



Combustibles, vehículos y el medio ambiente

Por la Comisión de Refinación y Combustibles del IAPG

El control de la contaminación producida por los gases de escape de los vehículos es una ecuación compleja cuya solución requiere un análisis y la acción perfectamente coordinada entre sus actores.

El presente trabajo analiza el monitoreo y control estadístico del aire y las emisiones, el control del tránsito y estado del parque automotor circulante, las nuevas tecnologías incorporadas y la calidad de los combustibles.

Los contaminantes más importantes que se producen con la utilización de los combustibles en los vehículos son:

- HC - Hidrocarburos no quemados.
- CO - Monóxido de carbono por combustión incompleta.
- SOx - Óxidos de azufre.
- NOx - Óxidos de nitrógeno.
- Particulados (humo)

De estos contaminantes, solamente los óxidos de azufre dependen del combustible (y el contenido de azufre en nuestro combustible es muy bajo); los otros dependen fundamentalmente del diseño y estado de mantenimiento de los motores donde se utilizan.

Es muy importante la experiencia que existe al respecto en diversos países y la información disponible a través de las acciones implementadas en las últimas dos décadas en ellos, así como los resultados obtenidos.

Está comprobado que con persistentes medidas de control y modificación en los motores de los vehículos, las emisiones contaminantes se han reducido en un 90% y también que un 10% de vehículos en malas condiciones normalmente son los causantes del 90% de las emisiones. Esta información podrá ser de gran utilidad para definir un Programa Nacional de Control Ambiental, para lo cual es necesaria una discusión técnica y racional sobre el tema.

La **calidad de los combustibles** que se comercializan en el mercado local, **está al nivel** de los países que desde hace más de 20 años protegen el medio ambiente y que ahora inician la etapa actual de Reformulación de Combustibles, mientras que se presenta una **diferencia sustancial con el parque automotor**, dado que esos países tienen un impor-

tante parque equipado originalmente para el control de emisiones (convertidores catalíticos, inyección de combustible; computadora de abordo y otros adelantos).

Pero como cada país presenta una situación de emisiones contaminantes y una geografía diferente y particular, esto hace que se deba generar una estrategia para la Argentina y no copiar otros modelos. El tema es complejo y por lo tanto requiere de soluciones coordinadas en tiempo y orden desde diversos sectores, dado que surgirán como necesidad inversiones en sistemas de monitoreo ambiental (refinación, industria automotriz), por lo que se deberán efectuar rigurosas mediciones y análisis, a fin de priorizar dichas inversiones frente a otras necesidades de desarrollo.

Las implicancias de las inversiones y gastos operativos (que recaerán indefectiblemente en mayor costo para los usuarios) pueden ser importantes y su implementación deberá decidirse solamente como resultado de un estudio muy profundo y plenamente justificado acorde con las mejoras que se obtengan.

Teniendo en cuenta estas consideraciones y la importancia de la preservación ambiental, se analiza el tema a través de las siguientes variables:

- 1.- Monitoreo y control estadístico de la calidad del aire y las emisiones.
- 2.- Control del tránsito y estado del parque automotor circulante.
- 3.- Incorporación de las nuevas tecnologías del diseño al parque automotor
- 4.- Calidad de los combustibles.

Monitoreo y control estadístico de la calidad del aire y las emisiones

El monitoreo sistemático y el análisis es-

tadístico de las condiciones del aire en las principales ciudades son el pilar fundamental del conocimiento real del problema de la contaminación ambiental, siendo indispensables para conocer qué contaminantes —y en qué grado— afectan al medio ambiente en nuestras ciudades y cuáles son las medidas adecuadas a implementar. Asimismo es necesario conocer la evolución de los contaminantes, la influencia de las variables meteorológicas y la incidencia de las medidas correctivas que se adopten para el mejoramiento del medio ambiente.

