



Los sistemas de ventilación y calefacción de los automóviles intervienen en las características ambientales del habitáculo para hacerlo más confortable, actuando sobre la temperatura y frecuencia de renovación del aire.

El sistema de ventilación facilita la renovación del aire en el interior del habitáculo del vehículo. Un sistema de ventilación controlado está combinado, generalmente, con el sistema de calefacción y el de aire acondicionado o climatización. Dependiendo de qué condiciones se deseen modificar, actuarán unos sistemas u otros. Así, para tomar aire del exterior será suficiente con contar con un sistema de ventilación. Si se desea calentar la temperatura del aire actuará el sistema de calefacción. Si se desea enfriar la temperatura del aire se pondrá en marcha el aire acondicionado. Para mantener una temperatura constante en el interior del habitáculo, seleccionada por los ocupantes, independientemente de las perturbaciones a las que esté sometido, el sistema de climatización regula los sistemas anteriormente mencionados.



Canalizaciones del sistema de ventilación

Para la mayoría de los automóviles es obligatorio disponer de un sistema de ventilación y calefacción. Así, según el Reglamento General de Vehículos (art. 11.4), si el vehículo tiene un parabrisas de dimensiones y forma tales que el conductor no pueda ver normalmente la vía hacia adelante más que a través de los elementos transparentes de dicho parabrisas, deberá estar provisto de dispositivos antihielo y antivaho. Esto es aplicable a los vehículos de categoría M1; es decir, vehículos de motor destinados al transporte de personas que tengan, además del asiento del conductor, ocho plazas como máximo. Los sistemas homologados para esta función deben cumplir lo establecido en la directiva 78/317/CEE.

Ambos sistemas, ventilación y calefacción, tienen elementos comunes. En este capítulo se muestran el sistema de ventilación y el sistema de calefacción, analizando sus componentes, su funcionamiento y su mantenimiento.

## 1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN

### 1.1.1. El sistema de ventilación

La necesidad de renovar el aire en el interior del habitáculo surgió al aparecer los primeros vehículos con el habitáculo cerrado. Por razones de salud y confort, debe existir aire fresco en el recinto destinado a los pasajeros. Su ventilación se puede realizar de forma controlada o no controlada.

#### 1.1.1.1. Ventilación no controlada

La ventilación no controlada se produce al abrir una ventanilla o un techo, corredizo o abatible, ya sea de forma manual o automática.

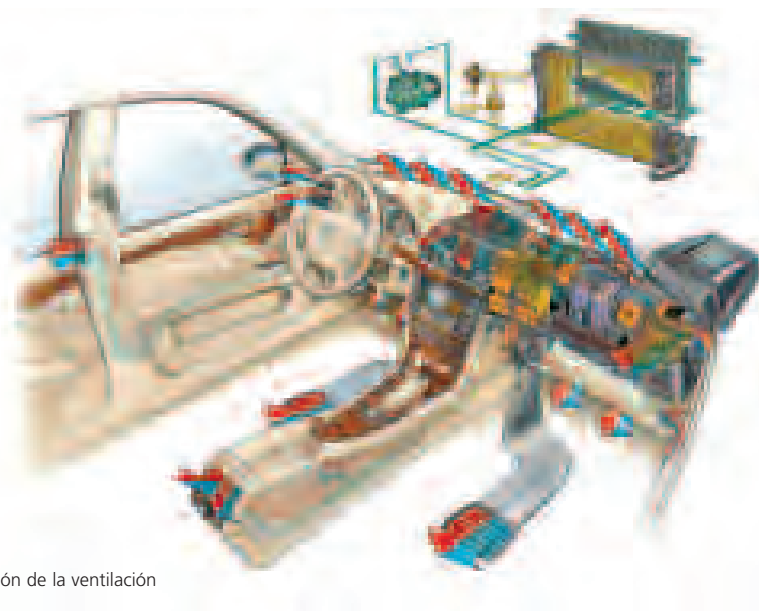
La cantidad de aire que entre dependerá de la apertura de la ventanilla o del techo y de la velocidad del vehículo.

El inconveniente de este sistema es que se produce una pérdida de aerodinámica en el vehículo, lo que implica un mayor consumo de combustible para conseguir la misma velocidad. Además, al abrir una ventana, también puede entrar polvo, lluvia, insectos, etc., y aumentar el ruido.

