

GASOLINA SIN PLOMO.... "LO BUENO, LO MALO Y LO FEO"

POR: Ing. Orlando A. Aguilar G.
CIEA/FIM/UTP

1. INTRODUCCIÓN

Cualquier estudio sobre contaminación atmosférica, debe partir de una definición de la misma. No existe definición única, pero en general, todas tienen dos factores comunes, éstos son, la existencia de sustancias extrañas en la atmósfera y los efectos negativos que éstas implican en los receptores. se podría definir la contaminación atmosférica como la "presencia en la atmósfera de sustancias extrañas o en concentración superior a la habitual, que suponen una amenaza para la vida humana, vegetal, animal o el entorno, o que interfieren con la comodidad o disfrute de los bienes humanos". Basándose en esta definición, se puede afirmar que la causa principal de la contaminación del aire causada por el hombre es la combustión[1], principalmente de los combustibles fósiles; siendo los vehículos motorizados los principales consumidores de estos combustibles, es de esperarse, que en las grandes ciudades, caracterizadas por grandes flotas vehiculares, sean éstos, los principales emisores de contaminantes atmosféricos.

2. EL PLOMO EN LA GASOLINA

No existen en el mundo dos refinerías que produzcan gasolinas exactamente iguales, sin embargo, éstas pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Gasolina con plomo
- Gasolina sin plomo con alto contenido de hidrocarburos aromáticos.
- Gasolina sin plomo con alto contenido de isoparafinas.
- Gasolinas con aditivos oxigenados (alcoholes y éteres): metanol, etanol; MTBE, ETBE.

Desde los años 20, se ha utilizado el plomo como aditivo para aumentar la calidad de combustión (antidetonaante) de la gasolina, medida por su índice de octano, ya que el plomo ha sido la forma menos costosa, desde el punto de vista económico y energético para obtener calidad octanal en una refinería. En la actualidad, los autos requieren el uso de gasolinas con altos índices de octano por dos razones básicas; la primera es que si el índice de octano de la gasolina no es el adecuado para el índice de compresión del motor, ocurrirá lo que se conoce como *golpeteo del motor* debido al autoencendido de la gasolina, lo cual ocasiona pérdidas en el rendimiento y puede dañar el motor de forma catastrófica; y la segunda, es que mientras más elevado sea el octanaje, mayores serán los índices de compresión permitidos en los motores, con lo cual, aumentan el rendimiento y la economía de combustible de los mismos. La combustión del carburante en un motor de combustión interna genera una serie de emisiones contaminantes, las cuales dependerán del tipo y calidad del combustible utilizado, de la relación aire/combustible, del sistema de suministro del combustible, del sistema y tiempo de encendido, de la energía del

encendido, de la relación de compresión, de la temperatura de combustión, del régimen de carga y del tratamiento ulterior de los gases de escape. Sin embargo, un estricto programa de inspección y mantenimiento del motor puede lograr disminuciones de las emisiones contaminantes hasta en un 40%[2]; aún así, esta disminución no es suficiente en las grandes ciudades, caracterizadas por enormes flotas vehiculares; fue así, como surgió la idea del diseño de vehículos con control de emisiones, caracterizados por un dispositivo denominado convertidor catalítico, cuya función básica[3] es la transformación de HC, CO y NOx en CO₂, vapor de agua, N₂ y O₂, sin embargo, este dispositivo no puede operar en presencia de plomo, por lo que surgió la necesidad de eliminar el plomo de las gasolinas.

3. PRINCIPALES EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES AUTOMOTRICES

En un motor de combustión interna se generan una serie de contaminantes, independientemente de si la gasolina es adicionada o no con tetraetilo de plomo; estos pueden ser agrupados como efectos a la salud humana y efectos al ambiente. En cuanto a la salud, los diferentes contaminantes, ya sea solos o en combinación con otros, pueden producir efectos como enfermedades de la piel, irritación de ojos, nariz, garganta y vías respiratorias; a los hidrocarburos no quemados, como el benceno, según estudios hechos por el Instituto de Oncología en el Castelo Bentivoglio, Italia[5], se les relaciona con el cáncer pulmonar y de otros órganos humanos o animales, tanto cuando es ingerido como inhalado; otros contaminantes como el CO, pueden ocasionar la muerte a las personas cuando son expuestas a concentraciones superiores de 750 PPM por algunos minutos.

