

“EFECTO DE LA CONCENTRACION DE TERGITOL Y DE SUELO EN LA REMOCION DE HIDROCARBUROS CONTENIDOS EN SUELOS DE SANTA ALEJANDRINA”

Carlos Real Salgado, Josefina Barrera Cortes*, Fernando Esparza García y Refugio Rodríguez.

Departamento de Biotecnología y Bioingeniería. CINVESTAV-IPN.
Av. Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, CP. 07360.

Fax: 57 47 38 00 ext. 4305

e-mail: jbarrera@mail.cinvestav.mx

Palabras clave: *Bioremediación, Reactores horizontales rotatorios, Surfactantes no ionicos, Tergitol*

Introducción. En la limpieza de suelos contaminados con hidrocarburos, la adición de surfactantes, ya sea de origen sintético o microbiológico, es una práctica comúnmente aplicada para resolver el problema de disponibilidad de hidrocarburos [Volkering *et al.*, 1995]. De acuerdo con estudios realizados, altas concentraciones de surfactantes, principalmente de origen sintético, inhiben al crecimiento microbiano [Laha and Luthy 1991]. A este respecto, han sido realizados estudios para determinar los intervalos de concentración que permitan llevar a cabo el proceso de biodegradación [Aronstein, *et al.*, 1991].

El presente trabajo tiene por objetivo determinar la concentración óptima de tergitol requerida para degradar hidrocarburos en un reactor tubular horizontal rotatorio. Al cambiar el diseño de los baffles en este reactor, aumentaron los niveles de producción de espuma. Considerando que la espuma es producida por el tergitol adicionado al lodo (1%), es nuestro interés reducir la concentración de tergitol sin afectar el nivel de remoción de hidrocarburos.

Metodología. El efecto de la concentración de tergitol y de suelo, en el proceso de degradación de hidrocarburos se estudió a nivel matraz monitoreando periódicamente el contenido de hidrocarburos residuales. El diseño experimental es de 3x4 (=12), donde el 3 corresponde a la concentración de tergitol (0% (control), 0.5% y 1%), y el 4 a la concentración de suelo (20, 30, 40 y 57% w/w).

Para llevar a cabo este estudio, se prepararon muestras de lodo (10 mL) compuestas por suelo contaminado, nutrientes, tergitol y agua, de acuerdo a la composición indicada en el diseño experimental e información reportada en literatura [Artega, 1999]. Las muestras de lodo, contenidas en matraces de 25 mL, se incubaron durante 15 días a 130 rpm y 30 °C. Durante el proceso de incubación la humedad del lodo se mantuvo constante.

La concentración de hidrocarburos totales (TPH's), se determinó aplicando el método 3540C de la EPA. El método consiste en extraer los hidrocarburos con un solvente adecuado (diclorometano). Posteriormente se determina el nivel de absorbancia (2900-3000 nm); ésta se determina diluyendo los hidrocarburos en tetracloruro de carbono. Finalmente, la concentración de hidrocarburos se obtiene interpolando en una curva de calibración.

Resultados y Discusión. El nivel de remoción de hidrocarburos, en función de la concentración de tergitol y de suelo, se presenta en la Figura 1. En esta figura se observa que la degradación de hidrocarburos se ve favorecida al usar 0.5% de tergitol y bajas concentraciones de suelo. Cuando la concentración de suelo es superior al 40%, el nivel de degradación disminuye, independientemente de la concentración de tergitol

adicionada. El mayor nivel de degradación observado en el matraz control, de 57% de suelo, podría explicarse que es debido a la posible generación de biosurfactantes dentro del mismo sistema. Por otro lado, la disminución del nivel de remoción de hidrocarburos en los matraces con tergitol y suelo al 57%, podría ser debido a problemas de inhibición provocado por un aumento en los niveles de surfactantes (naturales y sintéticos).

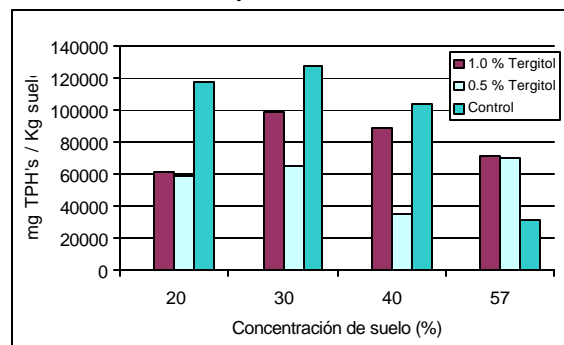


Figura 1. Remoción de hidrocarburos a diferentes concentraciones de tergitol y de suelo contaminado.

Conclusiones. El mayor nivel de degradación en las muestras de lodo de concentración $\leq 40\%$ se llevó a cabo utilizando tergitol al 0.5%. Al utilizar concentraciones de suelo mas altas el control mostró niveles de degradación más altos. Estos resultados podrían ser explicados por la presencia de biosurfactantes en el lodo, lo cual estimuló el proceso de degradación. Para aceptar esta especulación es recomendable realizar un análisis bioquímico de muestras.

Agradecimientos. Instituto Mexicano del Petróleo por el financiamiento del proyecto FIES 98-30-VI

Bibliografía.

1. Volkering F. Breure AM. van Andel JG. Rulkens WH. (1995). Influence of Nonionic Surfactants on Bioavailability and Biodegradation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. *Appl and Environ Microb.* 61:1699-1705
2. Laha S. Luthy RG. (1991). Inhibition of Phenanthrene Mineralization by Nonionic Surfactants in Soil-Water Systems. *Environ. Sci. Technol.* 25:1920-1930.
3. Aronstein BN. Calvillo YM. Alexander M. (1991). Effect of Surfactant at Low Concentrations on the Desorption and Biodegradation of Sorbed Aromatic Compounds in Soil. *Environ. Sci. Technol.* 25:1728-1731
4. Arteaga B. I. "Biodegradación de Hidrocarburos contenidos en lodos de Perforación de pozos petroleros, mediante el uso de un reactor rotatorio por lotes a escala de laboratorio". *Tesis, UAM, México, D.F.* (1999).