#### 1.1.1.2. Ventilación controlada

La ventilación controlada se realiza mediante las canalizaciones interiores que captan aire del exterior y lo introducen en el interior del habitáculo. Puede realizarse mediante la propia velocidad del vehículo o empleando un ventilador que regule el caudal del aire introducido; en ambos casos, los ocupantes pueden dosificar la entrada de aire desde cada una de las salidas existentes, dirigir las o, incluso, cerrarlas a voluntad.

Se estima que, con buen tiempo, la renovación del aire debe ser 1-2 m<sup>3</sup> por minuto por cada pasajero. Para la cara y el pecho se prefieren mayores velocidades en el flujo del aire que para las piernas. Por otra parte, en invierno, cuando el sistema de ventilación se combina con el de calefacción, es deseable un mayor caudal en las extremidades inferiores, algo menos en la parte central del cuerpo y menos aún en la cabeza. Ello está de acuerdo con las preferencias de velocidad de ventilación en verano; así, al salir el aire hacia los pies con menor velocidad se produce



Canalizaciones de distribución de la ventilación

una mayor sensación de calor. Todos estos factores son considerados para el diseño de los sistemas de ventilación y sus canalizaciones.

Otra de las ventajas de la ventilación controlada es que el aire que llega al habitáculo puede ser depurado, haciéndolo pasar a través de filtros. Los vehículos modernos cuentan con el denominado filtro antipolen, que retiene las partículas de polvo y de polen mayores de un determinado tamaño. Esto es de especial interés para personas que sufren alergias respiratorias.

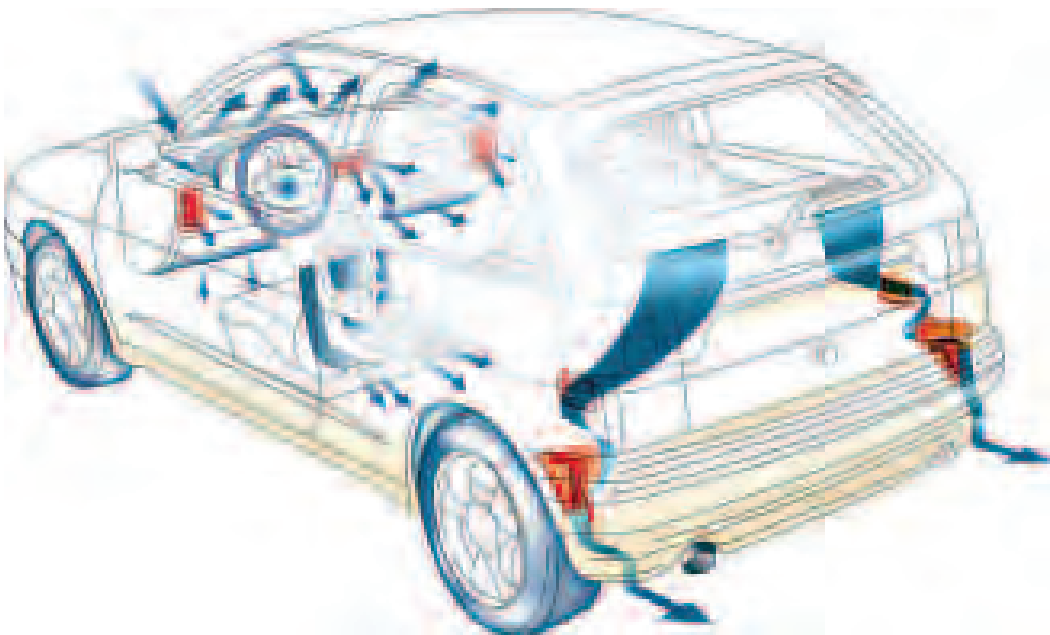
Para evitar que entren en el habitáculo olores desagradables procedentes del aire exterior, el sistema de ventilación cuenta con la posibilidad de recircular el aire, tomándolo del interior del habitáculo. Algunos vehículos llevan, además, filtros de carbón que tratan el aire, reduciendo los malos olores.

Si bien el sistema de ventilación se puede considerar mayoritariamente como un equipo que mejora la confortabilidad de sus ocupantes, también tiene un componente de seguridad. Los sistemas de ventilación facilitan que se desempañen los cristales del parabrisas y de las puertas cuando se producen condensaciones sobre éstos, asegurando la visibilidad, especialmente en días de lluvia. Las corrientes de aire caliente cerca de la superficie de los cristales ayudan a mantener caliente su cara interna, evitando condensaciones.

