

Desarrollo de sistemas biológicos de captura de CO₂ de cogeneración en la EDAR convencional con digestores anaerobios de fangos mixtos, para reducir su huella de carbónico y valorización económica de las Tm de CO₂ anuales capturadas.

María Sánchez Lamadrid, Laura Pozo Morales, Julián Lebrato Martínez.

Grupo TAR, Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla/ Escuela internacional de ingeniería del agua de Andalucía.

En una depuradora de aguas residuales urbanas, se parte de una cierta cantidad de materia orgánica, la cual se lleva a un tratamiento primario y posteriormente a un tratamiento secundario.

En el tratamiento secundario se emite a la atmosfera una cierta cantidad de dióxido de carbono. Los fangos procedentes del tratamiento primario y secundario, se llevan a un digestor anaerobio el cual produce un 60% metano y un 40% de dióxido de carbono y mediante un motor de cogeneración para producir electricidad, como gases de escape se produce casi un 100% de dióxido de carbono, que es lo que nos interesa para reducir la contaminación a la atmosfera y capturar la mayor cantidad de co₂ al año.

Dicho gas que proviene del motor de cogeneración se trata para un cultivo de algas transformadoras de CO₂ a O₂ con posibilidades posteriores de aprovechamiento de algas y del oxigeno obtenido.

La innovación de esta propuesta viene de esta transformación de CO₂ en O₂, que persigue que la EDAR disminuya de forma importante su huella de carbónico al propiciar su captura sistemática en el cultivo de microalgas, con la valorización económica correspondiente de la tasa de CO₂ capturada anualmente.

Se investigarán los ratios correspondientes de esta transformación por tonelada de materia orgánica procesada en la EDAR y se calculará su incidencia en la explotación de la misma y en la sostenibilidad de los procesos de tratamiento de aguas residuales.

El esquema de procesos en la EDAR con aprovechamiento de CO₂ de cogeneración será el siguiente:

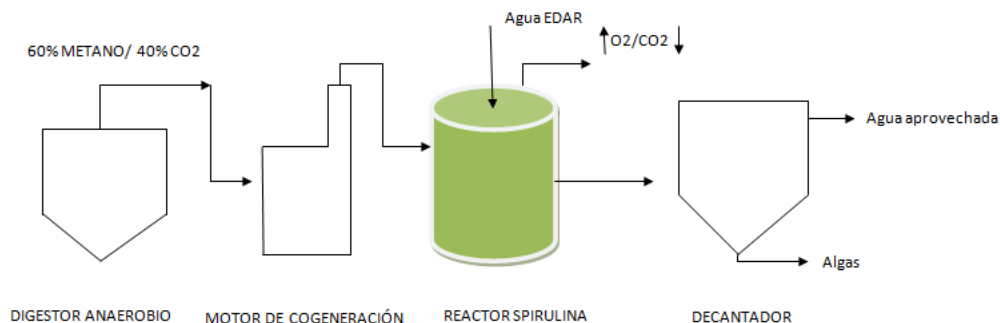


Imagen 1. Diagrama proceso

Este trabajo se realiza siguiendo los siguientes pasos

- 1- laboratorio
- 2- Piloto
- 3- Ensayo real

Para el ensayo de laboratorio, partimos de dióxido de carbono de una industria cervecera ya que no disponemos de un digestor anaerobio. A partir de dicho CO₂, iluminación artificial, en este caso fluorescentes, una cierta cantidad de alga específica, o cultivos naturales de bloom de algas, más agua procedente del tratamiento secundario de la EDAR, se lleva a cabo su cultivo con la captura de CO₂ correspondiente.

A partir de los datos obtenidos en el laboratorio se va a montar la planta piloto de 100 l de reactor, a partir de la cual, se pueda poner en práctica un ensayo a escala real en una depuradora.