En nuestra ciudad capital solamente se dispone de una información publicitada diariamente, de medición de monóxido de carbono (producto altamente venenoso) en un solo punto de la ciudad, el cual por supuesto siempre está superando los límites tolerables. En la capital y en su conurbano no se dispone de un sistema de monitoreo sistemático, en diversos puntos estratégicos. La misma consideración puede extenderse a todas las otras ciudades importantes del país, con excepción destacable de la ciudad de Mendoza, donde sí existe un plan de control desde los últimos años, habiéndose obtenido progresos altamente satisfactorios.

Contrasta esta situación que enfrentamos con la información disponible recibida de ciudades como México D.F., Santiago de Chile, San Pablo, Caracas y otras que presentan estadísticas de detalles durante los últimos años y planes de control ambiental, estructurados.

Es así como, frente al atraso de infraestructura disponible, se requerirán importantes decisiones para disponer de una red de monitoreo en la ciudad y en el conurbano que per-

mita disponer de datos confiables sobre el estado de contaminación, su distribución diaria y estacional, a fin de implementar una política ambiental de base científica con posibilidad de evolución a lo largo del tiempo.

Control del tránsito y estado del parque automotor circulante.

Está comprobado en otros países que las condiciones anormales de funcionamiento de los motores son las principales causantes de altas emisiones, tanto en motores diesel como en nafteros.

En nuestro país son escasas las estadísticas al respecto, pero de la simple observación de la circulación de los vehículos y especialmente los de transporte (pasajeros o carga), puede apreciarse que un alto porcentaje de ellos manifiestan una emisión de humos totalmente anormal y fuera de los índices aceptables de los métodos de control.

Por otra parte, está comprobado por experiencias en flotas circulando, que un alto porcentaje de esas anomalías se subsanan con la simple calibración y ajuste de los sistemas de inyección y solamente un menor porcentaje requieren reparaciones mayores de los motores. Eso deja definida la línea de acción primera para la contribución a la preservación del medio ambiente, en lo que hace al parque rodante.

En nuestro país existe ya un inicio de control sistemático de vehículos a cargo de una Red Nacional de Talleres de Inspección Técnica que cuenta con 106 talleres ubicados en todo el país, los cuales están auditados por la Consultora Ejecutiva Nacional del Transporte conformada por miembros de la Secretaría de Transporte de la Nación, Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y Comisión Nacional del Transporte Automotor (CONTA).

La actividad ha estado centrada principalmente en el transporte público de carga y pasajeros, en cuanto a los aspectos de habilitación mecánica y en cuanto a contaminantes, solamente humo y ruido. Según información de controles efectuados en 1995, se ve que un promedio del 14% de los vehículos controlados estaban fuera de los límites permitidos de humo (recordemos que experiencias serias indican que el 10% de vehículos en malas condiciones son causantes del 90% del problema de la contaminación).

De acuerdo con las reglamentaciones que son de conocimiento público, en los próximos meses se iniciarán tareas de control para la habilitación de vehículos particulares. Es obvio que debido al tipo y antigüedad de gran parte de nuestro parque automotor circulante, será una tarea de gran envergadura y que requerirá incluir el control de los principales contaminantes, además de humo.

Incorporación de las nuevas tecnologías del diseño al parque automotor

La disponibilidad de gasolinas libres de plomo permitió a los fabricantes de automotores instalar convertidores catalíticos. De la combinación de los nuevos combustibles y estos nuevos equipamientos, resultó por ejemplo: en USA, una reducción del 96% de los hidrocarburos no quemados y del monóxido de carbono y del 76% en óxidos de nitrógeno presentes en las emisiones de los gases de escape de los vehículos.

La industria automovilística local todavía no ha incorporado algunas tecnologías modernas para evitar contaminar el aire a los vehículos construidos localmente, usando a veces, motores que en el aspecto anticontaminación tienen muchos años de atraso. La legislación local es permisiva al respecto: hoy ningún auto argentino incorpora catalizadores de escape en su versión local, aunque sí lo hace para la exportación. Por ejemplo, en Chile y en Brasil, es obligatorio su uso. Recién en 1999 nuestra legislación se tornará más estricta para todos los modelos que se vendan en nuestro mercado.

