

Valentín García Albiach (Isolux Ingeniería, S.A.); Jesús Palma del Val (Instituto IMDEA Energía); Ángel de Miguel Navares (Proyectos de Ingeniería y Gestión, SA (PROINGESA)); Pedro Lavela Cabello (Universidad de Córdoba); Carlos Macías Gállego (Nanoquímica, S.L.)
vgarcia@isoluxcorsan.com



INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de agua fresca, ya sea para consumo o uso industrial, insta al desarrollo de nuevas tecnologías de regeneración sostenibles. Por eso el proyecto ADECAR tiene como objetivo desarrollar la tecnología de Desionización Capacitiva (CDI) para su aplicación en la regeneración de aguas residuales urbanas e industriales, dulces y salobres, a fin de eliminar de forma eficiente nutrientes disueltos, en particular especies iónicas que contengan nitrógeno y fósforo, así como sulfatos, Boro, Litio y Arsénico. Este poster muestra un resumen de los principales resultados obtenidos durante el primer año de ejecución.

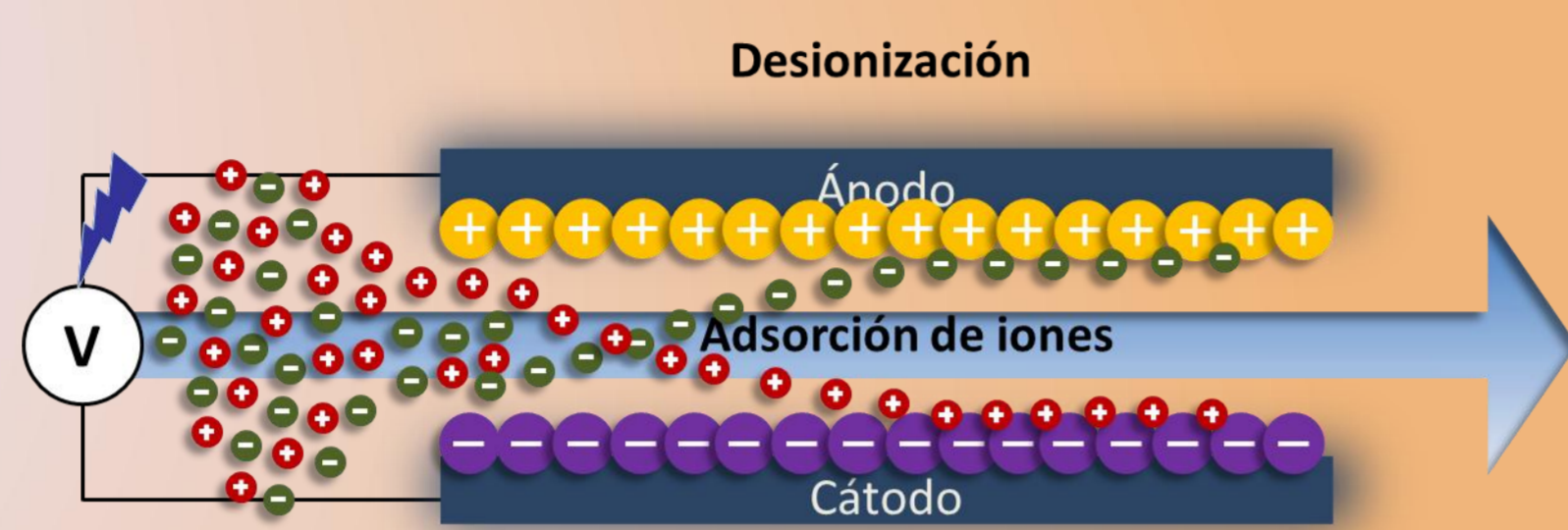
RETOS TECNOLÓGICOS

Los objetivos técnicos que se pretenden con el desarrollo del proyecto ADECAR son:

- Desarrollar la tecnología de CDI para las características específicas de las aguas residuales.
- Seleccionar los electrodos y soportes más adecuados para las aguas residuales.
- Identificar y ajustar las variables de proceso más importantes de esta aplicación para conseguir la mayor eficiencia energética posible.
- Investigar el efecto de selectividad de iones.
- Reducir el coste de la energía al nivel más económico.

DESCRIPCIÓN DE LA DESIONIZACIÓN CAPACITIVA

• Aplicando una diferencia de potencial en el condensador los iones son adsorbidos en los electrodos dando como resultado a la salida del proceso una corriente de menor concentración (Desionización).

