

TENDENCIAS EN EL USO DE FLUIDOS DE PERFORACION NO TOXICOS EN AMERICA DEL SUR Y EL CARIBE

Alvaro Silva Pérez
Aceites y Solventes Venezolanos VASSA S.A.

Resumen:

El presente artículo presenta una evaluación global de las tendencias de uso de los fluidos de perforación no tóxicos en diversas áreas de exploración y producción de hidrocarburos en América del Sur y El Caribe. Se presentan comparaciones entre los fluidos convencionales con base diesel y los fluidos no tóxicos típicamente empleados en el Continente. Las comparaciones incluyen descripciones de las composiciones físico-químicas de las fases líquidas comúnmente utilizadas, efectos sobre la salud/ambiente y otros temas relacionados con el biotratamiento de recortes provenientes de la perforación. Se hace referencia general a las legislaciones de los diferentes países y su relación con la utilización de fluidos no tóxicos. Finalmente se presenta una evaluación geográfica sobre las actividades de perforación en los países de la región, una estimación general del uso de fluidos base aceite y la proporción de lodos no tóxicos que componen la cesta de fluidos empleados en América del Sur y El Caribe.

1. Introducción

El uso de fluidos de perforación con base aceite se ha incrementado en los últimos 20 años debido a las ventajas que representan, en muchas condiciones de perforación, sobre los fluidos con base agua. Los lodos base aceite de primera generación con diesel en la fase continua están siendo cada vez más cuestionados debido a su alto impacto ambiental y su efecto potencialmente negativo sobre la salud del personal de perforación. Las alternativas planteadas incluyen formulaciones que emplean aceites de petróleo altamente refinados, llamados aceites minerales no tóxicos, u otros fluidos sintéticos. Debido a su relativo bajo costo, comparado con la alternativa sintética, y a su efectivo comportamiento ambiental, el uso de los aceites minerales ha tenido una fuerte tendencia incremental en los países con mayor actividad de perforación en América del Sur. Este informe hará énfasis en la descripción de los aceites minerales ya que representan la opción de mayor utilización entre los fluidos no tóxicos empleados en Sudamérica.

2. Características de los Fluidos

El término aceite mineral no tóxico puede ser aplicado a un rango amplio de productos que van desde los aceites minerales blancos, provenientes de la destilación al vacío del crudo, hasta los cortes atmosféricos del diesel. Para reducir la toxicidad del aceite es necesario someterlo a un proceso de refinación para reducir a un mínimo el contenido de los hidrocarburos aromáticos y, en particular, los aromáticos policíclicos (HAP). A estos últimos se ha asociado la mayor incidencia en la toxicidad sobre las especies vivientes. Entre los efectos vinculados a la exposición a los compuestos aromáticos y los HAP se encuentran mutaciones, daños a los riñones, corazón, pulmones y sistema nervioso. Incrementan la incidencia de cáncer y tienen efectos negativos sobre la inmunidad y reproducción de los seres vivos.

En América del Sur el aceite mineral no tóxico empleado en labores de perforación es típicamente un corte de hidrocarburo, proveniente del diesel y refinado hasta niveles de aromáticos menores al 1%. En general se someten a procesos de re-destilación para eliminar los compuestos livianos del diesel, lo cual mejora la reología de perforación (mayor estabilidad térmica, índice de lubricidad) y reduce la toxicidad (los hidrocarburos livianos tienden a ser más tóxicos).