Por ejemplo, las tecnologías que deberían incorporarse son:

Nafteros

- Sonda sensora de oxígeno a la salida del múltiple de escape (Sonda Lambda) para medir el 1% de exceso de oxígeno necesario para el funcionamiento del convertidor.
- Bomba inyectora de combustible (los carburadores son casi imposibles de controlar con la precisión que necesita un convertidor catalítico, que tiene una ventana operativa estrecha).
- Computadora de control. Recibe la señal de la sonda y mediante un *software* adecuado, controla el envío de combustible de la bomba.
- Convertidor catalítico de escape es el que convierte los gases tóxicos como el CO, los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno.

Existen otros elementos que hacen al mejor control del motor, como el sensor de detonaciones que verifica las explosiones fuera de término en los cilindros y corrige el fenómeno, atrasando o adelantando la chispa producida por el encendido electrónico. Pero los principales son los enumerados.

Gasoleros

La tendencia en la incorporación de tecnología involucra:

- Inyección directa. En lugar de una precámara, el combustible se inyecta en el cilindro, cuyos pistones tienen labrada una parte de la cá-

mara de combustión.

- Catalizadores de oxidación en el escape. Producen la oxidación del CO y los compuestos carbonáceos, disminuyendo la emisión de humo.

Cabe aclarar que los motores diesel con un adecuado diseño y bien mantenidos, casi no tienen emisión de humo de escape.

Calidad de los combustibles

A título de breve introducción corresponde indicar que las características de los combustibles comúnmente comercializados se corresponden con tres objetivos fundamentales:

Calidad intrínseca del combustible para cumplir con la performance durante su utilización.

Seguridad en el uso y manipuleo del combustible.

Condiciones de preservación ambiental.

A través de los desarrollos, modernizaciones, y las correspondientes inversiones efectuadas en las refinerías en las dos últimas décadas, el país dispone de una oferta de combustibles de calidad adecuada para cumplir con los requerimientos del parque automotor, tanto del existente como del futuro, hasta el final del presente siglo.

Solamente se analizarán aquellas características de calidad de los combustibles que hacen a la preservación ambiental, siendo las principales:

Calidad de naftas

- Contenido de azufre.
- Contenido de plomo.
- Contenido de aromáticos y benceno.

Calidad de gas oil

- Contenido de azufre.
- Índice de cetano.

Calidad de fuel oil

- Contenido de azufre.

Calidad de naftas

Contenido de azufre: El tenor de azufre de las naftas elaboradas en el país es bajo, debido a la utilización de crudos nacionales. No sería así en caso de incorporarse crudos importados de mayor contenido de azufre.



Si bien existen variaciones en las distintas naftas elaboradas por procesos diferentes según la refinería que la origina, los valores de contenido de azufre son, en promedio, del orden de los que la mayoría de los países del mundo están buscando como objetivo, por lo cual se considera que la situación de nuestro país es netamente favorable en este parámetro y el grado de emisiones de compuestos de azufre proveniente de los combustibles de automotores es de muy bajo nivel.

En la mayor parte de las legislaciones mundiales se fija el contenido de azufre máximo en 1000 ó 1500 partes por millón. En nuestro caso estamos en condiciones de mantenernos bajo ese nivel en los próximos años.

Contenido de plomo: Durante las últimas décadas, en diversos países se han implementado medidas para reducir la utilización de compuestos de plomo en naftas.

En USA, su eliminación ha sido total en 20 años y en Europa ha alcanzado actualmente un alto porcentaje de las naftas que se comercializan.

En nuestro país, con la utilización de diversos procesos, se ha efectivizado una eliminación casi total del nivel de plomo utilizado en las naftas en el plazo mínimo de los dos últimos años, favorecido por un tratamiento impositivo promocional, el cual arbitrariamente fue derogado cuando se logró el objetivo.

El efecto de la reducción o eliminación del plomo sigue siendo muy controvertido ya que de estudios efectuados en Europa, no ha sido posible encontrar una correspondencia entre la concentración de plomo en sangre de la población y la reducción exigida de plomo en motonaftas de 0.4 a 0.15 gr/l durante los últimos años, siendo esto evidencia de que existen otras fuentes muy importantes de generación de compuestos de plomo aparte de las naftas.

