

BIORREMEDIACIÓN DE UN SUELO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS POR CONTROL DE HUMEDAD Y BIOAUMENTACIÓN

López-Puga A; Rodríguez-Guzmán A; Houbron E; Rustríán-Portilla E; González-López G; Canul-Chan M
Laboratorio de Gestión y Control de la Contaminación Ambiental, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz, México, C.P. 94340. mcanul@uv.mx

Palabras clave: Aceite Usado Automotriz, Cultivo Bacteriano Mixto, Remedación

Introducción. El suelo padece un grave problema de contaminación, dado que posee la capacidad de retener y acumular los agentes contaminantes durante un largo periodo de tiempo. Las problemáticas más comunes se relacionan con las actividades antropogénicas. Tal es el caso de los talleres mecánicos automotrices los cuales derraman elevadas cantidades de aceite quemado y sólidos impregnados de hidrocarburos (1). Las técnicas de biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos han sido consideradas como una tecnología rentable (2). Una de estas técnicas es la bioaumentación que consiste en la introducción de especies de microorganismos que participan en la biodegradación de los contaminantes presentes en el suelo (3). El contenido de humedad del suelo afecta el proceso de biorremediación (4). Los bajos niveles de humedad disminuyen la actividad microbiana, mientras que el exceso de agua puede crear resistencia a la transferencia de oxígeno y también puede producir lixiviados no deseados (5).

El objetivo de este trabajo es remover los hidrocarburos del petróleo presentes en el suelo contaminado. Para lo cual, se empleará un cultivo bacteriano mixto; así mismo, se evaluará el efecto del control de humedad en el proceso de degradación de los contaminantes.

Metodología. *Caracterización del suelo:* Se seleccionó 1 kg de suelo y se sometió a granulometría por tamizado. *Propagación de la biomasa:* Se utilizó un cultivo bacteriano mixto y experto degradador de hidrocarburos de petróleo. Se empleó medio Bushnell-Haas (BH), en matraces de 250 mL con 100 mL de volumen de operación, 5% v/v de melaza, e inóculo. Los cultivos fueron incubados a 37 °C y 150 rpm por 4 días. *Degradación de hidrocarburos:* Se establecieron los siguientes sistemas de degradación (Figura 1). Cada sistema estuvo compuesto por 400 g de muestra de suelo más el cultivo mixto y con la humedad debidamente ajustada (15% y 25%). El experimento se dejó incubar durante 90 días. Los sistemas fueron homogenizados manualmente y la humedad fue monitoreada cada tres días para realizar el ajuste necesario. *Determinaciones:* Parámetros pH y Humedad se determinaron de acuerdo a la NOM-147-SEMARNAT_SSA1-2004. Hidrocarburos totales de petróleo (HTPs) por extracción por reflujo (Soxhlet), y cuantificación del crecimiento microbiano por conteo en placa de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por mL.

Resultados. El pH se mantuvo con poca variación, por la adición del medio BH. Pese a que la humedad, la cual fue monitoreada y ajustada, el cultivo bacteriano mixto con un 25% de humedad presenta una mayor resistencia en mantener su humedad constante. El porcentaje de degradación fue mayor en el sistema de CBM 15%, sin embargo, el mayor número de unidades

formadoras de colonias se presenta en CBM 25% con un mayor crecimiento, esto podría deberse a que CBM 25% es más tolerante a mantener la humedad constante, mientras que en CBM 15% la humedad decae muy rápidamente (Tabla 1)

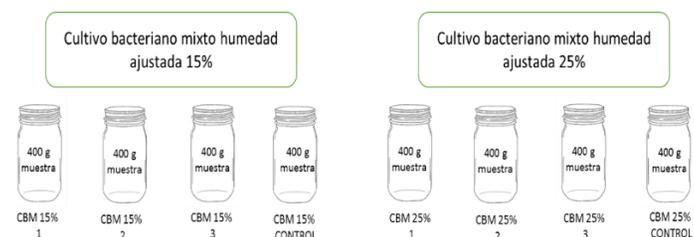


Fig. 1. Esquema de los sistemas de biorremediación de suelo contaminado.

Parámetros	CBM 15 %		CBM 25 %	
Tiempo (días)	0	90	0	90
HTPs (% de degradación)	0	44	0	21
Crecimiento microbiano (log UFC/ml)	5.23	5.77	5.49	6.11
Humedad (%)	15	6	25	21
pH	6.63	6.95	6.63	6.28

Tabla. 1. Resultados obtenidos del proceso de biorremediación del suelo.

Conclusiones. Se logró demostrar que un cultivo bacteriano mixto fue capaz de degradar un 44% los hidrocarburos totales de petróleo presentes en un suelo contaminado. Este resultado fue logrado cuando la humedad fue ajustada al 15%. Por lo que se puede decir que a bajas humedades se pueden obtener mayores porcentajes de degradación

Agradecimientos. Al laboratorio de Gestión y Control de la Contaminación Ambiental de Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana por las facilidades brindadas para la realización de este proyecto.

Bibliografía.

- Gregory P, Aburto A, c,d, Chum P, Ball A, Shahsavari E. (2017). *Ecological Engineering* 102 (2017): 64-71.
- Couto M., Monteiro E., Vasconcelos M. (2010). *Environ Csi Pollut Res.* 17 (7): 1339-1346.
- Muskus A., Santoyo C., Plata L. (2013). *Gestión y Ambiente*, 16(2): 83-94.
- Haghighi A., Hassan M., Schaffie M. (2016). *Journal of the Environmental Management* 180 (2016): 197-201.
- Schjøning P., Thomsen I.K., Petersen S.O., Kristensen K., Christensen B.T. (2011). *Geoderma* 163 (2011): 256-264.