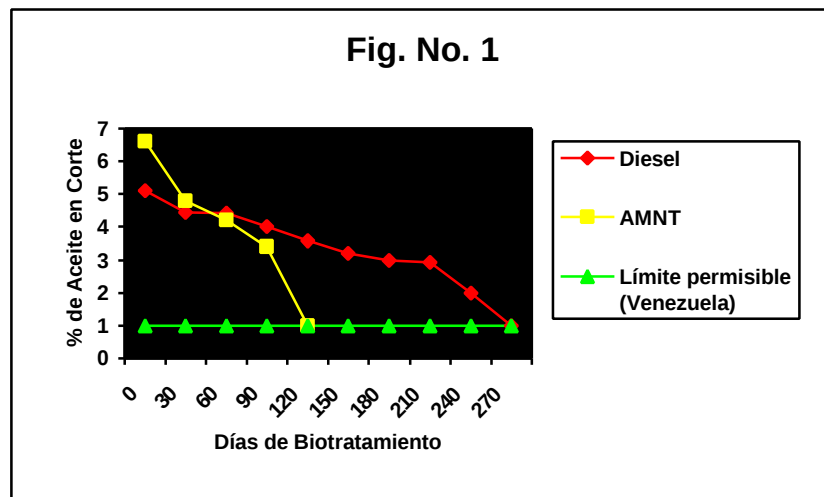
El criterio para caracterizar a un aceite como no tóxico es la concentración letal del producto sobre bioindicadores (especies vivas) seleccionados de acuerdo con las condiciones climatológicas y especies locales. El valor calculado se denomina Concentración Letal Media (CL₅₀) y corresponde a la concentración que causa la muerte al 50% de la población experimental, al cabo de cierto tiempo de exposición. El protocolo de laboratorio más comúnmente empleado en Sudamérica y El Caribe es el de la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EE.UU.). La Tabla No. 1 muestra una comparación entre un aceite mineral no tóxico (AMNT) y un aceite diesel convencional.

Tabla No. 1

<u>Propiedad</u>	<u>Diesel</u>	<u>AMNT</u>
Punto de Inflamación, °C	70	70-120
Azufre, %peso	0,5	0,0002
Punto Anilina, °C	63	70-80
Rango de destilación, °C	180-350	195-320
Gravedad Específica	0,84	0,81
Hidrocarb. Aromáticos, %vol	20-50	< 1
HAP, %vol	20	0

3. Efectos sobre la salud y el ambiente

Los efectos sobre el ambiente de los fluidos de perforación con base aceite también están asociados a la presencia de hidrocarburos aromáticos. A medida que el aceite es refinado, su toxicidad y los efectos adversos sobre el ambiente disminuyen. Adicionalmente, un grado de refinación más profundo generalmente implica una mayor capacidad de biodegradación. La fig. No.1 (Ref.1) muestra una comparación de la reducción (degradación) del contenido de aceite de recortes impregnados con AMNT y otros recortes impregnados con aceite diesel. Este caso representa una fosa de biotratamiento ubicada en el Oriente de Venezuela y muestra como el aceite no tóxico se degrada en menos de la mitad del tiempo, resultando en sustanciales ahorros en los costos de tratamiento.



Los principales problemas de salud ocupacional que causan los aceites que conforman la fase continua de los fluidos de perforación son las pequeñas partículas que se forman por la agitación mecánica y manipulación del lodo. En la mayoría de las legislaciones de los países de América del Sur y El Caribe, se controla la cantidad en forma de spray presente en el aire. Sin embargo, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los EE.UU. establece diferencias entre los aceites que contienen compuestos aromáticos, como el diesel, y los que no contienen estos compuestos como los aceites minerales no tóxicos. De esta manera se permite mayor tiempo de contacto con los aceites no tóxicos, los cuales representan una mejora sustancial en la protección de la salud de los trabajadores. La Tabla No. 2 muestra los tiempos de

exposición permitidos por la EPA para los diferentes tipos de aceites. Al permitirse mayor tiempo de contacto para los AMNT, se indica que estos son menos propensos a causar problemas de salud.

Tabla No. 2

<u>Material</u>	<u>Exposición a corto plazo microgr/m3</u>	<u>Exposición a largo plazo microgr/m3</u>
Aceite conteniendo Aromáticos policíclicos	2	0,2
Aceite mineral no tóxico	50	5

Fuente: TNRCC, 1997

4. Aspectos Legislativos

Las legislaciones de los países sudamericanos y del Caribe son, en general, poco específicas con relación a las descargas al ambiente de recortes o aceites de perforación. Las regulaciones vienen, en la mayoría de los casos, enmarcadas dentro de las leyes ambientales genéricas de cada país, las cuales en años recientes se han vuelto cada vez más estrictas. No obstante y a pesar de que los textos de las leyes son hoy bastante rigurosos, la implementación y control por parte de los organismos gubernamentales presentan muchas deficiencias. Muchas de las iniciativas de utilización de fluidos no tóxicos han dependido más de políticas corporativas de las compañías operadoras (que dependen de legislaciones en sus países de origen) que de una obligatoriedad en las regiones de explotación.

De esta forma las legislaciones europeas y norteamericanas han tenido una marcada influencia en los criterios para la utilización de fluidos no tóxicos en Sudamérica y El Caribe.