Pero cabe aclarar que el real objetivo de la utilización de naftas sin plomo es posibilitar la instalación de convertidores catalíticos en los sistemas de escape de los vehículos, de ahí que, para asegurar el mejoramiento de la calidad del aire, se requerirá una coordinación entre los desarrollos de la industria automotriz, la industria petrolera y el monitoreo de la calidad del aire.

Contenido de aromáticos y benceno:

Las distintas corrientes de refinería que conforman las motonaftas se caracterizan por diversas calidades en cuanto a porcentajes de hidrocarburos aromáticos, olefinicos y alifáticos. Estos porcentajes están relacionados con la búsqueda de propiedades tales como mejora de los niveles octánicos y reducción de aditivos de plomo. Esta es la tendencia que las tecnologías han seguido en las últimas décadas en el mundo y, en consecuencia, la concentración de benceno y aromáticos ha evolucionado acorde con ellas.

Se ha comprobado que lo más efectivo en la eliminación del nivel de plomo ha sido la reformulación de las naftas con el mayor aporte de corrientes con alto contenido de compuestos aromáticos y olefinas e incorporar oxigenados para mantener sus niveles octánicos. En términos cuantitativos promedio en el mundo, las motonaftas aumentaron de 30 a 45% de compuestos aromáticos como consecuencia de la reducción de 0.65 a 0.15 gr/l de compuestos de plomo; este tipo de relación se mantiene casi sin variantes para cualquier país.

En los últimos años se discutió el impacto de la concentración de aromáticos en las naftas sobre las emisiones de los móviles, orientándose a que la reducción de aromáticos reduciría el nivel de tóxicos en las emisiones y ozono a nivel de piso. Los últimos estudios concluyeron en que el efecto de la disminución de aromáticos en la reducción de ozono no es significativo. No obstante ello, el efecto de los aromáticos así como el de benceno son motivo de un continuo análisis a nivel mundial para cuantificar su incidencia.

Recientes estudios de la Universidad de Nottingham efectuado sobre 23.000 trabajadores de la industria petrolera con una permanencia de 25 años no determinaron ningún riesgo de incremento de leucemia a los niveles de benceno encontrados en la industria.

En nuestro país, la eliminación de los aditivos de plomo sin un importante incremento simultáneo de compuestos aromáticos se logró con la utilización de esquemas de refinación basados en el

uso de alquilatos y compuestos oxigenados (éteres).

Los alcoholes no mejoran el MON (*motor octane number*) o sea que su efectividad es muy limitada, y los procesos de Alkylación - MTBE (metil - ter - butil éter) - ETBE (etil - ter - butil éter) son excluyentes entre sí, dado que utilizan las mismas materias primas (isolefinas). Estas materias primas de disponibilidad limitada ya utilizadas en el país no alcanzan para producir los volúmenes necesarios y en consecuencia se requiere la importación del faltante de estos oxigenados.

Calidad de gas oil

Contenido de azufre: El nivel de azufre del gasoil del mercado nacional (con valores menores de 0.2% de promedio) no es crítico debido a las consideraciones efectuadas para los petróleos nacionales y está acorde con las legislaciones actuales de la mayor parte del mundo.

A nivel internacional existen exigencias de reducción de los valores de azufre que en general apuntan al año 2000 (ej. 0.05% fijado por EPA-USA, Finlandia, Suecia, etc.), pero son países que ya agotaron las etapas de mejora del medio ambiente que nosotros recién estamos iniciando en el país. Estas nuevas exigencias requieren importantes plantas de hidrosulfurización más las unidades de recuperación de azufre y los servicios complementarios correspondientes; estas estructuras se aplican en países que procesan crudos pesados de alto azufre que importan por su bajo precio, escenario que afortunadamente no se da en nuestro país, por lo cual, atendiendo al equilibrio de preservación ambiental-requerimiento del mercado-calidad de combustible, se considera que no es perentorio incrementar para los próximos años las exigencias en este aspecto.

