

Separación electroquímica de iones basada en procesos capacitivos y faradaicos

Programa de Doctorado en
Electroquímica, Ciencia y Tecnología

Estudiante: **Alba Fombona Pascual**
Directores: **Julio J. Lado y Jesús Palma**

Tutora: **Pilar Ocón**

Institución: **Imdea Energía**



**XLIII REUNIÓN DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE
ELECTROQUÍMICA DE LA RSEQ**

Ciudad Real del 3 al 5 de Julio de 2023

www.energy.imdea.org

Introducción - Estado del arte

Escasez de agua
+
↑ Aguas residuales

Desionización capacitiva
(CDI)

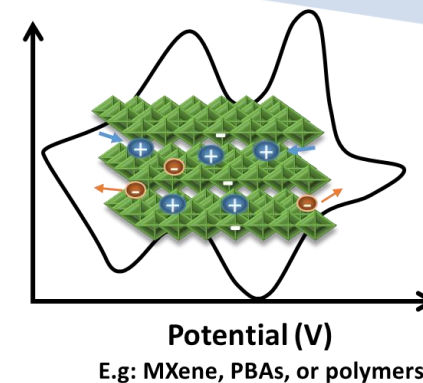
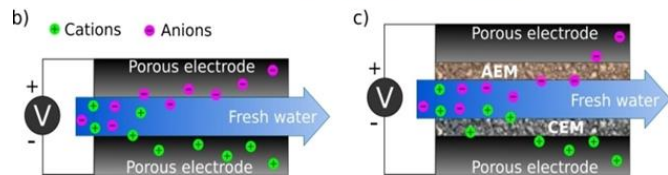
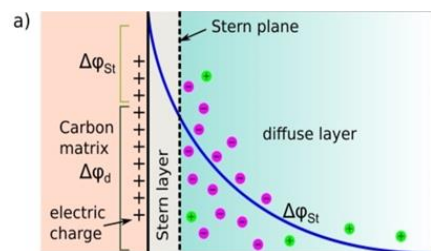
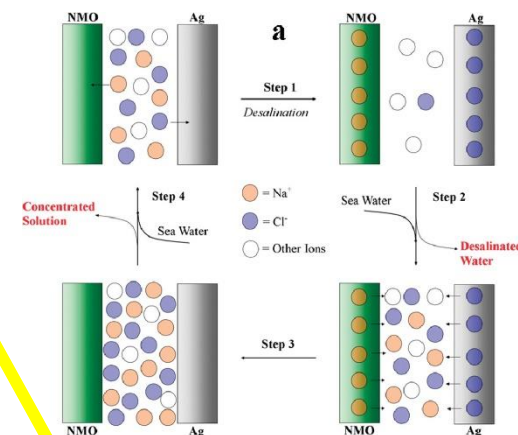
"A desalination
battery"

