



### José Ángel Rodrigo

Ingeniero Jefe Departamento  
de Mecánica de Centro Zaragoza

ja.rodrido@centro-zaragoza.com

# ¿Cómo funcionan los filtros antipartículas (FAP)?

**Reducir al mínimo las emisiones nocivas generadas por los vehículos es una exigencia de las normativas europeas. El componente clave que se encarga de esta función, junto con el catalizador, es el filtro antipartículas (FAP). Vamos a repasar en estas páginas su tipología y funcionamiento.**

**Desde principios de los 90**, la aplicación de la legislación internacional en materia de emisiones contaminantes de los automóviles bajo las Directivas CE denominadas Normas Euro, y su entrada en vigor desde 1993 como Euro 1 hasta la actual Euro 6 (2014), han supuesto una reducción superior al 95% de las emisiones contaminantes de los automóviles, tanto para motores de gasolina como de gasoil.

Para garantizar los niveles exigidos por esta normativa, los constructores equipan los vehículos con catalizadores y filtros antipartículas.

**¿QUÉ SON LOS FAP?** Los filtros antipartículas, comúnmente abreviados por las siglas FAP, son los dispositivos utilizados por los constructores para reducir y eliminar las emisiones de partículas sólidas (humos negros y carbonilla) generadas en la combustión de los motores de gasoil en los gases de escape. Junto a los catalizadores, reducen las emisiones nocivas de los gases tóxicos y las partículas sólidas de carbonilla de los motores diésel con una eficacia superior al 95%.

Adicionalmente, el conjunto del FAP porta un sensor de temperatura y otro de presión que permiten a la unidad electrónica de control del motor conocer en todo momento las condiciones de saturación del



**Por su disposición en la instalación del escape se distinguen dos tipos de FAP: los integrados en el conjunto del convertidor y los individualizados con aditivo de conversión**

*El catalizador y el filtro antipartículas garantizan los niveles exigidos por la actual normativa Euro 6.*

mismo y su puesta en funcionamiento para eliminar las partículas sólidas retenidas de forma automática.

El principio general en que se basan los FAP para eliminar 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 su eliminación mediante un proceso de conversión e incineración (autoquemado de partículas).

**INCINERACIÓN DE PARTÍCULAS.** Este proceso para eliminar las partículas sólidas requiere una temperatura de los gases de escape superior a los 650° C, en un rango de 850-900° C. En los motores diésel, la temperatura de los gases de escape en la zona del colector de escape se sitúa en 450-500° C, muy por debajo de la temperatura de incineración requerida, la cual se puede alcanzar siempre que el

motor diésel funcione a plena carga o, al menos, en un régimen superior a 2.000 rpm durante un tiempo.

En este proceso de incineración de los FAP influye de forma notable el tipo de conducción habitual de cada automóvil, ya sea trayectos urbanos o por carretera. En este sentido, la conducción urbana favorece más emisión de partículas sólidas en los gases de escape, debido la combustión del motor diésel en continuadas aceleraciones y deceleraciones, contribuyendo al aumento de la saturación de partículas retenidas en los FAP y, en consecuencia, a una mayor frecuencia de sus procesos de incineración.

Por el contrario, la conducción en carretera favorece menos emisión de partículas sólidas en los gases de



Los FAP reducen las emisiones nocivas de los gases tóxicos con una eficacia superior al 95%.



Detalle del monolito de un FAP, cuya geometría permite capturar y retener las partículas sólidas para su incineración.

escape, debido a la combustión del motor diésel a un régimen de velocidad constante a media carga, reduciendo la saturación de partículas retenidas en los FAP y, por supuesto, la necesidad y frecuencia de su incineración.

Al igual que los catalizadores, el núcleo interno de los FAP está formado por un monolito, cerámico o metálico. Por su disposición en la instalación del escape, siempre a continuación del catalizador, se distinguen dos tipos de FAP: los integrados en el conjunto del convertidor y los individualizados 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 paredes muy porosas, dispuestos de forma alternativa (abiertos y cerrados) y cuya geometría permite capturar y retener las partículas sólidas para su incineración.

**FAP INTEGRADO EN EL CONVERTIDOR.** Se trata de un filtro antipartículas integrado en el conjunto del convertidor catalítico e instalado tras el colector de escape. Esto permite mayor aproximación al motor y 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 de la saturación de partículas, se inicia por una activación posterior de los inyectores del motor. Estos aportan una dosis adicional de gasoil (post-combustión) que eleva la temperatura de los gases de escape hasta la requerida para su incineración (superior a 600° C).

