

CLÚSTER

BIOCOMBUSTIBLES GASEOSOS

Octubre 2018 |

| Número 3

Noticias

Del 4 al 6 de septiembre se llevó a cabo en la CDMX el evento "The Green Expo 2018" (Global Resources Environmental & Energy Network), con expositores de más de 16 países. Se presentaron tecnologías sustentables para el manejo de residuos, soluciones para el aprovechamiento eficiente de energía y la generación de energías a partir de fuentes renovables. A la par se llevó a cabo el Cuarto Congreso COGENERA México donde se habló de experiencias relacionadas con el desarrollo de Proyectos de biomasa y eficiencia energética.

Del 24 al 28 de septiembre pasados en Cuernavaca, Morelos se realizó la Reunión de Redes de Energía, en donde investigadores y estudiantes de todo el país presentaron trabajos de investigación, aplicaciones y desarrollos tecnológicos en temas como energías renovables, almacenamiento de energía y sustentabilidad. En esta reunión participaron miembros de los distintos cluster que conforman el CEMIE Bio, para presentar sus avances más relevantes.



Editorial

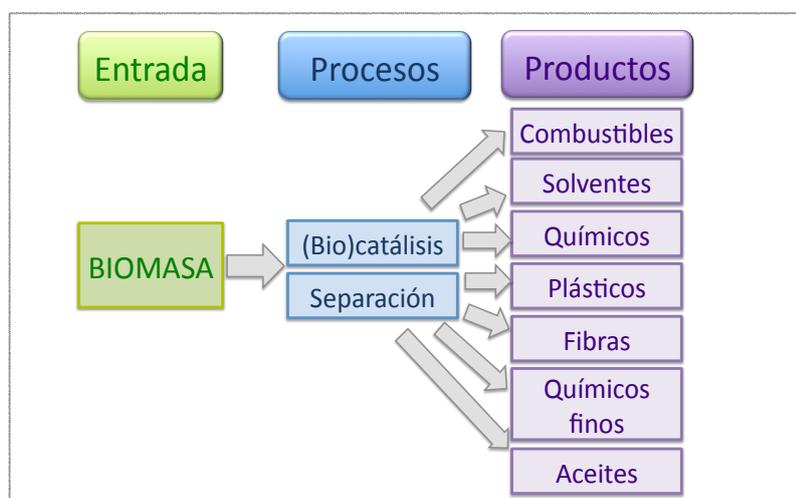
En esta ocasión el boletín se enfoca en la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU), la tercera fuente con mayor potencial de producción de energía después de los residuos forestales, agrícolas, y agroindustriales. México es uno de los países en el mundo con mayor potencial para la producción de biocombustibles a partir de residuos, que al no aprovecharse generan anualmente el equivalente a cerca de 6 millones de toneladas de CO₂. Los esfuerzos para escalar la generación de bioenergía y disminuir el impacto de este tipo de residuos orgánicos se encuentran dentro de las tareas del Centro Mexicano de Innovación en Energía (CEMIE-Bio) que incluye a los clústers de: bioalcoholes, bioturbotina, biocombustibles gaseosos, biocombustibles sólidos y biodiesel. Así mismo también se desarrollan proyectos para mejorar la distribución y el consumo de alimentos. Ambas alternativas son importantes ya que cerca de 60% de los alimentos producidos actualmente en México se desperdician y se convierten en FORSU, que llega a tiraderos y rellenos sanitarios donde se producen gases de efecto invernadero y lixiviados que contaminan el aire y el agua.

Comité de Difusión y Divulgación

¿Qué es una Biorrefinería?

Una biorrefinería puede definirse como la unidad en donde se procesa biomasa, de una forma sostenible, para obtener una gama de productos que se pueden comercializar y energía. Los productos pueden ser finales o intermediarios (como por ejemplo ácido acético) y la energía puede ser en forma de biocombustibles (biogás, bioetanol), electricidad, o calor. La unidad puede ser una instalación, un proceso, una planta, o incluso varias instalaciones. Uno de los aspectos clave de una biorrefinería es la sostenibilidad, esto quiere decir que todas las biorrefinerías deben evaluarse para toda la cadena de valor en cuanto a su sostenibilidad ambiental, social, y económica a lo largo del ciclo de vida. La evaluación, necesariamente deberá considerar las posibles consecuencias de competir por recursos para producir alimentos o biomasa, el impacto del uso de agua y de tierra cultivable, el balance de carbono y de gases de efecto invernadero, entre otros aspectos.

