. En el invierno los pasajeros se abrigaban, y en verano el aire acondicionado era el resultado de la brisa que soplaba al viajar a 15 MPH. Nada es más caliente que el interior de un auto, por lo que cuando los fabricantes de autos comenzaron a cerrar las cabinas, era obvio que se debía hacer algo con dicho calor; al principio se colocaron aberturas en el piso, pero esto trajo más polvo y sucio que aire acondicionado.

En 1884 colocaban cubos de hielo en un contenedor debajo de la cabina de los carruajes y soplar aire adentro por medio de un ventilador conectado al eje. Una cubeta cerca de las aberturas del piso fue el equivalente en el automóvil; luego vino un sistema de enfriamiento por evaporación llamado Wheeler Eye (Ojo climático), en el que se producía un efecto de disminución de la temperatura en el aire haciéndolo pasar sobre agua. Dicho sistema todavía se encuentra disponible en las VAN y los RV. Este sistema fue inventado por una compañía llamada Nash.

El primer auto con un sistema de refrigeración como los actuales fue el Packard 1939, en el que una espiral enfriadora, que no era más que un evaporador muy largo que envolvía toda la cabina, y cuyo sistema de control era el interruptor de un ventilador.

Luego vino Cadillac, que produjo 300 autos con aire acondicionado en 1941. Estos primeros sistemas de aire acondicionado tenían una gran desventaja, no existía un embrague en el compresor, por lo que éste siempre estaba encendido mientras el auto estaba en funcionamiento, y para apagar el sistema, se tenía que parar el auto, salir de éste, abrir el capó y quitar la correa del compresor. No fue sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial que Cadillac promocionó una nueva característica: controles para el aire acondicionado. Estos controles estaban localizados en el asiento trasero, por lo que el conductor debía estirarse hacia el asiento trasero para apagar el sistema, pero aún así era mejor que apagar el carro y desconectar la correa del compresor.

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO.

CONCEPTOS TERMODINAMICOS

Una de las funciones básicas de un sistema de climatización (calefacción – aire acondicionado) en un vehículo es la de conseguir que el ambiente del habitáculo llegue al punto denominado de **confort climático o confort térmico**.

El cuerpo humano es, técnicamente, una maquina que debe mantenerse dentro de unos márgenes de temperatura para su correcto funcionamiento. Para conseguirlo debe llegar a un equilibrio entre los flujos o energía producidos de manera interna y aquellos a los que está sometido por acción del exterior.

COLOR SENSIBLE Y CALOR LATENTE

Calor sensible: es aquel que se puede sentir o percibir y, por lo tanto, medir con un termómetro. Es la cantidad de calor empleada para aumentar la temperatura de un cuerpo.

Calor latente: es la cantidad de calor necesario para producir un cambio de estado. Un recipiente con agua colocado sobre una fuente de calor (una llama). La temperatura del agua irá aumentando de forma progresiva hasta alcanzar los 100°C (calor sensible). Al llegar a este punto comienza a hervir y si seguimos suministrando calor su temperatura no variará de 100°C, pero se producirá la evaporación de todo el líquido (calor latente). En este último tramo del experimento el calor absorbido de la llama se ha utilizado para producir el cambio de estado físico, mientras en el tramo anterior se utilizaba para aumentar la temperatura hasta el punto de ebullición (100°C).

RELACION ENTRE PRESION, VOLUMEN Y TEMPERATURA

Para comprender el ciclo hay que tener en cuenta lo siguiente:

Si se aumenta el volumen (expansión) disminuyen presión y temperatura.

Si se disminuye el volumen (compresión) aumentan presión y temperatura.

Un aumento o disminución de temperatura, a volumen constante, supone un aumento o disminución de presión.

Un aumento o disminución de presión, a volumen constante, supone una variación de

temperatura en el mismo sentido.

A temperatura constante un aumento o disminución de volumen conlleva una variación de presión en sentido inverso.

A presión constante si variamos la temperatura variará el volumen en el mismo sentido.

La condensación y evaporación de un fluido se realizan a presión y temperatura constantes.

Si aumentamos la presión de un fluido hará falta mayor temperatura para producir su cambio de estado, y este se realizará más rápidamente.

Si disminuimos la presión de un fluido hará falta menos temperatura para generar su cambio de estado, pero necesitaremos más tiempo.

CAMBIOS DE ESTADO

La mayor parte de las sustancias conocidas en la naturaleza aparecen en tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso.

Se entiende por cambio de estado el paso de un elemento de un estado físico a otro con variación, también, de su estructura molecular. Este proceso se produce por absorción o cesión de calor y suele ir acompañado de un cambio de volumen.

En los sistemas de climatización son muy importantes los cambios de líquido a gas (evaporación) y de gas a líquido (condensación), ya que suponen la transferencia de grandes cantidades de calor sin variaciones importantes de temperatura.

Las transformaciones (cambios) que se pueden producir son:

- Fusión: paso de estado sólido a líquido.
- Solidificación: paso de líquido a sólido.
- Sublimación: paso de sólido a gas.
- Evaporación: es el paso de líquido a gas, mediante la absorción de calor.

Para que el cambio se produzca hay que alcanzar el punto de ebullición del elemento, temperatura en que el líquido se transforma en gas. Este punto varía en función de la presión a que se encuentra sometido dicho elemento. Mientras se produce la ebullición o evaporación la temperatura se mantiene constante.

- Condensación: es el paso de un elemento en estado gaseoso a estado líquido,

mediante la cesión de calor. El punto de condensación de un elemento también puede variar modificando la presión a que se encuentra sometido dicho elemento.



EL AIRE ACONDICIONADO.

El aire acondicionado es una parte importante de un sistema integrado que proporciona enfriamiento, calentamiento, descongelación, eliminación de neblina, filtrado de aire y control de humedad para la comodidad del pasajero y la seguridad del vehículo.

El circuito consta de los siguientes elementos fundamentales:

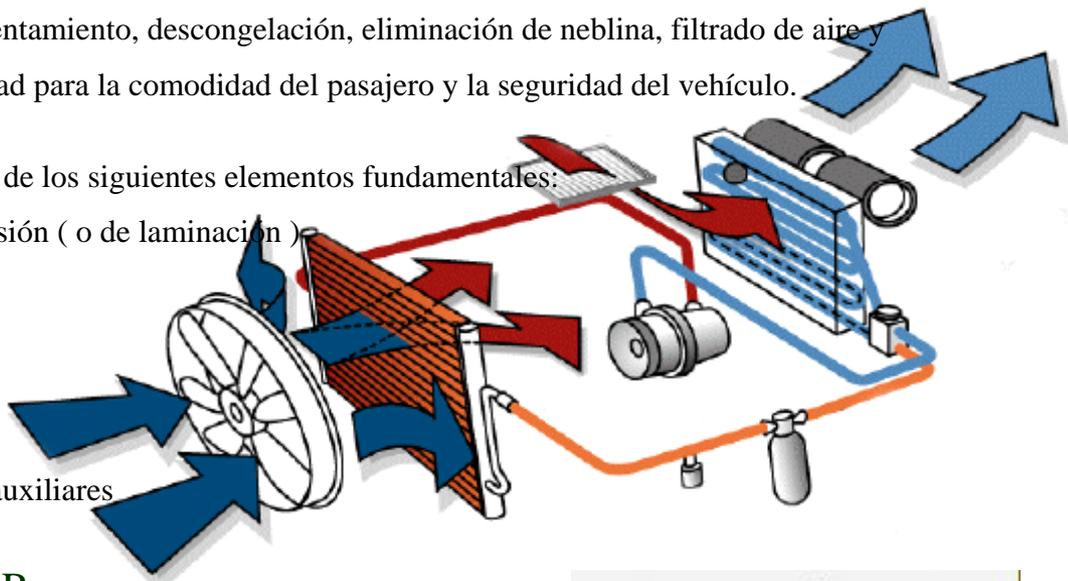
Válvula de expansión (o de laminación)

