

# DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES



Mobil™

BRB



in Mobil™

# AGENDA

- Combustión y emisiones nocivas del escape
  - Relación Aire/Combustible
  - Emisiones de CO - CO<sub>2</sub> - HC - NO<sub>x</sub>
- Válvula de recirculación del gas de escape - EGR
- Ventilación positiva del cárter - PCV
- Evaporación de combustible - EVAP
- Convertidor catalítico
- Sensor de oxígeno (Sensor Lambda)

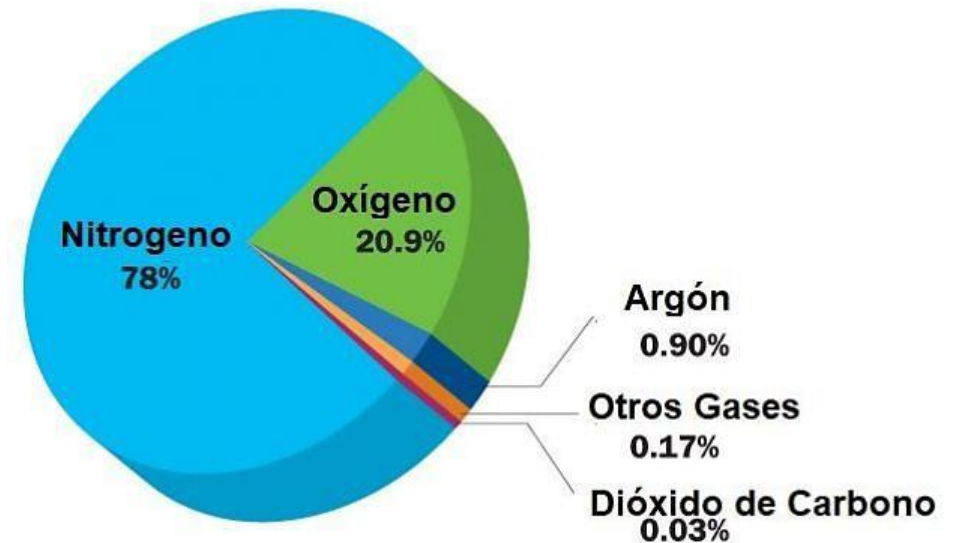


in Mobil™

# EL AIRE

- El 78 % del aire que se respira es nitrógeno. Cuando este nitrógeno se combina con el oxígeno durante el proceso de combustión, puede producir monóxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).
- El aire esta formado por 78 % de nitrógeno y 21 % de oxígeno . El 1% restante consiste en trazas de varios gases como xenón, neón y argón.

## COMPONENTES DEL AIRE





in Mobil™

# EL COMBUSTIBLE

- La gasolina es un hidrocarburo complejo formado de aproximadamente 86 % de carbón y 14 % de hidrógeno, por peso. Las impurezas contribuyen a las nociva nube del tubo de escape.
- El azufre puede combinarse con el oxígeno durante el proceso de combustión para producir ácido sulfúrico y dióxido de azufre.

