



Primeramente la **combustión es una reacción química de oxidación**, en la cual generalmente se **desprende una gran cantidad de energía**, en toda combustión existe un elemento que arde (combustible) y un elemento que produce la combustión (comburente), generalmente oxígeno gaseoso.

Los tipos más frecuentes de combustibles son los hidrocarburos, en una **reacción completa** todos los elementos que forman el **combustible se oxidan completamente**, formando productos como dióxido de carbono y agua (**CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O**) que son los compuestos deseables, en ocasiones pueden aparecer óxidos de azufre SO<sub>x</sub> ( si el combustible contiene azufre SO<sub>x</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) dependiendo de la temperatura, cantidad de oxígeno y presión. ( Por ejemplo la **reacción completa e ideal de la gasolina** sería : **C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> + 25O<sub>2</sub> -----> 16CO<sub>2</sub> + 18H<sub>2</sub>O + Energía** )

En la **combustión incompleta**, el comburente y el combustible no están en la proporción adecuada, existen otros compuestos ó no se dan las condiciones ideales dando como resultado compuestos indeseables como el monóxido de carbono (**CO**) y **carbón** que formarían depósitos (carbón y compuestos aromáticos en un estado altamente resistente a la combustión).

**Estos depósitos son la fuente de muchos problemas del motor, tales como consumo excesivo de combustible, exceso de emisiones dañinas de escape y altos costos de mantenimiento. Problemas en el combustible y la combustión incompleta finalmente causan la falla completa del motor**

La formación de depósitos comienza con moléculas esféricas llamadas partículas primarias y cadenas ramificadas de aromáticos, estos se producen en las primeras etapas de la combustión. Los diversos compuestos ramificados son atraídos a las partículas primarias, las cuales giran a niveles de velocidad extremadamente altos. Cuando una rama se une a una partícula primaria, toda la estructura de la cadena es rápidamente envuelta alrededor de la partícula primaria y forma una partícula secundaria. Estas partículas secundarias aglomeran y forman partículas terciarias. Esto puede ocurrir cuando varias partículas primarias se unen a la misma cadena en diferentes ramas, y luego se convierten simultáneamente en partícula secundaria y terciaria, ya que envuelven la cadena. Las partículas terciarias que se aglomeran sobre la superficie y se volverán a revestir para formar partículas cuaternarias. Las partículas cuaternarias recubiertas forman los depósitos. Las superficies de las estructuras de la cadena de los depósitos dejan ramas expuestas. **Es en estas ramas expuestas es donde la tecnología de FEROX comienza a romper y destruir los depósitos, modificando su superficie.**

Los depósitos son ácidos y atraen el óxido del catalizador FEROX que es básico. Cuando los dos se combinan, se produce una reacción exotérmica que libera mucha energía, generando dióxido de carbono y agua (CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O). Los compuestos restantes de esta reacción tienen una baja energía de activación, fácilmente se descomponen a altas temperaturas liberando una molécula de CO<sub>2</sub> y el óxido del catalizador. Este proceso se repetirá y con el tiempo, los depósitos se eliminan convirtiéndolos en CO<sub>2</sub> y agua

FEROX inhibe la formación de nuevos depósitos de la misma manera que destruye los depósitos existentes. Interactúa con los extremos de las cadenas aromáticas y los sitios de fijación en las partículas primarias. Esta interacción evita que las partículas primarias se envuelvan a cadenas completas, bloqueando o destruyendo los sitios de unión y rompiendo las cadenas.

**Esta interferencia detiene el proceso de aglomeración de depósitos en la etapa de aglomeración de partículas primaria y secundaria. Esto resulta en partículas mucho más ligeras y pequeñas que no se adhieren entre sí y se oxidan más fácilmente. El resultado de esta interferencia es una disminución en las emisiones de partículas, un aumento de la producción de energía y una mayor producción de CO<sub>2</sub> y agua, que son los productos finales deseables del ciclo de combustión.**

# EFECTOS DE FEROX SOBRE EL PROCESO DE COMBUSTIÓN

La tecnología de FEROX interactúa con las cadenas largas y más pesada, la temperatura y velocidad que determina la resistencia a la combustión de elementos en el combustible y los depósitos de carbono existentes.