# automechanika

## KUALA LUMPUR

La principal feria comercial regional del sector del automóvil dirigida a los visitantes de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN)

**¡Reserve su stand ahora!**

### Del 23 al 25 de marzo de 2017

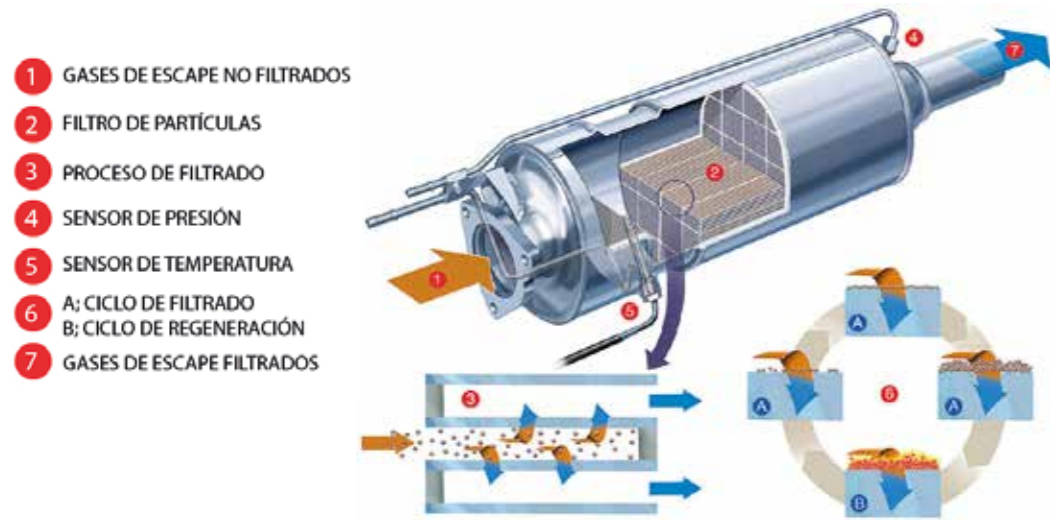
Centro de convenciones de Kuala Lumpur, Malasia

[www.automechanika-kl.com](http://www.automechanika-kl.com)

[autoasia@hongkong.messefrankfurt.com](mailto:autoasia@hongkong.messefrankfurt.com)



messe frankfurt



Con una media normal de 10.000 o 12.000 kilómetros anuales, la vida útil del FAP ronda los diez años

Esquema de funcionamiento de un filtro antipartículas.

**FAP CON ADITIVO DE CONVERSIÓN.** Es un filtro antipartículas independiente e instalado después del conjunto del convertidor catalítico, que utiliza un aditivo de conversión adicional para incinerar 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, aunque también insuficiente para el proceso automatizado de incineración.

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 AdBlue que, en 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 diésel.

El empleo de este aditivo favorece la eliminación de las partículas sólidas de los gases de escape y reduce la temperatura de incineración en los FAP, permitiendo un proceso automatizado menos agresivo en la conversión. La proporción de mezcla de este aditivo es aproximadamente de 1 a 2,5% por cada litro de gasoil.

**MANTENIMIENTO.** No existe un mantenimiento específico para estos dispositivos. Si se presenta algún tipo de avería, se ilumina el testigo correspondiente del cuadro de instrumentos para avisar al conductor de dicha anomalía, que precisará de revisión técnica.

En condiciones normales de funcionamiento, y debido a la degradación térmica de los elementos internos y a la saturación residual, la durabilidad prevista de los FAP puede superar los 120.000 kilómetros, dependiendo del tipo de conducción comentado anteriormente; es decir, bajo una media normal de 10.000 o 12.000 kilómetros anuales, su vida útil ronda los diez años. ◀

# ¿Necesita un turbo nuevo?



No se la juegue. En el momento de reemplazar su turbo, asegurese de que sea un turbo original Garrett by Honeywell.

**NO SE LA JUEGUE**

[garrett.honeywell.com/es/products/insist-on-garrett](http://garrett.honeywell.com/es/products/insist-on-garrett)

\* En algunos países de la Unión Europea, como España, el hecho de no reemplazar su turbo por un turbo certificado, puede conllevar una multa importante y la cancelación de su permiso de circulación en vía pública.



**Garrett**  
by Honeywell