



En los motores de ciclo Otto, el combustible se introduce en los cilindros a través de un carburador o de los inyectores, comprimiéndose con aire en una proporción de 10 a 1. En ese momento, la diferencia de potencial eléctrico que se produce entre los electrodos de una bujía genera una chispa que provoca la explosión de la mezcla.

## LAS BUJÍAS

# Motores con chispa

**El estado de las bujías es vital para optimizar el proceso de encendido, obtener el máximo rendimiento y reducir la contaminación de los gases de escape. Su revisión es muy sencilla; basta con una llave de vaso adecuada y un juego de placas calibradas.**

Texto: Juan Carlos Ramírez

Fotos: J. C. R. / L. M. N.

El mercado de motores para vehículos está totalmente dominado por las mecánicas de ciclo diésel y las de ciclo Otto. En las primeras, el combustible se enciende debido a la elevada temperatura del aire comprimido en el interior de los cilindros, mientras que en las de gasolina (ciclo Otto) o de explosión, el encendido se produce de forma controlada desde el exterior de los cilindros.

Para inflamar la mezcla de aire y combustible en el momento oportuno, se utiliza un sistema eléctrico

que produce una descarga del arco voltaico entre los electrodos de una bujía.

Las bujías se encuentran en la culata del motor, con una pequeña parte en el interior de la cámara de explosión y la mayor en el exterior. Su tamaño y número depende del tipo de motor. Generalmente, cada cilindro dispone de una, pero hay motores que optimizan el proceso de explosión del combustible utilizando dos.

Las bujías están formadas por un cuerpo metálico con un electrodo en su interior y, totalmente aisla-

do del cuerpo o base de la bujía, se encuentra el otro electrodo. Su misión consiste en introducir la energía de encendido en la cámara de combustión. Entre sus electrodos salta una chispa debido a tensiones eléctricas superiores a 20.000 voltios y soporta picos de temperatura de 3.000° C.

Cada motor necesita un tipo de bujía concreto. En primer lugar, los electrodos deben quedar enrasados con la superficie interior de la culata, de forma que los pistones no puedan alcanzarlos. Por otra parte, según sean las características termodinámicas del motor, se utiliza un valor térmico adecuado en la bujía. Si su valor térmico es elevado, tiene una gran resistencia al autoencendido y poca resistencia contra la suciedad. Y al contrario en el caso de una bujía de grado térmico bajo.



## SUSTITUIR UNA BUJÍA: UNA TAREA SENCILLA

El coste de las bujías es muy bajo. Sustituirlas cuando hemos superado los 30.000 kilómetros es una medida recomendable, sobre todo en vehículos que se utilizan mucho. A la hora de adquirir un juego de bujías nuevo, hay que tener en cuenta los modelos recomendados por el fabricante para no tener problemas con la rosca y profundidad de la culata, así como con el grado térmico adecuado al propulsor.



Aunque las bujías sean nuevas, hay que comprobar la separación de los electrodos, según el manual de usuario del vehículo.



Las herramientas necesarias para la operación son una llave de bujías y un juego de placas calibradas (también llamadas galgas).

Antes de empezar, conviene verificar que la herramienta a utilizar es apta para el modelo de bujía de nuestro vehículo.



Para no equivocarnos a la hora de colocar los cables de alimentación de las bujías, iremos sustituyéndolas de una en una.



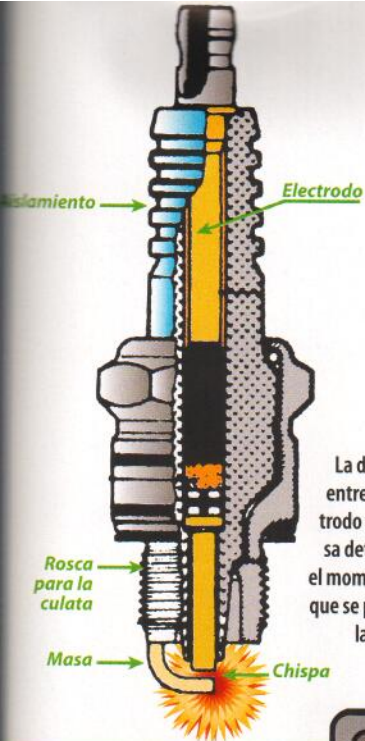
Para introducir la bujía en la culata, hay que realizar la operación con cuidado para no dañar la rosca y apretar de forma ligera.