Esta interacción permite que estos depósitos se rompan y quemen. La "atomización molecular" del combustible, la destrucción y quemado de la superficie de los depósitos producen los siguientes efectos positivos en el proceso de combustión:

- Combustión más completa y normalizada
- Uso óptimo del oxígeno disponible
- Reducir los requerimientos de exceso de aire
- Eliminación de depósitos existentes
- Mejor transferencia de calor
- Menor consumo de combustible
- Mayor eficiencia en general

## EFECTOS SOBRE LOS SUBPRODUCTOS DE COMBUSTIÓN

FEROX mejora el proceso de combustión, lo que conduce a los siguientes efectos positivos sobre los subproductos de la combustión:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Inhibición</b>  | - de la nueva formación de depósitos  |
| <b>Eliminación</b> | - de depósitos de carbón viejos   |
| <b>Prevención</b>  | - de la nueva formación de depósitos  |
| <b>Disminución</b> | - del consumo de combustible  |
|                    | - de partículas, humo y hollín  |
|                    | - de emisiones $\text{NO}_x$ , $\text{SO}_x$ , CO y VOC                             |
|                    | - de contenido de carbón en la ceniza   |
|                    | - de suciedad y corrosión debido a disminuir la actividad de $\text{V}_2\text{O}_5$ |
|                    | - de corrosión en frío debida a la disminución de la formación de $\text{SO}_3$     |

Estos efectos llevan a un aumento significativo de la producción de energía al quemar una porción mayor del carbono disponible en el combustible, y una reducción significativa en la corrosión debido a la formación mucho más baja de  $\text{SO}_3$ , lo que aumenta la cantidad de  $\text{SO}_2$  que inofensivamente es capturado en cenizas.

### EL PROCESO DE COMBUSTION

Los hidrocarburos que no han sido quemados completamente acaban en el escape ó se unen a las paredes de la cámara de combustión y son conocidos como depósitos de carbón. La formación de depósitos comienza con moléculas esféricas llamadas partículas primarias y cadenas ramificadas de aromáticos.

Las partículas primarias se aglomeran para formar las partículas secundarias y estas se aglomeran para formar las partículas terciarias, al final las terciarias se aglomeran y forman las partículas cuaternarias recubiertas que son las que forman los depósitos.

Estos depósitos son la fuente de muchos problemas del motor, tales como consumo excesivo de combustible, exceso de emisiones dañinas de escape y altos costos de mantenimiento.

Problemas en el combustible y la combustión incompleta finalmente causan la falla completa del motor

FEROX tiene una afinidad química por los depósitos de carbón e hidrocarburos del combustible, el óxido del catalizador es básico y los depósitos son ácidos.

FEROX realizó una reacción exotérmica rompiendo las cadenas, liberando mucha energía generando  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ , esta energía equivale a más potencia y eficiencia entregada.

Las cadenas restantes tendrán una menor temperatura de activación, FEROX continuará destruyendo y eliminando estos depósitos mientras mejora y eficientiza la combustión.

**DEPOSITOS DE CARBON** } **ACIDOS ALTAMENTE RESISTENTES A LA COMBUSTION CON ALTA ENERGIA DE ACTIVACION**

FEROX inhibe la formación de nuevos depósitos de la misma manera que destruye los depósitos existentes. Interactúa con los extremos de las cadenas aromáticas y los sitios de fijación en las partículas primarias, evitando que se envuelvan a cadenas completas, bloqueando ó destruyendo los sitios de unión y rompiendo las cadenas.

Esta interferencia detiene el proceso de aglomeración de depósitos en la etapa de aglomeración de partículas primaria a secundaria.

Esto resulta en partículas mucho más ligeras y pequeñas que no se adhieren entre sí y se oxidan más fácilmente.

El resultado de esta interferencia es una disminución en la emisiones de partículas, un aumento de la producción de energía y una mayor producción de  $\text{CO}_2$  y agua, que son los productos finales deseables del ciclo de combustión