En el Mar del Norte, por ejemplo, el Departamento de Energía del Reino Unido ha establecido que las descargas químicas no deberán producir concentraciones letales (LC₅₀) para Crangon Crangon menores de 100 ppm y no deben contener mercurio, cianuro de calcio, organofosforados y organohalogenados. No deben producir un exceso de 100 ppm de metales pesados.

En los Estados Unidos se adopta como norma el "Clean Water Act", la cual regula las descargas de materiales en los cursos de agua y mares territoriales de los EE.UU. Entre los lineamientos que controlan la disposición de los recortes o

fluidos de perforación está la prohibición de descargar aceite libre (detectado mediante prueba de espesor de película), límites en el contenido de cadmio y mercurio en la barita de los lodos, prohibición de descarga de lodos/recortes que contengan diesel y prohibición de descarga directa de todo lodo/recorte en las primeras 3 millas de costa.

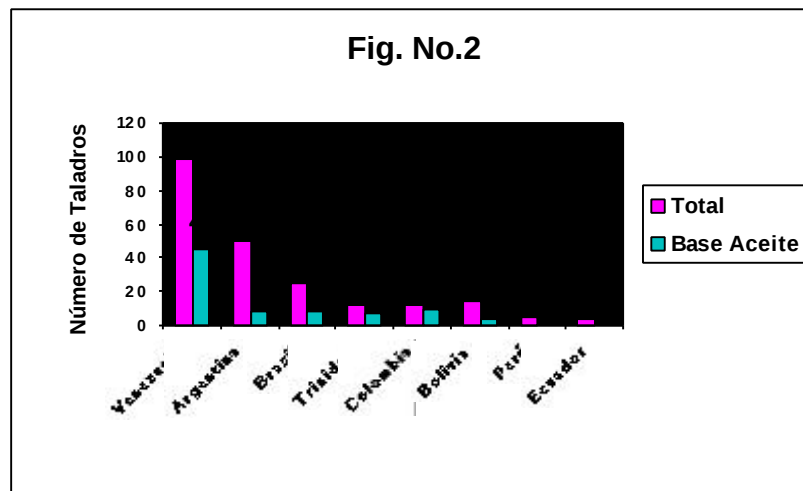
La Tabla No. 3 muestra algunas de las prácticas de formulación de fluidos de perforación en varios países de América del Sur y El Caribe.

Tabla No. 3

<u>País</u>	<u>Práctica</u>
Trinidad & Tobago	Uso de fluidos sintéticos o híbridos (aceites minerales + sintéticos). No se emplea aceite diesel. Se prevé regulación de cero descarga directa de recortes al mar para el año 2002.
Venezuela	La petrolera estatal y varias empresas multinacionales sólo utilizan fluidos no tóxicos (AMNT). Algunas operadoras utilizan aceite diesel. Se prevé regulación específica para cortes/lodos de perforación en el año 2000.
Colombia	La principal operadora del país sólo utiliza fluidos no tóxicos (AMNT). La tendencia al cambio se debió al alto contenido de benceno en el diesel colombiano.
Brasil	Sólo se utilizan fluidos no tóxicos (AMNT). No se utiliza diesel en las operaciones de perforación. Tendencia hacia el incremento de las exigencias de calidad de los aceites (reducción de hidrocarburos aromáticos hasta niveles indetectables).
Argentina	Todavía se utiliza aceite diesel en la formulación de los lodos de perforación. Se ha comenzado la utilización de fluidos no tóxicos (AMNT) en las zonas de mayor sensibilidad ambiental.
Bolivia	Se utiliza aceite diesel para formular los lodos de perforación. Se han realizado experimentos con fluidos no tóxicos.
Ecuador, Perú	Se utiliza aceite diesel en la formulación de fluidos de perforación.
Guyana	Actividad exploratoria costa afuera con fluidos sintéticos o híbridos.
Cuba	Información no disponible.

