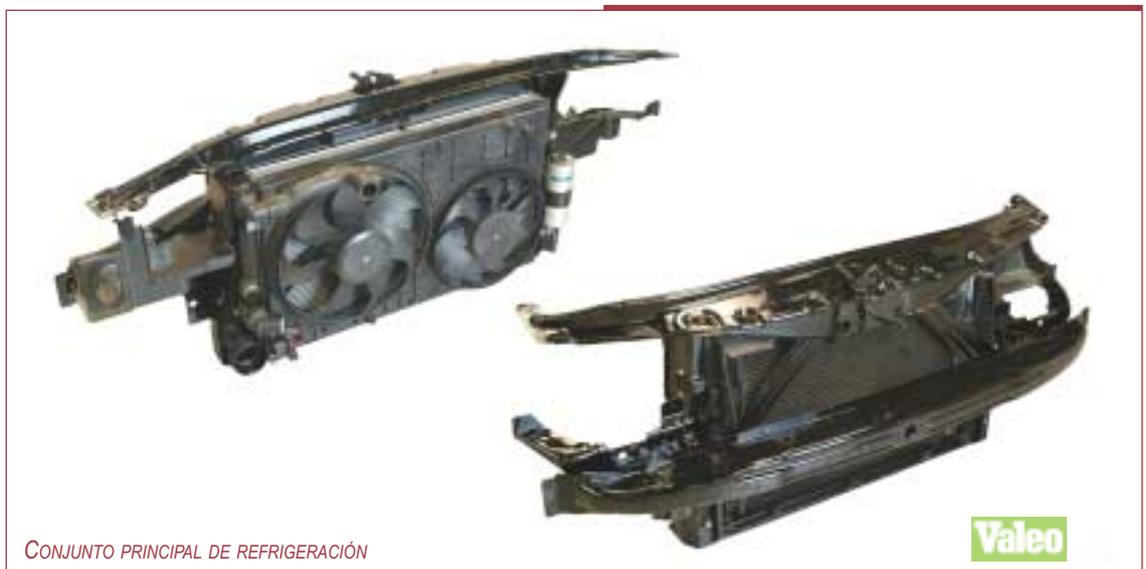


## CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN MOTOR

### Radiadores de refrigeración de motor



Las tendencias constructivas de los automóviles actuales con unos coeficientes aerodinámicos muy reducidos han conducido a los fabricantes de los sistemas de refrigeración a disponer de espacios muy rectangulares en el alojamiento frontal del radiador, favoreciendo el diseño y utilización de radiadores configurados horizontalmente.

#### DESCRIPTIVA DE LOS RADIADORES

Los elementos principales de los radiadores actuales son los siguientes: intercambiador de calor (panel), colectores, juntas, laterales (costadillos) y depósitos.

##### ■ Intercambiador de calor (panel):

Es el componente fundamental del radiador.

La selección de un tipo de panel determinado depende siempre de las prestaciones térmicas y mecánicas que requiera en las características de las cargas el constructor de automóviles.

El panel se compone básicamente de superficies primarias como son los tubos y de superficies secundarias como son las aletas (intercaladores).

##### ■ Colectores:

Son piezas metálicas fabricadas por embutición en

acero tratado, aluminio, latón y también, en algunas ocasiones, en material plástico inyectado.

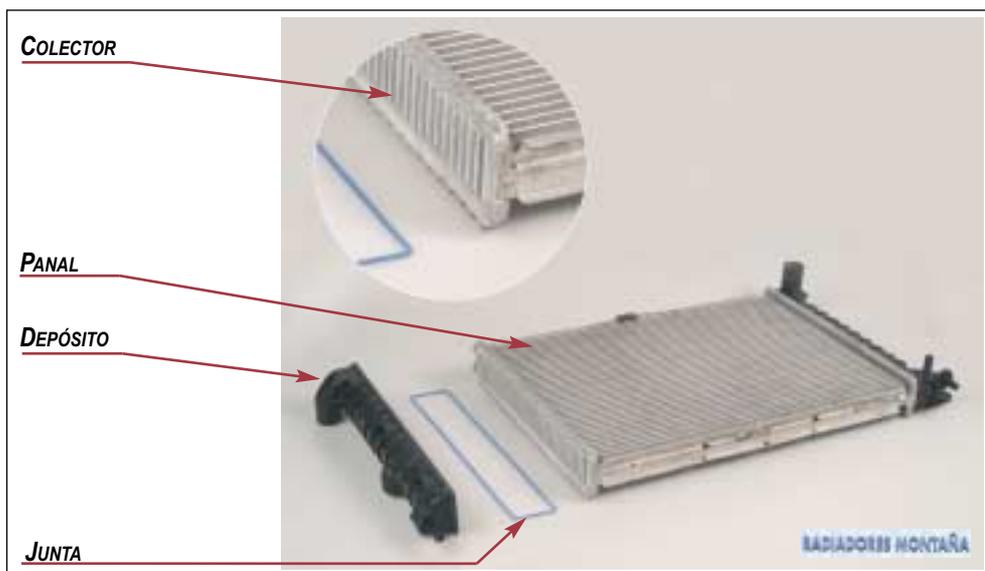
La función de los colectores es unir de forma estanca el conjunto de tubos del panel y permitir el montaje de los depósitos.

