

M. EN I. MARÍA GUADALUPE SALINAS JUÁREZ *

Dra. Ma. Del Carmen Durán de Bazúa (FQ), Dra. Gabriela E. Moeller Chávez (FI),
Dr. Pedro Roquero Tejeda (FQ)

Facultad de Química, UNAM, Conjunto E, Labs. 301, 302 y 303, Ciudad Universitaria, México, D.F.

Vínculo agua-energía

El vínculo agua-energía conforma un eje primordial en el desarrollo sustentable de una población. (García-Ochoa, 2010). La electricidad es un energético de gran importancia para las actividades cotidianas en el hogar y para actividades productivas y de servicios de salud, educación y comunicación, que en el caso de comunidades marginadas podrían mejorar las condiciones de vida en las que se encuentran.

137 515 localidades con menos de 100 habitantes
Conagua (2011) – INEGI (2011)

- Comunidades lejanas
- Baja capacidad económica
- Alto grado de dispersión
- No existe infraestructura de acceso



89.9 % de la energía proviene de combustibles fósiles

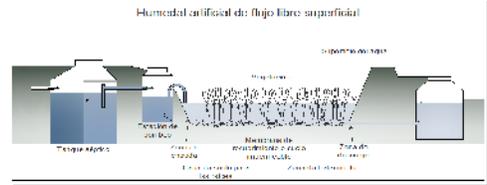
Mayores emisiones de CO₂

Energías renovables (Bioenergía)

+ 3.5 millones de personas sin electricidad
± 10 millones sin abastecimiento de agua potable
+ 10 millones sin servicio de saneamiento

Humedales artificiales

- ✓ Empleados desde principios del S. XX
- ✓ Estudiados desde 1954
- ✓ Tratamiento de AR industrial y doméstica



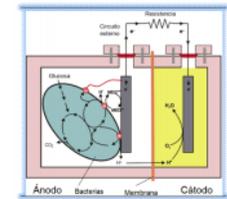
- ✓ Sistema natural de tratamiento de aguas residuales eficiente
- ✓ Simplicidad en su diseño
- ✓ Inversión mínima de energía
- ✓ Facilidad de operación y mantenimiento
- ✓ Bajos costos de operación y mantenimiento

Vymazal (2011)

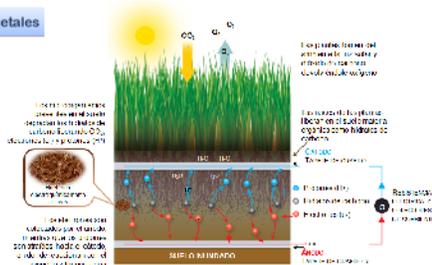
Intervención de las energías renovables – Celdas de combustible biológicas –

Celdas de combustible microbianas vegetales

Celdas de combustible microbianas



- Ventajas
- ✓ Disponibilidad continua de combustible (agua residual)
 - ✓ La generación de corriente eléctrica no origina mayores emisiones de CO₂ que un sistema convencional



Referencia	Investigación	Potencia máxima (mW/m ²)
Strik et al. 2008	Comprobación de la rizodeposición y consecuente generación de electricidad	67
Helder et al. 2010	Concurrencia de biomasa y producción de electricidad en tres plantas de diferentes especies	222
Timmers et al. 2010	Desempeño de la especie vegetal <i>Spartina anglica</i> en la generación de electricidad	100
De Schampelaire et al. 2008	Diferentes tipos de suelo con plantas de arroz	33
Kaku et al. 2010	Sembrado de arroz	6
Takanezawa et al. 2010	Factores que afectan la generación eléctrica con plantas de arroz	14

La presente investigación analizará un sistema innovador que simule un humedal artificial para el tratamiento de agua residual doméstica y por otro lado sea capaz de llevar a cabo las funciones de una celda de combustible microbiana vegetal para la conversión de energía química proveniente del sol, en energía eléctrica.

Se busca diseñar un sistema económico y eficiente para proporcionar agua residual saneada a comunidades rurales (con humedales artificiales) y, con el mismo sistema de manera simultánea, proveer de electricidad.

Conclusión

La energía llega a ser un obstáculo en la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales debido a los costos de operación en el consumo de energía eléctrica, llega a representar más del 50% de la energía total consumida por la planta, resultando en un proceso costoso (Tchobanoglous et al., 2003).

El tratamiento de lodos para la producción de energía a través de sistemas anaerobios para zonas rurales pueden resultar poco accesibles por los requerimientos mínimos del conocimiento del proceso.

Por tanto, las tecnologías que requieren mínimos consumos de energía, como los humedales artificiales se vuelven una opción atractiva para su implementación en zonas rurales.

Si la producción de energía eléctrica con este tipo de sistema es factible a través de la aplicación de mecanismos electroquímicos, es posible que en un futuro se construyan plantas de tratamiento que sean autosostenibles

Referencias bibliográficas

- Comisión Nacional del Agua. *Estadísticas del agua en México*. México D.F., México. 2011.
- De Schampelaire, L. et al. *Environmental science and technology*. 42 (8): 3053 – 3058. 2008.
- García-Ochoa, R. En *Los grandes problemas de México*; Colegio de México: México D.F., México, 2010.
- INEGI página electrónica
- Helder, M., et al. *Bioresource Technology*. 101(10): 3541-3547. 2010.
- Kaku, N. et al. *Applied microbiology and biotechnology*. 79(1): 43 – 49. 2008.
- Logan, B.E. y Regan, J.M. *Environmental Science and Technology*. 40(17): 5172 – 5180. 2006.
- Strik, D. et al. *International Journal of Energy Research*. 86(3):973-981. 2008.
- Strik, D. et al. *Trends in Biotechnology*. 29(1):41-49. 2011.
- Takanezawa, K. et al. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 74(6): 1271 -1273. 2010.
- Timmers, R. et al. *Environmental Biotechnology*. 86: 973-981. 2010.
- Vymazal, J. *Environmental Science and Technology*. 45, 61-69. 2011
- Tchobanoglous, G. et al. *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. Nueva York. EEUU. 2003.