## Recuerda



Los sistemas de ventilación también tienen un componente de seguridad, además de proporcionar confort, puesto que aseguran la visibilidad en días de lluvia.



Sistema de aire libre

## 1.1.2. El sistema de calefacción

Uno de los factores que intervienen en la confortabilidad es la temperatura ambiente. Calor o frío extremo provocan sensaciones desagradables. Se puede considerar que la temperatura ideal para los ocupantes de un vehículo puede encontrarse entre los 20 y los 22 °C.

Un control de mandos situado en el panel de instrumentos le permite al conductor seleccionar la temperatura del aire que se desea introducir al habitáculo. El panel de mando del sistema de ventilación y calefacción cuenta con varios mandos; cada uno de ellos realiza una de las siguientes funciones:



Selección de la velocidad del aire

- Selecciona la velocidad del aire que se introduce por el sistema de ventilación.
- Selecciona las salidas por las que se desea que circule el aire (frente, pies, parabrisas...)
- Selecciona la proporción de aire procedente del radiador de la calefacción, caliente, y del exterior, frío, que se desea.
- Selecciona la recirculación del aire para que se capte del interior del habitáculo.

El calor utilizado para el sistema de calefacción se toma del circuito de refrigeración del motor térmico. Al quemar el combustible se producen altas temperaturas, que no deben superar un límite para evitar daños en el motor. Por ello, éste cuenta con un sistema de refrigeración, que en los coches modernos actúa mediante el denominado líquido anticongelante. Este líquido circula a través del circuito de refrigeración, gracias a la bomba del agua, accionada por el motor. El líquido refrigerante extrae el calor del motor y lo expulsa por el radiador del motor, con la ayuda de un ventilador.

## Glosario



**Líquido anticongelante:** Se trata de un líquido de naturaleza acuosa, presente en el circuito de refrigeración del motor, que evacua el calor de su interior. Tiene una composición especial para evitar su congelación a bajas temperaturas y que se produzca corrosión en los elementos por los que circula.

Parte del líquido anticongelante caliente pasa a otro radiador, más pequeño, perteneciente al sistema de calefacción, conectado en paralelo al anterior. Algunos vehículos cuentan con una válvula (grifo calefactor), que impide que pase líquido refrigerante por el radiador de la calefacción mientras el sistema de calefacción no se ponga en marcha.

## Debes saber



El calor utilizado para el sistema de calefacción se toma del circuito de refrigeración del motor térmico. En países muy fríos, se monta un sistema de calefacción adicional.