Por lo general, los colectores incorporan una zona de asiento para la junta de la periferia.

##### ■ Juntas:

Se fabrican en nitrilo inyectado o también en caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno-Dieno). Debe señalarse que el EPDM no resiste el contacto con el aceite por lo que se produciría una avería en el caso de una fuga de aceite hacia el circuito de refrigeración.

La función de las juntas es permitir la unión estanca entre los colectores y depósitos en las diferentes tecnolo-



ELEMENTOS PRINCIPALES DE LOS RADIADORES

gías aplicadas de ensamble, así como la unión de tubos y colectores en el ensamble del aluminio soldado.

#### ■ Laterales (costadillos):

Se utilizan únicamente en los radiadores ensamblados con soldadura y se fabrican en aluminio o en acero estañado. Anteriormente, los costadillos se utilizaron para la fijación del radiador y de otros componentes.

#### ■ Depósitos:

Se fabrican en poliamida reforzada con fibra de vidrio, mediante inyección de molde, siendo unidades específicas para cada modelo de radiador, según sus formas de mayor o menor complejidad por el diseño requerido por cada constructor.

Para asegurar la estanqueidad del conjunto, los depósitos incorporan un perfil especial para garantizar el perfecto cierre con la junta.

El montaje depósito-colector-junta queda fijado mediante una compresión y posterior engrapado con el doblez de las lengüetas.

Por lo general, los depósitos incorporan las fijaciones del radiador, electroventilador y, algunas veces, los puntos de anclaje de los condensadores y evolutas.

### TIPOS DE RADIADORES SEGÚN RECIRCULACION REFRIGERANTE

La elección de la disposición vertical (Down-Flow) y la disposición horizontal (Cross-Flow) del radiador depende básicamente de la disposición de las tuberías de entrada y salida, impuesta generalmente por los aspectos de diseño de los constructores en lo referente a su posición bajo el capó y del tipo de tecnología más adecuado para obtener una eficacia óptima, así como una resistencia interna preconfigurada.

Entre estos dos tipos de disposiciones no existen dife-

rencias térmicas significativas siempre y cuando la circulación interna de los mismos sea la correcta.

### TIPOS DE RADIADORES SEGÚN CONSTRUCCION

El conjunto de la producción mundial de radiadores para automoción ofrece actualmente 3 tipos de tecnologías constructivas diferenciadas esencialmente en la forma de ensamble del panel del radiador.

Desde el punto de vista de la eficacia térmica, los tipos de radiadores constructivos se pueden clasificar en orden creciente en los siguientes:

- Radiador de aluminio por ensamble mecánico.
- Radiador de aluminio por ensamble soldado.
- Radiador de cobre por ensamble soldado.

### RADIADOR DE ALUMINIO POR ENSAMBLE MECÁNICO

En esta tecnología el montaje del panel de tubos y

RADIADOR DE ALUMINIO



aletas se realiza mediante un proceso en frío sin soldaduras. Los tubos se introducen en las aletas y después se expanden para lograr una unión perfecta. En la calidad de los componentes y la operación de ensamblado depende la mayor o menor eficacia térmica del intercambiador.

Los extremos de los tubos del panel se introducen a continuación en los colectores equipados con sus respectivas juntas. Una nueva expansión del tubo asegura la unión del colector. Para finalizar, se “engatillan” los depósitos mediante engrapado.

### RADIADOR DE ALUMINIO POR ENSAMBLE SOLDADO

En esta tecnología el montaje del panel, tubos, intercaldores y colectores, se efectúa por soldadura en horno a 600°C. Esta temperatura permite la fusión del metal chapado, en los puntos de contacto, produciendo la unión de los diferentes componentes.

Posteriormente se realiza el montaje de los depósitos y juntas por engrapado.

### RADIADOR DE COBRE POR ENSAMBLE SOLDADO

Esta tecnología es la más antigua utilizada y data de los años 60.

En esta construcción, los tubos de latón estañado se fabrican por conformado y “engafetado”, posteriormente se suelda el panel de forma similar al ensamble de aluminio soldado.

En esta tecnología, la soldadura se efectúa a unos 300°C.

Los depósitos, que anteriormente eran de latón embutido y se soldaban a los colectores, actualmente se fabrican también en material plástico y se unen por engrapado. ■



RADIADORES DE COBRE

RADIADORES MONTAJA

## RESUMEN

En los sistemas de refrigeración actuales, los radiadores son utilizados como un elemento de soporte para el resto de accesorios del sistema de climatización del automóvil como son los electroventiladores, condensador, filtro deshidratante, refrigerador de aire, ..., por lo cual, el diseño constructivo del radiador requiere una gran resistencia mecánica y antivibratoria, y adquiere una importancia relevante que en la mayoría de los casos pasa inadvertida para los usuarios.