

# Dispersantes de Parafinas y Asfáltenos, una Solución para el Sostenimiento y Optimización en la Producción de Crudo

*La precipitación de parafinas y asfáltenos en la producción de crudo usualmente ocasiona diversos problemas, como reducción de diámetros en líneas de producción y descarga*

## Resumen

En este artículo se hace una breve descripción del origen y de los principales problemas que ocasiona la precipitación de parafinas y asfáltenos en la producción de crudo; asimismo, se presentan ensayos de laboratorio donde se evalúa la precipitación y dispersión de estos orgánicos con un blanco de referencia y con un producto químico dispersante de parafinas y asfáltenos marca HO FLOW®<sup>1</sup>, para obtener

<sup>1</sup> Es una marca de productos químicos distribuida en México de forma exclusiva por la empresa Golfo Suplemento Latino, quienes la han aplicado en diferentes servicios de apoyo a la producción de hidrocarburos.

*Las ceras parafínicas son depósitos procedentes de un aceite crudo, éstas se encuentran comprendidas por parafinas que contienen entre 16 a 30 carbonos en cadena lineal*

excelentes resultados y evitar la cristalización de dichos orgánicos.

## Introducción

Las parafinas y los asfáltenos normalmente están presentes en todos los crudos, en función del volumen y las condiciones a las que dicho crudo se somete, tienden a mantenerse diluidos o en caso contrario, a precipitarse al agruparse por las alteraciones que sufre en su ambiente, al dañar el medio poroso y bloquear las tuberías de producción o líneas de descarga, es aquí donde, por efecto de este fenómeno, la producción se puede ver afectada de forma muy severa.

Cuando algunas técnicas para limpiar las parafinas y los asfáltenos son insuficientes o no realizables, es común recurrir a tratamientos químicos que son diseñados de manera específica para cada uno; de los cuales, hay químicos que nos ayudarán a prevenir la precipitación de estos orgánicos y así mantenerlos dispersos, incluyendo aquellos orgánicos ya aglomerados.



Congreso Mexicano del Petróleo

7-10 Junio. Puebla, 2017



Conferencias Plenarias  
Comidas Conferencia  
Cursos Precongreso  
Exposición Industrial

Conferencias Técnicas  
Eventos sociales,  
Culturales y Deportivos



**Stand, Inscripciones y Reservaciones**

[www.congresomexicanodelpetroleo.com](http://www.congresomexicanodelpetroleo.com)

*Cuando son insuficientes algunas técnicas para limpiar las parafinas y los asfáltenos, es común recurrir a tratamientos químicos que son diseñados de manera específica para cada caso*

## Teoría y definiciones<sup>2</sup>

Los asfáltenos son compuestos orgánicos de apariencia fina y su color va de negro a café oscuro, tienen alto peso molecular con un rango de entre mil a 50 mil uma (Unidad de Masa Atómica).

La teoría coloidal propuesta por Leontaritis y Mansoori en 1987, considera que los asfáltenos se encuentran suspendidos coloidalmente en el crudo por una capa estabilizante de resinas que impiden que los asfáltenos se unan entre sí y se precipiten, estas resinas y asfáltenos juntos son llamados micelas<sup>3</sup>.

Fuerzas mecánicas y químicas pueden desestabilizar la estructura micelar y con ello, liberar los asfáltenos de la micela; cuando esto sucede, los asfáltenos pueden viajar libres en suspensión, polimerizarse y crecer como depósitos o adherirse a las superficies por cargas eléctricas, tanto en superficies metálicas o rocosas.

Debido a su estructura química, los asfáltenos son capaces de estabilizar emulsiones y se adsorben sobre minerales.

<sup>2</sup> Referencias tomadas de:  
GPA, Nota técnica 38, Las parafinas y los asfáltenos, publicada en <http://oilproduction.net/> (Fecha de consulta: 06 de marzo de 2017).  
GPA, Nota técnica 39, Los asfáltenos, publicada en <http://oilproduction.net/> (Fecha de consulta: 08 de marzo de 2017).  
<sup>3</sup> Referencia tomada del portal [www.portaldelpetroleo.com](http://www.portaldelpetroleo.com) (Fecha de consulta: 07 de marzo de 2017).