Evaporador

Compresor

Condensador

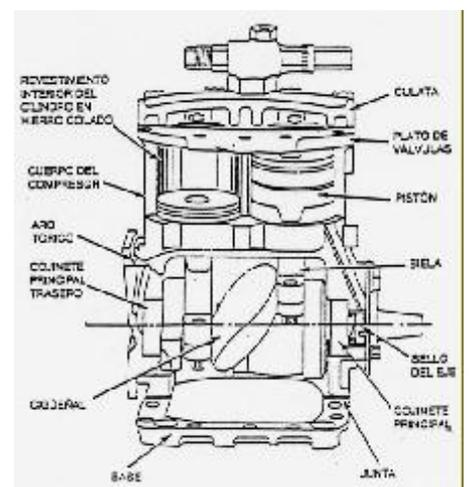
Otros elementos auxiliares



COMPRESOR

El compresor cumple la misión de, aspirándolo, comprimir el gas refrigerante e imprimir la circulación de este en el circuito frigorífico.

El compresor puede ser de muchos tipos diferentes como se vera mas adelante, pero de momento nos centraremos en el compresor alternativo y con sus partes descritas en la figura siguiente:



El motor del automóvil a partir del carburante utilizado CREA una potencia que servirá para obtener el movimiento deseado del vehículo.

El compresor CONSUME potencia del motor del automóvil en producir una compresión de un gas refrigerante que servirá para obtener una POTENCIA FRIGORIFICA.

El gas es aspirado por el compresor, formado por un cigüeñal con una polea por donde recibe el movimiento del motor del automóvil; sobre este cigüeñal van unidos por las correspondientes bielas, dos pistones que se mueven en sus respectivos cilindros situados en el cuerpo del compresor.

Sobre estos pistones esta situado el plato de válvulas, donde están dispuestos en cada uno la de admisión y la de descarga. Y en su parte superior una tapa culata que además del conducto de aspiración y el de descarga, tiene unos canales que unen la aspiración con ambos cilindros y el canal de descarga que une la descarga de ambos con el conducto de salida de gas comprimido.

La base se cierra por otra tapa sobre la cual va el aceite lubricante.

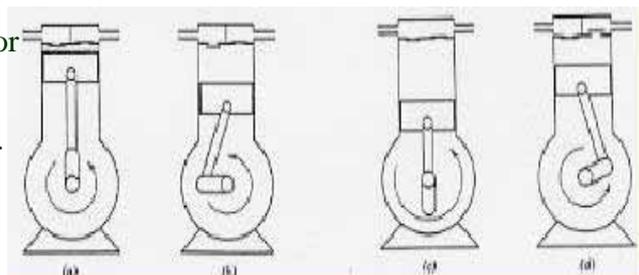
Los pistones llevan en algunos casos, un aro de teflón grafitado que no llega a unir dejando una ranura entre puntas por la que puede pasar una parte del gas que se va al carter durante la compresión, disuelve la parte del aceite que junto con el gas pasa a la cámara de compresión durante la aspiración y luego circula por toda la instalación.

Otros tipos de compresor no llevan aro de teflón dejando una tolerancia entre el pistón y el cilindro por donde circula el gas para obtener aceite.

VALVULAS DE ADMISION Y DESCARGA:

Estas válvulas van fijadas en las placas que separan los cilindros o cámaras de compresión y las cámaras de llegada o salida del compresor.

- a: Pistón en el centro muerto superior
- b: Válvula de succión abierta
- c: Pistón en el centro muerto inferior
- d: Válvula de descarga abierta



Su funcionamiento es el siguiente:

La depresión producida por el descenso del pistón ayudado por la presión de retorno del

gas hace que la válvula de admisión se abra y permite el llenado del cilindro hasta que este llega a su punto muerto inferior cerrándose cuando cesa la succión.

Superado el punto muerto inferior comienza la compresión hasta que el pistón está cercano a su punto muerto superior, esta alta presión vence la fuerza que ejerce la válvula de descarga permitiendo la salida de gas a alta presión y temperatura. Cuando el pistón llega al punto muerto superior deja de comprimir y la válvula de descarga vuelve a cerrarse.

El aceite disuelto en el gas lubrica estas válvulas ayudando a que el cierre sea perfecto y a la vez al quedar la película de aceite evita el desgaste o huella de las válvulas sobre el plato de válvulas después de millones de aperturas y cierres.

Para evitar que el pistón golpee el plato de válvulas cuando llegue a su punto muerto superior los compresores se diseñan dejando un pequeño espacio entre el pistón y el plato de válvulas a este espacio se le llama Claro.

El volumen de este espacio se llama volumen de claro.

No todo el gas a alta presión sale por la válvula de descarga al llegar el pistón a su punto muerto superior, la cantidad que permanece en el espacio de claro, recibe el nombre de vapor claro.

TIPOS DE COMPRESORES

Existen una gran variedad de tipos de compresores para automóviles, por lo que solo explicaremos las características principales de cada uno.

Alternativos con pistones y cigüeñal:

Es el sistema más ampliamente establecido y más antiguo. Se caracteriza por su gran fiabilidad, por ser el modelo de más alto rendimiento y menor absorción de potencia.

De uno a tres cilindros, construidos en duraluminio o fundición de hierro, pistones de aluminio con uno o dos aros, bielas de aluminio o acero, cigüeñal de acero sobre cojinetes de bronce, bolas o agujas.

Tienen un plato de válvulas de acero lapidado con válvulas de lamina de acero también lapidado, para aspiración y descarga y una tapa superior con válvulas de servicio manuales o automáticas de carga y descarga.

Compresores de disco oscilante:

Este sistema a sido adoptado por muchas marcas habiéndose producido muchos cambios con el tiempo.

Los mas usados son:

SANDEN HARRISON: Su principal característica consiste en un plato sobre el que van agrafados los pies de biela en forma de bola, la cabeza de la biela también en forma de bola a su vez va agrafada al pistón de aluminio. En el centro del plato en su parte frontal lleva insertado un piñón cónico que engrana con otro fijo y una bola en el interior de la parte frontal del compresor y que tiene la misión de que con el movimiento, el conjunto de pistones no pueda moverse en forma radial. En la parte posterior del plato porta pistones hay una pista sobre la cual va situado un cojinete axial de agujas, que a su vez se apoya en otro plato que tiene forma cónica y va unido al eje que sale al exterior y al que va montado el embrague magnético.

Al girar el embrague hace girar el plato cónico que se apoya sobre la pista de agujas haciendo que el plato porta pistones mueva en sentido horizontal haciéndoles trabajar de forma habitual.

En la parte posterior lleva un plato de válvulas y la culata con los acoplamientos para la fijación de las mangueras.

Estos compresores se fabrican en 5 y 7 cilindros.

Compresores axiales de disco oscilante y cilindrada variable:

Tal como su nombre indica, sus pistones pueden efectuar una cilindrada variable entre el 6% y el 100% de su cilindrada de 161,3 cm³.

Así como los descritos anteriormente su cilindrada era fija por ser movido, su plato de pistones por un plato cónico giratorio, estos tienen los pistones fijados en un plato-leva de ángulo variable, la cual varia su ángulo de giro según la presión de retorno del gas, variando entre 1,5° y 24°.