En principio, una biorrefinería podría usar cualquier tipo de biomasa: forestal, agroindustrial, residuos orgánicos (agrícolas, industriales y domésticos), biomasa acuática (micro y macroalgas). Las biorrefinerías se clasifican dependiendo de la plataforma (procesos), los productos, y la biomasa que usen. En general se clasifican como orientadas a productos, donde los residuos se usan para producir energía, o dirigidas a energía, donde los residuos se pueden valorizar y comercializar como materias primas o intermediarios para otros procesos. En todos los casos los volúmenes producidos y los precios deberán ser competitivos para que la biorrefinería sea sostenible económicamente.



El concepto de biorrefinería.

Publicaciones

CICY

Polarization potential has no effect on maximum current density produced by halotolerant bioanodes

<http://www.mdpi.com/1996-1073/11/3/529>

CUCEI

Performance and microbial dynamics in packed-bed reactors during the long-term two-stage anaerobic treatment of tequila vinasses

<https://doi.org/10.1016/j.bej.2018.06.020>

Anuncios

Foro Internacional: Valorización Energética de Residuos Urbanos Avances y Retos 2018

10-11 Octubre 2018 Evento gratuito con cupo limitado

<http://www.foroenres2018.mx/index.html>

IWA Conference on Algal Technologies and Stabilization Ponds for Wastewater Treatment and Resource Recovery

Primera llamada. Se llevará a cabo en Valladolid, España. Fecha límite para el registro: 10 de septiembre de 2018.

<http://eventos.uva.es/23274/detail/iwalgae-2019.html>

1er Congreso Latinoamericano y del Caribe de Jóvenes Profesionales del Agua

Del 5 al 8 de noviembre de 2018, en Querétaro, Qro.

<http://www.lac-ywpconference.org/index.html>



Para saber más

Sobre la FORSU

El acrónimo FORSU se forma del término "Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos", y hace referencia a toda la materia orgánica o residuo sólido biodegradable que podemos encontrar en lo que comúnmente llamamos basura. Se estima que la generación mundial de residuos sólidos urbanos será de 2,200 millones de toneladas para el año 2025, de esa cantidad la fracción orgánica será 46%.

Generalmente la FORSU se caracteriza en términos de contenido de humedad, contenido de sólidos, pH y contenido de nutrientes como nitrógeno y fósforo. Sin embargo, su composición varía dependiendo de la zona geográfica, tipo de alimentación y tipo de recolección de los residuos, entre otros factores.

Por muchos años la FORSU se ha dispuesto junto con los demás residuos sólidos en rellenos sanitarios, pero la tendencia está cambiando a estabilizar este residuo mediante sistemas biológicos aerobios como el compostaje, o bien valorizarlo energéticamente para la producción de biogás. Esta última opción se investiga en el Clúster Biocombustibles Gaseosos.

Desde el laboratorio

La Universidad de Guadalajara está considerada como una de las mejores diez universidades del país y está entre las mejores 60 de América Latina. Particularmente, el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería (CUCEI) cuenta con 17 posgrados, 93% de ellos pertenecen al PNPC. Los profesores adscritos a la Maestría en Ciencias en Procesos Biotecnológicos han participado desde la concepción del proyecto Clúster Biocombustibles Gaseosos (CBG), y actualmente coordinan la acción estratégica 'Producción de biogás a partir de vinazas'. El grupo está conformado por 3 investigadores, 1 postdoctorante, 2 técnicos y 12 alumnos de maestría quienes trabajan en el tratamiento de aguas residuales, manejo y valorización de residuos agroindustriales a partir de la producción de biocombustibles gaseosos; todo con un enfoque multidisciplinario que involucra la operación, modelado y optimización de bioprocesos, hasta la caracterización molecular de las comunidades microbianas presentes en los sistemas.

Las actividades que desarrollan incluyen: pretratamientos de biomasa lignocelulósica (termoquímicos y líquidos iónicos), producción de biohidrógeno y biogás en reactores mesofílicos y termofílicos, en una y 2 etapas, modelamiento matemático de los procesos, optimización de variables de proceso, diseño de esquemas de control para las diferentes configuraciones de reactores, análisis de la dinámica poblacional microbiana presente y activa en las etapas de producción de biogás y biohidrógeno, así como la purificación de biogás en fotobiorreactores y la evaluación del ciclaje de corrientes de proceso en un enfoque de biorrefinería. Más información en: <http://www.cucei.udg.mx/maestrias/biotecnologia/>



Acción Estratégica AE2 Producción de metano por medio de digestión y codigestión

El objetivo de la AE2 es desarrollar un sistema de aprovechamiento energético mediante la producción de metano, usando como sustrato la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU) y lodos de purga de plantas de tratamiento de aguas residuales. En la AE2 participan el Instituto de Ingeniería y la Facultad de Química de la UNAM, y la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