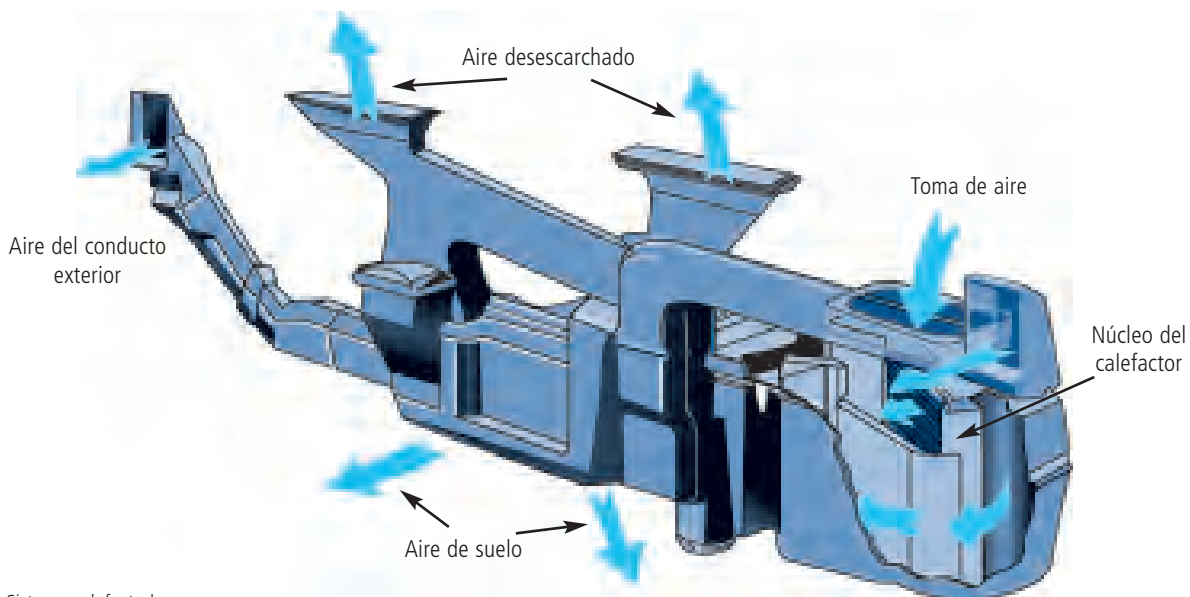
## 1.2. COMPONENTES

### 1.2.1. Elementos de la ventilación



1. Tobera de ventilación lateral
2. Tobera de ventilación central
3. Mandos y display de regulación

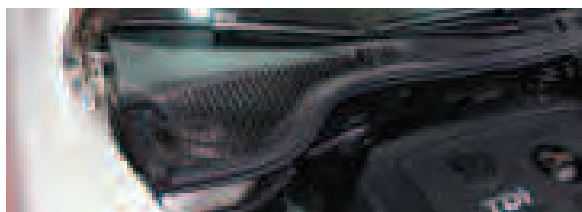
Elementos del sistema de ventilación situados en el salpicadero



Sistema calefactado

#### 1.2.1.1. Toma de aire del exterior

El aire procedente del exterior entra por una toma de aire situada en la parte inferior del parabrisas.



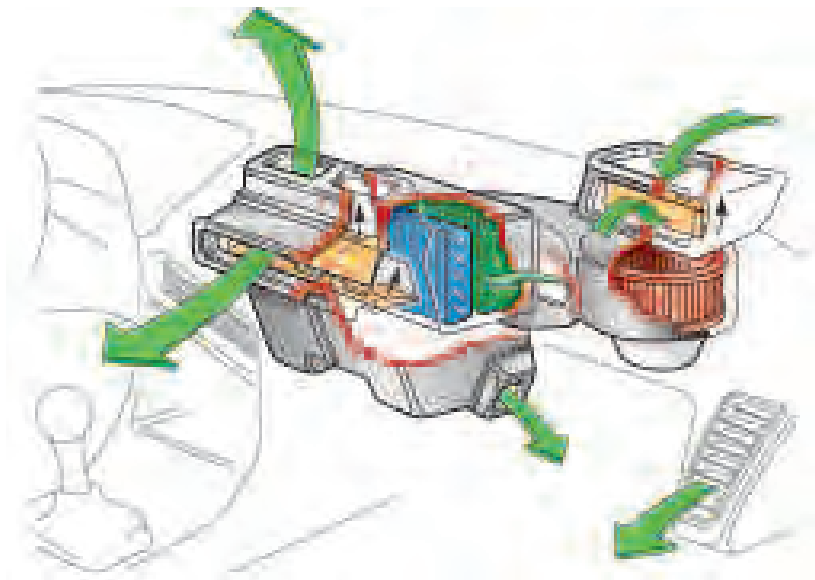
Toma de aire del exterior

- **Toberas para las plazas traseras:** Las toberas situadas en la parte delantera del habitáculo no son suficientes, en muchos casos, para hacer que circule aire hacia las plazas traseras, por lo que algunos vehículos incorporan toberas específicas para éstas. No todos los automóviles disponen de canalizaciones específicas para los asientos traseros.



#### 1.2.1.5. Trampilla de distribución

Según la posición de la trampilla de distribución, el aire se repartirá hacia las distintas toberas mencionadas anteriormente. Puede estar compuesta por varias paletas, unidas por varillas.



Conducción de aire

#### 1.2.1.6. Trampilla de recirculación

Modifica la procedencia del aire captado para el sistema de ventilación. Puede proceder del exterior o del interior del habitáculo: en este último caso se dirá que está en posición de recirculación.



## Bajo control

Por Javier Saborit Poves



La electrónica aplicada al control de los diferentes sistemas eléctricos de un vehículo ha revolucionado, en las últimas décadas, el mundo del automóvil, incrementando el número de equipamientos y prestaciones.

