

Valorización de biogás en biopolímeros y biometano a escala semi-industrial**Valorization of biogas into biopolymers and biomethane at semi-industrial scale**

Severi, Cristian; Pérez, Víctor; Pascual, Celia; Lebrero, Raquel y Muñoz, Raúl

Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Instituto de Procesos Sostenibles.
Universidad de Valladolid, España.

Contacto: cseveri@profesores.umaza.edu.ar

Palabras clave: Bio-refinería urbana; Upgrading biogás; Biopolímeros **Key Words:** Urban biorefinery; Biogas upgrading; Biopolymers

Actualmente, los niveles de contaminación medio ambiental han llevado al desarrollo de estrategias y tecnologías que permiten combatir el impacto sobre los recursos ecosistémicos. En lo que respecta a la generación de residuos sólidos urbanos, según el informe *What a Waste 2.0*, en el mundo se generan anualmente 2010 millones de toneladas de residuos urbanos. Bajo un marco de viabilidad técnico-económica, la reducción en la generación de residuos para su eliminación posterior en rellenos sanitarios ha sido vista como una alternativa sustentable. El aprovechamiento de los residuos urbanos que permita una reducción del vuelco directo, y que además genere subproductos con valor agregado, constituye la estrategia a seguir para la transformación del actual modelo de gestión de residuos lineal a uno más circular. El proyecto H2020 URBIOFIN tiene como objetivo la puesta en marcha a escala semi-industrial de una bio-refinería urbana capaz de transformar 10 toneladas diarias de residuos en productos de alto valor como biofertilizantes, bioplásticos y biocombustibles. Parte de esta biorrefinería urbana ha sido diseñada por miembros del Instituto de Procesos Sostenibles de la Universidad de Valladolid en el Centro de Investigación Alfonso Maíllo, propiedad de URBASER, en la ciudad de Zaragoza (España). La meta del proyecto es la de demostrar la viabilidad técnica, medioambiental y económica de dos líneas de valorización (o upgrading) del biogás producido durante la digestión anaerobia de residuos urbanos en biocombustible y biopolímeros. La primera de estas líneas consiste en una planta de upgrading fotosintético formado por un fotobiorreactor de 280 m² inoculado con un consorcio de microalgas bacterias e interconectado a una torre de burbujeo de 0.5 m³ para la obtención de 8 m³/d de biometano. La optimización del upgrading fotosintético a escala laboratorio ha permitido obtener un combustible con la calidad necesaria para ser inyectado en la red general de gas natural (CH₄ >95%, CO₂ < 2%, O₂ < 0.3% y trazas de H₂S). Además, se contará con una innovadora

etapa de refinamiento a través de un biofiltro percolador bifásico (con aceite de silicona) para la eliminación de siloxanos, para lo cual se ha optimizado un método de análisis cuantitativo para 7 tipos distintos de estos compuestos. En paralelo, el tratamiento con microalgas ha permitido alcanzar tasas de eliminación del 70% de carbono y fósforo y del 90% del nitrógeno presentes en el digestato utilizado como fuente de nutrientes por las microalgas. La segunda línea consiste en un sistema de dos etapas para la producción de polihidroxialcanoatos (PHAs), un biopolímero de alto interés industrial, a partir de 60 m³/d de biogás. La primera para la desulfurización anóxica en un biofiltro percolador y una segunda etapa donde el metano contenido en el biogás es consumido por organismos metanotrofos con capacidad de acumulación de 40% p/p de PHAs en condiciones de limitación de nutrientes. Esto se realiza en un innovador sistema de alta transferencia gas-líquido que consiste en una torre de burbujeo con recirculación de biogás. La planta actualmente se encuentra construida y se ha comenzado con la puesta en marcha de los procesos.