Los asfáltenos son insolubles en solventes alifáticos y solubles en solventes aromáticos, debido a su afinidad estructural.

Las parafinas se pueden clasificar en ceras parafínicas y ceras microcristalinas, las cuales presentan un mecanismo de daño diferente si llegan a depositarse, debido al tamaño de sus cristales.

Las ceras parafínicas son depósitos procedentes de un aceite crudo, éstas se encuentran comprendidas por parafinas que contienen entre 16 a 30 carbonos en cadena lineal. La estructura molecular que se forma se conoce como macro-cristales, los cuales tienen forma de agujas, que al conglomerarse constituyen grandes depósitos de cera que ocasionan diversos problemas en las líneas de producción de pozos petroleros y en la formación. Esto produce un aumento de la viscosidad debido a la aglomeración de grandes cristales, que serán la causa del taponamiento de los poros de la formación o en un punto determinado del sistema de producción, aspecto que depende del punto de cristalización del crudo.

Las ceras microcristalinas se encuentran en las parafinas que contienen entre 30 a 60 carbonos, con pesos moleculares entre 450 y 800 uma. Son compuestos de cadena lineal con ramificaciones y grupos cíclicos a lo largo de la cadena principal. A diferencia de las ceras parafínicas (macro-cristalinas), sus cristales son pequeños e irregulares lo que hace que no tiendan a aglomerarse, permaneciendo dispersos y sin formar depósitos.

El punto de ebullición y el de fusión de las parafinas y en general de los alcanos, aumenta con su peso molecular. Otras de las propiedades más importantes que se debe tener en cuenta a la hora de seleccionar un tratamiento de parafinas, son el punto de fluidez, de cristalización y de nube, los cuales dependen de la temperatura de saturación de los componentes y la tasa de enfriamiento.

## Información experimental y resultados

Se realizaron ensayos en botellas con agua, al verter una muestra de parafina precipitada donde se llevó a su punto de fusión para derretirla, se tuvo un blanco de referencia y una botella con 500 ppm (partes por millón) de



producto químico dispersante de parafinas y asfáltenos marca HO FLOW®, con la finalidad de estudiar la dispersión de la parafina cuando es sometida a diferentes temperaturas con y sin tratamiento químico.

Para derretir las muestras de parafina contenidas en las botellas, se llevaron a una temperatura de 85°C en baño maría, se agitaron para homogeneizar la muestra y posteriormente se disminuyó a una temperatura de 20°C para provocar nuevamente la aglomeración de los cristales.

Para estudiar el comportamiento de los asfáltenos, en una muestra de crudo utilizamos n-heptano para precipitar los orgánicos insolubles en este solvente y posteriormente se realizó una filtración para evaluar los precipitados con y sin producto químico.

En la Figura 1, se presenta una muestra de parafina precipitada (sólida) dentro de la botella, la cual se someterá a 85°C para derretir dicha muestra y posteriormente se bajará a 20°C para observar el fenómeno de precipitación por enfriamiento, esta evaluación se realiza en dos botellas, una sin agregar productos químicos y otra donde se añaden 500 ppm de dispersante de parafinas y asfáltenos HO FLOW®.

En la botella derecha de la Figura 2, se muestra la parafina sólida sin producto químico,

*Las ceras microcristalinas se encuentran en las parafinas que contienen entre 30 a 60 carbonos, con pesos moleculares entre 450 y 800 uma*



Figura 1. Muestra de parafina precipitada antes de iniciar las evaluaciones de dispersión.

después de haberse dispersado totalmente por alta temperatura y haberla bajado a 20°C, se observa que cuando la parafina se derrite sin la aplicación de productos químicos, una vez que se enfría, ésta tiende a solidificarse nuevamente, ocasionando la aglomeración de dicho orgánico en las paredes del recipiente.