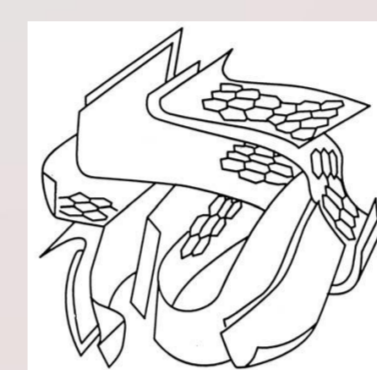


• Después (Regeneración) se alimenta un líquido de lavado y los iones son desorbidos dando como resultado a la salida del proceso una corriente de mayor concentración recuperando una parte de la energía suministrada.



SELECCIÓN DE MATERIALES

Carbón Activado



Ventajas:

- Buena combinación de propiedades físicas, químicas y eléctricas.
- Buena accesibilidad y fácil implantación a nivel industrial.
- Elevada superficie específica.

Inconvenientes:

- Malas propiedades de mojabilidad.
- Necesidad de un colector de corriente.

Aerogel monolítico de carbón



Ventajas:

- Muy elevada área superficial.
- Alta conductividad eléctrica.
- Tamaño de poro controlado (micro y macro porosidad).

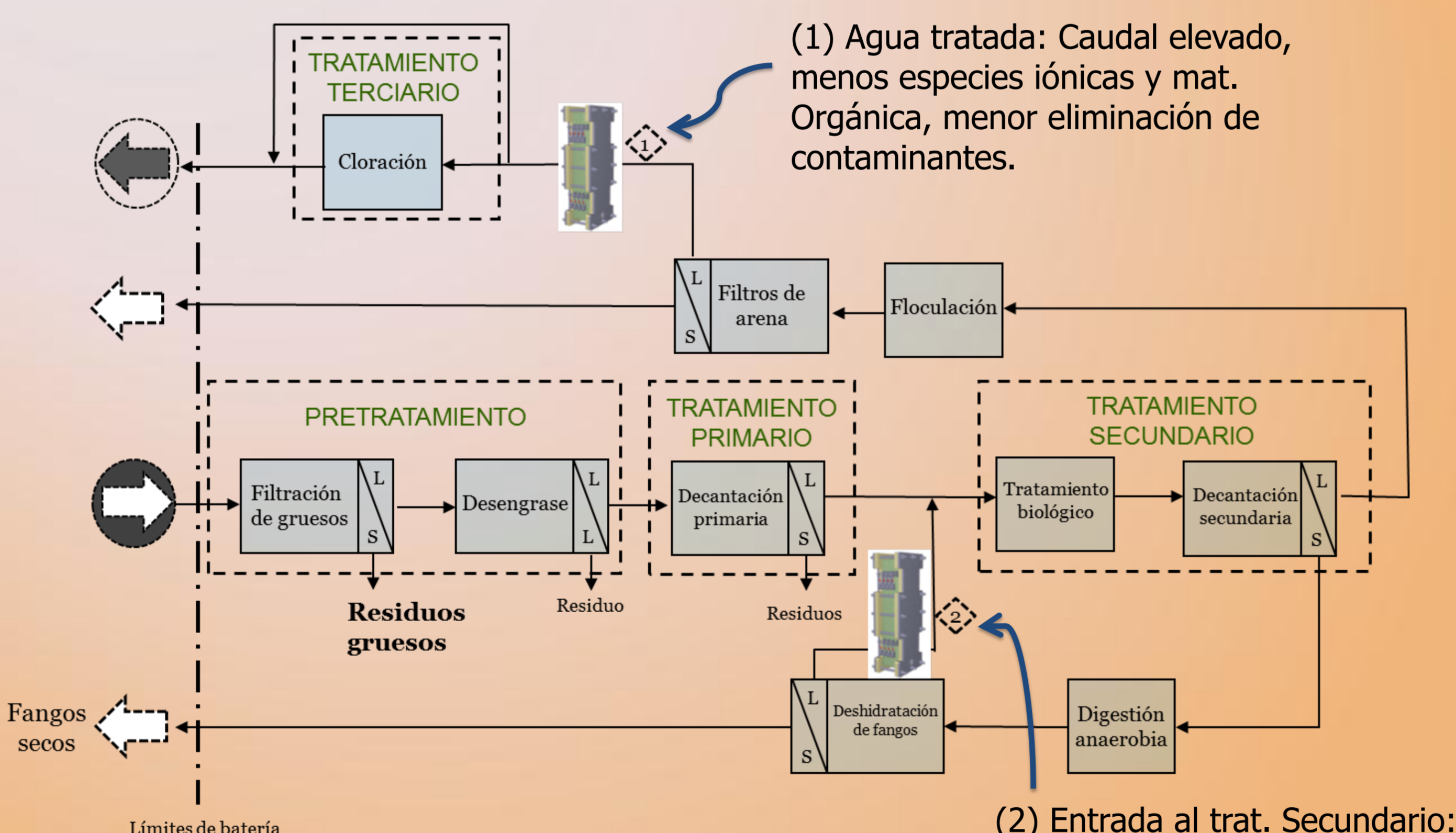
Inconvenientes:

