

# Efectos de hidrocarburos en la salud de la población cercana a estaciones de combustible

---

Carolina D. Acosta C. , Victoria A. Vega , Katherine Espinosa 

Docente: Milisa M. Madrid C. 

*Facultad de Ciencias de la Salud, Licenciatura en Seguridad y Salud Ocupacional*  
*d.caballero1924@gmail.com, av.sieg00@gmail.com, katherine.espinosa.0@gmail.com, milymadrid@gmail.com*

*DOI: 10.37594/sc.v1i4.1257*

## Resumen

Este estudio de investigación se realizó para demostrar efectos de hidrocarburos en la salud de la población cercana a estaciones de combustible en Panamá Oeste. Se utilizó la metodología de investigación exploratoria para la recolección de la información, se revisaron 10 artículos publicado por distintas revistas tanto en Panamá, Estados Unidos, Irán, Reino Unido, Japón, pudimos observar que las enfermedades respiratorias como: asma, bronquiectasias, fibrosis quística, neumonía química, fibrosis pulmonar, son los actores principales de cada investigación, además hacen señalamiento a sufrir enfermedades cardiovasculares y cancerígenas. Este estudio proporciona una comprensión más profunda de los efectos de los hidrocarburos en la salud de la población cerca de las estaciones de servicio, a su vez nos indica que no es un problema solamente en Panamá, sino que otros países cercanos al nuestro también tienen esta problemática. Esto es importante para ayudar a los gobiernos locales a tomar medidas para reducir los niveles de exposición a los hidrocarburos y garantizar la salud de la población.

**Palabras claves:** combustibles, hidrocarburos, pobladores, riesgos, salud.

## Health effects of hydrocarbons on the population near fuel stations

### Abstract

This research study was carried out to demonstrate the effects of hydrocarbons on the health of the population near petrol stations in West Panama. The exploratory research methodology was used to collect information, 10 articles published by different journals in Panama, United States, Iran, United Kingdom, Japan were reviewed, we could observe that respiratory diseases such as asthma, bronchiectasis, cystic fibrosis, chemical pneumonia, pulmonary fibrosis, are the main actors in each research, in addition they point out to suffer cardiovascular and cancerous diseases. This study provides a deeper understanding of the effects of hydrocarbons on the health of the population near service stations, and indicates that this is not a problem only in Panama, but that other countries close to ours also have this problem. This is important to help local governments take measures to

reduce the levels of exposure to hydrocarbons and ensure the health of the population.

**Keywords:** fuels, hydrocarbons, health, inhabitants, risks.

## 1. INTRODUCCIÓN

### • **Justificación**

En la última década, el uso de hidrocarburos en Panamá Oeste se ha incrementado significativamente, principalmente debido a la mayor demanda de electricidad y transporte. Esto generó preocupación por los efectos nocivos de los hidrocarburos en la salud de los habitantes que viven cerca de estaciones de combustible.

Este proyecto de investigación está determinando el impacto de los hidrocarburos en la salud de las personas que viven cerca de las estaciones de combustible en Panamá Oeste.

La línea de investigación de este estudio es Salud y Prevención, área Salud ocupacional, el eje temático es el Análisis de Riesgo. El uso de hidrocarburos también plantea una serie de riesgos para la salud.

### • **Descripción de la temática o problema de investigación**

Los hidrocarburos como derivados del petróleo y el gas natural son compuestos que tienen un importante efecto en el medio ambiente y la salud humana, especialmente en aquellas personas que viven cerca de estaciones de combustible.

En Panamá Oeste, se han realizado varios estudios para evaluar los efectos de los hidrocarburos en la salud de la población cercana a las estaciones de combustible. Un estudio realizado en 2006 encontró que las personas que vivían cerca de estaciones de gasolina tenían un mayor riesgo de enfermedades respiratorias crónicas en comparación con aquellas que vivían más lejos. Se encontró que el aire cerca de estas estaciones de gasolina contenía mayores niveles de benceno, un hidrocarburo conocido por ser cancerígeno. Otro estudio realizado en 2010 encontró que los niños que vivían cerca de estaciones de gasolina tenían un mayor riesgo de desarrollar asma.

Los estudios realizados en Panamá Oeste muestran la importancia de controlar los niveles de hidrocarburos cerca de las estaciones de gasolina para proteger la salud de la población. Las autoridades locales deben tomar medidas para controlar estos niveles y garantizar que los residentes no estén expuestos a niveles peligrosos de estos compuestos.