Una válvula automática llamada Mass Flow Compensated Valve (MFCV) que controla la presión de evaporación teniendo en cuenta la presión de descarga del compresor es la que activa las posiciones del plato-leva.

La base de este proyecto es la de tener un compresor que no se vea expuesto al golpe de entrada, o sea, al retorno de gas en fase liquida al compresor, causante de los gripamientos.



Compresores axiales dobles de disco oscilante:

Estos compresores están formados normalmente por tres o cinco pistones dobles opuestos, en forma de barra con un pistón en cada punta y una ranura intermedia, en la que se aloja el disco oscilante.

El disco oscilante es solidario con el eje del compresor.

Al girar el eje lo hace el disco oscilante, que en sus giros mueve los pistones en forma horizontal, así cuando un pistón aspira el opuesto comprime.

Tienen dos bloques de cilindros una a cada lado del disco oscilante y a la cabeza de estos bloques sendos platos de válvulas.

Las culatas frontal y posterior además de los conductos de aspiración y descarga están unidos entre si por conductos laterales que se unen en la admisión y descarga del compresor.

Rotativos de paletas:

Existen distintas versiones de este modelo:

Cilíndricos con rotor excéntrico de dos a cinco palas.

Ovalados con rotor excéntrico de tres a cuatro palas.

El rotor tiene ranuras longitudinales inclinadas donde van alojadas las paletas. Al girar el rotor, las paletas por la fuerza centrífuga tienden a salir del mismo y se produce el contacto con el interior de cilindro efectuándose el barrido del gas comprimiéndolo. Al ser el giro excéntrico, aspira el gas en la parte mas ancha del giro excéntrico y lo comprime hasta darle salida en la parte de excentricidad máxima.

En el lateral del cilindro van situadas las lumbreras de admisión y las válvulas de descarga que ha través de sendos conductos quedan unidas a los racores de admisión y descarga de la tapa posterior.

Estos compresores tienen un buen rendimiento a velocidades medias y altas debido a que las paletas barren perfectamente por la parte frontal, pero por los laterales, debido a la necesidad de tener que dejar una tolerancia de dilatación longitudinal no ajustan totalmente y permiten escapar parte del gas comprimido.

Rotativos sistema Wankel:

Este sistema de compresor esta formado por un rotor semitriangular movido por un cigüeñal excéntrico y en una doble cámara.

Dispone de dos lumbreras de admisión y dos válvulas de descarga situadas en el lateral del compresor.

Están preparados para giros de hasta 12.000 r.p.m con altos rendimientos volumétricos.

Compresores de espiral:

Este es el ultimo sistema experimentado y parece que con buenos resultados. Es un tipo rotativo sin paletas, utiliza un sistema de espirales fija y móvil, lo que le hace muy silencioso.

Compresores radiales:

Este compresor se lanzo al mercado en 1975 y se han venido usando durante muchos años con buenos resultados y rendimientos pero resultaban demasiado pesados.

Actualmente están en estudio y desarrollo los Turbo compresores, los de Membrana magnética y los de pistones electromagnéticos.

Dispositivos de seguridad en los compresores:

Algunos compresores llevan acoplado en la culata posterior o en la tapa frontal distintos elementos de protección constituidos por sensores de Temperatura, Presión o/y Revoluciones de embrague.

Temperatura:

El exceso de temperatura acostumbra a producirse por falta de lubricación, produciéndose el gripado del compresor.

En los compresores que lo lleven y se hayan gripado, puede que haya influido este sensor si esta mal, por lo que al cambiarlo no es aconsejable aprovechar este sensor.

Presión:

El exceso de presión al probar el sistema se puede comprobar, pero durante el funcionamiento corresponde a este sensor o al trinario detectarla y cortar la corriente del embrague.

Un aumento exagerado de presión puede ser producido al no ponerse en marcha los ventiladores por fallo del trinario, sensor de temperatura del radiador, unidad de mando de ventiladores, fusible, ventiladores viscosos..etc.

Algunos compresores llevan una válvula de seguridad consistente en un orificio estañado que revienta al sobrepasar una presión elevada.

Revoluciones del embrague:

El cometido de este dispositivo es para el compresor cuando presenta indicios de bloqueo.

Si el corte se presenta de forma repetitiva y no seguida, no puentearlo porque estos intentos de bloqueo pueden ser causados por fallos de la sonda termostática del evaporador, que debe cambiarse.

Estas sondas son las causantes más frecuentes de roturas de compresor. Por ello la justificación de este sensor.

ANOMALÍAS Y AVERÍAS DE LOS COMPRESORES

Los compresores son el elemento mecánico más complejo del sistema de A.A y sus posibles averías son muy diversas y normalmente causadas por mal funcionamiento de otros componentes. Los más frecuentes son:

Fallos de válvulas de servicio de admisión y descarga:

El fallo de estas válvulas situadas en las placas de las cabeceras de los compresores, normalmente es causa de intento de compresor de gas en fase de líquido que produce su deformación o rotura. También puede producirse por suciedad en el circuito y por cobreado.

El fallo de estas válvulas se reconoce por presiones igualadas normalmente bajas.

Fallo de la válvula reguladora de capacidad variable:

Esta válvula en los compresores de capacidad variable modula la presión del gas a baja presión, a 2 Kg./cm² para que el evaporador no pueda congelarse; cuando falla el compresor puede dejar de trabajar como tal variable y convertirse en fijo.

El fallo de esta válvula suele producirse por viruta producida por roturas o roces de los pistones del compresor y normalmente se descubre al sacar la válvula de expansión de tubo y ver que contiene mucha suciedad.

Ruidos interiores:

Los ruidos interiores de los compresores pueden ser producidos por muy diversas causas pero casi siempre es por el deterioro de los componentes mecánicos del compresor que obliga a su cambio.

Si el ruido es de cojinetes, es que el aceite está en mal estado, cambiarlo hacer rodar el circuito y cambiarlo de nuevo.

Bloqueo y roturas:

Los bloqueos y roturas son producidos normalmente por el retorno del gas en fase líquida al compresor, esto se produce normalmente por el fallo del termostato o de la sonda electrónica del evaporador al no conectar el compresor cuando se congela el evaporador.

Lubricación y nivel de aceite:

Es fácil comprender que un elemento mecánico como es el compresor precisa de lubricación. En los sistemas de refrigeración, el engrase de los compresores lo efectúa el aceite que el gas refrigerante ha arrastrado disuelto en sí mismo.

Por ello vemos que estos aceites deben ser miscibles en los correspondientes gases refrigerantes:

- Con R-12 el aceite usado es de procedencia mineral y también pueden usarse los sintéticos, aunque son más caros y más higroscópicos.

- Con R-134a no puede utilizarse aceite mineral porque no lo disuelve, por lo que hay que utilizar los sintéticos Polioalquilglicol o Polio Ester.

En los compresores siempre es preferible, ante la duda, que falte algo de aceite en vez de que sobre.

Falta de limpieza en las reparaciones:

Cuando se repara un compresor, aunque solo sea un cambio de reten, debe hacerse con sumo cuidado para que no queden impurezas y nunca poner grasa en los retenes (solo unas gotas de aceite del mismo compresor)

Silentblocks en mal estado: Pueden ocasionar la rotura de las aletas de fijación del compresor.

Embrague magnético:

La transmisión del esfuerzo necesario para que gire el compresor se efectúa por medio de correa entre el motor del automóvil y el embrague magnético que se encarga de transmitirlo al compresor.