5. Utilización de fluidos No tóxicos en Sudamérica/Caribe

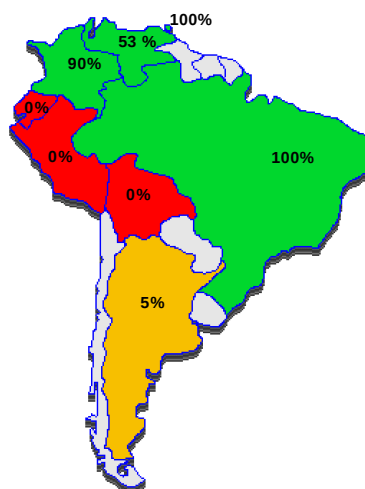
La Fig. No. 2 muestra una estimación de los taladros que actualmente se encuentran operando en Sudamérica y El Caribe. En esta figura se muestra la totalidad de los taladros operativos a la fecha, incluyendo aquellos que utilizan agua como la fase continua de los fluidos de perforación y los que emplean fluidos con base aceite.



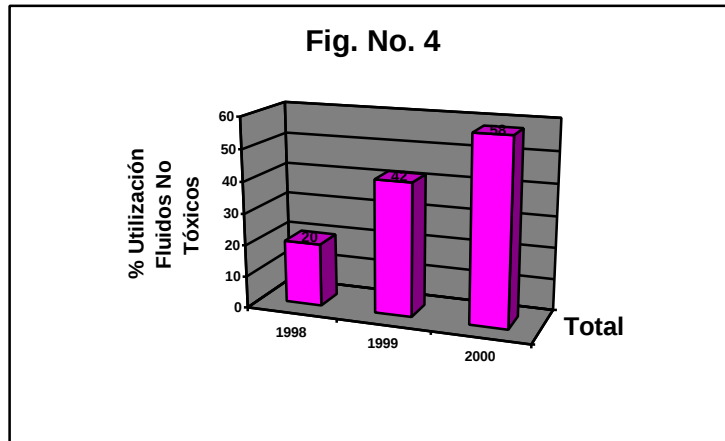
El consumo total de fluidos base aceite en Sudamérica y El Caribe se estima en unos 720.000 barriles por año. En la actualidad se emplean aproximadamente 420.000 barriles por año de fluidos base aceite no tóxicos en la región, lo cual representa un 58% de utilización de fluidos no tóxicos.

La Fig. No. 3 indica la proporción de empleo de fluidos no tóxicos en cada país. Este porcentaje se calcula como la proporción de utilización de fluidos no tóxicos (Aceites Minerales No Tóxicos o sintéticos) sobre la totalidad de fluidos base aceite.

Fig. No. 3



Finalmente, la Fig. No. 4 muestra la tendencia que ha seguido la utilización de fluidos de perforación no tóxicos (como porcentaje de los fluidos base aceite) en América del Sur y El Caribe.



Referencias

- (1) PDVSA INTEVEP. Informe Técnico No. INT-6818, 1999, Biotratamiento en Campo de los Rípios de Perforación Impregnados con Greenoil, Bidoil y Diesel.

Caracas,
23 de Mayo de 2000.

Alvaro Silva Pérez

Calle Laguna de Arestinga, Qta. Paraparito, Cumbres de Curumo, Caracas, Venezuela

Tlf. 977.14.84 Fax 977.14.84 Dir. Elect.: asilva@telcel.net.ve

CURRICULUM VITAE

(Resumen)

Nombre: ALVARO ANTONIO SILVA PEREZ

Profesión: Ingeniero Mecánico

EDUCACION

Posgrado: Universidad de Cambridge, Inglaterra, Maestría en Ingeniería, 1981-83.

Pregrado: Universidad de Reading. Inglaterra, BSc. en Ingeniería Mecánica, 1978-81.

Universidad Simón Bolívar, Caracas, 1976-78.

ACTIVIDADES PROFESIONALES

Actualmente es Gerente Comercial de Aceites y Solventes Venezolanos VASSA, empresa mixta de Petróleos de Venezuela, la cual produce aceites especiales de Petróleo no tóxicos para usos en la industria de perforación petrolera, industria cosmética y agrícola.

Ha sido Gerente General de Puramin C.A., empresa dedicada a la producción de especialidades químicas de petróleo.

Miembro de las Juntas Directivas de VASSA (empresa mixta Puramin-Pennzoil-PDVSA) y de Puraloa S.A. (aditivos para lubricantes y combustibles).

Ha sido asesor de la Asociación Venezolana de Fabricantes Químicos y Petroquímicos (ASOQUIM), profesor en la Universidad Simón Bolívar de Caracas y Secretario General de la Sección Venezolana de Amnistía Internacional.

Octubre de 1999