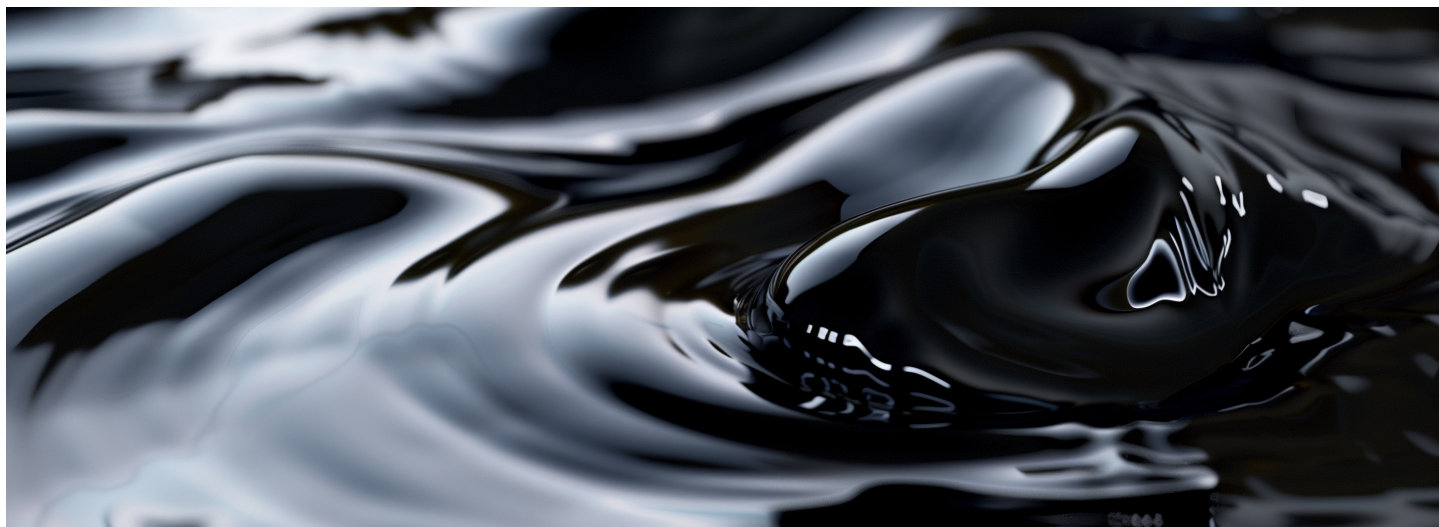




Análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)

Por João Ferreira, Juan Bustamante e Fabiana Imagawa



Una "sopa" de compuestos

Imagina que estás frente a una sopa misteriosa. Por el aroma, percibe especias fuertes, pero identificar exactamente cada ingrediente es difícil. Entonces, en lugar de nombrarlos uno por uno, agrupa los sabores en categorías: hierbas aromáticas, pimientos, especias cítricas. Esta estrategia ayuda a comprender el perfil de la sopa, incluso sin saber exactamente qué contiene. La lógica se aplica perfectamente al análisis de compuestos orgánicos en matrices ambientales. En lugar de identificar cada sustancia individualmente, agrupamos los compuestos por características similares. Entre los tipos de compuestos orgánicos similares tenemos los TPH (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y que lamentablemente pueden estar presentes como contaminantes en el medio ambiente.

¿Qué son los TPH?

TPH es un término que representa una mezcla de compuestos orgánicos derivados del petróleo, que pueden contaminar el suelo, el agua o el aire. Esta contaminación puede ocurrir a través de fugas, derrames, eliminación inadecuada o uso industrial. El petróleo es una mezcla compleja de TPH y, por lo tanto, no es una sola sustancia, sino más bien una suma de compuestos agrupados por bandas de carbono (por ejemplo, C6-C10, C10-C28, C28-C40).

¿Por qué los TPH generan dudas?

A pesar de ser ampliamente utilizado en investigaciones y monitoreo ambiental, los TPH todavía causan confusión. Esto se debe a que, a diferencia de otros análisis que identifican compuestos

específicos (como el benceno o el tolueno), los TPH miden la suma total de varios compuestos presentes en el petróleo. Es como pesar partes de la sopa sin separar todos los ingredientes. Además, los TPH pueden expresarse de diferentes maneras, dependiendo del objetivo del análisis, el método utilizado y la gama de compuestos investigados. Por lo tanto, interpretar correctamente los resultados requiere comprender el contexto del análisis.

¿Cómo se analiza esta "sopa"?