El embrague magnético esta formado por tres piezas básicas, Polea, Plato de acoplamiento y bobina.

El plato de acoplamiento va montado en el eje del cigüeñal por acoplamiento cónico y chavetas de fijado firmemente mediante tornillo o tuerca frontales según casos.

Este plato de acoplamiento esta formado por la parte frontal y el disco de acoplamiento acoplados entre si por tres o cinco flejes-muelles remachados a ambos.

La polea va acoplada a la armadura por medio de un cojinete de doble pistas de bolas.

La parte exterior lleva mecanizado las gargantas para las correas. En el rebaje interno entre las gargantas y el soporte del cojinete va la bobina magnética o solenoide que va fijado sobre el compresor mediante un anillo de seguridad o tornillos según casos.

La solenoide o bobina al recibir una corriente desarrolla un potente campo magnético que actúa sobre la pletina de la polea que al contar con una serie de ranuras concéntricas permite el paso de las líneas magnéticas que actúa sobre el disco de acoplamiento, también con ranuras concéntricas no coincidentes con las de la polea, formando un polo positivo o negativo y el del signo inverso, en la polea, haciendo que se atraigan entre si. Al igual que en el compresor, el embrague casi nunca es culpable de nada.

EL EVAPORADOR

Una de las partes básicas del conjunto frigorífico es el Evaporador, ya que es quien logra el éxito de la instalación y produce el confort que se espera de él.

El Evaporador es un intercambiador de calor en el cual se efectúa el paso del gas de fase líquida a fase gas.

Tal como se explico en otro capítulo, para que el gas en fase líquida cambie de estado precisa absorber gran cantidad de calor y este es el objetivo base.

Los evaporadores para automóviles pueden ser de varios tipos diferentes:

- Serpentín múltiple de tubos y aletas
- Serpentín de tubo plano foliculado con aletas
- Panal de placas y aletas

SERPENTÍN DE TUBOS:

Este tipo de evaporador está formado por varios serpentines de tubos de cobre o aluminio en forma de horquilla que se montan por un lateral del evaporador entre aletas en forma de placas.

Cuando está completado el montaje de tubos en las aletas, estos son expansionados de forma mecánica con lo cual se logra que el tubo quede prensado al alojamiento labiado de las aletas lográndose con ello un perfecto contacto entre el tubo y la aleta y que las aletas queden situadas a la distancia exacta para la que han sido fabricadas.

Las placas de aletas, además de los agujeros labiados son prensadas en un ligero zigzag para lograr que el aire al pasar entre ellas lo haga chocando constantemente y así ceda mejor el calor.

Finalmente el panel formado por los tubos en horquilla y las aletas es acabado soldando las curvas que cierran los serpentines y los acoplamientos de entrada y salida de gas.

La entrada de gas desde la válvula de expansión es a través de un tubo de diámetro adecuado hasta el distribuidor repartidor al que se unen tantos tubos como circuitos tiene el evaporador. Estos tubos deben de tener todos exactamente la misma longitud con el fin de que el gas entre en la misma cantidad exacta en cada circuito.

La salida del evaporador es mediante un tubo de mayor diámetro al cual acude uno de cada circuito.

SERPENTIN DE TUBO PLANO FOLICULADO:

Este tipo de evaporador es de buena efectividad y muy económico.

Resulta muy pesado debido al tubo extrusionado por el grueso de sus paredes y celdillas. Estas celdillas reparten el paso del gas que en sí es adecuado, pero el rendimiento no es lo efectivo que debería ya que las celdillas centrales no rinden a toda

su efectividad por quedar bastante escondidas del flujo del aire.

Entre le tubo del serpentín va soldada una tira de aleta cortada y doblada en forma de zigzag.

EVAPORADOR DE PLACAS:

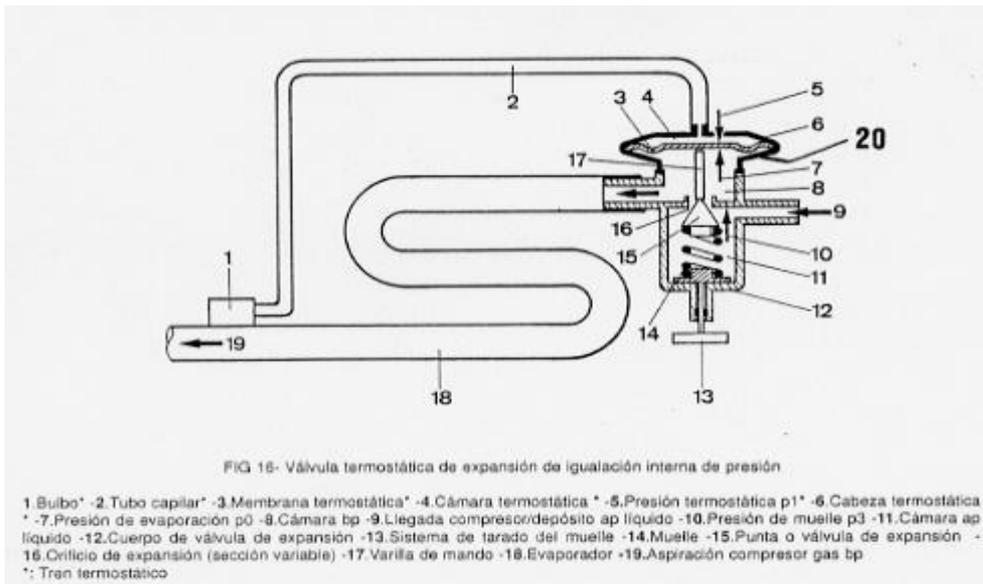
Evaporador de flujo paralelo, construido con finas placas embutidas soldadas al horno por el sistema de inducción conjuntamente con los tubos de entrada y salida.

Los tubos de unión entre placas, no son tales, están formados por las propias placas.

Entre las placas van tiras de aletas rasgadas y en forma de zigzag soldadas junto con las placas de una sola vez.

Este evaporador es de muy buen rendimiento y muy bajo costo.

VÁLVULA DE EXPANSIÓN



El funcionamiento de una válvula de expansión es como se indica a continuación: A esta válvula llega el gas licuado procedente del condensador, por lo que tiene un acoplamiento para entrada 9 y otro de salida 19.

Su construcción podemos considerarla como en forma de cruz.

Entre la entrada y la salida hay un cierre, normalmente una bola de acero 15, que empujada por un resorte 14 efectúa el cierre. Este resorte es regulable por un tornillo inferior 13.

En la parte superior se encuentra una membrana de acero redonda cerrada por dos tapas, una inferior 20 que va soldada al cuerpo de la válvula 12 y otra superior 6 soldadas entre sí. A la tapa superior lleva soldado un tubo capilar 2 al final del cual se efectúa arrollamiento que actuará como sensor. Este arrollamiento se hace para ganar superficie de sensor pero también se utiliza un tramo de tubo mas grueso cerrado por un extremo y con el tubo capilar soldado al otro extremo.

En la parte inferior de la membrana hay un platillo de apoyo y el eje 17 que se apoya en el otro extremo de la bola cierre.

Esta válvula , aunque es regulable, hay que preseleccionarla cuando se diseña el evaporador según el caudal que será necesario para su buen funcionamiento.

La parte superior de la membrana, tubo capilar y arrollamiento o bulbo, va rellena de gas en fase líquida que se mantiene a presión.