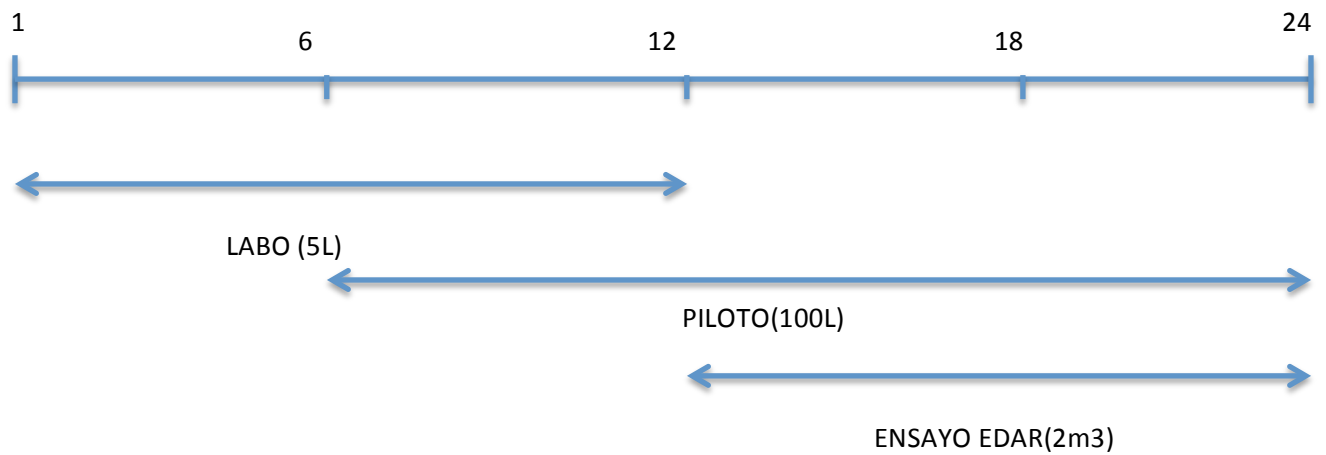
Experiencia investigadora del Grupo TAR/ EIA

Se adjunta curriculum vitae del grupo, pero se resume en 30 años investigando en digestión y codigestión anaerobia de residuos orgánicos de edar y cosustratos de alta carga orgánica, con ocho tesis doctorales dirigidas, proyectos europeos, nacionales y autonómicos, y 20 artículos en revistas de máximo nivel en el SCI, primer y segundo cuartil, más dos patentes relacionadas y multitud de cursos de formación impartidos.

Desde el año 2004 hemos trabajado en el desarrollo de fotobiorreactores con algas, donde hemos dirigido dos tesis doctorales y estamos en fase de publicación de varios artículos y de finalización de una patente, con informes previos superados de la Agencia Idea de la Junta de Andalucía.

TEMPORIZACIÓN:

Periodo de investigación 24 meses



PRESUPUESTO BIANUAL:

Personal 2 técnicos x 30.000 x año x 2 años → 120.000

-

	<u>MEDIDOR GASES</u>	<u>REACTOR</u>
- Ensayo laboratorio, 5 o 10 l:	10.000	6.000
- Piloto 100 l:	10.000	12.000
- Ensayo EDAR, 1 o 2 m3:	10.000	30.000
- Laboratorio control:	6.000 X 2 = 12.000	
- Movilidad investigadores:	3.000 X 2 = 6.000	

- **Oficina técnica y publicaciones:** 2.000 X 2 = 4.000

- **Gastos generales:** 5% DEL TOTAL =11.000 euro

- **Total: 220.000Euros por los dos años de investigación.**

COMPROMISOS EN CADA FASE:

1- LABORATORIO:

se pretende obtener resultados que avalen la “viabilidad de los procesos” y a partir de los resultados obtenidos poder realizar el diseño de la planta piloto.

Se realizan estudios de diferentes cultivos de algas, que permitan una valorización optima según las necesidades posibles de la EDAR o de su introducción en el mercado.

2- PILOTO:

Obtenemos los resultados necesarios para realizar posteriormente el ensayo real a escala, calculando rendimientos y coeficientes de diseño de captura de CO₂ y procesos.

Se estudian variables de proceso que optimicen el ensayo real y la posterior aplicación en la EDAR. Se cuantifica mas adecuadamente la cantidad de microalgas producidas y el oxigeno en el gas de salida, cantidad y concentración, de manera que se pueda estudiar su beneficio en la gestión diaria de la depuradora.

3- ENSAYO REAL A ESCALA EN LA EDAR:

Se pone en funcionamiento la planta REAL A ESCALA y se verifica lo estudiado en la planta piloto y en laboratorio y se dimensiona la aplicación de la tecnología desarrollada en la EDAR para toda su producción .