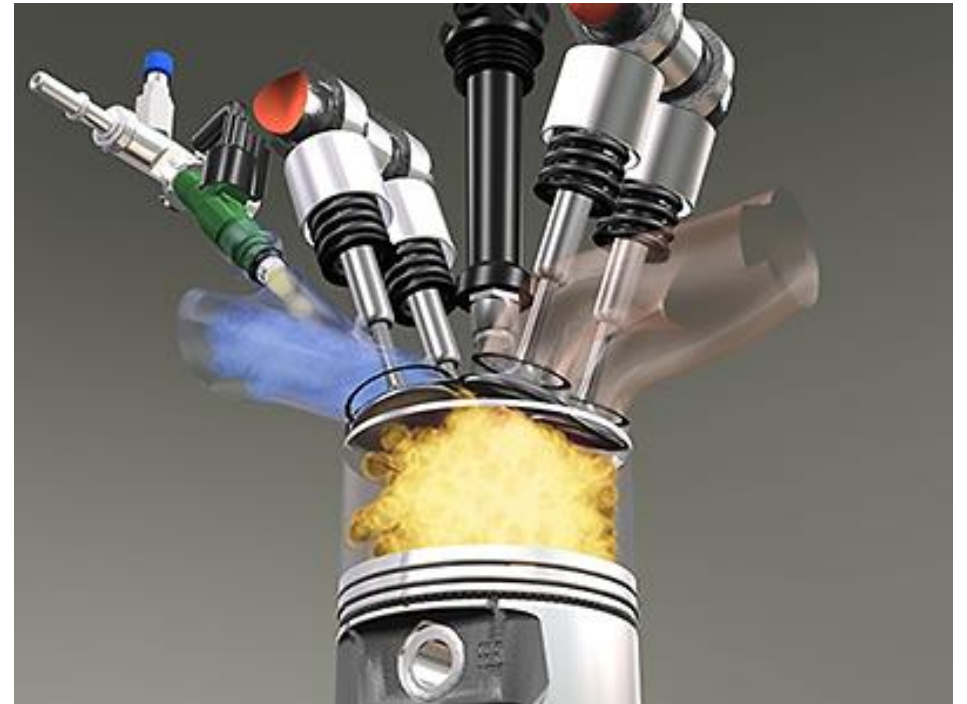




in Mobil™

# COMBUSTIÓN COMPLETA

- Si se combina aire y gasolina en la proporción correcta (relación estequiométrica), se aplica el calor suficiente y se enciende la mezcla con una chispa adecuada, entonces ocurre el encendido perfecto.
- Los elementos de la gasolina se combinan con el oxígeno del aire para formar dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Los elementos de hidrógeno de la gasolina se combinan con los elementos de oxígeno del aire para formar agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ).





in Mobil™

# COMBUSTIÓN INCOMPLETA

- Ocurre cada vez que uno de los cuatro elementos de la combustión completa (aire, combustible, calor o chispa) se sale de balance.
- Algunos de los productos tóxicos y desagradables que se derivan de la combustión incompleta o de una combustión completa que ocurrió a muy alta temperatura, son varias parafinas, olefinas, hidrocarburos aromáticos (HCs), Aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, monóxido de carbono (CO), hollín, NO, NO<sub>2</sub>, etc.

