

## EFFECTOS CONTAMINANTES DE ADITIVOS DE PERFORACION EN ESTUDIOS DE PETROGRAFIA ORGANICA.

NIDYA JORDÁN

*Departamento de Ciencias de la Tierra*

INTEVEP, S.A.

**RESUMEN:** Para determinar el efecto contaminante de los aditivos utilizados en el barro de perforación, en estudios de petrografía orgánica, se seleccionaron las sustancias con mayor contenido de material orgánico en su composición. Las muestras fueron analizadas en el microscopio con luz incidente y fluorescencia. Este estudio permitió determinar los posibles efectos contaminantes de algunos lodos de perforación que presentan material orgánico o sustancias de aspecto similar a los macerales estudiados en las muestras de las secuencias geológicas Terciarias y Cretáceas de Venezuela. Esto podría ocasionar confusión y errores de interpretación en estudios de reflectometría y petrografía orgánica.

**ABSTRACT:** Drilling mud additives with high organic content were selected to study the effect of mud contamination in organic petrography studies. Microscopic analyses with incident light and fluorescence were performed on these samples. This study identified several contamination effects of drilling mud additives, especially those that contain organic matter and macerals similar to those of the Tertiary and Cretaceous geologic column of Venezuela. This could lead to confusion and false interpretations in organic petrography and reflectometry studies.

### INTRODUCCION

Los estudios de petrografía orgánica para determinar la composición, maduración, historia termal y ambiente de sedimentación orgánica, contribuyen a establecer el potencial de generación de hidrocarburos de las secuencias estratigráficas presentes en las cuencas sedimentarias. Muestras de rocas, tales como ripios y núcleos de pared y convencionales, provenientes de pozos, se utilizan para estos estudios de petrografía orgánica.

Algunos lodos de perforación contienen aditivos orgánicos que, por infiltración o adherencia, contaminan las muestras geológicas y pueden causar confusión en la determinación de los parámetros de madurez y composición orgánica, si se toman como valores verdaderos (de la formación o intervalo estudiado) resultados que en realidad corresponden a los aditivos de los lodos.

El objetivo de este trabajo consiste en estudiar cinco aditivos orgánicos de los barros de perforación comúnmente utilizados en Venezuela, mediante las mismas técnicas empleadas en reflectometría y petrografía orgánica. De esta manera, se realiza un reconocimiento microscópico del material orgánico del aditivo y se evitan posteriores errores de interpretación.

### METODOLOGIA

Las muestras se montaron directamente en epóxido en frío en forma de tacos y láminas de vidrio. Una de las caras fue pulida con alumina para ser analizada con luz incidente y efectuar mediciones de reflectancia de vitrinita.

Todas las muestras se examinaron con un microespectrómetro marca Zeiss, modelo SMP-II, montado sobre un fotomicroscopio de investigación Zeiss III, usando las características ópticas recomendadas por el ICCP, International Committee for Coal Petrology [1].

La iluminación proviene de una fuente altamente estabilizada de luz blanca policromática, la cual pasa por un epicondensador tipo II-E para luz reflejada. En la reflectometría se mide la intensidad relativa de un rayo de luz de 3  $\mu\text{m}$  de diámetro reflejado de una partícula de vitrinita y filtrado por el estándar internacional de 546 nm del ICCP.

Para el análisis de fluorescencia se empleó una fuente luminosa de mercurio de alta presión (HBO-100) con filtro de excitación azul de 455-490 nm y transmisión de 520 nm, montado en el bloque FI-2 del epicondensador conjuntamente con filtro de protección calórica. Se usó aceite de inmersión no fluorescente con índice de refracción de 1,518 a 23 °C (DIN-58884).

