

## Estudio de Incidencia de Hidrocarburos en Partículas PM<sub>10</sub> en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, México

Hammed Estuardo Moreno<sup>1,\*</sup>, Agustín Gómez Álvarez<sup>1</sup>, Roberto Ramírez Leal<sup>2</sup>, Francisco Javier Almendariz Tapia<sup>1</sup>, Armando Lucero Acuña<sup>1</sup> y Hilda Esperanza Esparza Ponce<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Ambiental, Universidad Estatal de Sonora, Ley Federal del Trabajo S/N, Col. Apolo, Hermosillo, Sonora, México.

<sup>3</sup> Departamento de Física de materiales, Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C. Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua, México

\* Autor de correspondencia: hammed\_69@hotmail.com; Tel.: 6621959610

**Contaminación de Agua, Suelo y Aire** (Monitoreo de contaminantes).

**Palabras clave:** Hidrocarburos; Aire; Contaminación; PM<sub>10</sub>.

**Introducción.** La contaminación del aire representa uno de los principales problemas para el medio ambiente y la salud pública a nivel global, debido al impacto que pueden generar las partículas inhalables PM<sub>10</sub> y los hidrocarburos, siendo este un fenómeno que se encuentra mayormente asociado por las actividades antropogénicas como la industrialización y el incremento en el tráfico vehicular (Díaz et al., 2010). El estudio se enfoca en la ciudad de Hermosillo, Sonora, que es un área urbanizada ubicada en una región árida y semiárida del estado de Sonora. El objetivo del presente estudio es estimar los niveles de contaminación por los hidrocarburos generados por fuentes móviles en zonas de alta densidad vehicular en la ciudad de Hermosillo, en el periodo del 2019 al 2021.

**Materiales y Métodos.** Los muestreos de PM<sub>10</sub> se están llevando a cabo utilizando filtros de fibra de vidrio en muestreadores de alto volumen, como lo indica la NOM-025-SSA1-1993. El análisis de hidrocarburos consiste en la extracción utilizando diclorometano grado HPLC. Para esto, se colocan los filtros con muestra dentro de un tubo de ensayo de 50 mL, y posteriormente son sometidos a un baño ultrasónico (Pérez, 2013). La concentración se realiza mediante el sistema Kuderna-Danish reduciendo el volumen de la muestra hasta 1 mL por medio de evaporación. Posteriormente, las muestras concentradas son inyectadas de forma manual en un cromatógrafo de gases Agilent modelo 6890N para su análisis (EPA, 1996; Método 3540C).

**Resultados.** Debido a la contingencia sanitaria, el muestreo de PM<sub>10</sub> inició en enero del 2021. Los resultados indican que, en el mes de febrero, se detectó un valor de PM<sub>10</sub> cuya concentración (83.9 µg/m<sup>3</sup>) sobrepasaba los límites máximos permitidos (Figura 1). En la Figura 2, se presentan los resultados de hidrocarburos obtenidos hasta la fecha, indicando la presencia de Octadecano, Nonadecano, Eicosano, Hexadecano, Dibutyl phthalate y el Di-n-octyl phthalate, los cuales se asocian principalmente al tráfico vehicular que circula por la ciudad. Es importante mencionar que aún falta por analizar las muestras correspondientes a los meses restantes del año 2021.

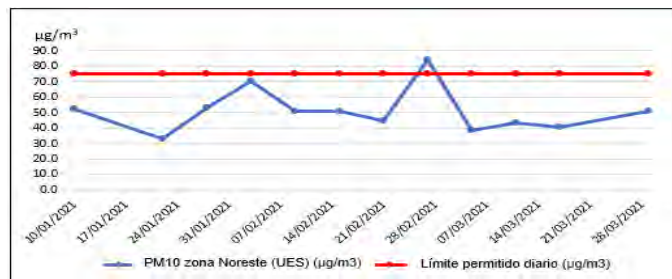


Figura 1. Resultados del material suspendido (PM<sub>10</sub>) de la zona Noreste de la ciudad de Hermosillo, Sonora (enero-marzo del 2021).

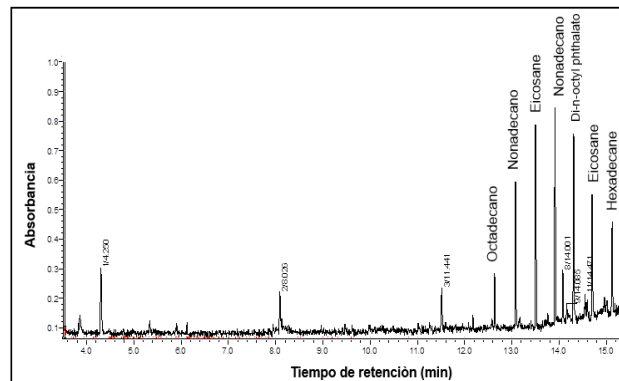


Figura 2. Resultados de hidrocarburos en la estación ubicada al Noreste de la ciudad de Hermosillo, Sonora (29/agosto/2019).

**Conclusiones parciales.** Los resultados obtenidos a la fecha indican un panorama de la problemática en la calidad del aire en la ciudad de Hermosillo, Sonora, siendo este el primer estudio enfocado a estimar los valores de PM<sub>10</sub> e hidrocarburos en la ciudad. Las concentraciones de PM<sub>10</sub> se encuentran relativamente bajas obteniéndose un promedio de 51.0 µg/m<sup>3</sup>, se puede relacionar la disminución de PM<sub>10</sub> en el aire debido al decremento en el flujo de vehículos ocasionado por la contingencia. Por otra parte, se detectó la presencia de los hidrocarburos Dibutyl phthalate y el Di-n-octyl phthalate estuvieron presentes en la mayoría de los días muestreados, siendo las principales fuentes de origen las industrias, quema de residuos y el tráfico vehicular. Es importante destacar que las condiciones climáticas de los meses de agosto y septiembre, así como la temperatura, pueden influir en la presencia de estos contaminantes (hidrocarburos).

### Bibliografía.

- Diario Oficial de la Federación. (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993. Criterios para evaluar la calidad del aire. límite permisible para la concentración de partículas menores de 10 micrómetros PM<sub>10</sub> de la calidad del aire ambiente.
- Díaz J., Linares C. (2010). Las causas de la contaminación y los contaminantes atmosféricos más importantes. <http://ecodes.org/salud-calidad-aire/201302176118/Las-causas-de-la-contaminacion-atmosferica-y-los-contaminantes-atmosfericos-mas-importantes>.
- Pérez, R. (2013). Estudio del contenido de hidrocarburos policíclicos aromáticos y metales en partículas atmosféricas de diferentes diámetros aerodinámicos de La Comarca Lagunera, México. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV).
- United States Environmental Protection Agency (EPA). (1996). SW-846 Test Method 3540C: Soxhlet Extraction. [www.epa.gov/hw-sw846/sw-846-test-method-3540c-soxhlet-extraction](http://www.epa.gov/hw-sw846/sw-846-test-method-3540c-soxhlet-extraction).