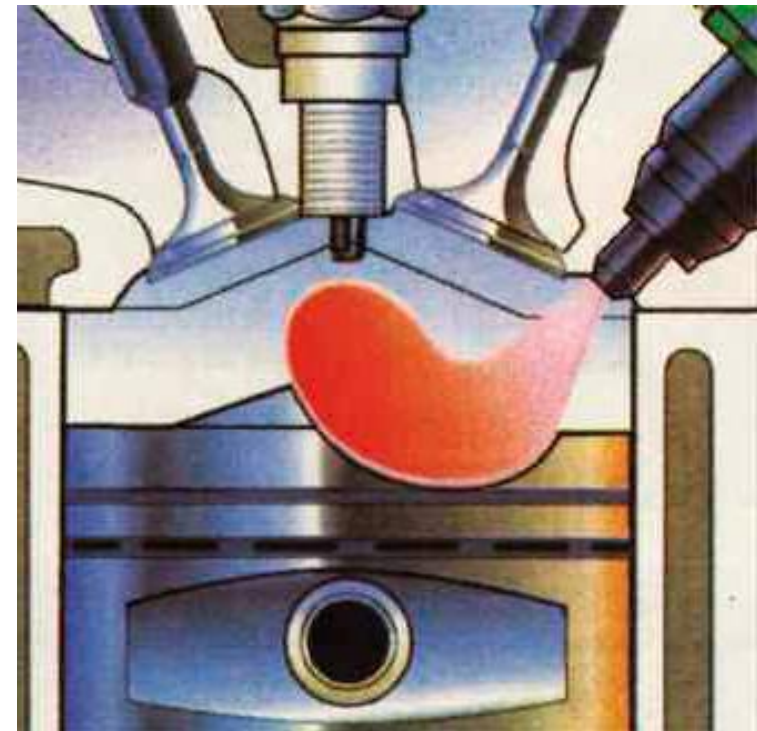




in Mobil™

# MONOXIDO DE CARBONO (CO)

- El CO es un gas inodoro, incoloro e insípido sumamente tóxico y muy peligroso. Una exposición de 30 min a una concentración de apenas el 0.3 % por volumen, puede ser fatal.
- El CO se produce cuando el frente de la flama se queda sin oxígeno al viajar a través de la cámara de combustión. Cuando el suministro de oxígeno no es el que se requiere, el carbón solo puede combinarse con una parte de oxígeno, quedándose corto de CO.

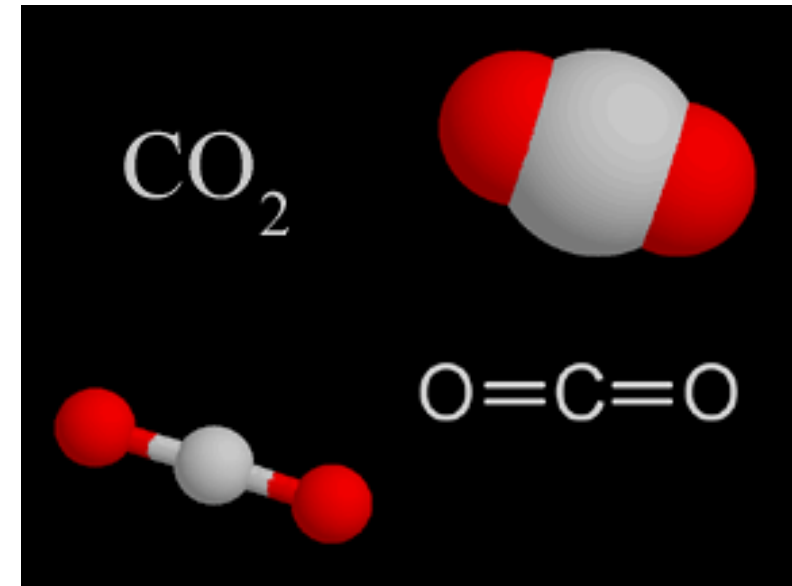




in Mobil™

# DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)

- Dado que el CO<sub>2</sub> es el resultado de la combustión completa, la meta de muchos de los dispositivos para controlar la contaminación en los motores modernos de ignición a chispa, es incrementar la salida de CO<sub>2</sub>. Sin embargo el CO<sub>2</sub> no es inofensivo.
- Los niveles de CO<sub>2</sub> en el tubo de escape son un elemento valiosos de diagnóstico. A mayor cercanía de la lectura al 15 %, mejor es la calidad general de la combustión.