En cuanto al ambiente, sus principales efectos se dan en la formación de ciertos fenómenos macros, como el "efecto invernadero", el cual es responsable del calentamiento global de la tierra y sus consecuencias como el crecimiento de los desiertos, aumento del nivel de los mares, inmersión de islas y costas, etc.; la "lluvia ácida", con sus consecuentes daños a la vegetación, sistemas acuáticos, agricultura y estructuras civiles; también son responsables de la formación de neblinas y humos, lo que puede causar irritación de las mucosas y disminución de visibilidad en las urbes metropolitanas, entre otras.

4. EFECTOS DE LA PRESENCIA DE PLOMO SOBRE LA SALUD

En el organismo humano los principales sistemas sensitivos al plomo son el sistema Hemopoyético, el sistema renal, el sistema cardiovascular y el neurológico. El plomo afecta la producción de hemoglobina en diversas etapas, presentándose casos de anemia, si su nivel supera los 80 µg/dl en la sangre. En el sistema renal se pueden presentar daños en los riñones como consecuencia de la exposición a altos niveles de plomo.

Algunos estudios han mostrado posibles relaciones estadísticas entre la presencia de plomo en la sangre y la alta presión sanguínea. Se piensa además, que altos niveles de plomo en la sangre afectan el desarrollo intelectual y el comportamiento de los niños.

5. COMBUSTIÓN DE GASOLINA SIN PLOMO, SALUD Y AMBIENTE

El uso de las gasolinas sin plomo puede lograr bajos niveles de emisiones tóxicas, siempre y cuando el motor esté diseñado para su consumo y tenga todos sus dispositivos de control de combustión y de emisiones en buen estado; sin embargo, si estas gasolinas sin plomo son utilizadas en motores convencionales sin



English Cocker Spanied
Criador

Los Ángeles-Canto del Llano
Tel-fax:958-6717

convertidor catalítico, se generarán serias implicaciones para la salud, el medio ambiente y el motor[4], ya que éstos emitirán mayor cantidad de contaminantes a la atmósfera, que cuando usan gasolina con plomo, además de sufrir daños mecánicos, como lo son; la recesión de los asientos de válvulas y el incremento del requerimiento de octano[6]. Esto se debe a que en la formulación de gasolina sin plomo, para sustituir el efecto antidetonante de éste (índice de octano), se utilizan proporciones mucho mayores de ciertos hidrocarburos aromáticos, isoparafinas, y compuestos oxigenados, cuyo exceso deberá ser recirculado al motor y/o transformado en el convertidor catalítico, de manera tal que si el motor no posee estos dispositivos, dicho exceso saldrá a la atmósfera como hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, (este último, debido a las altas temperaturas de combustión de los aromáticos).

Existen diferentes formas de obtener gasolina sin plomo, cada una de ellas presenta características tóxicas y formas diferentes de obtención:

SUBSTANCIAS AROMÁTICAS: Investigaciones realizadas han indicado que el benceno es una peligrosa sustancia cancerígena y causa una variedad de desordenes sanguíneos tales como la leucemia. En orden de peligrosidad le siguen el tolueno y el xileno; todas estas sustancias están presentes en las gasolinas sin plomo "aromáticas", en composiciones que oscilan, en el caso de Europa, entre 29 y 55% por volumen, en donde el contenido de benceno puede ser hasta de 5%. Sin embargo, aun cuando la cantidad de benceno fuese muy baja, éste puede producirse también durante la combustión a través de procesos de demetilación de otras sustancias aromáticas tales como el tolueno y el xileno[4]; encontrados en mayor proporción.

En experimentos de carcinogenicidad en ratas, realizados por el Instituto de Oncología y Ciencias Ambientales de Bolonia, Italia; se demostró que la exposición a gasolinas con alto contenido aromático conduce a la formación de tumores generalmente malignos, especialmente tumores del útero[5].