- Fragilidad.
- Proceso de fabricación complejo.

DEFINICIÓN DE PROCESO

La empresa ISOLUX INGENIERIA S.A ha definido y caracterizado los tipos de agua a tratar, las líneas de proceso más adecuadas, y los puntos de actuación potenciales para aplicar la tecnología CDI.

PUNTOS POTENCIALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CDI



(1) Agua tratada: Caudal elevado, menos especies iónicas y mat. Orgánica, menor eliminación de contaminantes.

(2) Entrada al trat. Secundario: Caudales pequeños, cierto contenido de materia orgánica, mayor eliminación de contaminantes

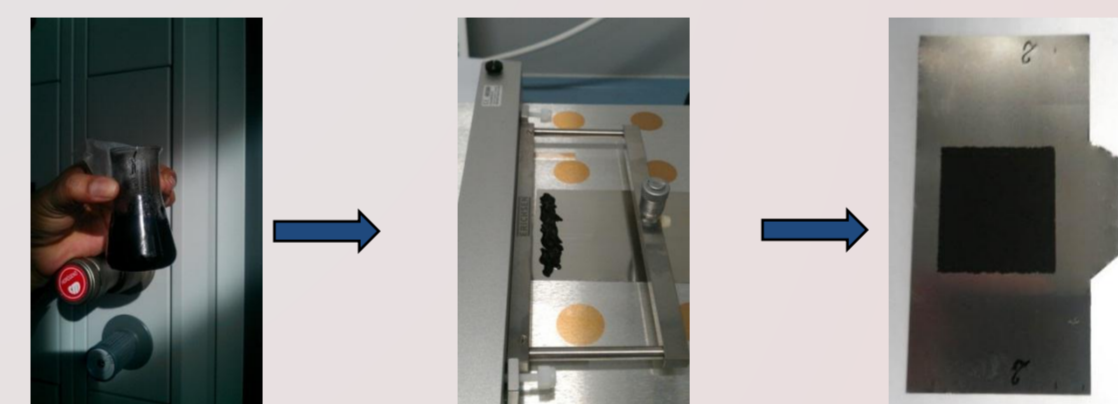
Corriente	DQO / mgL ⁻¹	DBO ₅ / mgL ⁻¹	S.S / mgL ⁻¹	S. Sed / mgL ⁻¹	N _{TOTAL} / %	P _{TOTAL} / %
Agua tratada (1)	42	7	11.1	-	36.9	0.99
Entrada al trat. Secundario (2)	335	238	94	34	-	-

PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ELECTRODOS

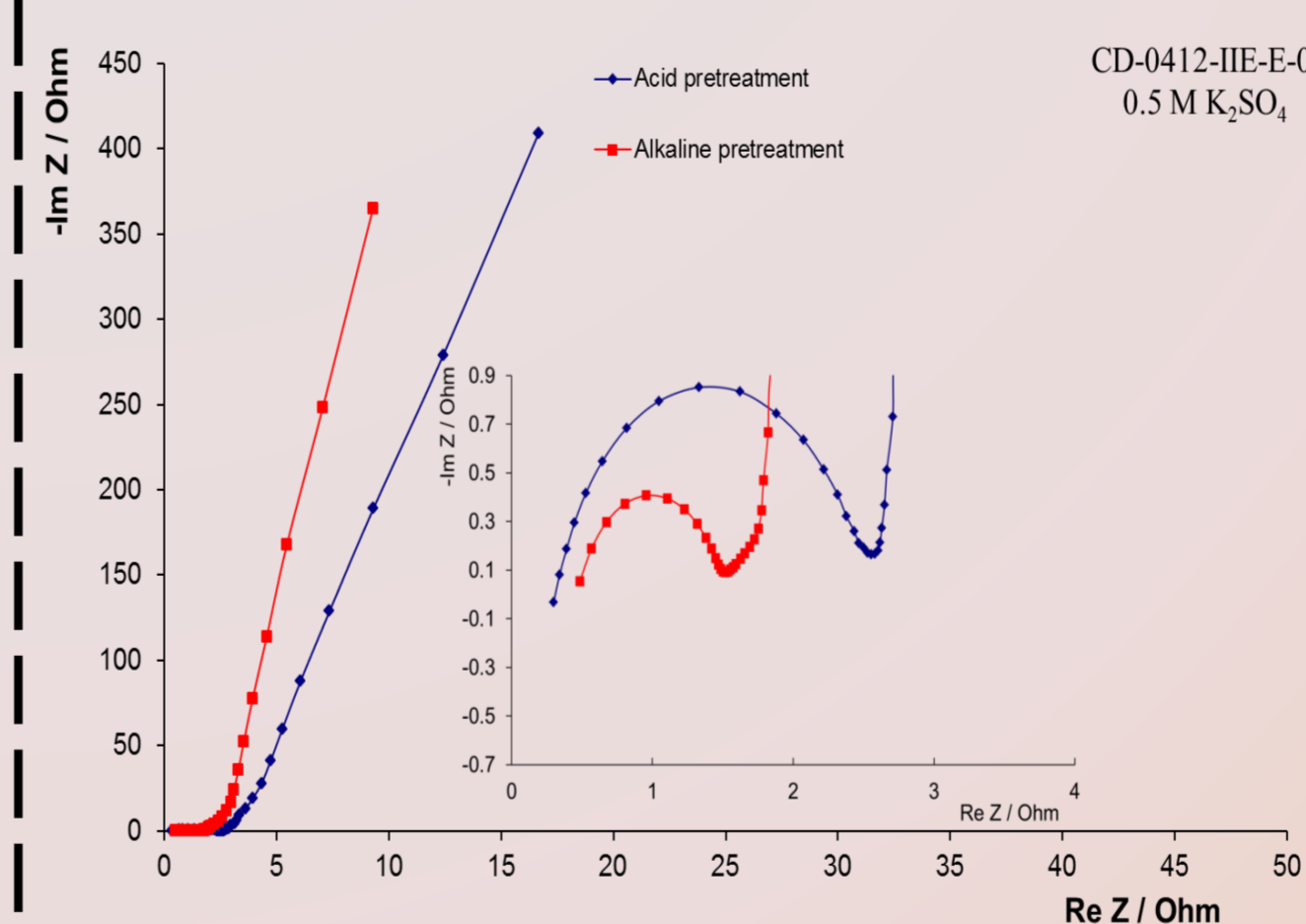
CARBÓN ACTIVADO

El Instituto IMDEA Energia ha preparado electrodos de carbón activado en polvo.