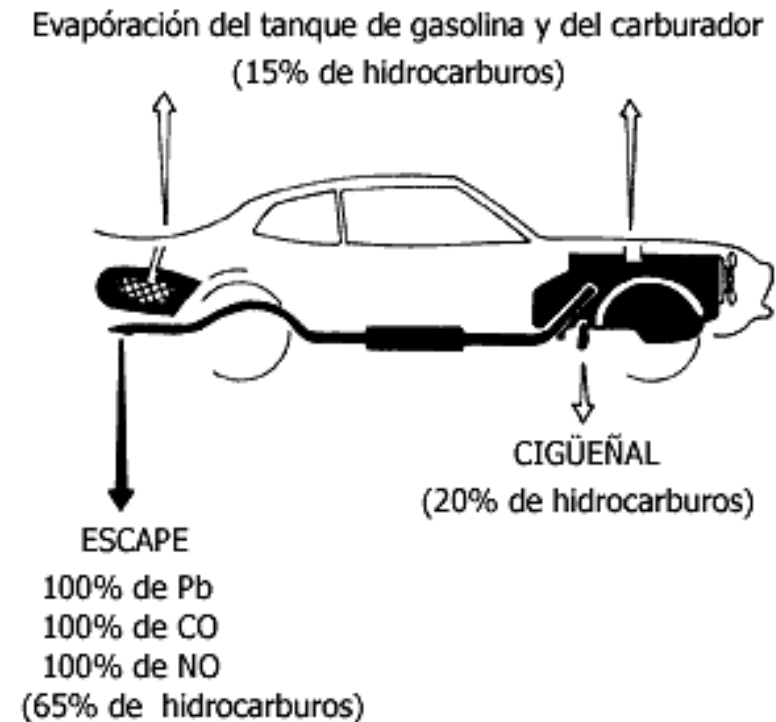




in Mobil™

# HIDROCARBUROS (HC)

- HC es el término de una gran variedad de sustancias químicas tóxicas y carcinogénicas, que se producen durante la combustión de la gasolina. Este es el elemento que hace arder los ojos y nariz e irrita las membranas mucosas.
- El contenido excesivo de HC en el escape puede causar una pobre calidad de ignición, fugas de vacío, un motor de funcionamiento excesivamente enriquecido, encendido errático, motor empobrecido y baja compresión.





in Mobil™

# OXIDOS DE NITROGENO (NO<sub>x</sub>)

- Incluyen el monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) esas dos sustancias se suelen agrupar y nombrarse NO<sub>x</sub>. El NO<sub>2</sub> es un gas rojizo marrón venenoso que destruye el tejido pulmonar.
- El NO<sub>x</sub> se produce cuando las temperaturas de combustión sobrepasan los 2500 °F (1371 °C). A tales temperaturas el nitrógeno se combina químicamente con el oxígeno, es decir arde.

