

FAP's

Filtros Anti Partículas

Desde principios de la década de los años 90, la aplicación de la legislación internacional en materia de emisiones contaminantes de los automóviles bajo las Directivas CE de homologación, denominadas como Normas EURO y su entrada en vigor: Euro 1 (1993), Euro 2 (1997), Euro 3 (2001), Euro 4 (2006), Euro 5 (2008) y la actual Euro 6 (2014), han supuesto una reducción superior del 95% de emisiones contaminantes de los automóviles, tanto para motores de gasolina (Otto) como para motores de gasoil (Diesel).

En este periodo, los constructores de automóviles han introducido una serie de dispositivos capaces de garantizar los niveles de reducción de contaminantes del medio ambiente, exigidos por esta normativa, principalmente, como son los denominados “catalizadores” y “filtros antipartículas”, junto a la actual comercialización de automóviles híbridos y eléctricos, cada vez más habituales.

José Ángel Rodrigo

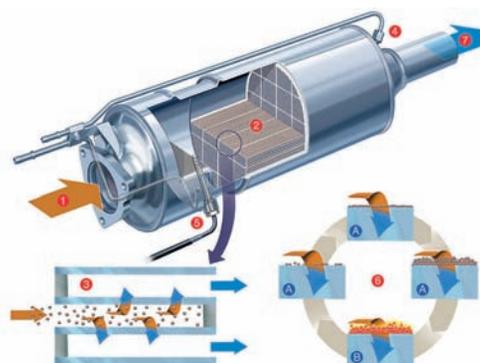
Filtros anti partículas

Los Filtros Anti Partículas comúnmente abreviados por su denominación FAP's son los dispositivos utilizados actualmente por los constructores de automóviles para reducir y eliminar las emisiones de partículas sólidas (humos negros y carbonilla) generadas en la combustión de los motores de gasoil (Diesel) en los gases de escape.

Estos dispositivos FAP's junto a los catalizadores permiten reducir al máximo los niveles de las emisiones nocivas de los gases tóxicos y las partículas sólidas de carbonilla de los motores Diesel con una eficacia superior al 95%, en condiciones normales de funcionamiento.

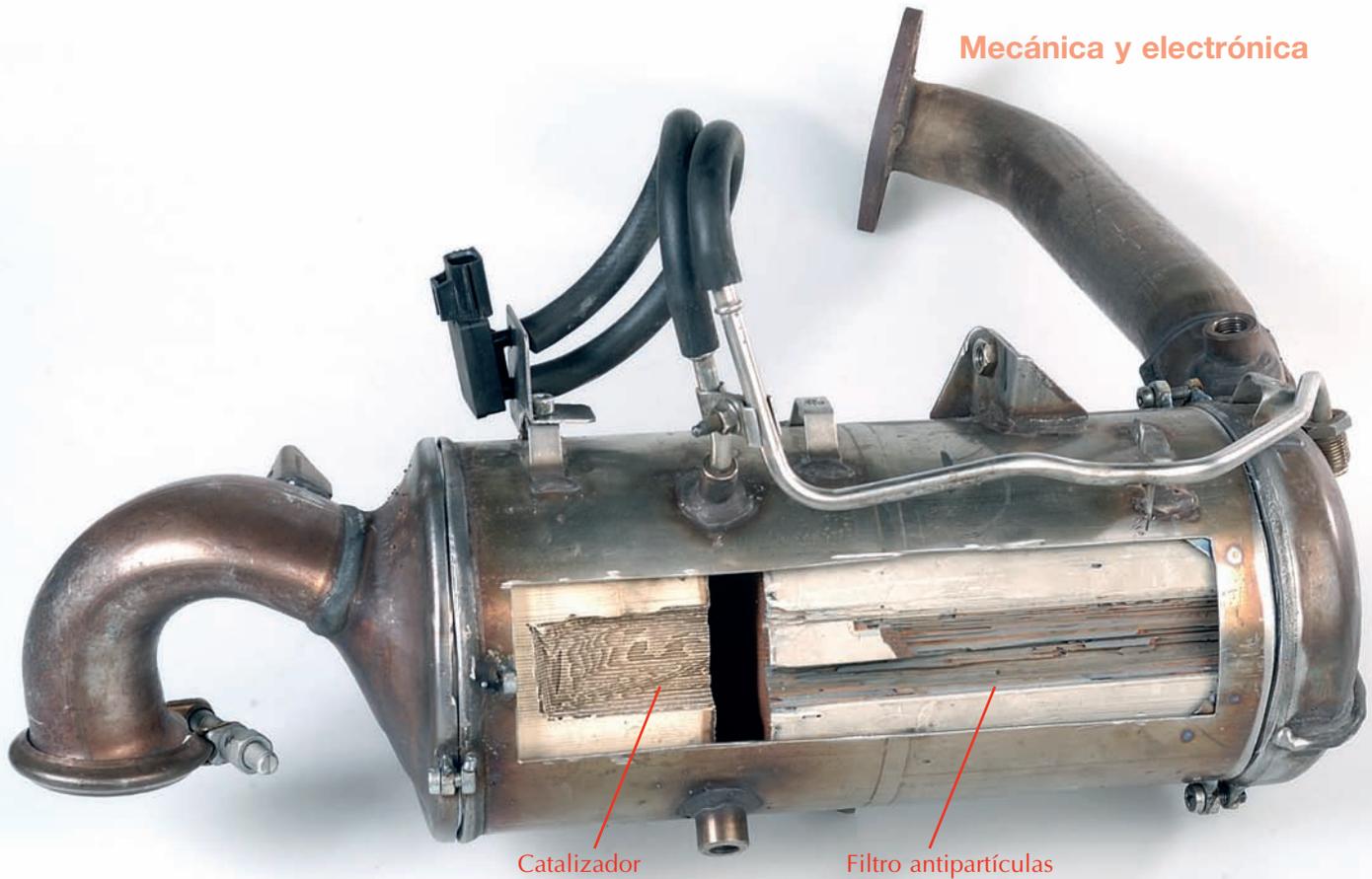
Adicionalmente, el conjunto del FAP porta un sensor de temperatura y otro sensor de presión que permiten conocer en todo momento a la unidad electrónica de control de motor las condiciones de saturación del mismo y su puesta en funcionamiento para la eliminación de las partículas sólidas retenidas de forma automática.