ISOPARAFINAS:

Investigaciones apoyadas por el American Petroleum Institute (API) demostraron que la exposición de inhalación de 344 ratas Fischer machos a los vapores de gasolina con alto contenido de isoparafina produce tumores renales benignos y malignos; además, un aumento de los tumores del hígado en ratones femeninos expuestos a inhalación del mismo tipo de gasolina[5].

COMPUESTOS OXIGENADOS:

Para mejorar la calidad octanal de la gasolina sin plomo, se puede añadir también oxigenados, tales como alcoholes (metanol y etanol) y éteres (MTBE y ETBE). En el proceso de combustión, estas sustancias pueden producir formaldehído, el cual es un irritante y cancerígeno. Experimentos en ratas han demostrado que la exposición por inhalación de formaldehído, ocasiona el comienzo de carcinoma de las cavidades nasales.

En un estudio hecho por los fabricantes del MTBE "Task Force in the USA", se sometieron a prueba 344 ratas Fischer y ratones CD-1, machos y hembras, con varias dosis por inhalación; y los resultados indicaron que la exposición de inhalación de ratas y ratones a elevadas concentraciones de MTBE resulta en un aumento en la incidencia de tumores de los riñones en las ratas macho, y tumores del hígado en las ratas hembras.

6. ESTATUS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL EN PANAMÁ

En Panamá, a diferencia de algunos países Centroamericanos nos encontramos en el desarrollo inicial de la legislación ambiental, sin que exista aún, la normativa técnica legal que limite, regule y penalice los niveles de emisión de contaminantes atmosféricos, sean estos, originados por combustión o por procesos industriales. Es por esto, que la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá, a través del Centro de Investigaciones Energéticas y Ambientales (C.I.E.A.) está desarrollando un "Estudio de la Contaminación Atmosférica en el Área Metropolitana de la Provincia de Panamá". Con este estudio se pretende determinar los niveles actuales de emisión de contaminantes atmosféricos vehiculares e industriales y medir la calidad actual del aire en diferentes puntos del área metropolitana; con el propósito de establecer cuál es la situación actual de la atmósfera metropolitana, y cuáles son los emisores responsables.

7. CONCLUSIONES

1. **LO BUENO:** El uso de gasolinas sin plomo en motores diseñados y equipados para su uso, disminuye las emisiones contaminantes al ambiente.
2. **LO MALO:** Lo anterior será cierto si y sólo si el convertidor catalítico y las demás partes del sistema de control de emisiones del vehículo se encuentran en perfecto estado de funcionamiento.
3. **LO FE0:** Si un vehículo sin convertidor catalítico o con éste en mal estado, utiliza gasolina sin plomo, estará emitiendo al ambiente mayor cantidad de emisiones tóxicas cancerígenas, que si utilizara gasolina convencional con plomo.

8. REFERENCIAS

- [1] WARK, Kenneth; WARNER Cecil. Contaminación del Aire - Origen y Control -. México, 1990.
- [2] Control de Emisiones de Gases -Motores Gasolina-. Programa Ecológico en Centroamérica - SWISSCONTACT. Costa Rica, Julio, 1994.
- [3] CROUSE, William. Motores de Automóvil. México, 1992.
- [4] Dr. GIDLOW, D.; LARBEY J.. "Cuestiones y Problemas en torno a la reducción y eliminación del plomo en las gasolinas: Energéticas, Económicas, de Salubridad y Ambientales". The Associated Octel Company Limited, Inglaterra.
- [5] SOFFRITTI, Morando; MALTONI, Cesare. "Las nuevas gasolinas y su impacto sobre el medio ambiente y la salud pública: La escena actual, Estado del Conocimiento Científico y Perspectivas para la Investigación". Fondazione Di Oncologia e Scienze Ambientali, Italia, septiembre, 1993.
- [6] SALVATORE J. Rand. "Mercadeo de Gasolinas sin Plomo; Efectos Técnicos, Ambientales y de Costo". Centro de Investigaciones. Texaco. Noviembre, 1994.
- [7] DOMENECH, Xavier. Química Atmosférica -Origen y Efectos de la Contaminación-. Miraguano Ediciones, Madrid, 1995.