El bulbo va fijado firmemente sobre el tubo de salida del evaporador y aislado por medio de pasta de caucho con el fin de que el gas contenido en su interior pueda detectar cualquier cambio de temperatura en el tubo de salida del evaporador.

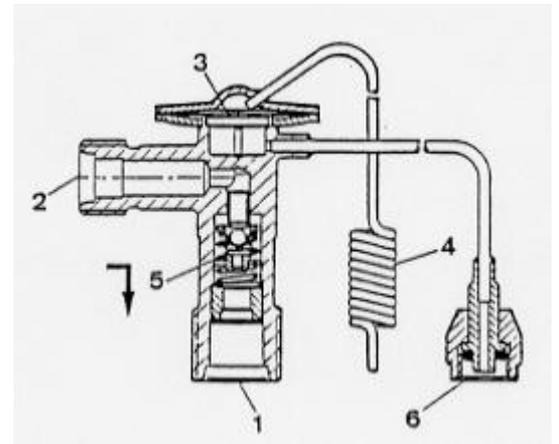
Cuando el gas que sale del evaporador , sale mas caliente o frío, esta temperatura se transmite al gas del bulbo. Este gas cuando se enfría baja su presión, deja de empujar la membrana, esta al eje del cierre y la bola cierra el paso de gas al evaporador durante unos segundos mientras esta temperatura de gas se mantiene baja a la salida del mismo. Durante este tiempo de cierre, el aire del habitáculo sigue pasando a través del evaporador y cediendo temperatura al gas que sigue expansionándose con lo que su temperatura aumenta. Este aumento de temperatura es captado por el sensor calentándose su propio gas y aumentando su presión que por medio de la membrana empuja con el eje, la bola de cierre provocando la apertura de la válvula y el paso de gas al interior del evaporador donde se expansiona y repite el ciclo, al enfriarse el gas vuelve a enfriar el del sensor que baja su presión, cede el esfuerzo del resorte provocando el cierre de la válvula.

Estos ciclos se producen constantemente, con lo cual el gas se mantiene en el evaporador a una presión casi constante y su funcionamiento es correcto.

La válvula de expansión descrita es con compensación de presión interna, porque la parte inferior de la membrana está expuesta a la presión de expansión en el evaporador. Hay otro tipo de válvula de expansión muy parecida a la descrita pero con un tubo capilar que va desde la cámara inferior de la membrana hasta una conexión en el tubo de salida del evaporador junto a la fijación del bulbo sensor.

Esta válvula tiene una, llamémosle pared, que separa la cámara bajo membrana del conducto de salida del gas hacia el evaporador, esta "pared" está atravesada por los ejes de apoyo del platillo que sostiene el apoyo de la bola de cierre.

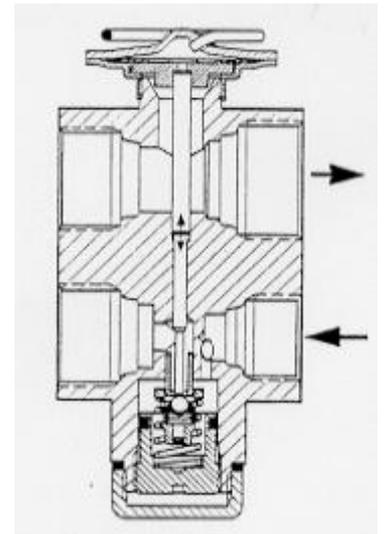
Este tipo de válvula se llama de compensación externa y es para aumentar la sensibilidad de la válvula.



VÁLVULAS DE EXPANSIÓN MONOBLOQUE:

Actualmente se usan este tipo de válvula sin bulbo externo ya que interiormente efectúan la compensación necesaria y el trocito de capilar que llevan algunas es únicamente para cargar de gas la parte superior de la membrana.

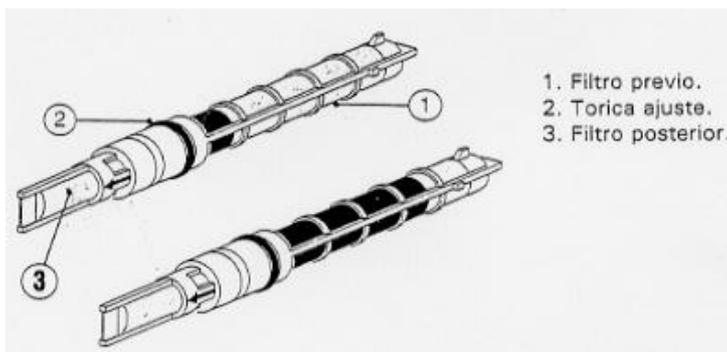
El platillo de apoyo de la membrana comunica a ésta y ésta a su vez al gas contenido en su cámara superior (el cual disminuye o aumenta su presión) la temperatura del gas a la salida del evaporador.



VÁLVULAS DE EXPANSIÓN DE TUBO:

En algunas instalaciones de AA en diversos modelos de automóvil (MB-Audi-Ford-GM) utilizan las llamadas válvulas de tubo ya que van situadas en el tubo de entrada del evaporador y además porque en su interior llevan un tubito calibrado según necesidades a través del cual pasa siempre la misma cantidad de gas líquido.

El tipo de paso viene dado por el color del plástico que forma su cuerpo. Blanco, Naranja, Rojo, Verde, Negro.



CONDENSADOR

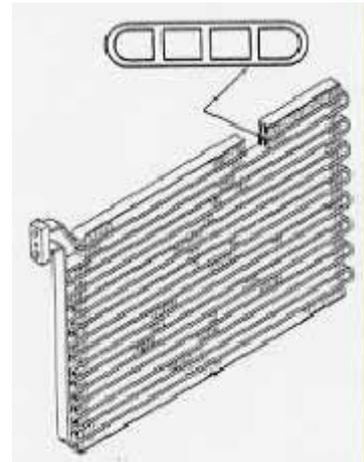
El condensador de un circuito frigorífico es un intercambiador de calor situado a la salida del compresor, que recibe el gas comprimido por este, a alta temperatura.

SERPENTÍN DE TUBO DE COBRE Y ALETAS DE ALUMINIO:

Normalmente estos condensadores están formados por dos circuitos paralelos de tubo de cobre.

Igual que en los evaporadores está formado por tiras de aletas embutidas y dobladas. A través de las mismas se colocan las horquillas de tubo de cobre.

Formado el paquete los tubos son expansionados haciéndose el total contacto con las aletas. Finalmente se sueldan las curvas a los tubos en horquilla formando los circuitos y los tubos de entrada y salida.



SERPENTÍN DE TUBO RETICULADO:

Este modelo tiene la ventaja sobre otros modelos que su rendimiento es muy elevado y el precio menos caro que los otros.

Entre los tubos planos va una aleta de aluminio embutida, y soldada al horno.