En la botella izquierda de la Figura 2, se realizó el mismo procedimiento de calentamiento



Figura 2. Muestras de parafinas después de haberlas derretido.



para dispersar la muestra sólida de parafina y se bajó la temperatura a 20°C, con la diferencia que a esta botella se le agregaron 500 ppm de dispersante de parafinas y asfáltenos HO FLOW®, se puede observar con claridad que la parafina dispersada por temperatura una vez llevada a enfriamiento, ésta se mantiene dispersa evitando su solidificación y la aglomeración en las paredes del recipiente.

En la Figura 3, se puede ver una muestra de crudo de 11° API (American Petroleum Institute) diluida en n-heptano para observar el comportamiento de los asfáltenos insolubles, se prepara una muestra sin agregar producto químico y otra, con dispersante de parafinas y asfáltenos HO FLOW®.

Después de calentar cada una de las muestras y someterlas a filtración con vacío, se evalúa el contenido de asfáltenos que quedan precipitados en el papel filtro.

Del lado izquierdo de la Figura 4, se observan los asfáltenos precipitados después de la filtración sin haber agregado producto químico y en la figura del lado derecho, el residuo de los asfáltenos precipitados de la muestra de crudo tratada con producto químico HO FLOW®, se identifica que no hay precipitados, ya que el producto químico actúa sobre las moléculas asfálténicas evitando la aglomeración de éstas.



Figura 3. Muestra de crudo en n-heptano.

### Conclusiones

La precipitación de parafinas y asfáltenos en la producción de crudo usualmente ocasiona diversos problemas como reducción de diámetros en líneas de producción y descarga, bloqueo en los poros de la roca y cara de la formación, entre otros.

En este artículo se demuestra que la aplicación de productos químicos dispersantes de parafinas y asfáltenos HO FLOW® evitan la precipitación y floculación de estos orgánicos; logrando la optimización de la producción por prevención de este tipo de fenómenos.

El éxito en la selección de un producto químico adecuado se debe al estudio previo de eficiencia y compatibilidad, el cual es realizado por ingenieros de mucha experiencia.

*\*La información otorgada en este artículo es responsabilidad totalmente del autor.*

**\*Eduardo Arriola Mendoza**, Gerente Técnico en la empresa Golfo Suplemento Latino. Su trabajo consiste en asegurar la calidad de los servicios con productos químicos y sus aplicaciones, ofreciendo a los clientes una solución integral para mejorar las condiciones operativas y de producción.

Información de contacto:  
[www.gslmex.com.mx](http://www.gslmex.com.mx)  
[info@gslmex.com.mx](mailto:info@gslmex.com.mx)

Figura 4. Asfáltenos precipitados después de filtrar.



**Expande tu marca  
y productos  
a México y  
Latinoamérica**

Patrocinado por:



**ANAFAPYT  
LATIN AMERICAN  
COATINGS SHOW®  
2017**

**20 al 22 de junio** | Centro Citibanamex

- **La exposición más importante en Latinoamérica sobre pinturas, tintas y recubrimientos**
- **Innovación, nuevos materiales, nuevos desarrollos y preparación**
- **Conferencias y cursos de alto nivel**



- Más de **4,500 visitantes**
- **7,500 m<sup>2</sup>** de exhibición
- Más de **80 conferencias**

• **Países visitantes:** México, Argentina, Brasil, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Alemania, Gran Bretaña, Guatemala, Honduras, Italia, Japón, Perú, España, Taiwán, E.U., Venezuela

Organizado por




**CONTACTO PARA EXPOSITORES**

**Lic. Adriana Ortiz Keinrad**  
*Directora de Relaciones Públicas*  
relacionespublicas@anafapyt.org.mx  
T. (52) 5682 7794 ext. 104

**WEB**

**lacs\_mexico.mx**

-  Anafapyt México
-  AnafapytOficial