El principio general en que se basan los FAP's para la eliminación de las partículas sólidas de la combustión es la retención de dichas partículas de carbono en los gases de escape al pasar por los conductos filtrantes y la eliminación de las mismas mediante un proceso de conversión e incineración (auto quemado de partículas).



- 1.- Gases de escape no filtrado
- 2.- Filtro de partículas
- 3.- Proceso de filtrado
- 4.- Sensor de presión

- 5.- Sensor de temperatura
- 6.- a) Ciclo de filtrado
b) Ciclo de regeneración
- 7.- Gases de escape filtrados



Proceso de incineración de partículas

El proceso de incineración para la eliminación de las partículas sólidas requiere una temperatura de los gases de escape superior a los 650°C, en un rango entre los 850 a 900°C, y en los motores Diesel la temperatura de los gases de escape, en la zona del colector de escape, en condiciones normales de funcionamiento, se sitúa entre los 450 a 500°C, muy por debajo de la temperatura de incineración requerida, la cual se puede llegar a alcanzar siempre que el funcionamiento del motor Diesel sea a plena carga o al menos, en un régimen superior a las 2.000 rpm durante un determinado intervalo de tiempo.

En este proceso de incineración automatizado de los FAP's influye de forma muy notable el tipo de conducción habitual de cada automóvil, ya sea en trayectos urbanos o bien en desplazamientos por carretera.

La conducción urbana favorece una mayor emisión de partículas sólidas en los gases de escape, debido a los condicionantes de funcionamiento de la combustión del motor Diesel en continuadas acele-

raciones y deceleraciones, contribuyendo a un mayor incremento de la saturación de partículas retenidas en los FAP's y en consecuencia, una mayor frecuencia de los procesos de incineración de las mismas.

Por el contrario, la conducción en carretera favorece una menor emisión de partículas sólidas en los gases de escape, debido a un funcionamiento y combustión del motor Diesel a un régimen de velocidad constante a media carga, reduciendo el nivel de saturación de partículas retenidas en los FAP's y por supuesto, una menor necesidad y frecuencia en los procesos de incineración de dichas partículas.

Tipos constructivos

Al igual que los catalizadores, el núcleo interno de los FAP's esta formado por un monolito, cerámico o metálico, y por su disposición en la instalación del escape, y siempre a continuación del catalizador pueden ser:

- FAP integrado en el conjunto del convertidor.
- FAP individualizado con aditivo de conversión.



