

SIMULACION DE ECOSISTEMAS ARTIFICIALES PARA LA PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIOAMBIENTE.

Fedro Uriel Tapia Gonzalez ¹, Germán Giacomán Vallejos ², Jorge Alfredo Herrera Silveira ³
^{1 y 3} CINESTAV-Unidad Mérida. fedrotapia@hotmail.com, jherrera@kin.mda.cinvestav.mx.

² Facultad de Ingeniería UADY, Mérida, Fax: 9999 41 01 89 giacomán@tunku.uady.mx.

Palabras clave: Ingeniería ecológica, agua residual porcícola y humedales con flujo subsuperficial

Introducción. Las actividades humanas tienen gran efecto sobre la contaminación de ecosistemas y ciclos biogeoquímicos globales. Por prácticas como agricultura, urbanización, industrialización y otras alteraciones, los humanos tienden a incrementar las entradas de nutrientes y contaminantes dentro del medioambiente especialmente nitrógeno⁶ y fósforo⁵. La eutrofización es el mayor problema de calidad del agua en todo el mundo¹. Los humedales están siendo investigados como una posible solución a esta eutrofización global y problemas de calidad del agua^{2y3}.

El objetivo de este estudio es determinar eficiencia de remoción de un sistema de humedal construido y analizar las trayectorias del flujo, a través de la evaluación del tiempo de residencia, dinámicas del transporte, transformaciones de elementos y que estará en función del tipo y tamaño de partícula, especie o especies de plantas acuáticas y otros parámetros locales como el clima.

Metodología. La investigación consta de 4 etapas: 1) fue la localización, recolección y aclimatación de especies plantas acuáticas. 2) Caracterización del agua residual porcícola. 3) Construcción de un humedal artificial con flujo subsuperficial para el tratamiento del agua residual porcícola y simulación de procesos a micro escala. 4) Monitoreo y experimentación en el humedal artificial construido.

Resultados y discusión. Las plantas acuáticas localizadas en Yucatán fueron *Fimbristylis*, *Thypha*, *Eleocharis*, *Arundinella* y *Cladium*. Únicamente *Thypha* y *Eleocharis* presentaron un crecimiento de plantas significativo.



Fig. 1. Modulo experimental de *Thypha* al inicio del experimento y al final de la aclimatación.

La caracterización fue realizada a los diferentes efluentes de descarga de agua residual y la concentración final vertida a las laguna de oxidación después de pasar por los sistemas de tratamiento primario fueron de: 8700 mg/l de DQO, 2095 de DBO mg/l, 237.4 de NT, 900 mg/L de SST, 640.5 mg/ de Grasas y Aceites, 24000000 UFC/100ml de CT, 12000000 UFC/100ml y 123.2 mg/l de PT. Todas estas concentraciones rebasan en varios ordenes de magnitud los LMP para estos elementos. Ver ejemplo Figura 3.

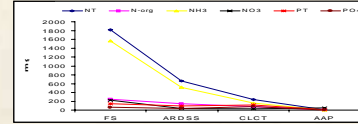


Fig. 3. Concentraciones promedio del NT, N-org, NH_3 , NO_3 , PT y PO_4 líquidos descargados por la granja porcícola: Fosa séptica (FS), efluente de agua residual después de pasar por el separador de sólidos (ARDSS), Carril de lavado de los camiones de transporte (CLTC) y abastecimiento de agua potable (AAP).

Existe un porcentaje de remoción de contaminantes después de pasar por la fosa séptica y el tornillo de separación de sólidos finos del 56 % de reducción. Los SST presentaron el mayor valor con 74 % y el mínimo fueron los coliformes totales y fósforo total con un valor 30%.

Por ultimo en etapa de monitoreo y simulación de ecosistemas utilizando humedales artificiales estas muestras se encuentran procesándose teniendo únicamente hasta el momento los datos obtenidos del la sonda múltipara métrica Horiba modelo u-23.

Conclusión. Este experimento ha demostrado hasta el momento que existen patrones de remoción de los parámetros fisicoquímicos como la turbidez con un tratamiento de humedal a microescala. El humedal puede remover grandes cantidades de nutrientes y otros contaminantes durante el crecimiento temporal de las plantas acuáticas y este fenómeno de remoción se incrementa en los meses con mayor intensidad solar y debe disminuir en los meses mas fríos⁴. Sin embargo, deben existir diferencias en la remoción de nutriente y contaminantes dependiendo de la especie de planta acuática, densidad y tiempo de residencia del agua. Este tipo de experimento a microcosmo debería ser exportado a una escala real donde intervenga el diseño y función.

Bibliografía

1. Carpenter, S.R., Caraco, N.F., Corell, D.F., Howarth, R.W., Sharpley, A.N., Smith, V.H., 1998. Nonpoint pollution of surface waters with nitrogen and phosphorous. *Ecological Applications* 8 (3), 559-568.
2. Fraser, L.H., Bradford, M.E., Steer, D.N., 2003. Global supply of freshwater: the role of treatment wetlands. *International Journal of Environment and Sustainable Development* 2 (2), 174-183.
3. Mitsch, W.J., Day, J.W., Gilliam, J.W., Groffman, P.M., Hey, D.L., Randall, G.W., Wang, N., 2001. Reducing nitrogen loading to the Gulf of Mexico from the Mississippi River Basin: Strategies to counter a persistent ecological problem. *Bioscience* 51 (5), 373-388.
4. Picard, C.R., Fraser, L. H., Steer, D. 2005. The interacting effects of temperature and plant community type on nutrient removal in wetlands microcosms. *Bioresource Technology*. 96, 1039-1047
5. Reckhow, K.H., Simpson, J.T., 1980. A procedure using modeling and error analysis for the prediction of lake phosphorus concentration from land use information. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 37, 1439-1448
6. Vitousek, P.M., Aber, J.D., Howarth, R.W., Likens, G.E., Matson, P.A., Schindler, D.W., Schlesinger, W.H., Tilman, G.D., 1997. Human alteration of the global nitrogen cycle: Source and consequences. *Ecological Applications* 7, 737-750.