*Efectos contaminantes de aditivos de perforación*

IDENTIFICACION	APLICACION	VISUAL	MICROSCOPICA	CAUSAS CONTAMINANTES
QUEBRACHO	Adelgazador de agua fresca y barro arcilloso.	Polvo de grano fino de color marrón.	Contiene partículas carbonosas y material gelificado con fluorescencia de color ámbar, posiblemente originado del ácido tánico. La vitrinita no fluoresce, pero presenta fracturas con exudación de color verde.	El contenido de carbón altera los resultados de reflectometría. El material gelificado que contiene este aditivo por su aspecto y color de fluorescencia tiene características similares a las del bitumen Wurtzilite.
CC-16	Emulsificador dispersante y aditivo complementario para control de fluido.	Polvo de grano semifino de color marrón-negro opaco	Presenta vitrinita porosa y oxidada junto con material amorfo de color ámbar. La exinita fluoresce color ocre de baja intensidad y el material amorfo de amarillo brillante.	Además de la contaminación por las partículas carbonosas presenta fluorescencia en el material amorfo, lo cual podría aportar indicios de una falsa madurez.
CARBONOX	Emulsificador dispersante y aditivo complementario para control de fluido.	Polvo semi-fino de color marrón opaco.	Partículas carbonosas. Contienen vitrinita, inertinita y esclerotinitas. Su exinita fluoresce de color ámbar de poca intensidad.	Afecta los resultados de reflectometría por su alto contenido de carbón.
Q-BROXIN	Dispersante y aditivo suplementario para pérdida de flujo en aguas de barro.	Polvo de color marrón de aspecto aterciopelado.	En luz blanca incidente se observa material amorfo amarillo brillante, con fluorescencia color ámbar de poca intensidad.	Se puede confundir con material bituminoso amorfo.
SEDIMENTOS DE CORRAL	Para rellenar grandes fracturas o cavidades.	Mezcla de sedimentos fibrosos de corral. Tiene aspecto de turba.	Material fibroso. En luz blanca se aprecia claramente el tejido vegetal. se observa fluorescencia de tonos verde-amarillos intensos.	Su fluorescencia se podría interpretar como turba o sedimento joven.

TABLA 1. Cuadro comparativo del análisis microscópico y causas contaminantes de los aditivos de perforación.

**CARACTERISTICAS DE LOS ADITIVOS**

Con frecuencia, los barros de perforación tienen materia orgánica entre sus componentes [2,3]. La composición microscópica de las muestras estudiadas comprende materiales orgánicos como carbón, bitumen, asfalto, fibras vegetales, etc., las cuales son fáciles de confundir por su similitud con los componentes orgánicos de muestras geológicas venezolanas.

A continuación se describen las principales características de los aditivos, con énfasis en su reconocimiento microscópico, ya que siempre se obtienen los datos de composición del barro o una muestra de éste para los análisis rutinarios de laboratorio. Una parte importante de la descripción se refiere a los usos y aplicaciones de estos aditivos, ya que esta información también puede llevar a su correcta identificación. En la Tabla 1 se presenta un cuadro comparativo de los resultados del análisis microscópico.

*Quebracho*

Sustancia utilizada como adelgazador de barro arcilloso [4]. Se presenta en forma de granos finos de color marrón. Al microscopio presenta partículas carbonosas, formadas por vitrinita (porosa y oxidada) e inertinita en menor cantidad; la exinita se manifiesta como exudación de color verdoso pálido bajo fluorescencia. Igualmente se observa un material que en luz blanca tiene aspecto gelificado casi transparente y en luz azul se identifica por su fluorescencia color ámbar. Estas características son similares a las de Wurtzilite (bitumen) que en luz reflejada presenta un aspecto gelificado transparente, difícil de enfocar al ser analizado y cuya fluorescencia es de color ámbar (Fotografías 1 y 2).

Debido al contenido de lignito y material con características bituminosas, constituye una fuente considerable de contaminación de las muestras de roca, especialmente si se toma en cuenta que por las altas temperaturas en el fondo del pozo tendrá la tendencia de adherirse a los fragmentos de roca.

