

EFFECTO DE TRATAMIENTOS FISICOQUÍMICOS EN LA DEGRADACIÓN DE HIDROCARBUROS EN UN SUELO INTEMPERIZADO, POR COMPOSTEO

Nancy Velasco¹; Juan A. Velasco²; Tania Volke-Sepúlveda² y Mariano Gutiérrez-Rojas¹.

¹ Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; ² Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa 09340, D.F. Tel. 5613 3787; Fax: 5613 3821; e-mail: tvolke@ine.gob.mx

Palabras clave: suelo intemperizado, biodegradación de hidrocarburos, biodisponibilidad

Introducción. El abandono de sitios históricamente contaminados por hidrocarburos, provoca que los contaminantes se vuelvan inaccesibles (no biodisponibles) para los microorganismos. Estos suelos son conocidos como suelos intemperizados, los cuales se caracterizan por la acumulación y persistencia de los contaminantes. El grado de intemperización depende del tipo de contaminantes y del suelo, entre muchos otros factores (1). Para biorremediar este tipo de suelos, es necesario favorecer previamente la desorción de los contaminantes mediante la aplicación de uno o varios pretratamientos fisicoquímicos (1). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes tratamientos fisicoquímicos sobre la biodegradación de hidrocarburos del petróleo (HTP) en un suelo intemperizado, por un proceso de composteo.

Metodología. Cerca de 35 kg de suelo intemperizado contaminado con HTP (52,000 ± 5,000 mg/kg), fue dividida en 4 partes; de éstas una se utilizó como control sin tratar y a las tres restantes se les aplicó diferentes tratamientos para desorber los HTP: (i) surfactante (Tween 80, 0.83 g tween/Kg de suelo, 24 h); (ii) tolueno (4.3g de tolueno/Kg de suelo, 24 h); (iii) electroquímico (1.75 mA/cm², 6 h). Posteriormente, con el fin de obtener un balance de nutrientes apropiado y para favorecer condiciones de composteo, cada parte de suelo tratado fue adicionada con compuestos orgánicos de fácil asimilación y agentes de volumen (bagazo de caña, de zanahoria, estiércol de caballo, y composta estable), para construir 4 biopilas (~25 kg). Las biopilas se mantuvieron a temperatura ambiente durante 120 días, y cada 20 días se analizó la concentración de HTP (método EPA-3540C), la humedad, conductividad, pH y cenizas. Una muestra de cada biopila fue utilizada para cuantificar el consumo de O₂ en línea por respirometría.

Resultados y discusión. Durante los primeros 20 días, la velocidad inicial de consumo de O₂ (Tabla 1), fue significativamente menor en las biopilas pretratadas con respecto al control sin tratamiento. Este resultado sugiere que los pretratamientos provocaron la desorción de los HTP del suelo, produciendo un retraso en el arranque de la bio-degradación por efecto de la mayor concentración inicial de HTP (4).

Sin embargo, en este mismo periodo, la mayor biodegradación (Figura 1) se registró en las biopilas tratadas con surfactante y electroquímicamente (21.6% y 22.3%), en las que se obtuvo la menor velocidad de consumo de O₂. Mientras que el control solo presentó un 17.6% de biodegradación.

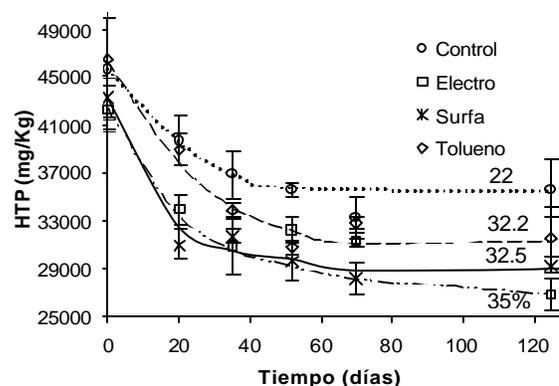


Figura 1. Degradación de hidrocarburos en función de los diferentes pretratamientos.

Aunque la información sobre la biorremediación de suelos intemperizados es escasa, existen algunos estudios (2) que reportan valores de degradación de HTP entre 16 y 20% en 60 días en un suelo intemperizado sin pretratar. En el caso de suelos no intemperizados se reportan valores de degradación de HTP hasta de 60% en 100 días (por composteo) (3). En el presente estudio se obtuvieron niveles de degradación significativamente mayores (10 - 18 unidades) en las biopilas con tratamiento fisicoquímico, con respecto al control (Figura 1). Lo que demuestra que uno de los fenómenos que limita la biorremediación de este tipo de suelos, es la baja biodisponibilidad de los contaminantes.

Conclusiones. En este estudio se demostró que el empleo de tratamientos que favorezcan la desorción de los hidrocarburos, incrementan significativamente la biodegradación.

Agradecimientos. Agradecemos al programa multidisciplinario UAM-I y a PEMEX Refinación por el apoyo brindado.

Bibliografía

- Pollard, S. J. T.; Hruddy, S. E y Fedorak, P. M. 1994. *Waste Manage Res.* 12: 173-194
- UAM-I. 2001. Programa de investigación multidisciplinario.
- Beaudin, R., Caron, R. F., Legros, R., Ramsay, J., Lawlor, L. y Ramsay, B. 1996., *Compost Sci. Util.*, 4, 2, pp. 37-45
- Chino, H. Tsuji, H. Ishikawa, Y. Matsubara, T. Al-awadhi, M. Talaat Balba, R. y Al-Daher, R. 1999. *The Fifth International in situ and on site Bioremediation Symposium.* 13-18 pp.

Tabla 1. Tasa de consumo de oxígeno durante los primeros 20 días de incubación.

Tratamiento	mg/kg.día	R ²
Control	7850	0.999
Tolueno	2619	0.986
Electroquímico	2775	0.993
Surfactante	3197	0.991