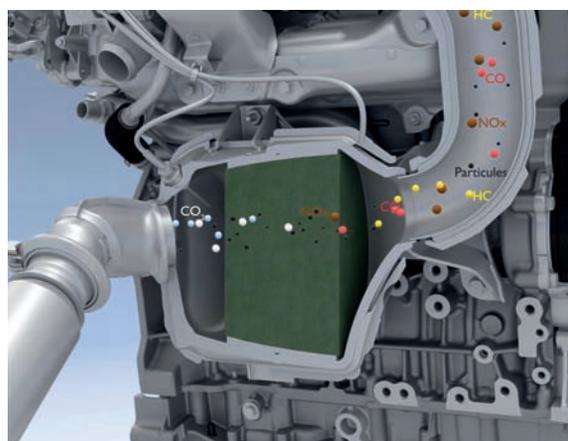
El monolito fabricado en carburo de silicio impregnado con una microscópica capa de platino y paladio aloja en su interior la sección de canales de paso con unas paredes altamente porosas, dispuestos de forma alternativa abiertos y cerrados, y cuya particular geometría permite la captura y retención de las partículas sólidas para su incineración.

FAP integrado en el conjunto del convertidor

Se trata de un filtro anti partículas integrado en el conjunto del convertidor catalítico e instalado a continuación del colector de escape.

Esta configuración permite una mayor aproximación al motor y evidentemente, una temperatura zonal de los gases de escape superior, pero insuficiente para el proceso automatizado de incineración.

En este caso el proceso de incineración, siempre bajo el control de la unidad electrónica de gestión del motor a través de los sensores de presión y temperatura instalados en el propio FAP que informan continuamente del grado de saturación de partículas, se inicia por una activación posterior de los inyectores del motor que aportan una dosis adicional de gasoil (post-combustión) que permite elevar la temperatura de los gases de escape hasta la temperatura de incineración requerida (superior a los 600°C) para su eliminación.



FAP individualizado con aditivo de conversión

Se trata de un filtro anti partículas independiente e instalado después del conjunto del convertidor catalítico, que utiliza un aditivo de conversión adicional para el proceso de incineración de las partículas.

Esta configuración incrementa la distancia del FAP al colector de escape del motor y evidentemente, la temperatura zonal de los gases de escape es inferior que el sistema anterior y también es insuficiente para el proceso automatizado de incineración.

La duración del proceso de incineración de las partículas suele ser de unos 10 minutos aproximadamente, y por supuesto, durante este intervalo el consumo de gasoil se incrementa entre un 10 a un 15%.

El aditivo utilizado en este tipo de FAP se localiza en un depósito auxiliar, ubicado por lo general, junto al tapón de llenado del gasoil y es un producto químico a base de urea inodora, comercialmente denominado como "AdBlue" y que, en una dosis muy reducida, se combina con el gasoil del motor en el circuito de alimentación de combustible de los inyectores de los cilindros del motor Diesel.

La utilización de este aditivo favorece el proceso de eliminación de las partículas sólidas de los gases de escape y reduce la temperatura de incineración en los FAP's, permitiendo un proceso automatizado menos agresivo en la conversión.

La proporción de mezcla de este aditivo es aproximadamente de 1% a un 2,5% por cada litro de gasoil.

En este caso el proceso de incineración es similar al caso anterior, también siempre bajo el control de

la unidad electrónica de gestión del motor a través de los sensores de presión y temperatura instalados en el propio FAP que informan continuamente del grado de saturación de partículas, y se inicia por una activación posterior de los inyectores del motor que aportan una dosis adicional de gasoil (post-combustión) que permite elevar la temperatura de los gases de escape hasta la temperatura de incineración requerida (superior a los 600°C) para su eliminación.

Al igual que el anterior, la duración del proceso de incineración de las partículas suele ser de unos 10 minutos, aproximadamente, y también se incrementa entre un 10 a un 15% el consumo de gasoil en esta fase.

Mantenimiento y durabilidad

No existe un mantenimiento específico para estos dispositivos y en el caso que pueda presentarse algún tipo de avería, se iluminara el testigo correspondiente del cuadro de instrumentos para avisar al conductor de dicha anomalía, que precisara de la revisión técnica en el Servicio Oficial.



Detalle del monolito FAP.

En condiciones normales de funcionamiento, y debido a la degradación térmica de los elementos internos y a la propia saturación residual, la durabilidad prevista de los FAP's puede superar los 120.000 Km, dependiendo del tipo de conducción comentado anteriormente, es decir, bajo una media normal de 10.000 ó 12.000 kilómetros al año, su vida útil se puede establecer en 10 años. ©