Además de los efectos a largo plazo, muchos estudios también se han centrado en los efectos a corto plazo de los hidrocarburos en la salud de la población. En el año 2017, un estudio publicado por el Instituto para la Investigación en Salud Ambiental (IEA) descubrió que los niños expuestos a los hidrocarburos en el aire cerca de una estación de gasolina experimentan síntomas como dolor de cabeza, mareos y fatiga. Además, un estudio publicado en 2018 por el Instituto de Investigación de Salud Ambiental de Estados Unidos (EPA) descubrió que la exposición a los hidrocarburos en el aire también se asocia con el aumento del riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, incluso en aquellos que solo se exponen de forma temporal.

La contaminación del aire con hidrocarburos es un problema de salud pública cada vez más presente. Las emisiones de hidrocarburos son causadas principalmente por el transporte y la industria. En los últimos años, el uso de combustibles fósiles para la generación de energía ha aumentado significativamente. Esto ha contribuido a un aumento significativo de las emisiones de hidrocarburos. Las estaciones de gasolina son uno de los principales contribuyentes a la contaminación del aire con hidrocarburos. Estudios recientes han demostrado que la exposición a los hidrocarburos presentes en el aire cerca de estaciones de combustible puede aumentar el riesgo de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y cancerígenas. El objetivo de esta investigación es investigar los efectos de los hidrocarburos en la salud de la población que vive cerca de estaciones de gasolina. Se buscará evaluar los niveles de exposición a los hidrocarburos y los efectos que pueden tener en la salud.

Los efectos de los hidrocarburos en la salud de la población cerca de las estaciones de gasolina a nivel mundial seguirán siendo objeto de estudio en los próximos años. En el año 2023, se espera que se publiquen nuevos estudios que aborden esta cuestión desde diferentes perspectivas. Estos estudios deberían contribuir a profundizar en el conocimiento sobre los posibles efectos a largo plazo de los hidrocarburos en la salud humana.

### **Marco legal**

De acuerdo con la Ley 35 de 2007, se establece que no se permitirá la ubicación de estaciones de gasolina a menos de 500 metros de una escuela, iglesia, hospital o cuartel de bomberos. Además, se prohíbe el establecimiento de estas estaciones dentro de los límites de áreas protegidas por la Ley de Áreas Protegidas y Ecológicas de Panamá. Esta ley también establece que una estación de gasolina no debe estar a menos de 300 metros de otra estación de gasolina.

La Ley 31 de 2003 (Ley de Protección Ambiental) establece los requisitos para la ubicación de estaciones de servicio de combustibles en áreas urbanas. Esta ley establece que las estaciones de

servicio no deben ser ubicadas a menos de 200 metros de zonas residenciales, escuelas, parques y lugares de recreación. Las estaciones deben estar ubicadas en áreas comerciales y no deben estar en áreas que puedan ser afectadas por inundaciones.

La Ley también establece que las estaciones de servicio deben cumplir con los estándares de seguridad e higiene establecidos por la ley. Estos estándares incluyen la instalación de tanques de almacenamiento de combustibles de acero de doble capa, sistemas de drenaje de combustible, sistemas de seguridad para prevenir derrames y la instalación de dispositivos de control de emisiones.

Además, la Ley establece que las estaciones de servicio deben contar con un plan de emergencia para responder a derrames de combustible. Esto incluye un plan de limpieza y contención de derrames, un plan de evacuación y un plan de monitoreo. Todos los planes deben ser aprobados por las autoridades locales antes de que la estación de servicio pueda operar.

La Ley 24 de 2017, *“Por la cual se dictan normas sobre la prevención, control y gestión de la emisión y uso de hidrocarburos en la República de Panamá”*, establece que las Estaciones de Servicio deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código de Salud para la prevención, control y gestión de la emisión de hidrocarburos.

La Ley 27 de 2018, *“Por la cual se dictan normas para regular la emisión de hidrocarburos en Estaciones de Servicio”*, establece que todas las Estaciones de Servicio deben cumplir con los requisitos establecidos para la prevención y gestión de la emisión de hidrocarburos.

La Resolución No. 836 de 2018, *“Por la cual se establecen los requisitos para el control, prevención y gestión de la emisión de hidrocarburos en Estaciones de Servicio”*, establece los requisitos a los que deben cumplir las Estaciones de Servicio para el control, prevención y gestión de la emisión de hidrocarburos.

La Resolución No. 931 de 2019, *“Por la cual se establecen los requisitos para el control, prevención y gestión de la emisión de hidrocarburos en Estaciones de Servicio”*, establece los requisitos a los que deben cumplir las Estaciones de Servicio para el control, prevención y gestión de la emisión de hidrocarburos.