Índice de cetano: Cabe destacar que los gasoil provenientes de los crudos nacionales (de bajo azufre y alta parafinicidad), con índice de cetano superiores a 48 son de excelente calidad a nivel internacional y aseguran una adecuada performance para el funcionamiento de los motores y la preservación ambiental.

Si se pretendiera una mejora sustancial en el índice de cetano, se debe proceder a la segregación de componentes, lo cual puede conducir a una reducción de hasta un 15% en la disponibilidad de gasoil con la correspondiente pérdida económica innecesaria y encarecimiento del producto. Los procesos de hidrosulfurización e hidrogenación sólo pueden producir un aumento marginal de un punto en el índice, y la aditivación con mejoradores de cetano queda como una alternativa dentro del aspecto técnico-económico del problema.



CONCLUSIONES

Los combustibles que se elaboran y comercializan en el país están a la par de los que utilizan los países que iniciaron hace más de dos décadas la protección del medio ambiente. Hay algunos, como los países nórdicos europeos o Estados Unidos, que intentan mejorar gradualmente los combustibles para controlar la contaminación.

En nuestro país es evidente que antes que ello ocurra, un largo camino falta recorrer en lo que hace a equipamiento de vehículos, al monitoreo sistemático del medio ambiente, a la racionalización del tránsito vehicular y al control intensivo del estado de funcionamiento del parque rodante. Cabe recordar que por más refinado que sea un combustible, siempre va a producir una alta contaminación si se lo utiliza en un motor inadecuado o mal mantenido.

Es así cómo en este contexto, a nivel nacional, se plantea la necesidad de desarrollar un programa de monitoreo para el control y seguimiento de la calidad del aire y desarrollar una propuesta de acciones proteccionistas coherentes, con base científica y progresivas en el tiempo.

Para el desarrollo e implementación de una propuesta nacional exitosa, se considera indispensable el aporte de representantes de la Secretaría de Estado de Energía y Transporte, Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano, Cámaras de la Industria del Petróleo y de la Industria Automotriz, reparticiones técnicas nacionales y de las municipalidades.

De esta forma se podrá cumplir con la misión de elaborar una propuesta global, eficiente y práctica, y definir una estrategia para la implementación, control y seguimiento y un adecuado reanálisis y corrección del programa cuando sea necesario.

Una continua y profusa campaña de información pública de la evolución de los resultados será un reaseguro para la participación activa de la población en un tema crucial como es la protección del medio ambiente.

No actuar en forma coordinada tornará mucho más onerosa cualquier campaña, e inciertos sus logros.

Calidad de fuel oil

Contenido de azufre: tratándose de la preservación del medio ambiente, es ineludible considerar simultáneamente con las características de los combustibles de uso automotor las correspondientes a los combustibles utilizados en fuentes fijas, fundamentalmente en este caso el fuel oil.

La especificación más importante de este combustible es el contenido de azufre. El porcentaje de azufre del fuel oil elaborado en el país varía desde 0,4 a 1,4% en peso y es considerado como poco contaminante.

Contrariamente, dado que en el mercado internacional se comercializan calidades de fuel oil de mayor porcentaje de azufre, deberán compatibilizarse criterios a fin de evitar importaciones de producto que pudiera ser contaminante de la atmósfera, dado que mayoritariamente las industrias y usinas que lo utilizan están localizadas en los grandes centros urbanos o suburbanos. Debe tenerse presente que la utilización de 1 tonelada de fuel oil conteniendo 2,5% de azufre contamina más que 10 veces igual cantidad de gasoil elaborado en el país.

TUBERIAS EPOXI-FIBRA DE VIDRIO COMBATIENDO LA CORROSION AGUA - PETROLEO Y GAS

REPSA
REINFORCED PLASTIC S.A.

BAJO LICENCIA



Capitán Juan de San Martín 2251 - (1609) Boulogne - Buenos Aires - Argentina
Tel.: (54-1) 710-0262 / 737-6990 Fax: (54-1) 737-6879