*CC-16*

Este producto es una mezcla de lignito y soda cáustica; se utiliza frecuentemente en la perforación como emulsificador dispersante para el control de fluido [4]. Su aspecto es de polvo de grano fino color marrón-negro opaco. En el examen microscópico se observaron partículas carbonosas que corresponden a una vitrinita porosa y

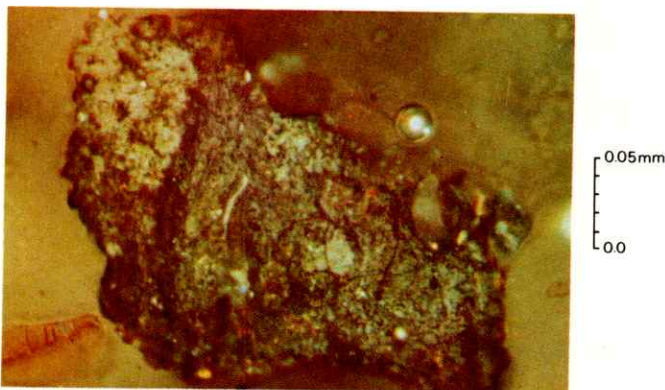
oxidada a exinita con fluorescencia ocre de poca intensidad (Fotografías 3 y 4), mezcladas con material amorfo de color ámbar, con fluorescencia amarillo brillante. Este último podría confundirse con material orgánico característico de madurez, ya sea por impregnación o exudación de hidrocarburos (Fotografía 5).

Las partículas carbonosas que contiene este aditivo fácilmente pueden ser tomadas por material orgánico encontrado en formaciones Terciarias venezolanas, por su composición orgánica característica y maduración de  $R_o=0,43\%$  (Fig. 1).

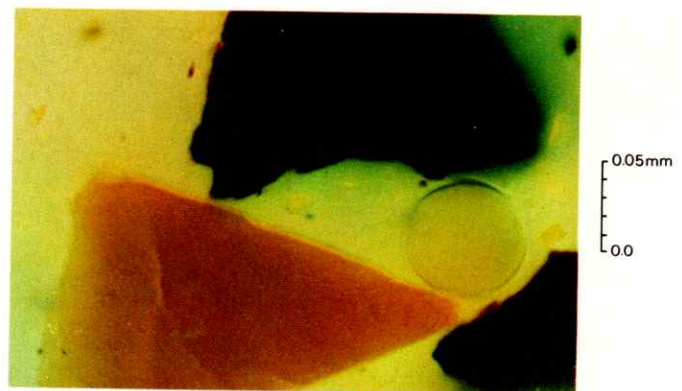
*Carbonox*

Sustancia polvorienta de grano fino color marrón-oscuro, con una alta proporción de lignito y de uso frecuente en la perforación, como emulsificador dispersante y aditivo complementario para control de fluido [4]. Al microscopio se observa que está compuesta por vitrinita, exinita e inertinita, principalmente como esclerotinitas y formas peculiares de hongos (Fotografías 6 y 7). El lignito es fácilmente confundible con el proveniente de las formaciones Terciarias de Venezuela.

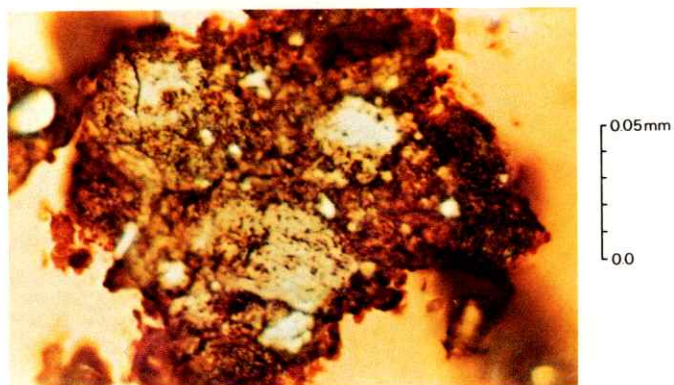
Su grado de carbonización es equivalente a  $R=0,40\%$ , tal como lo indica el histograma de la Fig. 2. Su alto contenido de carbón puede afectar los resultados de reflectometría, ya que la reflectancia de vitrinita podría originar dos poblaciones distintas en una misma muestra, una correspondiente al aditivo y la otra a la muestra en sí.



Fotografía 1. QUEBRACHO. Partícula carbonosa con vitrinita, inertinita y exinita. Luz blanca, 25x, en aceite de inmersión.