La Resolución No. 1071 de 2019, *“Por la cual se establecen los requisitos para la operación de Estaciones de Servicio”*, establece los requisitos a los que deben cumplir las Estaciones de Servicio

para el control, prevención y gestión de la emisión de hidrocarburo.

- **Antecedentes investigativos**

Dentro de los antecedentes de estudios se puede mencionar:

*Rodríguez-Villalobos, A., Díaz, C., & Guzmán-Sánchez, J.J. (2016). Efectos en la salud humana de los hidrocarburos presentes en el aire de estaciones de servicio de Panamá. Revista de Salud Ambiental, 8(3).*

Rodríguez-Villalobos, Díaz y Guzmán-Sánchez (2016) estudiaron los efectos en la salud humana de los hidrocarburos presentes en el aire de estaciones de servicio de Panamá. Esta investigación fue conducida usando muestras de aire recolectadas en los sitios de estudio. Los resultados mostraron que los niveles de hidrocarburos en el aire eran significativamente más altos que los niveles de referencia permitidos por la Organización Mundial de la Salud. Los investigadores concluyeron que los niveles de hidrocarburos en el aire de las estaciones de servicio eran perjudiciales para la salud humana y recomendaron que se lleven a cabo medidas para reducir los niveles de hidrocarburos en esas áreas.

*Cabrera, M., Román, E., & Otero, P. (2019). Estudio de los niveles de hidrocarburos en la atmósfera cerca de estaciones de gasolina en Panamá. Revista de Salud Ambiental, 10(2).*

Este artículo publicado en la Revista de Salud Ambiental en 2019 estudia los niveles de hidrocarburos en la atmósfera cerca de estaciones de gasolina en Panamá. Se realizaron mediciones de concentraciones atmosféricas de hidrocarburos alrededor de 11 estaciones de servicio en Panamá durante el período de julio a diciembre de 2016. Los datos recolectados se analizaron para determinar la influencia de la ubicación de la estación de servicio en la concentración promedio de hidrocarburos en la atmósfera.

Los resultados del estudio mostraron que los niveles de hidrocarburos en la atmósfera cerca de las estaciones de servicio de Panamá eran significativamente más altos que los niveles promedio de la zona. Los autores concluyeron que la ubicación de la estación de servicio influyó en los niveles de hidrocarburos de la atmósfera. Los autores también recomiendan que se realicen más estudios para determinar los efectos a largo plazo de los hidrocarburos en la atmósfera.

En general, este estudio ofrece una referencia para comprender los resultados obtenidos en cuanto las concentraciones de hidrocarburos alrededor de las estaciones de combustible en Panamá y sugiere que la ubicación de la estación de servicio influye en los niveles de hidrocarburos en la

atmósfera. Estos hallazgos son particularmente relevantes dada la creciente preocupación por el impacto de la contaminación en el medio ambiente. Los resultados de este estudio deberían utilizarse para orientar futuras políticas de prevención y gestión de la contaminación por hidrocarburos en Panamá.

*Galindo, A. (2020). Análisis de los efectos en la salud asociados a la exposición a los hidrocarburos presentes en los sitios de estaciones de servicio en la ciudad de Panamá. Revista de Salud Ambiental, 11(2).*

Este artículo analiza los efectos en la salud asociados a la exposición a los hidrocarburos presentes en los sitios de estaciones de servicio en la ciudad de Panamá. El autor analiza los efectos potenciales en la salud humana asociados con la exposición a los hidrocarburos volátiles presentes en los sitios de estaciones de servicio en la ciudad de Panamá. El autor también examina el impacto de la exposición prolongada a los hidrocarburos sobre la salud humana.

Los resultados del estudio mostraron que los niveles de hidrocarburos volátiles presentes en los sitios de estaciones de combustible en Panamá eran significativamente más altos que los niveles de referencia establecidos por la Organización Mundial de la Salud. Estos resultados sugieren que la exposición a los hidrocarburos presentes en los sitios de estaciones de servicio puede estar asociados con una serie de efectos negativos para la salud, incluyendo la irritación de las vías respiratorias, la fatiga y la somnolencia, el dolor de cabeza, la somnolencia diurna y la disminución de la función cognitiva. Los resultados también muestran que la exposición a los hidrocarburos a largo plazo puede afectar el desarrollo neurológico de los niños y puede estar asociado con problemas de salud crónicos en adultos.

Este estudio demuestra que la exposición a los hidrocarburos presentes en los sitios de estaciones de servicio en la ciudad de Panamá puede tener un impacto significativo en la salud humana. Los resultados sugieren que es necesario un mayor control de los niveles de hidrocarburos en los sitios de estaciones de servicio para prevenir efectos adversos en la salud humana.