Una de las técnicas más utilizadas es la cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC-FID). Este detector es destructivo y no selectivo. Responde a cualquier molécula con enlaces carbono-hidrógeno (C-H), sin distinguir exactamente cuál es. Un método común es el SW-846 EPA

8015D, que permite, por ejemplo, la determinación de DRO (Diesel Range Organics), generalmente en el rango de C10 a C28. También es posible analizar rangos más amplios, como C9 a C40, dependiendo del propósito del estudio. Cuando hay mezcla de combustible, evaporación o biodegradación, la identificación del tipo de producto puede ser más compleja. En estos casos, se utilizan técnicas más precisas como la cromatografía de gases acoplada a la espectrometría de masas (GC-MS), que permiten la identificación de compuestos en función de la relación masa/carga.

TPH por bandas de carbono

Las bandas segmentan los hidrocarburos por el número de carbonos (por ejemplo, C10-C16, C16-C28, etc.). Cada laboratorio puede adoptar diferentes rangos, de acuerdo con sus métodos y equipos.

TPH alifático y aromático

Separa los hidrocarburos en dos clases químicas:

- **Alifáticos:** compuestos de cadena abierta o de cadena ramificada.
- **Aromáticos:** compuestos con anillos de benceno.

Aquí se busca evaluar el potencial toxicológico y el comportamiento ambiental de los contaminantes, ya que los aromáticos tienden a ser más tóxicos y persistentes.

TPH total (C8–C40)

- Mide la concentración total de hidrocarburos en un amplio rango de carbono, desde **C8 hasta C40**.
- Proporciona una descripción general de la contaminación del aceite, incluidos los compuestos volátiles, semivolátiles y pesados.

Tipo de TPH	Gama de carbono	Característica
TPH Total	C8–C40	Descripción general de la contaminación
TPH GRO (Orgánicos Rango Gasolina)	C6–C10	Compuestos volátiles (gasolina)
TPH DRO (Orgánicos Rango Diesel)	C10–C28	Compuestos semivolátiles (gasóleo)
TPH Finger Print	Variable	Identificación del tipo de combustible
TPH por bandas	Ej: C10–C16, C16–C28	Evaluación del tamaño molecular
TPH alifático y aromático	C5–C40	Separación por clase química

TPH GRO – Orgánicos Rango Gasolina (C6–C10)

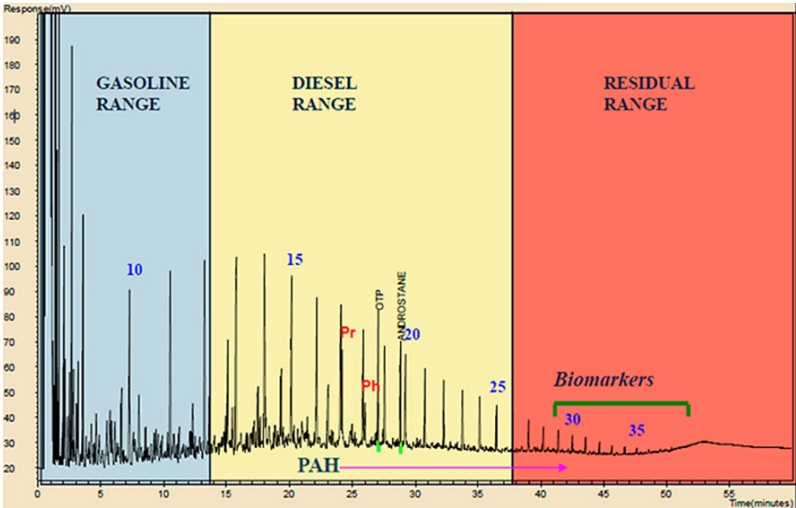
- Se centra en la **fracción volátil** de los hidrocarburos, típica de la gasolina.
- Equipos utilizados: Cromatografía de gases acoplada a Headspace o Purga y Trampa, técnicas que favorecen el análisis de compuestos más ligeros.
- Identificación de contaminación por gasolina o disolventes ligeros.

TPH DRO – Orgánicos Rango Diesel

- Mide el rango de hidrocarburos correspondiente al **gasóleo**, normalmente entre **C10 y C28**.
- Evaluación de la contaminación por gasóleo y aceites lubricantes.

Finger Print TPH

- Qué es: Un análisis cualitativo que compara el **perfil cromatográfico** de la muestra con patrones conocidos.
- Para qué sirve: Identificar el tipo de producto presente (gasolina, diésel, aceite usado etc.), incluso en casos de mezcla o degradación.