Fotografía 2. QUEBRACHO. Las partículas más oscuras son las carbonosas y las que fluorescen de color ámbar pertenecen al material gelificado con características similares a las del bitumen Wurtzilite. Luz azul, en aceite.



Fotografía 3. CC-16. Aditivo carbonoso que contiene vitrinita, exinita e inertinita en su composición. Luz blanca, 40x, inmersión de aceite.



Fotografía 4. CC-16. Material amorfo mezclado con el carbonoso en este aditivo. Luz blanca, 40x, aceite de inmersión.

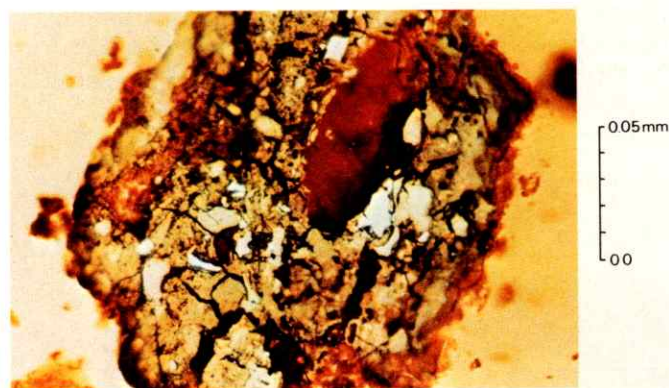
### Q-Broxin

Polvo de color marrón y aspecto aterciopelado. Sustancia lignosulfonada usada como dispersante y aditivo suplementario en pérdida de flujo [5]. En luz blanca inci-

dente es de aspecto amorfo brillante; su fluorescencia es de poca intensidad y color ámbar (Fotografías 8 y 9). Sus características microscópicas se asemejan a las del material amorfo bituminoso de algunas muestras.



Fotografía 5. CC-16. Mezcla de partículas carbonosas con material amorfo, éste último fluoresce en amarillo-ámbar, el cual se podría confundir con bitumen amorfo. Luz azul, 40x, aceite de inmersión.



Fotografía 6. CARBONOX. Aditivo con gran contenido carbonoso presenta vitrinita, inertinita (esclerotinitas) y exinita. Luz blanca, 40x, aceite de inmersión.

### Sedimentos de Corral

Aditivo a base de fibras vegetales [4,5]; en muchos casos hay sedimentos de corral en su composición, lo que le da un aspecto microscópico de turba, o sea, correspondiente a la primera etapa de la diagénesis de materia orgánica. Sirve para rellenar grandes fracturas o cavidades en el pozo. En el análisis microscópico en luz blanca se

observan las estructuras del tejido vegetal y en luz azul presenta fluorescencia en tonos verde-amarillo intensos (Fotografías 10 y 11). Este material se ha encontrado en muestras de formaciones geológicas, donde crea confusión por no justificarse en ellas la presencia de partículas orgánicas en etapa de diagénesis temprana.