Esta tecnología precisa, a su vez, del empleo de útiles específicos, denominados *Scan Tools*, que permiten el diagnóstico, la verificación y la reparación de los sistemas a través del diálogo con los módulos de control o calculadores del vehículo.

El enlace entre el equipo y los calculadores se realiza a través del puerto o toma de diagnóstico del vehículo, siguiendo un protocolo de comunicación estándar. Actualmente, la toma de diagnóstico está homologada para todos los vehículos conforme a la norma ISO DIS 15031-3.

Los fabricantes de vehículos disponen de *Scan Tools* específicos para sus modelos, pero es posible encontrar

en el mercado equipos universales que abarcan un elevado número de fabricantes, destacando, entre otros, Actia, Berton, Bosch, Controls, Exxotest, Johnson, Master, Sun, Tec y Texa.

Físicamente, se compone de un equipo portátil homologado (ISO DIS 15031-4) o basado en un PC, dotado de una interface de comunicación que enlaza con la toma de diagnóstico.

### Funciones que desempeña

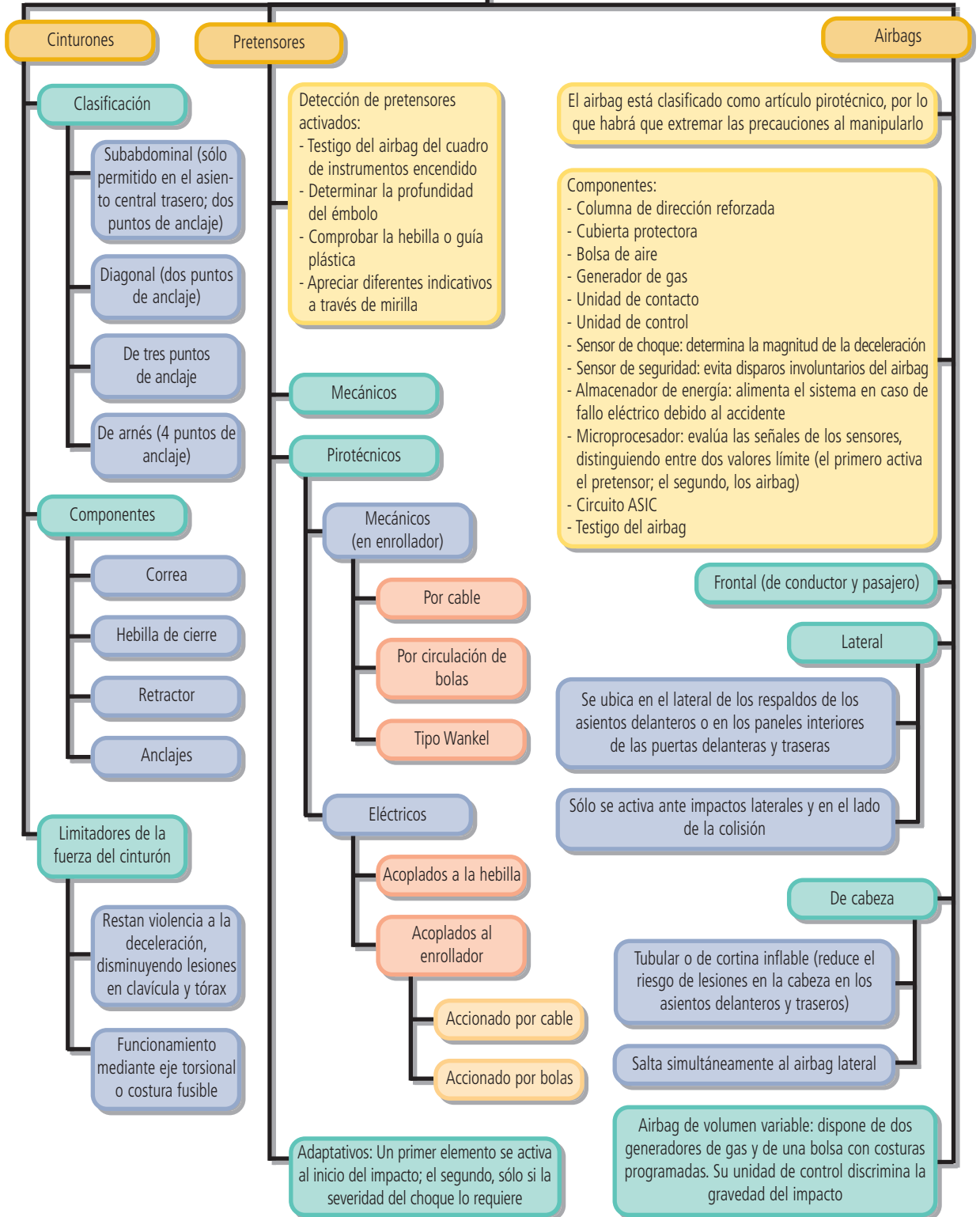
Las funciones que desempeña varían dependiendo del equipo empleado, el modelo de vehículo y el sistema afectado. Principalmente, destacan las siguientes:

- Tratamiento de códigos de defecto EOBD pertenecientes a la norma ISO DIS 15031-6 (SAE J2012, de julio 1996).
- Lectura, diagnóstico y borrado de los fallos registrados en los calculadores
- Visualización de valores medidos por los sensores.
- Visualización y prueba de funcionamiento de elementos de mando, actuadores y testigos.





3. SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA LAS PERSONAS





- Explica la diferencia entre calor y temperatura.
- ¿Cuál es la diferencia entre calor sensible y calor latente?
- Define presión absoluta y presión relativa.
- Representa, mediante un diagrama de bloques, los elementos que componen un sistema de aire acondicionado y sus conexiones. Sobre él indica la temperatura, presión y estado de agregación en cada tramo del circuito.
- ¿En qué se distinguen un tubo de expansión de una válvula de expansión? ¿Qué tipos de válvulas de expansión existen?
- ¿Qué consideraciones hay que tener en cuenta para que no entre humedad en el circuito de aire acondicionado al realizar intervenciones sobre él?
- Indica los elementos de protección y mando que puede tener un sistema de aire acondicionado y explica su función.
- Completa la siguiente tabla con las causas que pueden provocar un funcionamiento anormal.

		Baja presión		
		Baja	Normal	Alta
Alta presión	Alta			
	Normal			
	Baja			

- Enumera las operaciones a seguir en una operación de descarga y carga de refrigerante mediante una estación de recuperación.
- Representa en un diagrama de bloques los sensores, calculadores y actuadores que intervienen en un sistema de climatización.
- ¿Qué ocurriría en el sistema de climatización, en época estival, si la sonda de temperatura interior del habitáculo falla, proporcionando valores constantes de + 5°C?



- Identifica, en distintos vehículos, los elementos que forman parte del sistema de aire acondicionado.
- Sobre un compresor de aire acondicionado, clasifica el tipo de compresor y sus componentes (embrague, polea, entrada, salida, alimentación del embrague, alimentación de la válvula de pilotaje de la cilindrada variable, etiqueta identificativa, etc.).
- Indica, en diferentes vehículos, la forma en que se accionan las distintas velocidades de los electroventiladores (etapa electrónica, combinación de resistencias o conexión en serie o en paralelo).
- Identifica, en distintos vehículos, los elementos de protección y mando del sistema de aire acondicionado. ¿Cuál es su función?
- Familiarízate con el funcionamiento de una estación de recuperación de gases frigorígenos. Descarga y carga refrigerante de un sistema de aire acondicionado mediante la estación de gases frigorígenos.
- Desmonta y monta distintos elementos del sistema de aire acondicionado de un vehículo (compresor, condensador, electroventilador, etc.). Sigue, para ello, las indicaciones del manual de taller.
- Controla las prestaciones del aire acondicionado de un vehículo midiendo temperaturas y presiones. Anota la evolución frente al tiempo de:
  - Temperatura exterior
  - Temperatura del aire procedente de los difusores
  - Presión de alta
  - Presión de bajaRepite el proceso modificando la cantidad de fluido frigorígeno que tiene el vehículo.
- Efectúa una detección de fugas en un sistema de aire acondicionado.
- Sobre un esquema eléctrico del sistema de aire acondicionado o de climatización de un vehículo, identifica los distintos elementos que aparecen reflejados.
- Mide las señales proporcionadas por distintos sensores y actuadores.
- Realiza una lectura de fallos del sistema de aire acondicionado/climatización utilizando un equipo de diagnóstico.
- Mediante un equipo de diagnóstico consulta los parámetros que intervienen en el funcionamiento del sistema. Modifica las condiciones de funcionamiento y observa cómo varían los parámetros. Interpretalo.