Preparación tinta Aplicación Secado



Caracterización electroquímica



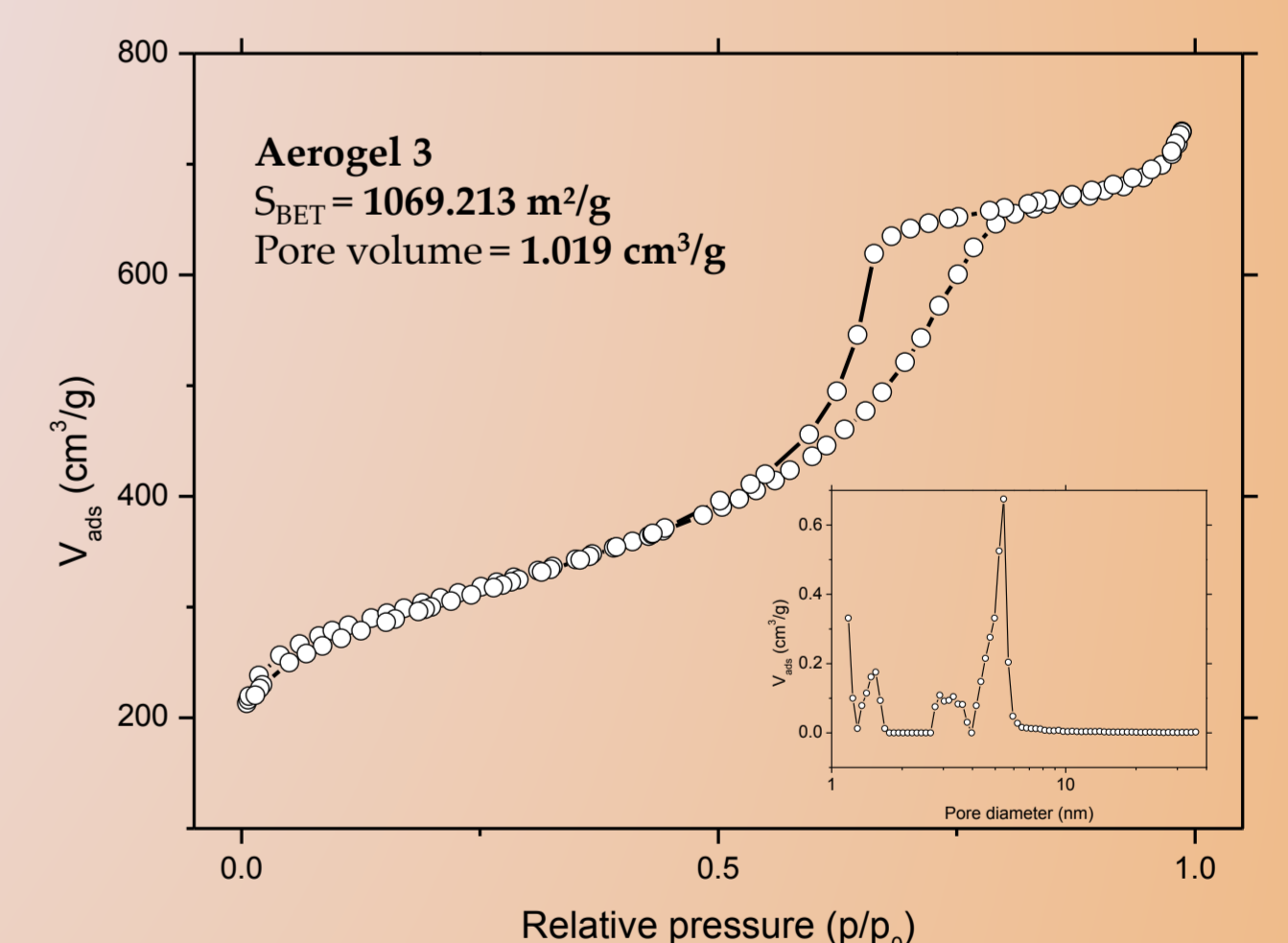
AEROGEL MONOLÍTICO DE CARBÓN

La empresa NANOQUIMIA, S.L. ha sintetizado aerogeles de carbón mediante la técnica sol-gel y la UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA ha caracterizado los materiales.