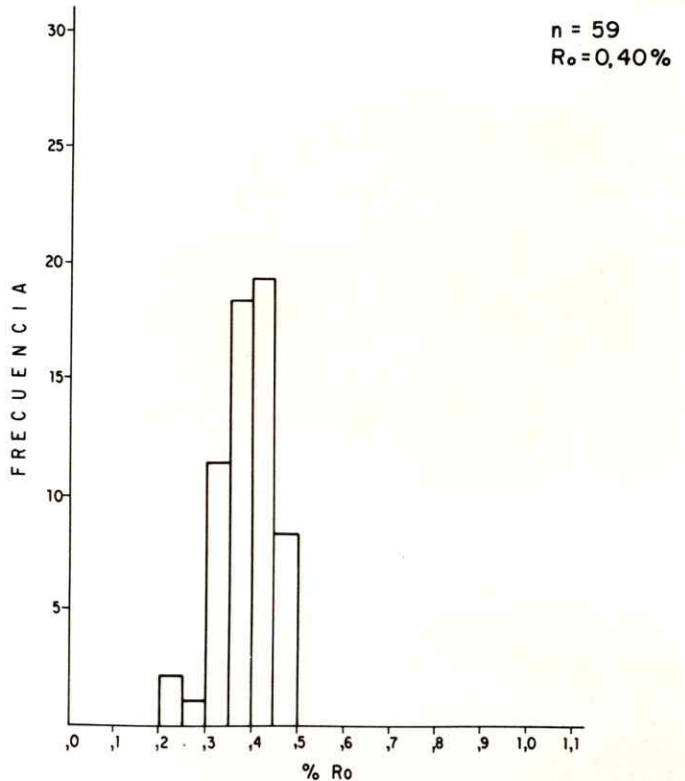
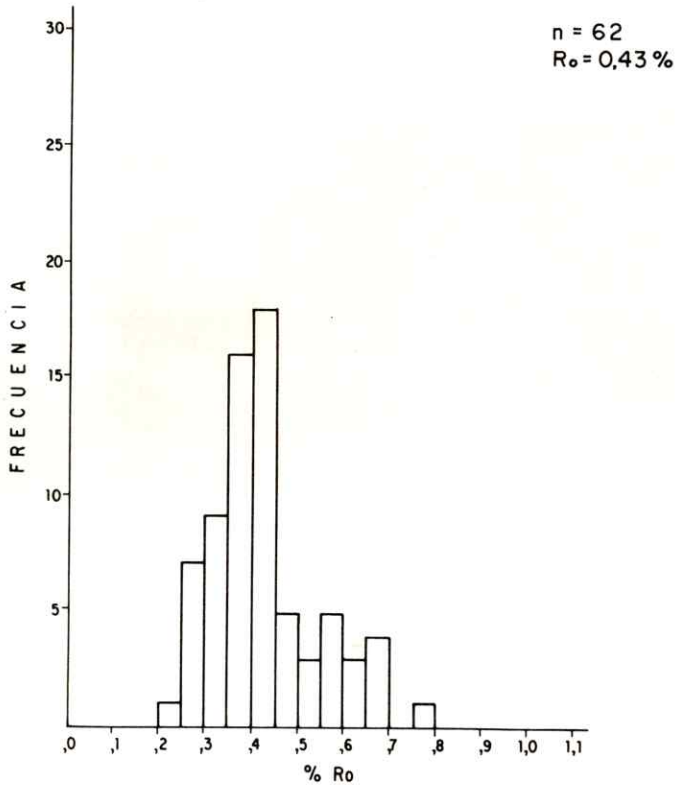


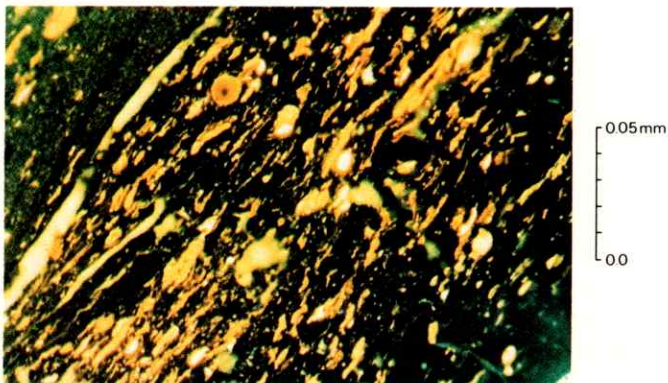
Fig. 1. Histograma de las mediciones de reflectancia de vitrinita obtenidas en el aditivo CC-16 (presenta un grado de carbonización de  $R_o=0,43\%$ ).

Fig. 2. Histograma de las mediciones de reflectancia de vitrinita de la sustancia CARBONOX, con una población bastante homogénea y grado de carbonización de  $R_o=0,40\%$ .