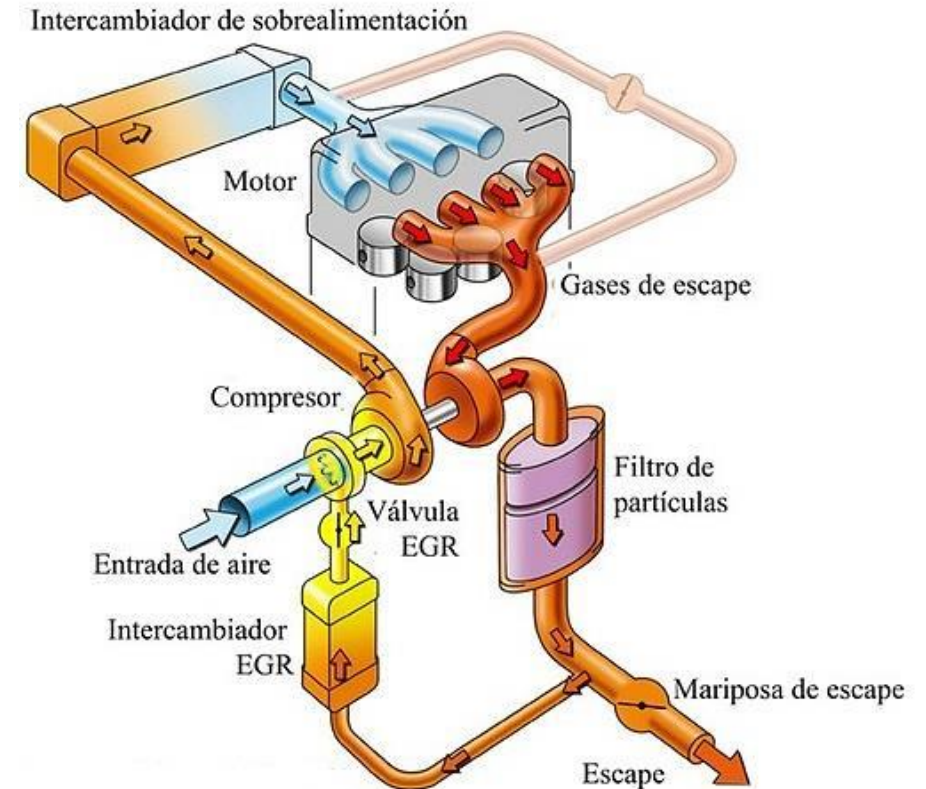




in Mobil™

# VALVULA EGR

- Válvula de recirculación del gas de escape.
- El funcionamiento de la EGR se rige por la señal de los sensores de temperatura del motor, régimen del motor y carga de aceleración. En función de estos la ECU del coche comandará la EGR, abriéndola o cerrándola. Por norma general, las EGR están abiertas (metiendo gases quemados al motor) cuando circulamos con el motor caliente, a baja carga y a regímenes de motor bajos.





in Mobil™

# VALVULA EGR

- Si se cumplen los parámetros para la apertura de la EGR, esta se acciona de dos formas, puede ser por un actuador de vacío o por un actuador eléctrico. Las segundas son las más eficaces y las que ahora equipan casi todos los vehículos, ya que permiten controlar mejor el grado de apertura de la válvula. Algunos vehículos equipan válvulas EGR refrigeradas por un intercambiador de calor que utiliza el refrigerante del motor. De esta forma, se reduce la temperatura de los gases a la hora de introducirlos en los cilindros y la producción de emisiones de NOx es todavía menor.





in Mobil™

# SISTEMA PCV

- El sistema de ventilación positiva del cárter (positive crankcase ventilation valve) es utilizado para remover los vapores que se generan en el cárter y enviarlos hacia el múltiple de admisión, evitando que estos gases sean dirigidos hacia la atmósfera.
- El sistema PCV (Ventilación Positiva del Carter) lleva a cabo este proceso mediante un cabezal de vacío que es el encargado de retirar los vapores generados en el cárter y los envía hacia el múltiple. De ahí estos gases son llevados junto con la mezcla aire-combustible a la cámara de combustión.





in Mobil™

## SISTEMA PCV

- En cierto rango de RPM (Revoluciones Por Minuto) se abre la válvula PCV, creándose un vacío dentro del motor que permite la entrada de aire fresco al mismo, por medio de unos conductos desde el filtro de aire y la salida de los gases nocivos hacia la cámara de combustión pasando por el múltiple de admisión. El flujo de gases depende exclusivamente de la válvula PCV y la abertura de este depende del vacío creado en el múltiple de admisión.