Análisis ambientales ALS en Latinoamérica

- ARGENTINA** Buenos Aires
Casella Piñero 354, Avellaneda
+54 11 4265 2000
- BRASIL** São Paulo
Rua Galatéia, 1824, Carandirú
+54 11 4082 4300
- CHILE** Santiago
Av. Hermanos Carrera Pinto 159, Colina
+56 22 654 6106
- COLÔMBIA** Barranquilla
Carrera 41, Calle 73B N° 72
+57 31 7515 3270
- EQUADOR** Quito
De los Eucaliptos E 3-23 y Los Cipreses
+593 22 80 88 77
- MÉXICO** Monterrey
Loma de los Pinos 5505-D
Col. La Estanzuela Vieja
+52 81 8317 9150
- PERU** Lima
Avenida Guillermo Dansey 1801
Cercado de Lima
+51 488 9500

REPÚBLICA DOMINICANA Santo Domingo
Av. Isabel Aguiar corner Calle I
Zona Industrial de Herrera
Santo Domingo Oeste
+1 809 638-9447

Para obtener más información sobre estos y otros diversos parámetros analizados en nuestras unidades ambientales, comuníquese con Fabiana Imagawa - Gerente Técnica de ALS Ambiental para América Latina.
[✉ fabiana.imagawa@alsglobal.com](mailto:fabiana.imagawa@alsglobal.com)

Tipo de TPH	Gama de carbono	Representantes Comunes	CAS (ejemplos)	Método común de la EPA
TPH Total	C8–C40	Mezcla de compuestos alifáticos y aromáticos	—	EPA 8015D
TPH GRO (Orgánicos Rango Gasolina)	C6–C10	Benceno, Tolueno, Xileno, Hexano	71-43-2 (benceno), 108-88-3 (tolueno)	EPA 8015B / EPA 8260
TPH DRO (Orgánicos Rango Diesel)	C10–C28	Decano, Dodecano, Hexadecano	124-18-5 (Decano), 544-76-3 (Hexadecano)	EPA 8015D
TPH por bandas (personalizadas)	Ej: C10–C16, C16–C28, C28–C40	Alcanos y aromáticos de diferentes tamaños	—	EPA 8015D (juego)
Finger Print TPH	Variable	Perfil de muestra completo	—	EPA 8015 / GC-MS
TPH alifático	C5–C40 (varía)	Pentano, Hexano, Octano, etc.	109-66-0 (pentano), 110-54-3 (hexano)	MADEP VPH/EPH, EPA 8015
TPH Aromáticos	C6–C30 (varía)	Benceno, naftaleno, antraceno	91-20-3 (naftaleno), 120-12-7 (antraceno)	MADEP VPH/EPH, EPA 8270

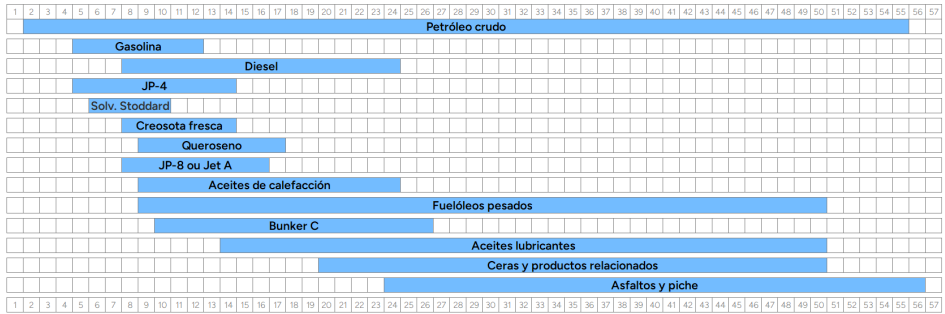


Tabela 1. Produtos de Petróleo de acordo com sua faixa de carbono

Referências

- Method 8015D: Nonhalogenated Organics Using GC/FID, part of Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods
- Total Petroleum Hydrocarbons Fact Sheet
- Resolução CONAMA nº 420/2009
- U.S. EPA – Total Petroleum Hydrocarbons Fact Sheet
- CETESB – Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea
- CEFET-MG: Avaliação comparativa de valores orientadores para TPH em solos e águas subterrâneas, incluindo referências à Lista Holandesa e práticas da

ALS ofrece una amplia gama de servicios de pruebas especializados que cubren cada etapa del ciclo de vida de su proyecto. Visita alsglobal.com para más información sobre nuestros servicios y especialidades.

ALS right solutions. right partner. © Copyright 2025 ALS Limited. All rights reserved.