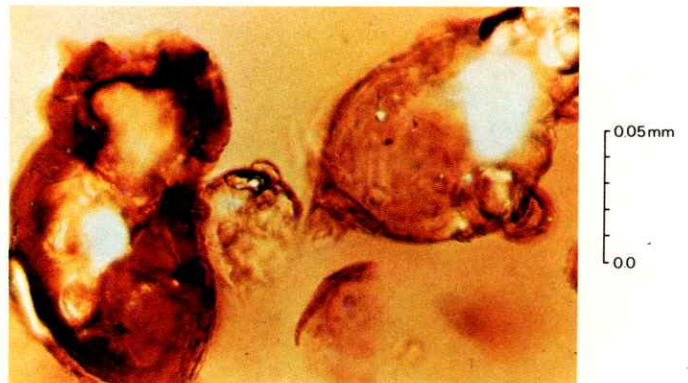
CONCLUSIONES

1. Los aditivos de perforación contaminan las muestras geológicas, debido a la presencia de sustancias orgánicas contenidas en su composición.
2. Las características de la materia orgánica encontrada en los barros son similares a la que contienen algunas

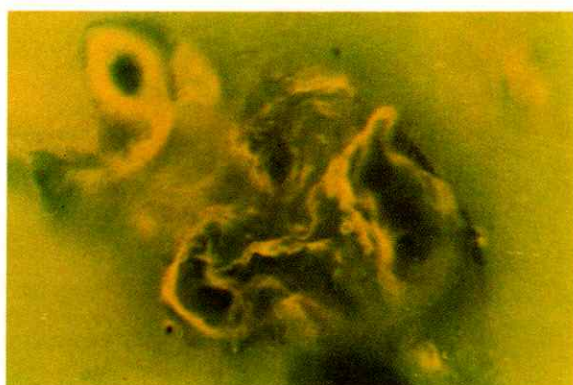
3. El reconocimiento microscópico de los aditivos permite detectar la contaminación y descartarla antes de efectuar la interpretación geológica, lo que se traduce en datos de laboratorio más confiables.



Fotografía 7. CARBONOX. Partícula carbonosa, vista con luz azul, donde fluoresce la exinita de color amarillo-ámbar opaco. Obj. 25x, inmersión de aceite.



Fotografía 8. Q-BROXIN. Sustancia amorfa, se suele presentar en forma de burbujas, como se observa en la foto. Luz blanca, 40x, aceite de inmersión.



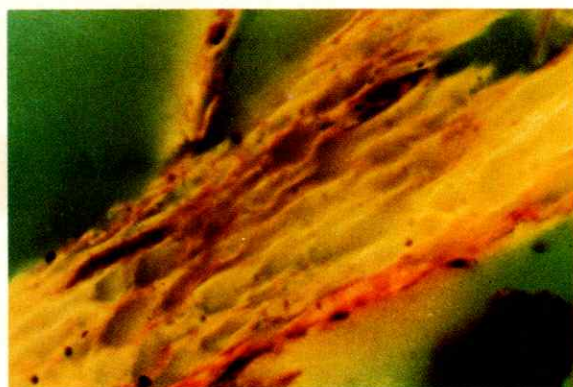
0.05mm  
0.0

Fotografía 9. Q-BROXIN. Con luz azul fluoresce de color ámbar opaco, confundiéndose con impregnación o bitumen amorfo. Obj. 40x, inmersión de aceite.



0.05mm  
0.0

Fotografía 10. SEDIMENTOS DE CORRAL. Mezcla de fibras vegetales, obtenidas de sedimento de corral. En luz blanca se observa claramente el tejido vegetal. 40x, aceite de inmersión.



0.05mm  
0.0

Fotografía 11. SEDIMENTOS DE CORRAL. En luz azul presenta fluorescencia en tonos verde-amarillo-ámbar; se presta a confusión con la turba o sedimentos jóvenes. 40x, aceite de inmersión.

## REFERENCIAS

1. ICCP. *International Handbook of Coal Petrography*. Centre National de la Recherche Scientifique, París. 1971.
2. MC GRAY, A.W.; COLE, F.W. *Tecnología de la Perforación de Pozos*. Editorial Continental, S.A. Mexico 22, D.F. 1963.
3. MOORE, P.L. *Drilling Practices Manual*. The Petroleum Publishing Co., Tulsa. 1974.
4. NL BAROID. *Drilling Mud Handbook*. NL Baroid (Ed) DM1000. 1980.
5. CHROMALLOY AMERICAN CORP., ARNOLD & CLARKE CHEMICAL CO., INC., DIVISION. *Comparable Mud Products by Tradenames*, Houston, Texas.

Recibido: 13-12-82  
Aprobado: 31-05-83