

Monitoreo de los niveles de benceno en combustibles fósiles importados en Paraguay

Sergio Rodríguez Bonet^{1*}, Lourdes Areco Sánchez¹, Lourdes Gisella Duarte¹, Carmen Martínez Ríos¹

* e-mail: sergiorb@gmail.com - srodriguez@intn.gov.py

1 Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología – INTN, Departamento de Combustibles y Lubricantes, Asunción. Paraguay.

Programa de investigación **14-INV-193** (Convocatoria 2013)

RESUMEN

El trabajo es realizado en el Laboratorio de Combustibles y Lubricantes del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología – INTN, dentro del marco del proyecto 14-INV-193, financiado por el CONACYT. Este proyecto tiene como uno de sus objetivos monitorear los niveles de benceno contenidos en muestras de gasolinas y derivados de combustibles fósiles importados en el país mediante técnicas de espectroscopia infrarroja. Los resultados presentados corresponden a los niveles de benceno detectados mediante espectroscopia IR en un periodo que abarca febrero de 2016 a julio de 2017. Los niveles del compuesto detectado en promedio, se encontraron dentro de los límites establecidos en la legislación vigente, aunque se observaron casos puntuales donde excedieron los límites permitidos. Estos datos son importantes para tener un diagnóstico de la situación de los niveles de compuestos nocivos para el medioambiente o la salud humana, así como para la toma de decisiones de entes reguladores

INTRODUCCIÓN

El Paraguay importa el 100% del combustible fósil que se utiliza tanto para el consumo urbano, como para el sector productivo. La legislación vigente en Paraguay que regula los parámetros de calidad del combustible importado se da a través del Decreto MIC N° 4562/2015, que establece 1,5% (v/v) como límite máximo permitido de benceno en gasolinas, mientras que algunos países establecen 1% (v/v) como el máximo nivel tolerable de benceno en este tipo de productos.

La exigencia en la disminución de la concentración máxima tolerada de algunos hidrocarburos aromáticos y olefínicos, como el benceno aparece con la prominencia debido a razones ambientales (Bonfim *et al*, 2012). Ródenas-Torralba *et al* (2004), mencionan que el benceno está presente en la gasolina a niveles porcentuales y puede afectar a la calidad del aire de las ciudades, debido a la naturaleza carcinógena de este compuesto, algunos países han creado leyes para reducir y regular los niveles de benceno en la gasolina.

La técnica FTIR es una de las más prácticas y económicas para realización de ensayos de rutina en laboratorios de control de calidad (Bonfim *et al*, 2012).

Si bien en este trabajo se presenta el monitoreo de los niveles de benceno, este proyecto pretende además realizar un estudio descriptivo de los niveles de hidrocarburos aromáticos y compuestos oxigenados que ingresan al país mediante la importación de combustibles fósiles; utilizando técnicas analíticas de referencia para capturar datos viables con los cuales generar un diagnóstico certero de la situación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo es realizado en el Laboratorio de Combustibles y Lubricantes del INTN, quien toma muestras de todos los combustibles fósiles importados en todo el territorio nacional, facultado bajo el Decreto N° 10.911/00 que reglamenta la "Refinación, Importación, Distribución y Comercialización de los Combustibles Derivados del Petróleo" por lo que el volumen de muestras tomado es bastante representativo. La matriz de análisis estudiada fue gasolina: tres tipos diferentes de gasolinas importadas durante el periodo febrero 2016 – julio 2017. La técnica de análisis para la determinación de benceno utilizada fue la espectroscopia IR, basada en la norma de ensayo ASTM D6277-12 "Standard Test Method for Determination of Benzene in Spark-Ignition Engine Fuels Using Mid Infrared Spectroscopy".

RESULTADOS

El valor máximo permitido según la legislación vigente es de 1,5% v/v. Las barras de error muestran la desviación estándar de los resultados. En los gráficos se observa el comportamiento promedio de los valores obtenidos en las mediciones durante el periodo febrero 2016 – julio 2017. En general se encuentran por debajo del límite permitido. Las gasolinas del tipo RON 91 (Fig. 1) y RON 85 (Fig. 3), presentan bajas desviaciones en los resultados; mientras que la nafta virgen (Fig. 2), presenta variaciones mucho mayores y no se verifica ninguna tendencia o comportamiento.