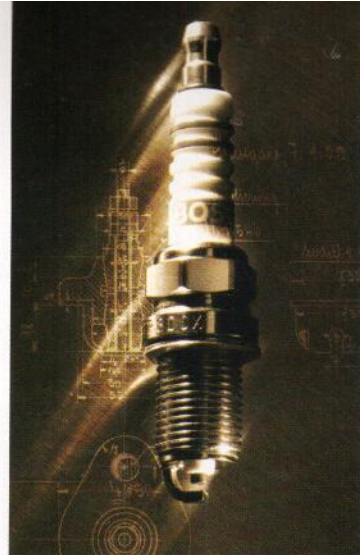
Los depósitos de carbonilla nos informan del estado de los segmentos y del cierre de las válvulas.



Para controlar la separación de los electrodos, introduciremos la galga adecuada entre ambos y golpearemos ligeramente la masa hasta que la placa calibrada deslice con un pequeño rozamiento entre ambos.



La distancia entre el electrodo y la masa determina el momento en que se produce la chispa.



La separación de los electrodos varía en función del grado térmico del motor.



El paso de la mezcla de aire y combustible al interior de los cilindros se controla mediante las válvulas de admisión. Con las válvulas cerradas se produce la chispa que provoca la explosión. Los gases que se generan, se eliminan abriendo la válvula de escape.

## Los electrodos sucios y desgastados provocan averías en el encendido

Cada fabricante de motores determina la bujía que mejor se adapta a sus propulsores y suele marcar las pautas de duración y la separación de los electrodos idónea.

Con el uso, los electrodos, especialmente el situado en el centro, se desgastan y se acumulan restos de combustible y grasa.

Estos factores disminuyen el rendimiento de la bujía y, por tanto, aminoran la fuerza de las explosiones. El motor rinde menos y consume más, llegando incluso a girar de forma irregular, dando tirones y fallos al acelerar.

### El momento del cambio

Hace 20 años, cuando el coste de la mano de obra era muy inferior al de los materiales nuevos, las bujías se limpiaban y se ajustaba la separación de los electrodos, opera-

ción muy sencilla que permitía rodar otros miles de kilómetros más. Hoy día, es preferible sustituirlas al menor signo de fatiga. Esta operación resulta muy sencilla y tan sólo se necesita una llave de bujías apropiada y un juego de pletinas calibradas o galgas.

A pesar de sustituir las viejas por otras nuevas, siempre conviene calibrar la separación de los electrodos. En muchos casos, un mismo modelo de bujía vale para varios vehículos con distinta separación. Normalmente ésta oscila entre 0,6 y 0,8 milímetros, aunque en motores diseñados para mezclas muy pobres puede superar el milímetro. En los de competición, que se distinguen

por una gran compresión, puede llegar a reducirse a 0,3 ó 0,4 décimas. Una vez sustituidas las bujías usadas, no está de más guardar alguna limpia y calibrada en nuestra caja de herramientas, especialmente si rodamos con frecuencia fuera de las rutas convencionales.

A la hora de apretar las nuevas bujías, es importante recordar que la culata está mecanizada en aleaciones blandas de aluminio y podemos dañar la rosca con facilidad si no medimos nuestra fuerza.

Los plazos de sustitución varían según los fabricantes. Sin duda, sus instrucciones se deben seguir al pie de la letra, pero, en caso de duda o falta de información, pode-

mos tomar como referencia entre 30.000 y 35.000 kilómetros, sobre todo si estamos hablando de motores ya muy rodados.

El análisis de las bujías sustituidas nos da una idea del estado del motor. Si tiene carbonilla negra cubriendo la zona de los electrodos, la mezcla de aire y combustible es demasiado rica, el valor térmico de la bujía resulta demasiado alto o efectuamos recorridos cortos con frecuencia. Cuando la base de la bujía muestra restos de hollín grisáceo es debido a desgaste en los segmentos y las válvulas que permiten el paso de aceite a la cámara de combustión.

En cualquier caso, analizar estos aspectos es tarea frecuente de un profesional. La mayor parte de nosotros tendremos suficiente con sustituir las bujías para darle más "chispa" a nuestro motor.