

EVALUACIÓN DE UN SUELO CONTAMINADO PARA SU BIORREMEDIACIÓN MEDIANTE LA ADICIÓN DE UN SURFACTANTE QUÍMICO Y UN CONSORCIO MICROBIANO

Pérez-Jiménez M., Rustrián-Portilla E., Houbron E., Rodríguez-Guzmán A., Canul-Chan M., González-López G.*
Laboratorio de Gestión y Control Ambiental, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Orizaba,
Veracruz, México, C.P. 94340. glorgonzalez@uv.mx

Palabras clave: Aceite de motor, Remediación de Suelo, Microorganismos

Introducción. En México, una de las principales causas de la contaminación en los suelos se debe al manejo inadecuado de petróleo y aceite de motor (1). El suelo gracias a sus componentes tiene una capacidad natural de auto depurarse, eliminando la contaminación depositada en él, funcionando como un filtro. Ante la problemática que el país enfrenta, surge el término “remediación”, que se entiende como la recuperación de un recurso mediante la remoción de contaminantes (2). El empleo de surfactantes químicos en la remediación de suelos, es una tecnología que ha surgido a partir de la búsqueda de retirar un agente tóxico del suelo, como el aceite residual, sin dejar daños al ambiente en el proceso. Los surfactantes no iónicos cumplen con las características antes mencionadas, por lo cual se han convertido en los favoritos para la remediación de suelos. El uso de microorganismos, por su lado, es una opción económica y con características tóxicas casi nulas. La adición de microorganismos en la remediación de suelos, ayuda al surfactante previamente adicionado, a alcanzar su mayor oxidación (3). El objetivo del presente trabajo es evaluar y caracterizar un suelo contaminado proveniente de la ciudad de Orizaba, Veracruz para remediarlo mediante el empleo de la adición de un surfactante químico y un consorcio microbiano.

Metodología. Para la obtención del suelo contaminado se identificó el sitio y se realizó el muestreo de acuerdo a la normatividad mexicana. Se estabilizó y acondicionó el suelo en reactores de almacenamiento para observar el nivel de penetración del aceite residual contaminante y determinar los horizontes. A continuación, el suelo fue sometido a pruebas como pH, % de humedad e hidrocarburos totales de petróleo para caracterizarlo, empleando normas técnicas mexicanas (NOM-021-RECNAT-2000). El contenido de hidrocarburos totales del petróleo se determinó para los tres horizontes mediante la NMX-AA-134. La adición del surfactante químico en el suelo se calculó en relación a la masa total contenida en los reactores (4).

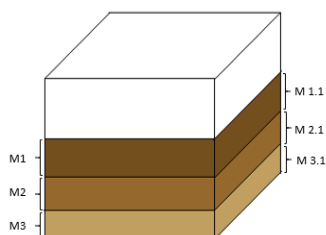


Figura 1. Esquema del reactor de almacenamiento con los horizontes formados.

Resultados. A continuación, en la Tabla 1 se pueden observar los cambios de los parámetros de la caracterización del suelo inicial y final. En el caso del contenido de grasas, se observa que

el método de adición de surfactante químico para la eliminación del aceite residual obtuvo un valor del 61% de remediación total. Por otro lado, los valores del pH sufrieron más alteraciones debido a los cambios de humedad que se experimentaron durante el tiempo de estabilización del suelo, al perder humedad el pH se tornó alcalino debido a la falta de interacción con los hidrogeniones del agua, después de la aplicación del método de remediación el pH adquirió características más ácidas por el intercambio de hidrogeniones más la adición de un agente químico como lo es el surfactante que mantiene un pH ácido-neutro. Al igual que el pH, la densidad del suelo se encuentra estrechamente relacionada con la humedad, pues el agua se almacena en los poros del suelo dando como resultado una ligera diferencia en el cálculo de la masa total. Cuando el suelo está establecido en una humedad cercana al 15% las propiedades termodinámicas físicas y químicas interactúan mejor con las partículas favoreciendo las fases líquidas, sólidas y gaseosas (5).

Tabla 1. Resultados del proceso de remoción de hidrocarburos del suelo contaminado.

Parámetro	Inicial	Final
Degradación [%]	0	61.0
pH	7.39	6.04
Densidad [g/ml]	1.29	1.31
Humedad [%]	1.53	17.23

Conclusiones. La cantidad de humedad que un suelo posee tiene una importante relación con sus propiedades fisicoquímicas, fue posible ampliar la visión del suelo y darle la caracterización que requería para aplicar el método de remediación elegido, su porcentaje de remediación superó el 50%.

Agradecimientos. A la Facultad de Ciencias Químicas de la UV por las facilidades brindadas para la elaboración de este proyecto.

Bibliografía.

- SEMARNAT (2018). Programa nacional de remediación de sitios contaminados.
- Jiménez R, (2017). Introducción a la contaminación de suelos. Madrid: Mundi-Prensa. pp 587.
- Riojas HH, Gortáres P, Mondaca I, Balderas JJ, (2011). Influencia de los surfactantes en la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos, Revista Facultad de Ciencias Básicas. pp 94.
- Riojas HH, Torres LG, Mondaca I, Balderas JJ, Gortáres P, (2010). Efectos de los surfactantes en la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos, Revista Química Viva. pp 100.
- Zamora JC, Cristancho F, (2008). La humedad en las propiedades físicas del suelo