Gelación Secado Pirólisis



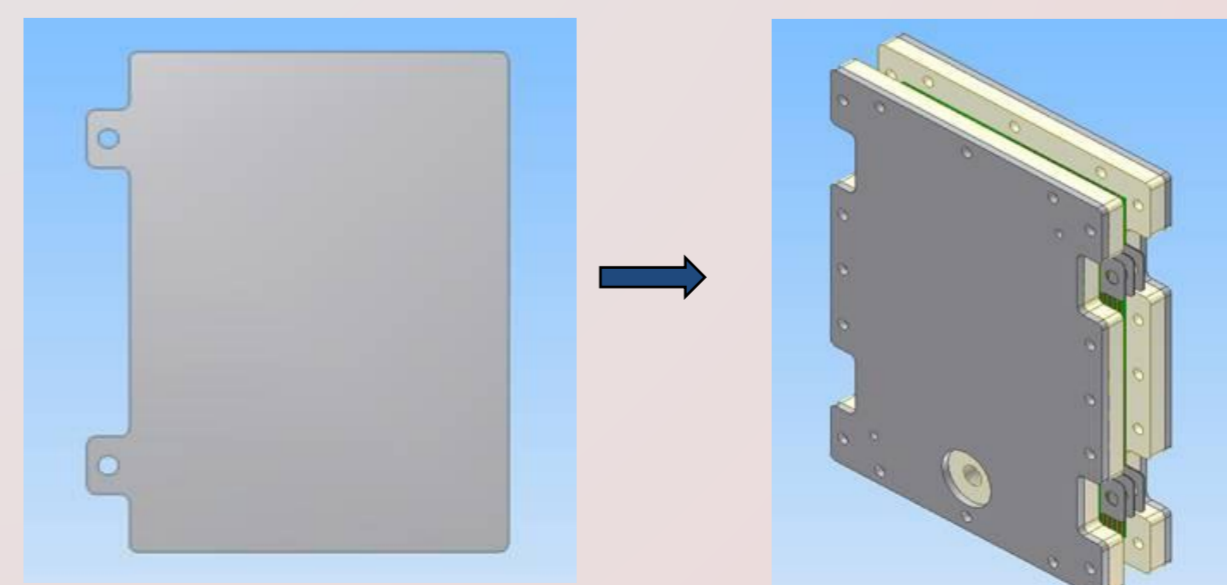
Análisis textural y morfológico



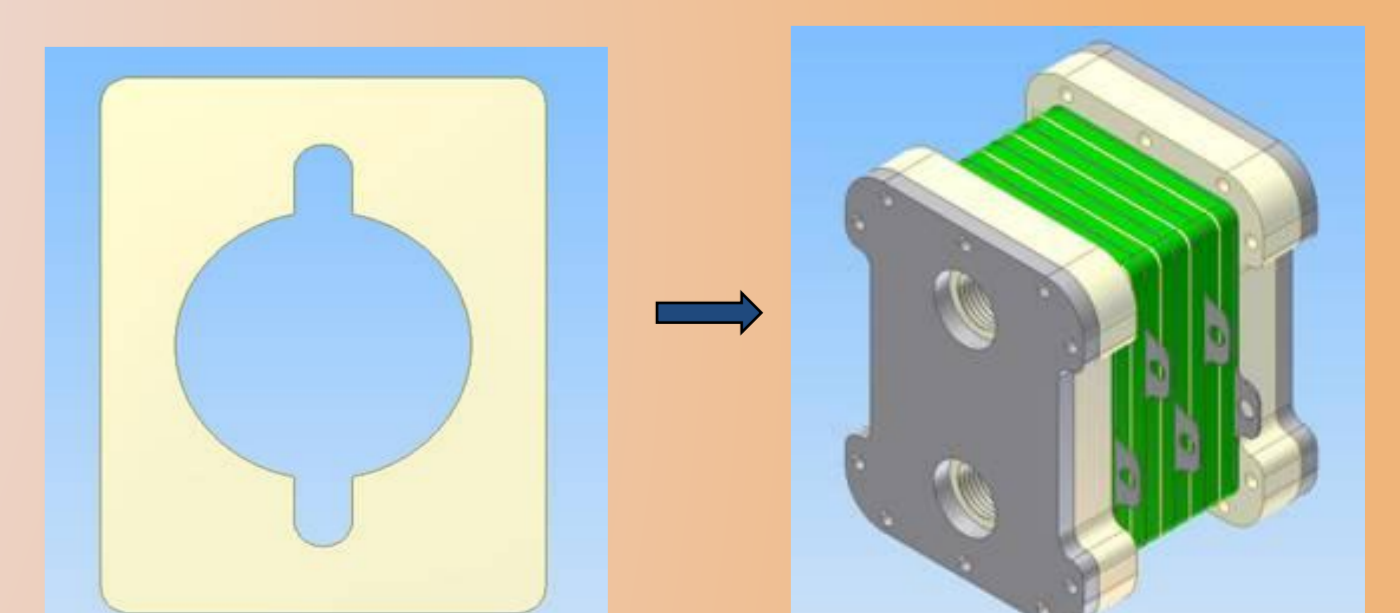
DISEÑO DE REACTORES

La empresa PROINGESA está diseñando reactores adaptados a las características de cada tipo de electrodo. Se pretenden encontrar diseños que permitan construir dispositivos compactos, fiables y de fácil mantenimiento.

CARBÓN ACTIVADO



AEROGEL MONOLÍTICO DE CARBÓN



AGRADECIMIENTOS

El trabajo realizado ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad dentro del Subprograma INNPACTO (IPT-2011-1450-310000).

RESULTADOS

- Se han identificado las corrientes en las que la CDI tiene más posibilidades de aplicación en una estación depuradora de aguas residuales (E.D.A.R.).
- Se han seleccionado dos tipos de materiales carbonosos para el desarrollo de nuevos electrodos: materiales basados en carbón activo en polvo, y aerogeles monolíticos de carbón.
- Se ha adaptado el diseño de dos reactores de desionización capacitiva a las características específicas de cada tipo de electrodo.