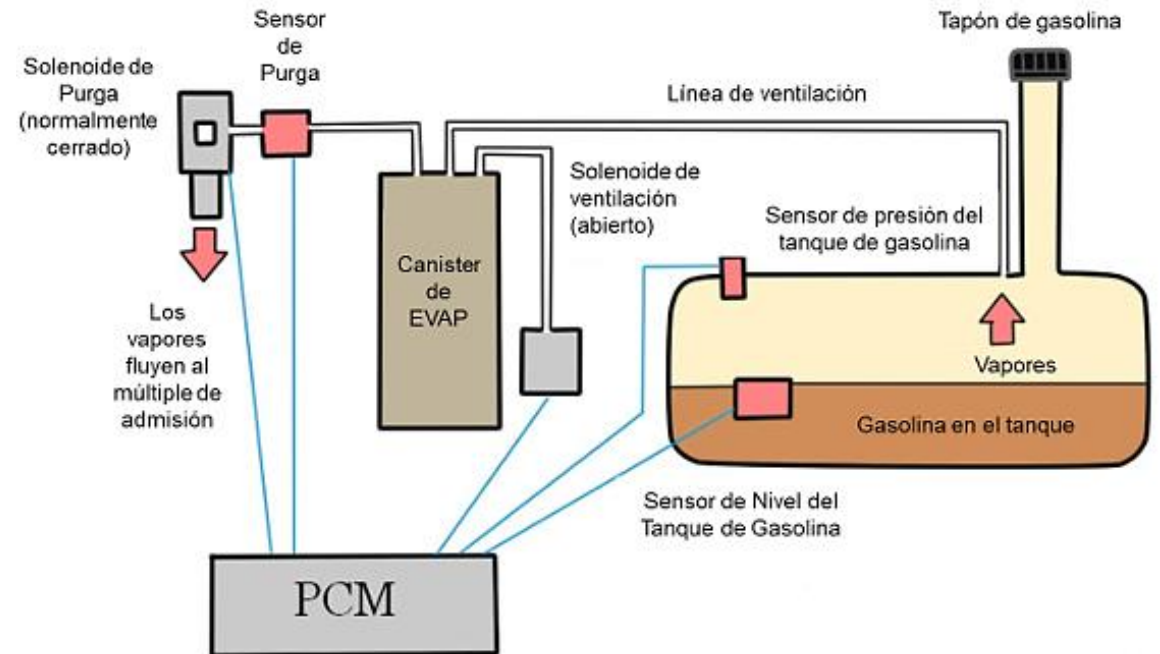




in Mobil™

# EVAPORACIÓN DE COMBUSTIBLE - EVAP

- Se requiere sistemas EVAP en los automóviles porque los vapores de gasolina y combustible contienen una variedad de diferentes hidrocarburos (HC). Los elementos más ligeros de la gasolina se evaporan fácilmente, especialmente en climas cálidos. Estos incluyen aldehídos, aromáticos, olefinas y parafinas superiores. Estas sustancias reaccionan con el aire y la luz solar (llamada reacción fotoquímica) para formar smog. Los aldehídos son a menudo llamados smog instantáneo porque pueden formar smog sin sufrir cambios fotoquímicos.





in Mobil™

# EVAPORACIÓN DE COMBUSTIBLE - EVAP

- Un tanque de combustible debe tener algún tipo de ventilación para que el aire pueda entrar para reemplazar el combustible, ya que el combustible es absorbido por la bomba de combustible y enviado al motor. Si el tanque estuviera sellado herméticamente, la bomba de combustible pronto crearía suficiente presión de succión negativa dentro del tanque para colapsar el tanque. En los sistemas EVAP más antiguos, el tanque es ventilado por una válvula de resorte dentro de la tapa del tanque de gas. En los vehículos más nuevos, se ventila a través del canister EVAP.