FLUJO PARALELO O MULTIFLUJO:

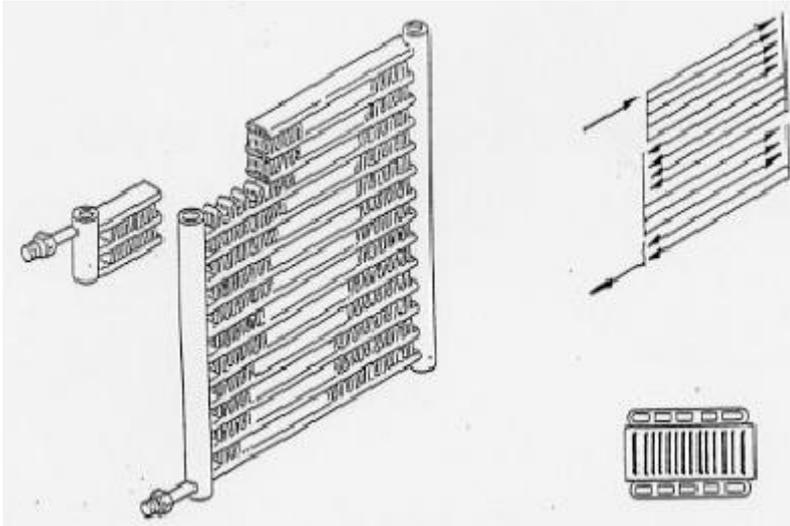
Este tipo es el de mayor rendimiento existente; su construcción es parecida a los radiadores. Formado por dos colectores laterales unidos por tubo reticulado extrusionado de sección muy delgada unos 2 mm de grosor en aluminio.

Entre los tubos, aleta embutida rasgada y doblada en zigzag.

Todo el conjunto es soldado al horno por el sistema NOCOLOCK.

EL paquete de tubos es cambiado en sentidos direccionales de paso por medio de placas insertadas en los colectores.

Este tipo de condensador fue proyectado para trabajar con el nuevo refrigerante R-134a.



Flujo paralelo y serpientes:

Este modelo también de un alto rendimiento es de fabricación similar al modelo anterior.

Pero los tubos en vez de ser tramos rectos forman serpientes en forma de S con lo cual permite que las dilataciones y contracciones producidas al calentarse y enfriarse tiene un cierto nivel de elasticidad mejorando el rendimiento por fatiga.

Filtro Deshidratador:

El filtro es uno de los componentes básicos del sistema de aire acondicionado.

Su función es múltiple:

- Retiene partículas
- Retiene humedad
- Retiene partículas ácidas
- Actúa como contenedor de gas líquido
- Algunos disponen de mirilla, control de calidad de condensación.

De construcción y forma muy diversas. Normalmente de tubo de acero sin soldaduras con una tapa superior y otra inferior. Embutidos en acero, extrusionado de aluminio..etc. Lo que sí es común en todos los modelos es una entrada por su parte superior y salida mediante un tubo sonda desde la parte superior hasta casi el fondo.

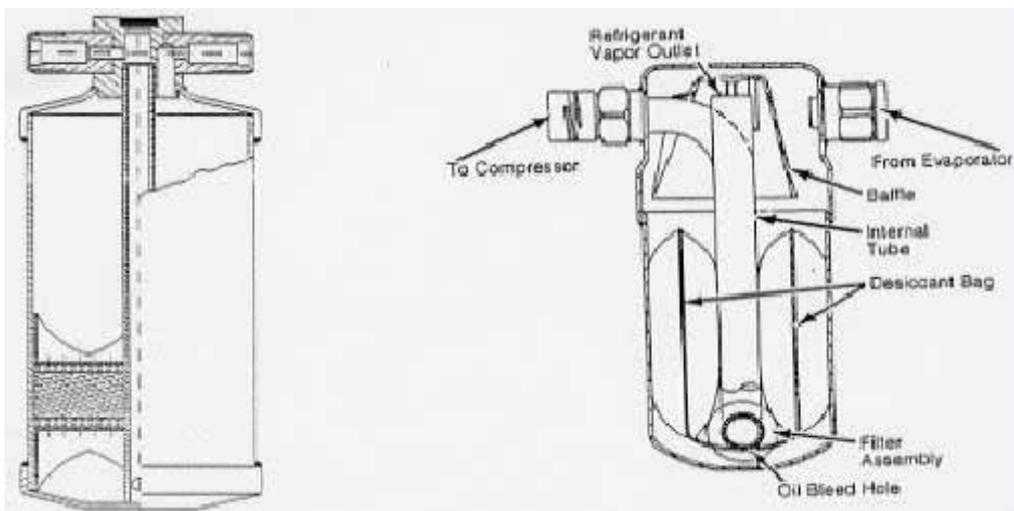
En el tubo sonda va dispuesto un " sándwich " formado por una chapa con taladros, un disco de fieltro, una capa con cierta cantidad de deshidratante, otro disco de fieltro y otra chapa perforada.

El material deshidratante es un producto que básicamente absorbe la humedad y para el que se han utilizado distintos productos como silicagel, Molecular Sieves ...etc. El más utilizado son las zeolitas, que se presentan en forma de bolitas cerámicas de óxido de silicio (97%) y óxido de aluminio (3%).

Tal como se ha dicho, entre el compuesto de las bolitas circulan libremente las moléculas de refrigerante y de los lubricantes pero no las de agua o ácido que quedan absorbidas en las mismas, pudiendo llegar a saturar el conjunto en caso de altas cantidades.

En este caso, tanto el agua como los ácidos acaban pasando y circulando por el sistema siendo causantes de graves problemas.

Las zeolitas en algunos casos van compactadas en forma de tubo de diámetro interior igual al tubo sonda y exterior igual al interior del tubo-cuerpo filtro, para evitar que el paso del gas se muevan rozando entre sí y produciendo un polvillo que se sitúa sobre el fieltro inferior taponando el paso del gas e inutilizando el filtro.



Es muy aconsejable cambiar los filtros:

1. Cada tres años, especialmente en los coches con climatizador
2. Cuando por accidente se producen roturas en el condensador o tuberías.
3. Cuando por trabajos de mecánica se ha dejado el circuito abierto varios días.
4. Cuando se congela o la temperatura es caliente en la entrada y fría a la salida.
5. Cuando se tapona o hay dudas de posible taponamiento.

Retrofit

Debido a su ataque a la capa de ozono y a su alta contribución al efecto invernadero, los gases refrigerantes CFC han de ser eliminados y sustituidos por otros de similares características que no presenten estos inconvenientes.

Tal como ya hemos comentado ha sido elegido como sustituto del CFC12 el HFC-134a. Los ingenieros de SAE (Sociedad de Standards de Automóviles) americanos definen los pasos y procedimientos para el Retrofitting de sistemas de Aire Acondicionado de automóviles, o sea, simplemente el cambio de CFC-12 a HFC-134a.

En algunos automóviles es una operación bastante simple y en otros presenta altas dificultades.

En forma básica puede decirse que algunas partes deberán ser cambiadas como son:

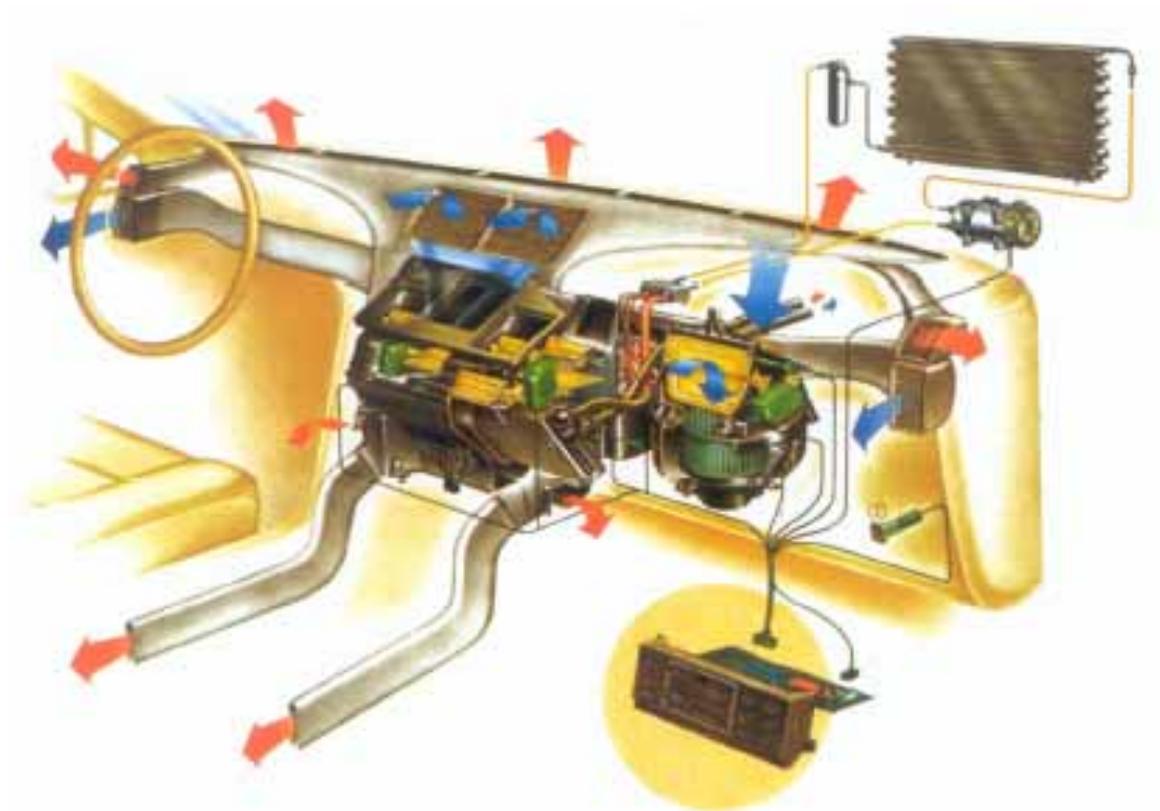
- Filtro secador
- Juntas tóricas
- Aceite lubricante
- Válvula de servicio

Otras podrían ser modificadas o acondicionadas:

- Compresor
- Válvula de expansión

Finalmente hay otras que deben ser estudiadas en cada caso:

- Condensador
- Mangueras



EVOLUCION DE AIRE ACONDICIONADO A CLIMATIZACION.

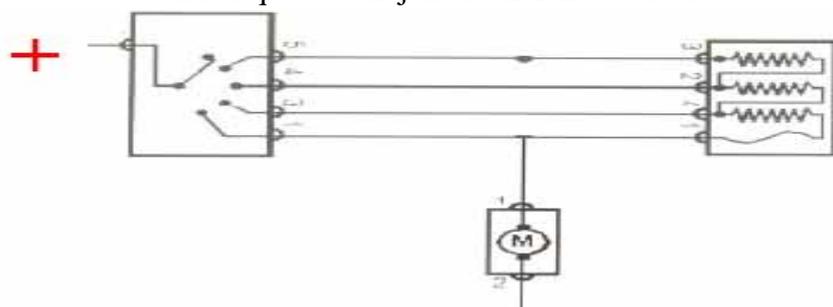
CLIMATIZACION MANUAL

En estos sistemas el usuario controla manualmente todos los parámetros de funcionamiento y únicamente habrá desconexión del sistema a través de los elementos de seguridad y control tratados en el capítulo anterior

Velocidad de GMV

La velocidad de la turbina interior se selecciona mediante el mando del tablero de instrumentos.

Desde aquí se envía una señal eléctrica a un bloque de resistencias para generar diferentes caídas de tensión que se reflejan en diferentes velocidades del impulsor.



Recirculación

En algunos sistemas el interruptor se identifica como aire max, pero la función es la misma. Cierra el paso del aire exterior al habitáculo y el sistema sólo refrigera aire del interior. Con ello se evita la entrada de malos olores y se consigue alcanzar en menos tiempo la temperatura deseada. No es conveniente tenerlo demasiado tiempo activado ya que, al funcionar siempre con el mismo aire, éste se acaba “contaminando”. La trampilla suele moverse mediante un motor eléctrico o, en sistemas más antiguos, neumático o incluso mediante cable mecánico (bowden).

Temperatura

El mando de temperatura mueve, mediante cable mecánico, una trampilla que desvía parte del aire que pasa por el grupo climático hacia el radiador de la calefacción de forma que el aire, en la mayoría de los sistemas, pasa primero a través del evaporador (sí el aire acondicionado está conectado se enfría y se elimina humedad) y después, más o menos cantidad a voluntad del usuario, por el radiador de calefacción.

En el habitáculo se mezclan aire frío y caliente y se llega a una regulación manual de temperatura y humedad.

Distribución de aire

Mediante cable mecánico, siempre a voluntad del conductor, se mueven una serie de trampillas que hacen que el aire salga del bloque climático en la dirección deseada.

El sistema suele constar de dos trampillas de distribución, una para la zona superior y los pies y otra que cierra este paso y abre el frontal.

Además los aireadores frontales y laterales constan de un sistema que permite al usuario abrirlos o cerrarlos a voluntad. Por último hay que mencionar que, por normativa, existen unos aireadores laterales enfocados a la zona de ventanilla que cubre los retrovisores que siempre están abiertos (no hay posibilidad de regulación) y ayudan al desempañado de esta zona.

CLIMATIZACION SEMIAUTOMATICA

Sin llegar a poseer las prestaciones de un sistema de climatización completamente automático, los sistemas semiautomáticos son una excelente alternativa a los sistemas manuales.

Se trata de un sistema de climatización en el que el usuario selecciona la temperatura que desea tener dentro del habitáculo y, dependiendo del fabricante, además otro parámetro, como distribución de aire.

La unidad de mando se encarga de procesar todas las señales y de realizar las regulaciones necesarias, dentro de sus posibilidades, para alcanzar dicha temperatura.

El usuario selecciona con los interruptores o mandos de temperatura la que desea y la unidad de mando recibe una señal eléctrica como información de dicha selección.

Además, mediante motores eléctricos o cable mecánico el usuario selecciona la zona deseada de distribución de aire.

Con estos parámetros fijos y con la señal de los sensores citados en el capítulo 7, la unidad de mando controla la velocidad del GMV, la trampilla de mezcla (temperatura) y la conexión-desconexión del aire acondicionado para alcanzar la temperatura deseada en el habitáculo. La trampilla de recirculación en algunos casos la controla el usuario y en otros

la unidad de mando.

Si el usuario varía algún parámetro de los controlados por la unidad, el sistema pasa a modo manual, ya que el calculador determina que no es capaz de conseguir la regulación seleccionada con los medios de que dispone.

Tanto en estos sistemas como en los automáticos se suele eliminar el bloque de resistencias asociado a la turbina interior por un módulo electrónico de control del impulsor. Esta sustitución es debida a la precisión que debe existir en la regulación de la velocidad del impulsor, por parte de la unidad de mando, para conseguir un ajuste preciso de la temperatura seleccionada.

El módulo está formado por una serie de transistores colocados en cascada, con lo que se consigue que con una pequeña señal de la unidad de mando (en cuanto a intensidad se refiere) se pueda controlar un paso elevado de corriente.

Como norma general, el GMV estará alimentado con positivo directo, de fusible o a través de la unidad de mando, y el módulo controlará el paso

de negativo.

Para comprenderlo mejor vamos a ver un ejemplo práctico:

El GMV es una noria.

La unidad de mando es una mano.

El módulo de control es un grifo.

La corriente eléctrica es el agua

Si queremos mover la noria hemos de aplicar sobre ella un flujo de agua. La mano abrirá el grifo y dependiendo de cuanto lo abra la noria girará más o menos rápido.