Las principales actividades de la AE2 son la caracterización y almacenamiento del sustrato, y la mejora de la eficiencia de digestión de los sustratos a escala laboratorio y piloto. Los resultados muestran que las características de la FORSU dependen de su origen, por ejemplo: centrales de transferencia, restaurantes y centrales de abasto; donde se ha investigado la hidrólisis y acidificación por almacenamiento. Mediante experimentos a escala laboratorio, se investiga el efecto de la adición de micronutrientes en la producción de biogás y se busca optimizar los parámetros operacionales de la producción de metano. La operación de sistemas a escala piloto, evalúa el efecto del tamaño de partícula, carga de sólidos, adición de enzimas y recirculación sobre la producción de metano. En este sentido, actualmente se operan dos plantas piloto con capacidad de 0.6 y 1 ton FORSU/día. Además, es posible obtener un subproducto que puede ser empleado como abono orgánico. En conjunto, entre las dos plantas piloto, se han tratado más de 100 toneladas de FORSU, con rendimientos que oscilan entre 46 y 54 Nm³ de metano/ton FORSU.

En esta AE hemos enfrentado problemas prácticos en la operación de las plantas piloto. En cuanto al proceso, es necesario realizar el seguimiento de los parámetros físico-químicos y asegurar la producción de metano en el biogás con porcentajes mayores a 55%. La FORSU y los lodos de purga son sustratos con una gran viabilidad para ser transformados en biocombustibles gaseosos. Las siguientes actividades a realizar en esta AE se centran en la evaluación de la codigestión de FORSU con lodos de purga, la evaluación de procesos en dos etapas, la optimización de los sistemas y el desarrollo de estrategias de control automático.



Actividades Académicas

Empresa del sector agroindustrial visitó las instalaciones de la UAM-Cuajimalpa para conocer sistemas de captura de CO₂ basados en microalgas

El 3 de agosto de 2018 se llevó a cabo una reunión entre miembros de la Acción Estratégica 9 (AE9) y la empresa mexicana EnergyMET. Esta compañía se dedica al desarrollo de energías renovables y eficiencia energética en el sector agropecuario, agrícola y agroindustrial.

Durante la visita, la Dra. Marcia Morales, quien es líder técnico de AE9, mostró los sistemas de captura de CO₂ con microalgas. Los investigadores y empresarios intercambiaron información sobre las necesidades del sector, el estado de arte, los avances de la AE9 sobre la depuración de biogás y la captura de gases de combustión. En la reunión participaron: la Dra. Marcia Morales y el Dr. Sergio Revah, de la UAM-Cuajimalpa; la Dra. Alma Toledo, del CUCEI de la U de G; el Dr. Armando González del Instituto de Ingeniería de la UNAM; el Dr. Fabricio Espejel del CIDETEQ; los MGT. Ana Paulina Castañeda y Fernando Rodríguez por parte del IPICYT, y el IBT Oscar Joel de la Barrera (EnergyMET).

Comité de Difusión y Divulgación

Luis Arellano – CIATEJ
Julián Carrillo – UNAM-IINGEN
Berenice Celis – IPICYT
Alma Toledo – CUCEI-UdeG

Contacto



cemiebiogaseosos@gmail.com



@cemiebiogas

Más información en la página oficial del clúster: <http://clusterbiogas.ipicyt.edu.mx/>

Contribuciones

Dr. Iván Moreno Andrade, líder de la Acción Estratégica A2.

M.C. Ulises Emmanuel Jiménez Ocampo, participante AE2.



Producción de metano con residuos sólidos y semi-sólidos

Caracterización de sustratos

Determinar sólidos volátiles, lípidos, proteínas y carbohidratos de la FORSU y lodos de purga (datos base para el diseño de sistemas de producción de metano).



Operación de biodigestores a escala laboratorio

Establecer parámetros de operación (Tiempos de Retención Hidráulica, pH, y carga orgánica, etc.) que ofrezcan el mayor rendimiento energético.



Estrategia de control automático

Maximizar la producción de metano a partir de una estrategia de control que vincule las señales de salida con las variables y condiciones de operación.



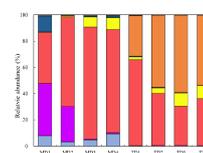
Cuantificación de productos y subproductos

Analizar composición del biogás generado y el digestato como mejorador de suelos.



Evaluar dinámica poblacional

Identificar las comunidades responsables de la producción de metano y metabolitos por medio de técnicas de biología molecular (16S rADN).



Arranque de sistemas a escala piloto

Operación de sistemas de codigestión a partir de FORSU y lodos de purga con capacidad de hasta 1 ton/día.



PARA MÁS INFORMACIÓN: clusterbiogas.ipicyt.edu.mx