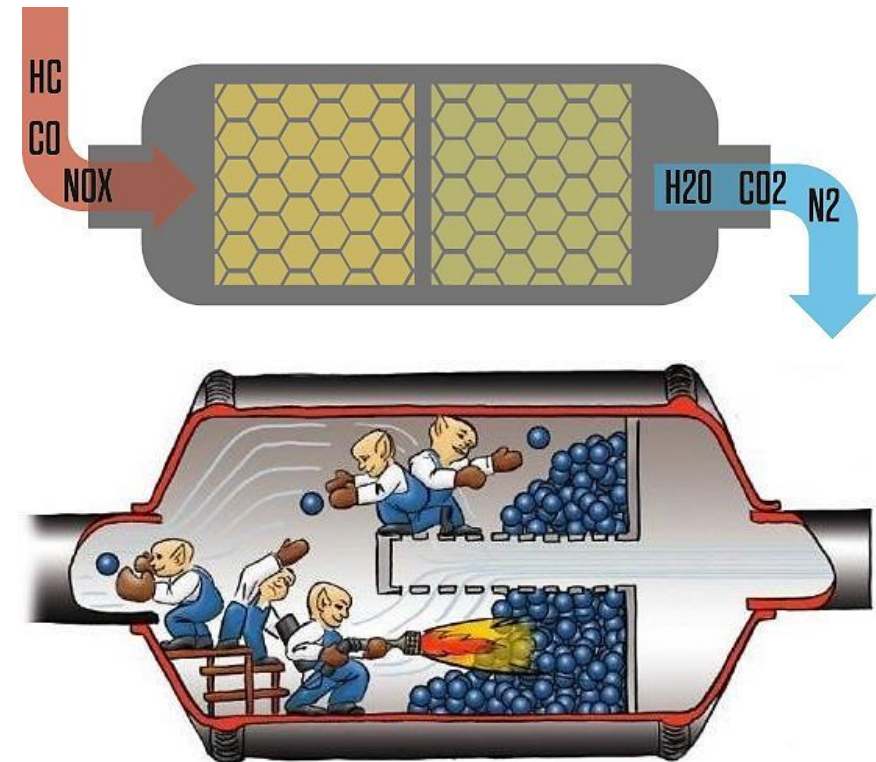




in Mobil™

# CONVERTIDOR CATALÍTICO

- Su principal función es transformar los gases contaminantes resultantes de la quema de combustible en otros gases más amigables con el medio ambiente. Este elemento se encuentra localizado debajo del vehículo a lo largo de la tubería del sistema de escape después del sensor de oxígeno.
- Los vehículos modernos están equipados con convertidores catalíticos de tres vías, haciendo referencia a los tres clases de gases contaminantes que debe reducir (CO, HC y NOx).

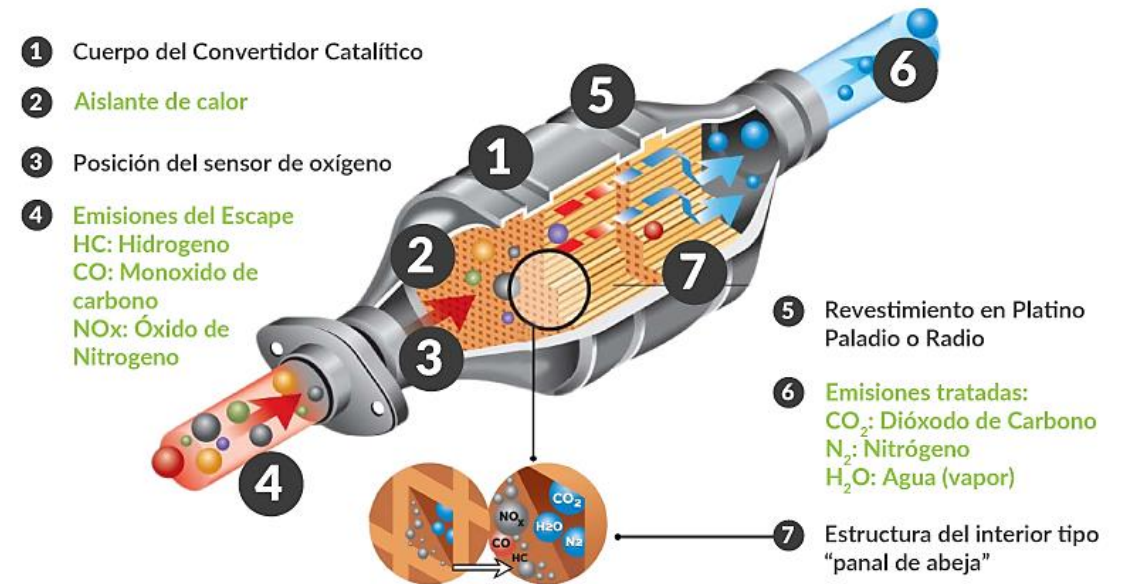




in Mobil™

# CONVERTIDOR CATALÍTICO

- La primera etapa del convertidor catalítico es el catalizador de reducción, el cual utiliza elementos químicos como el platino y rodio para disminuir las emisiones de NOx. (Óxido de nitrógeno).
- En la segunda etapa es la del catalizador de oxidación, este catalizador utiliza elementos químicos como el platino y paladio, los cuales toman los hidrocarburos (HC) y el monóxido de carbono (CO) y los hace reaccionar con el oxígeno que también viene del motor generando dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).





in Mobil™

# SENSOR DE OXÍGENO

- Existe una tercera etapa encargada del control de emisiones, esta cuenta con un sensor de oxígeno que está ubicado antes del convertidor catalítico, el cual monitorea los gases de escape provenientes del motor y utiliza esta información para controlar el sistema de inyección de combustible del motor.
- Este sensor informa a la ECM (Módulo de Control Electrónico) sobre la cantidad de oxígeno existente en el múltiple de escape.