CLIMATIZACION AUTOMATICA

Después de todo lo explicado en los anteriores capítulos queda poco por decir respecto a las climatizaciones completamente automáticas.

El usuario sólo tiene que seleccionar un valor de temperatura y es la unidad de mando la que, procesando todas las señales, realiza las regulaciones necesarias para conseguir dicha temperatura en el interior del habitáculo.

Todas las trampillas están asociadas a motores eléctricos (servomotores en sistemas antiguos) que reciben las señales para moverse de la unidad de mando.

Incluso controla la recirculación, y la desconecta después de un período determinado de tiempo (alrededor de veinte minutos) aunque haya sido el usuario quien la haya conectado.

En la pantalla de visualización aparecen en todo momento los parámetros de funcionamiento.

Al existir la posibilidad de que el usuario varíe manualmente todas las regulaciones (velocidad GMV, recirculación, A/C, distribución de aire) que realiza la unidad, en caso de que se opte por esta forma de funcionamiento la unidad hará saber por medio de la pantalla que se pasa a regulación manual, ya sea haciendo desaparecer el mensaje AUTO o haciendo aparecer el mensaje MAN (o manual).

Aparecen nuevos interruptores, que en algunos casos también aparecen en los sistemas semiautomáticos.

El botón ECO (o A/C) sirve para desconectar el compresor de aire acondicionado, de forma que la unidad debe regular la temperatura, dentro de lo posible, sin contar con este sistema, pero con un ahorro considerable de consumo y energía.

De ahí la indicación ECO.

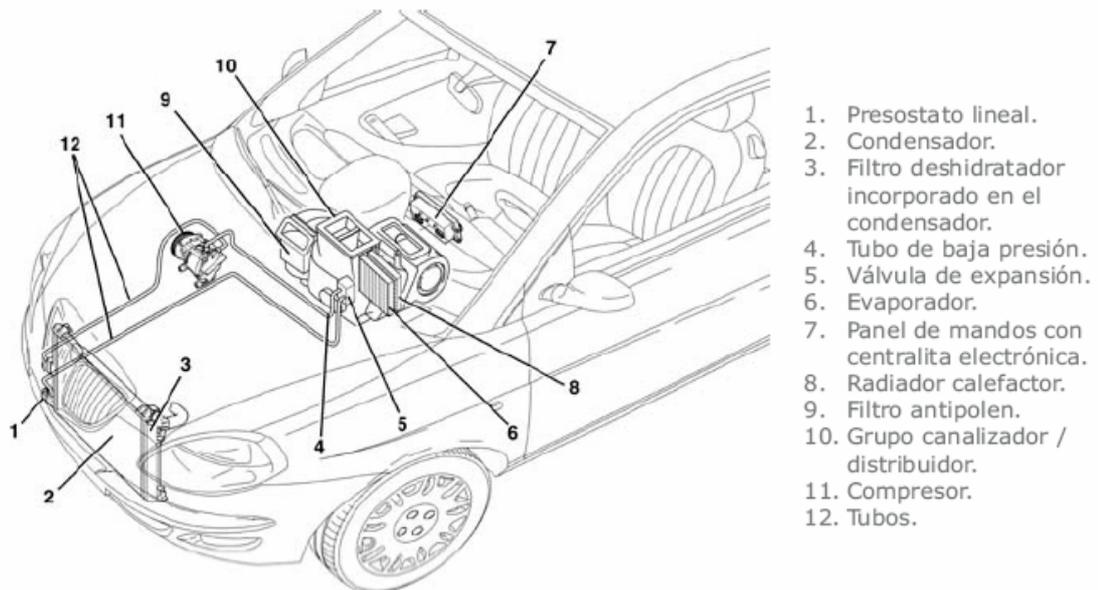
Aparece también la función de desempañado del parabrisas. Teniendo como base que el aire acondicionado elimina la humedad (seca) del aire, cada vez que seleccionamos distribución de aire al parabrisas, o tecla específica de desempañado, la unidad conecta el aire acondicionado, eleva la velocidad de la turbina y envía todo el aire hacia el parabrisas. Con esto se consigue eliminar la humedad que genera el empañado. No hay que confundir esta función con la de descongelación que envía aire caliente al parabrisas.

CLIMATIZADOR BIZONA.

El vehículo tiene un sistema automático de climatización desdoblada (bizona) que controla la temperatura tanto del lado del conductor como del pasajero en todo el campo de trabajo, calentando o enfriando el aire que entra en el habitáculo para alcanzar la temperatura programada.

COMPONENTES DE LA INSTALACION DE CLIMATIZACION

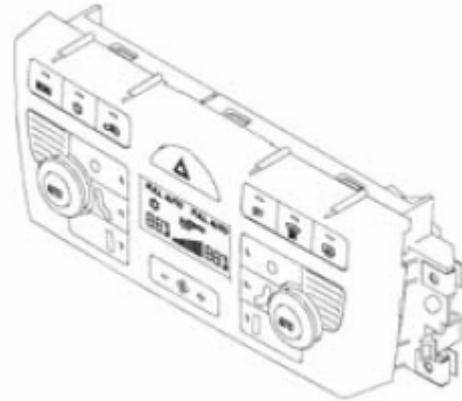
La siguiente figura muestra los componentes de la instalación de climatización.



CENTRALITA DE CLIMATIZACION AUTOMATICA

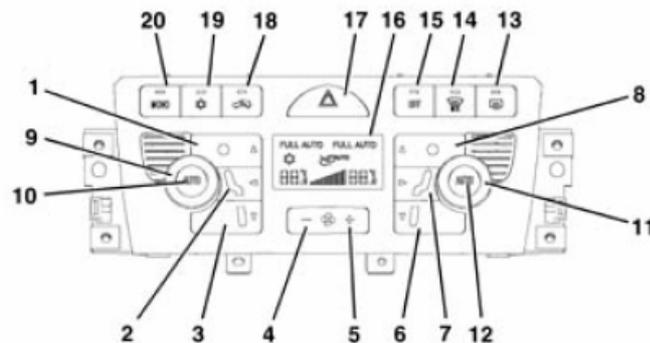
Los mandos que permiten usar la instalacion de climatizacion automatica se ubican en el panel de mando de la centralita electronica.

La centralita gestiona el sistema, controlando la temperatura en las dos zonas del habitaculo, calentando o enfriando el aire que entra para alcanzar la temperatura programada.



GENERALIDADES

Todos los botones, que no son de regulacion son duales (ON/OFF), incluida la recirculacion.



- | | |
|---|--|
| 1. Botón izquierdo distribución del aire en DEF. | 11. Selector regulación temperatura lado pasajero. |
| 2. Botón izquierdo distribución del aire en VENT. | 12. Botón derecho modalidad AUTO. |
| 3. Botón izquierdo distribución del aire en FLOOR. | 13. Botón accionamiento luneta térmica. |
| 4. Botón para reducir la velocidad del ventilador. | 14. Botón defrost. |
| 5. Botón para aumentar la velocidad del ventilador. | 15. Botón apagado centralita. |
| 6. Botón derecho distribución del aire en DEF. | 16. Pantalla. |
| 7. Botón derecho distribución del aire en VENT. | 17. Pulsador luces de emergencia. |
| 8. Botón derecho distribución del aire en FLOOR. | 18. Botón recirculación. |
| 9. Selector regulación temperatura lado conductor. | 19. Botón accionamiento compresor. |
| 10. Botón izquierdo modalidad AUTO. | 20. Botón regulaciones modalidad pasajero. |

