

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO DE TECNOLOGÍAS INTEGRADAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL

✚ ***Economía circular en tratamientos naturales para la recuperación ambiental: recursos a partir de biomasa residual contaminada (proyecto “CENIT”)***

IP: Javier Llanos López

TED2021-131532A-I00



El **Proyecto CENIT** pretende ser el primer intento de valorización de residuos vegetales contaminados, producidos en un proceso natural de tratamiento de aguas residuales, como materia prima para producir materiales carbonosos para aplicaciones ambientales electroquímicas de elevado valor añadido. Para alcanzar este hito, el proyecto tiene como objetivos 1) *estudiar la síntesis de hidrochar*, aplicando carbonización hidrotermal (HTC) a la biomasa contaminada obtenida tanto de humedales naturales (Parque Nacional de las Tablas de Daimiel) como humedales artificiales (CW) y 2) *utilizar este hidrochar como material dopante en la síntesis de electrodos para ser aplicados en procesos de desinfección electroquímica*. Los CW son alimentados con aguas contaminadas con productos farmacéuticos y de higiene personal (PPCP), estudiando la restauración del recurso hídrico y la bioacumulación de los contaminantes en los residuos vegetales. En cuanto al proceso de desinfección, incluye la generación electroquímica de peróxido de hidrógeno, en la búsqueda de una desinfección eficiente con una producción reducida de subproductos de desinfección.

✚ ***Valorización energética y material integral de fitomasa residual mediante procesos bioelectroquímicos de sostenibilidad mejorada (Proyecto “INSPIRE”)***

IPs: Javier Llanos López y José Villaseñor Camacho

PID2022-140113OB-I00



El **proyecto INSPIRE** propone la búsqueda de soluciones a nuevos retos ambientales y energéticos mediante procesos que integran tecnologías biológicas y electroquímicas (Ech). El principal objetivo es revalorizar materia vegetal herbácea residual (fitomasa contaminada, PPM) que se genera en emplazamientos contaminados o en procesos de fitoremediación ambiental, para la producción de biogás mediante co-digestión anaerobia (co-AD) mejorada y utilizar posteriormente el digestato de este proceso para la síntesis, mediante carbonización hidrotermal (HTC), de materiales electroquímicamente activos (EAMs) con los que llevar a cabo procesos Ech de interés energético (hidrógeno) y ambiental (procesos electroquímicos de oxidación avanzada, EAOPs). Se trata de un proyecto de varios paquetes de trabajo (WP), entre los cuales se distinguen: evaluar el uso de PPM como materia prima lignocelulósica para los procesos co-AD, estudiando técnicas novedosas de electro-hidrólisis y evaluando el efecto de adicionar los productos de HTC en la generación de biogás; Valorizar el digestato de co-AD para producir EAMs mediante HTC, adaptando las condiciones y el proceso de activación para mejorar sus propiedades electrocatalíticas; Uso de EAMs en la producción de H₂ y el diseño de EAOPs para el tratamiento de aguas residuales. El WP final se ha diseñado específicamente para incrementar la sostenibilidad de los procesos propuestos (aplicación de ACV y conexión con energía solar fotovoltaica).

 **Integración de la economía circular en la descontaminación y el reciclaje de residuos de alto contenido en metales (Proyecto “GEOCENTRIC”).**

IPs: Francisco Jesús Fernández Morales y Luis Rodríguez Romero

SBPLY/23/180225/000143



El **proyecto GEOCENTRIC** tiene como objetivo combinar biotecnología y tratamientos electroquímicos para la descontaminación y la recuperación de los recursos materiales y energéticos contenidos en residuos de alto contenido metálico. Para ello se realizan estudios de eliminación de metales de residuos mediante disolución bioquímica empleando microorganismos autóctonos acidófilo, principalmente del género *Acidithiobacillus* y *Leptospirillum ferrooxidans*. Los experimentos se realizan a escala laboratorio en matraces Erlenmeyer. Los efluentes ricos en metales se tratan en sistemas bioelectroquímicos operando en modo celda microbiana de combustible (MFC) o celda microbiana de electrólisis (MEC) con objeto de recuperar la materia mineral, y si es posible, la energía contenida en los

efluentes residuales. Fruto de la combinación de ambos procesos se consigue realizar la valorización material y energética de estos residuos ricos en metal, lo que significa una doble ventaja, ya que junto con la remediación de los entornos contaminados se produce valorización material y energética. Este proyecto es continuación de proyectos anteriores relacionados con la valorización de residuo de minería con alto contenido metálico.

COLABORACIONES



Los investigadores agradecen el apoyo financiero de (1) el proyecto **PID2022-141265OB-I00** financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y FEDER, UE; (2) el proyecto **2025-GRIN-38454** de la Universidad de Castilla La Mancha-FEDER, y (3) el proyecto **SBPLY/23/180225/000143** financiado por EU a través de ERDF y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCC- INNOCAM).