in Mobil™

# SENSOR DE OXÍGENO

- Tiene la forma de una especie de tubo fabricado de circonio cerámico, el cual se encuentra cubierto por ambos lados con una capa de platino.
- No todos los sensores de oxígeno son iguales, existen variantes dependiendo de la cantidad de cables que van conectados al Módulo de Control de Motor (ECM). Sin importar la cantidad de las terminales, todos desempeñan la misma función. Podemos encontrarnos con sensores sin calefacción que tienen 1 o 2 cables o con sensores calientes compuestos por 3 o 4 cables.





in Mobil™

# SENSOR DE OXÍGENO

- Si el sensor de oxígeno no funciona de forma correcta, la computadora del motor no tendrá elementos para regular la cantidad de gasolina o diésel que accede para el proceso de combustión.
- En consecuencia, tendremos mezclas ricas o pobres, lo que terminará con un comportamiento errático del bloque, lo que se reflejará en un mayor consumo de combustible en el mejor de los escenarios.





in Mobil™

## Causas y efectos de los fallos

### Causas

- ✓ Filtro de aire sucio.
- ✓ Inyectores con fuga.
- ✓ Presión de combustible elevada.
- ✓ Bujías/encendido defectuosos.
- ✓ Baja/alta compresión.
- ✓ Relación aire - combustible.
- ✓ Alta temperatura de combustión.
- ✓ Contaminación.



### Efectos

- ✓ El motor emite humo negro.
- ✓ Bajos niveles de CO<sub>2</sub>.
- ✓ Cantidad elevada de HC en el escape.
- ✓ Mayor consumo de combustible.
- ✓ Se activa luz indicadora de falla.



Mobil

## Códigos OBD2 relacionados

- ✓ **P0401:** Recirculación de gases de escape - Flujo insuficiente
- ✓ **P0402:** Recirculación de gases de escape - Demasiado flujo
- ✓ **P0403:** Recirculación de gases de escape - Circuito defectuoso
- ✓ **P0442:** Sistema de control de emisiones EVAP - Fuga pequeña
- ✓ **P0445:** Sistema de control de emisiones EVAP - Circuito de válvula en cortocircuito
- ✓ **P0051:** Calefactor de sensor de oxígeno (Sensor 1 – Banco 2) – Señal baja
- ✓ **P0420:** Catalizador principal - Eficiencia por debajo del umbral

**\*Puede haber variaciones en el diagnóstico según el fabricante del vehículo.**



**Mobil Super™**  
3000  
Full Synthetic

Aceite 100% Sintético  
Aceite lubricante para motores a gasolina y gas  
1 U.S. Gal / 3.78 L

Ahorra Combustible  
5W-30

**Mobil 1**

The World's Leading Synthetic Motor Oil Brand  
Premiere marque d'huile de moteur synthétique au monde  
Advanced Synthetic Motor Oil  
Puede ahorrar combustible e reducir emisiones de CO<sub>2</sub>  
NASCAR dexos  
1 U.S. Quart / 946 mL

**Mobil Super™**  
2000

Ahorra Combustible  
Protege Contra el Desgaste y los Depósitos  
Larga Vida Para Tu Motor  
5W-30

Semi Sintético  
Aceite lubricante para motores a gasolina y gas  
1 U.S. Gal / 3.78 L

**Mobil Super™**

**GAS**  
Tecnología Sintética  
5W-30  
Multigrado  
Aceite lubricante para motores a gasolina y gas  
1 U.S. Quart / 946 mL

**Mobil Super™**  
1000

Protege Contra el Desgaste y los Depósitos  
Larga Vida Para Tu Motor  
10W-30

Multigrado  
Aceite lubricante para motores a gasolina y gas  
1 U.S. Gal / 3.78 L





in Mobil™



Línea LEM:

**913 041 936**

Síguenos en Facebook