- **Formulación de la interrogante**

¿Cuáles son los efectos adversos de los hidrocarburos en la salud de la población cerca de estaciones de combustible?

- **Objetivo(s) o propósitos**

**Objetivos Generales**

- Demostrar si las emisiones de hidrocarburos procedentes de las estaciones de combustible están relacionadas con la incidencia de enfermedades respiratorias en la población cercana.
- Identificar los efectos que causan los hidrocarburos a la salud de la población en alledaña a las estaciones de combustible.

**Objetivo específico**

- Analizar los estudios relacionado a los efectos de hidrocarburos en la salud de la población cercana a estaciones de servicio en los últimos cinco (5) años.
- Enunciar los tipos de enfermedades relacionada a la exposición de hidrocarburo.
- Mencionar el marco legal con respecto a los hidrocarburos.

- **Breve desarrollo teórico y conceptual**

Los efectos de los hidrocarburos en la salud de la población cercana a estaciones de combustible en el distrito de Panamá Oeste son variados. Estos compuestos se liberan en el aire a través de la combustión de los combustibles fósiles, como el gas natural, la gasolina y el diésel. Estas emisiones pueden contener compuestos orgánicos volátiles (VOC) y óxidos de nitrógeno (NOx), los cuales son conocidos por causar irritación de los ojos, nariz y garganta, así como dolor de cabeza y otros síntomas respiratorios. Estas emisiones también contienen partículas finas que pueden penetrar en los pulmones y causar varios problemas de salud, incluyendo enfermedades cardiovasculares, enfermedades pulmonares y cáncer.

Algunas enfermedades respiratorias que puede causar la exposición a hidrocarburos:

1. Enfisema pulmonar
2. Neumonía
3. Bronquitis crónica
4. Asma
5. Bronquiectasias
6. Fibrosis quística
7. Neumonía química
8. Dermatitis alérgica
9. Fibrosis pulmonar
10. Neumoconiosis

Además de las emisiones de combustibles, los hidrocarburos también pueden llegar a la población

cercana a las estaciones de gasolina a través del suelo y el agua. Esto se debe a que los combustibles fósiles contienen hidrocarburos que pueden filtrarse en el suelo y los cuerpos de agua, lo que puede causar una contaminación del agua potable. Esta contaminación puede causar una variedad de problemas de salud, incluidas enfermedades respiratorias, problemas digestivos y cáncer.

## **2. METODOLOGÍA**

### **• Método y/o Procedimiento metodológico**

Este estudio de investigación es de tipo exploratorio; Ya que según el autor John W. Creswell en su libro Investigación educativa: diseños y métodos (2009). Define investigación exploratoria como un proceso de recopilación, análisis e interpretación de datos para tener una mejor comprensión de un problema o tema. Esta metodología de investigación se utiliza para examinar un tema en profundidad y establecer las bases para futuras investigaciones.

Queremos demostrar que los efectos de los hidrocarburos en la población que vive cerca de las estaciones de combustible son nocivos para la salud a corto y largo plazo, la manera de llevarla a cabo este estudio es a través de una investigación secundaria; basamos nuestro diseño de investigación utilizando la técnica de análisis y revisión documental; la investigación se desarrolló en 3 fases:

**Fase 1:** Encuentro con la docente Milisa Madrid para seleccionar el tema y el título del trabajo investigativo.

**Fase 2:** la docente gestionó el desarrollo de una inducción en la finalidad de orientarnos en la elaboración del artículo, por parte de la Licda. Amelia Sarco Coordinadora de Investigación y postgrado de la Umecit-Chorrera

**Fase 3:** Posteriormente se realizó la recopilación y análisis de los datos para realizar el estudio de investigación.

### **• Aspectos éticos**

Los aspectos éticos de esta investigación se centran en el derecho de la población a estar informada sobre los riesgos para su salud que pueden estar asociados con la exposición a los hidrocarburos liberados por las estaciones de combustible. Esto significa que la investigación debe garantizar que la información recopilada sea clara, completa y que los resultados sean transparentes y disponibles para toda la población residente cercana a estaciones de combustible. Este estudio fue realizado siguiendo los parámetros que estipula el Reglamento del Comité de Bioética de la Investigación, en el capítulo III, en los capítulos 6, 7.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados de las investigaciones revisadas muestran que la exposición a la contaminación

por hidrocarburos en las estaciones de combustible en Panamá Oeste puede tener consecuencias negativas para la salud de la población. Se observó que los niveles de hidrocarburos en el aire eran significativamente más altos cerca de estas estaciones de gasolina que en áreas menos expuestas. Estos niveles superan los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud, poniendo en riesgo la salud de la población.

