

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE MEMBRANAS PARA LA PURIFICACIÓN DE
BIOGÁS PRODUCIDO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS**

ME. Hernández-Rojas¹, S. Baéz-Pimiento², C. Moreno-Cruz³, O. Monroy-Hermosillo³.

Depto. Recursos de la Tierra, Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma, Edo. México, C. P. 52005.

Depto. de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco,

Depto. de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

*E-mail: [*m.hernandez@correo.ler.uam.mx](mailto:m.hernandez@correo.ler.uam.mx), mariahrojas@hotmail.com

ABSTRACT

En este trabajo se presenta el diseño de un dispositivo para la purificación del biogás proveniente de un proceso de digestión anaerobia de la fracción orgánica de la basura doméstica, el cual construido en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. El dispositivo fue diseñado para la purificación de 5m³/d de biogás, con una concentración inicial de 60:40 CH₄/CO₂. El dispositivo consta de: 1) una bolsa de PE-HD para el almacenamiento del biogás proveniente del reactor UASB, este biogás sale del reactor a presión atmosférica y es almacenado en dicha bolsa, posteriormente es evacuado mediante un compresor y almacenado a alta presión. 2) filtros de pre-purificación. Después, el biogás es transportado a través de un filtro de silica-gel para retirar su humedad, luego por un filtro de cloruro férrico para eliminar el ácido sulfúrico presente, para finalmente pasar por una serie de filtros que eliminan las partículas del polvo y vapores de grasas. 3) Módulo de membranas constituido por membranas tubulares de poliamida. Una vez pre-purificado el biogás, es calentado a 60°C y enviado al módulo de membranas a una presión y velocidad de flujo determinados, para separar el CH₄ del CO₂. El flujo es dividido en la membrana en dos corrientes, la corriente del permeado (enriquecida en CO₂) y la del retentado (enriquecida en CH₄). La presión de la corriente del permeado es mantenida a presión atmosférica constante, mientras que la presión y el flujo de las corrientes del retentado y de la alimentación son variadas, con el propósito de determinar las condiciones de mayor eficiencia de recuperación y pureza del retentado.

Con el propósito de establecer las condiciones de operación del sistema de separación, se utilizó el simulador PRO II para determinar el porcentaje de recuperación y pureza del CH₄ a recuperar (retentado) en función de las condiciones de presión y flujo de la alimentación, el permeado y el retentado. La presión de alimentación se evaluó en un intervalo de 20 a 80 psi (a intervalos de 20 psi) y para cada intervalo de presión se varió el flujo de alimentación entre 1 a 5 L/min. El permeado se obtuvo a una presión constante de una atmósfera (14.67 psi.), y el flujo del retentado se derivó de estas condiciones.

A partir de los estudios realizados, la pureza de metano en la corriente del retentado fue mayor a presiones altas y flujos bajos, obteniéndose un balance importante entre pureza y recuperación a una presión de alimentación de 60 psi con un flujo de 2 L/min. A estas condiciones el porcentaje de recuperación fue del 49.5% y la pureza del 95.7 % en metano. Una mayor presión en la alimentación produce una mayor pureza de metano, esto se debe a que el gas más permeable es el CO₂, por lo que la permeabilidad se ve favorecida, por tal motivo la corriente del permeado se ve disminuida en CO₂, y en consecuencia habrá menor CO₂ en el retentado. Los resultados obtenidos del simulador nos permitirán establecer las condiciones de operación del dispositivo para purificar el biogás. Aunque estos resultados serán verificados experimentalmente.