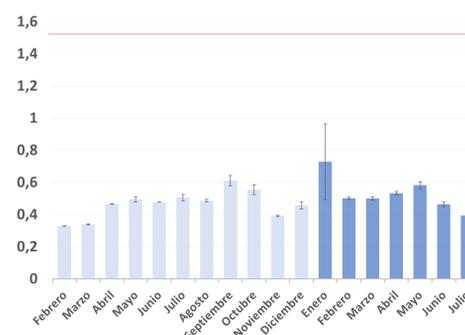


Figura 1. Niveles de benceno en gasolina RON 91. Corresponde al promedio del contenido de benceno en gasolina tipo RON 91 en el periodo comprendido entre febrero 2016 y julio 2017.

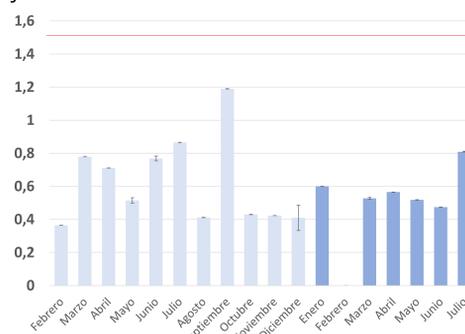


Figura 3. Niveles de benceno en gasolina RON 85. Corresponde al promedio del contenido de benceno en gasolina tipo RON 85 en el periodo comprendido entre febrero 2016 y julio 2017.

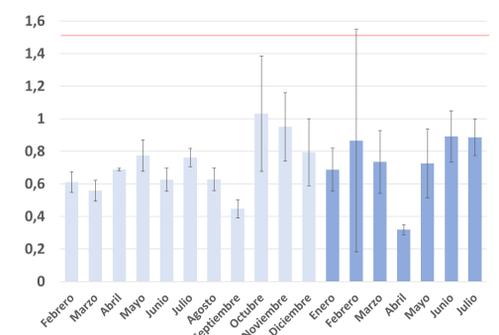


Figura 2. Niveles de benceno en nafta virgen. Corresponde al promedio del contenido de benceno en nafta virgen durante el periodo comprendido entre febrero 2016 y julio 2017.

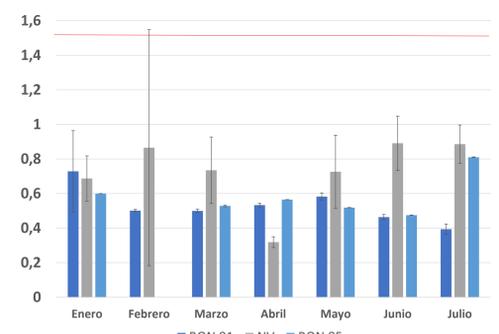


Figura 4. Comparación de los niveles de benceno en gasolina RON 91, RON 85 y Nafta virgen. Corresponde a los promedios del contenido de benceno en gasolina en los tres tipos de combustible analizados durante el primer semestre del 2017.

En la Figura 4, se observa que la nafta virgen presenta valores más elevados de contenido de benceno.

El promedio anual, determinado a partir de los meses agosto 2016 – julio 2017 es 0,52%v/v ($\pm 0,004$) para la gasolina tipo RON 91, mientras que RON 85 presenta 0,53 ($\pm 0,0004$) y nafta virgen 0,74 ($\pm 0,031$) %v/v.

CONCLUSIONES

Si bien los resultados obtenidos para los compuestos estudiados, se encuentran dentro del rango establecido, es importante destacar que se cuentan con datos reales sobre los niveles de benceno ingresados al país como componente de los combustibles fósiles.

Dichos resultados son útiles para la toma de decisiones por parte de entes reguladores ya que demuestran que en promedio se encuentran por debajo del rango tolerable, lo cual permitiría disminuir dicho rango, para ajustarlo a valores internacionales vigentes.

REFERENCIAS

- Bonfim, R. R., Alves, M. I., & Antoniosi Filho, N. R. (2012). Fast-HRGC method for quantitative determination of benzene in gasoline. *Fuel*, 99, 165-169.
- Gallignani, M., Garrigues, S., & de la Guardia, M. (1993). Direct determination of benzene in gasoline by flow-injection Fourier transform infrared spectrometry. *Analytica chimica acta*, 274(2), 267-274.
- American Society For Testing And Materials (ASTM). ASTM D6277:2007. Standard Test Method for Determination of Benzene in Spark-Ignition Engine Fuels Using Mid Infrared Spectroscopy