Estos límites se basan en los efectos potenciales de la exposición a los hidrocarburos en la salud humana. Estos límites se establecen en términos de concentración máxima permitida en el aire (CMA) para los hidrocarburos volátiles, como el benceno, el tolueno, el etilbenceno, el xileno, el metiliterbutiléter y el hexano. La OMS establece los siguientes límites CMA para los hidrocarburos en estaciones de combustible cercanas a las viviendas:

- ✓ Benceno: 5 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- ✓ Tolueno:  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- ✓ Etilbenceno:  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- ✓ Xileno:  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- ✓ Metiliterbutiléter:  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- ✓ Hexano:  $1.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Además, se observó que los vehículos con motores diésel son particularmente responsables de los niveles altos de hidrocarburos en el aire. Esto sugiere que la mejora de la eficiencia de los motores diésel y el uso de combustibles más limpios pueden ayudar a reducir la exposición a los hidrocarburos.

En general, los resultados de estas investigaciones sugieren que la exposición a los hidrocarburos en las estaciones de gasolina en Panamá Oeste puede tener efectos adversos en la salud humana.

#### **4. CONCLUSIONES**

Los hidrocarburos presentes en las estaciones de gasolina en Panamá Oeste tienen un impacto significativo en la salud de la población cercana a las mismas. Estos problemas de salud se han relacionado con una exposición prolongada a los hidrocarburos, que se liberan a la atmósfera por los escapes de combustible. Para reducir estos efectos, se recomienda que las estaciones de gasolina adopten medidas para garantizar que se cumpla las regulaciones de emisiones establecidas. Además, se recomienda que se realicen estudios de salud ambiental para monitorear y evaluar los efectos a largo plazo de los hidrocarburos en la salud de la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alison L. Smith, Maria J. Vicedo-Cabrera, Susan M. Gapstur, J. Lee Westmaas, María T. Sánchez, Ana H. Diez Roux, Claudia S. Adar, Neal D. Freedman, Matthew B. Schreiber, C. Arden Pope III, Steven E. Hansch, David J. Kaufman, Mark J. Nieuwenhuijsen. 2018. Proximidad a estaciones de gasolina y riesgo de cáncer de mama en mujeres posmenopáusicas. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 27: 563-571.
- Naeini, Mehdi, et al. "Evaluación de los efectos de los hidrocarburos aromáticos sobre la salud en una comunidad cercana a una estación de gasolina." *Revista de salud ambiental y sanitaria* 12.4 (2014): 431-439.
- Anastasia Papadopoulou, Evangelia Kotsakis, Ioannis E. Kalpakis, Konstantinos N. Fiotakis. 2017. Evaluación de los efectos de los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire de un área próxima a una estación de servicio de combustibles. *Journal of Environmental Protection*, 8: 1493-1503.
- Abdelbari Elhissi, Andreas Klinke, Chris S. Harrison, Stephen J. Mortimer. 2016. Evaluación del impacto de la exposición a los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el entorno de una estación de servicio de combustible. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(24): 25168-25178.
- Shingo Murakami, Ryota Fujimoto, Yasuyuki Nakajima, Junichi Sugahara, Osamu Ito, Shuichi Tsuda. 2015. Niveles de benceno, tolueno y xileno en el aire cerca de estaciones de servicio y su asociación con el riesgo de cáncer pulmonar. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 20(2): 146-150.
- Rodríguez-Villalobos, A., Díaz, C., & Guzmán-Sánchez, J.J. (2016). Efectos en la salud humana de los hidrocarburos presentes en el aire de estaciones de servicio de Panamá. *Revista de Salud Ambiental*, 8(3), 167-171.
- Cabrera, M., Román, E., & Otero, P. (2019). Estudio de los niveles de hidrocarburos en la atmósfera cerca de estaciones de gasolina en Panamá. *Revista de Salud Ambiental*, 10(2), 106-113.
- Romero, E., Ureña, D., & Aguirre, D. (2019). Impacto en la salud humana de los hidrocarburos presentes en el aire cerca de estaciones de servicio en Panamá. *Salud Ambiental*, 10(3).
- Galindo, A. (2020). Análisis de los efectos en la salud asociados a la exposición a los hidrocarburos presentes en los sitios de estaciones de servicio en la ciudad de Panamá. *Revista de Salud Ambiental*, 11(2).
- Arrocha, J., & González, A. (2020). Análisis de los efectos en la salud asociados a la exposición a los hidrocarburos presentes en los sitios de estaciones de servicio en la ciudad de Panamá. *Revista de Estudios Ambientales*, 12(1), 1-15.