

J. M. Carrión, G. E. Castañeda and F. Thalasso
 Ave. I.P.N 2508. Col. San Pedro Zacatenco. Apdo. Postal 07000
 Fax 01 (5) 7473800 ext. 4305
 Jcarrion@mail.cinvestav.mx

Palabras clave: Coeficiente de transferencia volumétrico de oxígeno, consumo de potencia, diseño de bioreactor

Introducción.- Existen aguas residuales que poseen concentraciones altas de nitrógeno. Principalmente en forma amoniacal. Hay varios métodos para la eliminación del amoniacal en aguas residuales, siendo los procesos biológicos los más utilizados por su importancia ecológica y económica. Empleando un proceso biológico en dos etapas: una de nitrificación seguida de una segunda etapa de desnitrificación, se puede eliminar completamente el amoniacal en aguas residuales. El proceso de nitrificación es realizado por bacterias autótrofas aerobias, por lo que se requiere la presencia de una fuente de carbono inorgánica, mientras que el proceso de desnitrificación es realizado por bacterias heterotróficas en un ambiente anóxico, por lo que se debe suministrar una fuente de carbono orgánica. Recientemente Thalasso y colaboradores (1), demostraron que el metano puede servir como fuente de carbono en el proceso de desnitrificación. El presente trabajo tiene por objetivo el diseño de un bioreactor, en el cual se pueda realizar la nitrificación y desnitrificación utilizando biogas ($\text{CO}_2 + \text{CH}_4$) como la fuente de carbono inorgánica (CO_2) en nitrificación y orgánica en desnitrificación (CH_4).

Materiales y métodos. Se construyó una columna de vidrio (11.9 cm. D. I., 60.5 cm H). Con esta columna se trabajó en tres diseños. Aire o nitrógeno fue esparcido por medio de una placa de vidrio poroso. El sensor de oxígeno se colocó en la parte media de la columna. Se trabajó también con una columna de vidrio (10 cm. D. I., 24 cm de H), con un inyector venturi como sistema de aireación, equipado con un sistema de recirculación de líquido. En los diferentes diseños se determinó el coeficiente de transferencia volumétrico de oxígeno ($k_L a$), por el método de "gassing-out" (2), tiempo de mezclado por el método de medición por indicador, fracción de gas retenido por el método de expansión volumétrica modificado (3) y la potencia por unidad de volumen midiendo la expansión isotérmica del gas.

Resultados y discusión. Los diferentes diseños de interés que se caracterizaron son: reactor airlift con antracita (1mm de diámetro) como soporte en modo lecho fluidizado (RA). Filtro sumergido con anillos raschig de 5/8 de pulgada como soporte (FS). Filtro sumergido combinado con anillos rashig de 5/8 de pulgada como soporte (FSC). Reactor jet con inyector venturi (RJ). Los valores de $k_L a$ y del gasto energético determinados para estos diseños en función de la potencia por unidad de volumen son mostrados en las figuras 1 y 2. De estas gráficas puede observarse que los diferentes diseños muestran características de transferencia diferentes. El reactor RJ muestra el valor de $k_L a$ más alto con respecto a

pero a un consumo de potencia más bajo que el reactor RJ. Sin embargo el valor del gasto energético para transferir un kilogramo de oxígeno (12.9 j/kgO₂, no mostrado en la figura) en el reactor RJ, es de tan solo aproximadamente tres veces el valor del gasto energético requerido en el reactor RA. Lo cual hace del reactor RJ una opción interesante.

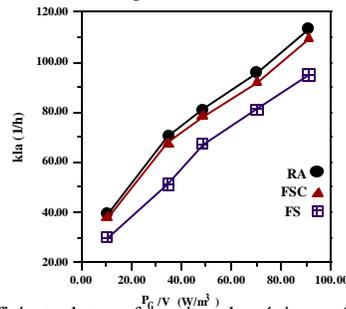


Fig. 1. Coeficiente de transferencia volumétrica en función de la potencia por unidad de volumen

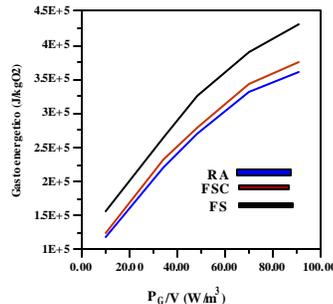


Fig 2. Gasto energético en función de la potencia por unidad de volumen

Conclusiones. Se han comparado por primera vez, en las mismas condiciones los diseños mencionados anteriormente. De los resultados obtenidos se puede determinar el diseño o combinación de los mismos, que se ajusta a las necesidades del proyecto.

Bibliografía

1. Thalasso, F., Valecillo, A., García-Encino, P. And Fdz.-Polanco, F., (1997). The use of methane as a sole carbon source for wastewater denitrification. *Wat. Res.*, **31**. 55-60
2. Kargi, F and Moo-Young. (1985) Transport phenomena in bioprocesses en: *Comprehensive Biotech*. Pergamon Press, New York., 21-22
3. Christi, M. Y. (1989) *Airlift bioreactors*. Elsevier Science Publishers Ltd. London 230-264.

los otros diseños, con un valor de $k_L a$ de 2919 h⁻¹, pero con un consumo de potencia mucho mayor que los otros diseños (potencia de 10.9 kW/m³ no mostrado en las figuras). Los diseños RA, FS y FSC presentan valores de $k_L a$ menores