Desionización
faradaica

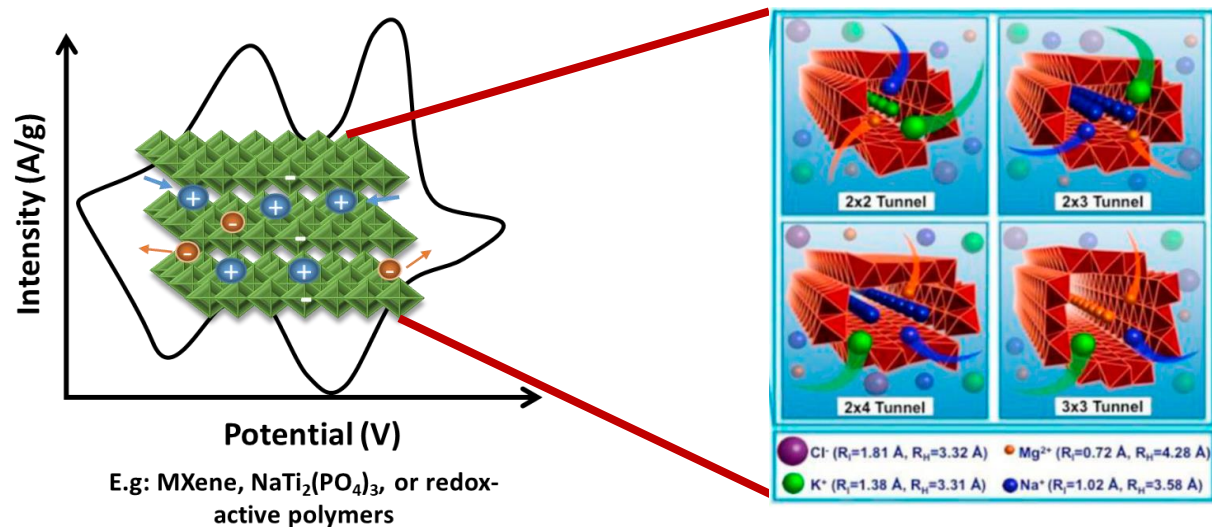
CDI con
membrana

CDI híbrida

2012



Introducción - FDI



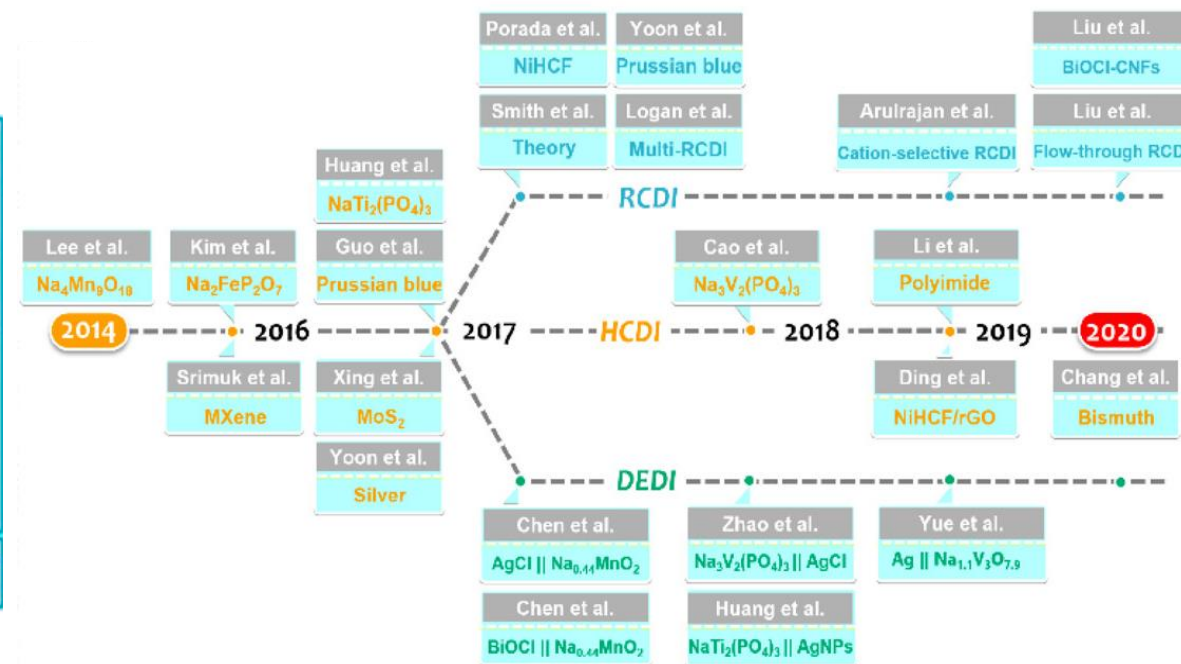
Parámetros para optimizar los sistemas:

$$SAC = \frac{\text{masa}_{\text{NaCl}}}{\text{masa}_{\text{active material}}}$$

$$SAR = \frac{SAC}{t}$$

$$\Lambda = \frac{nF100}{Q}$$

$$E_v = \frac{E_c}{V}$$



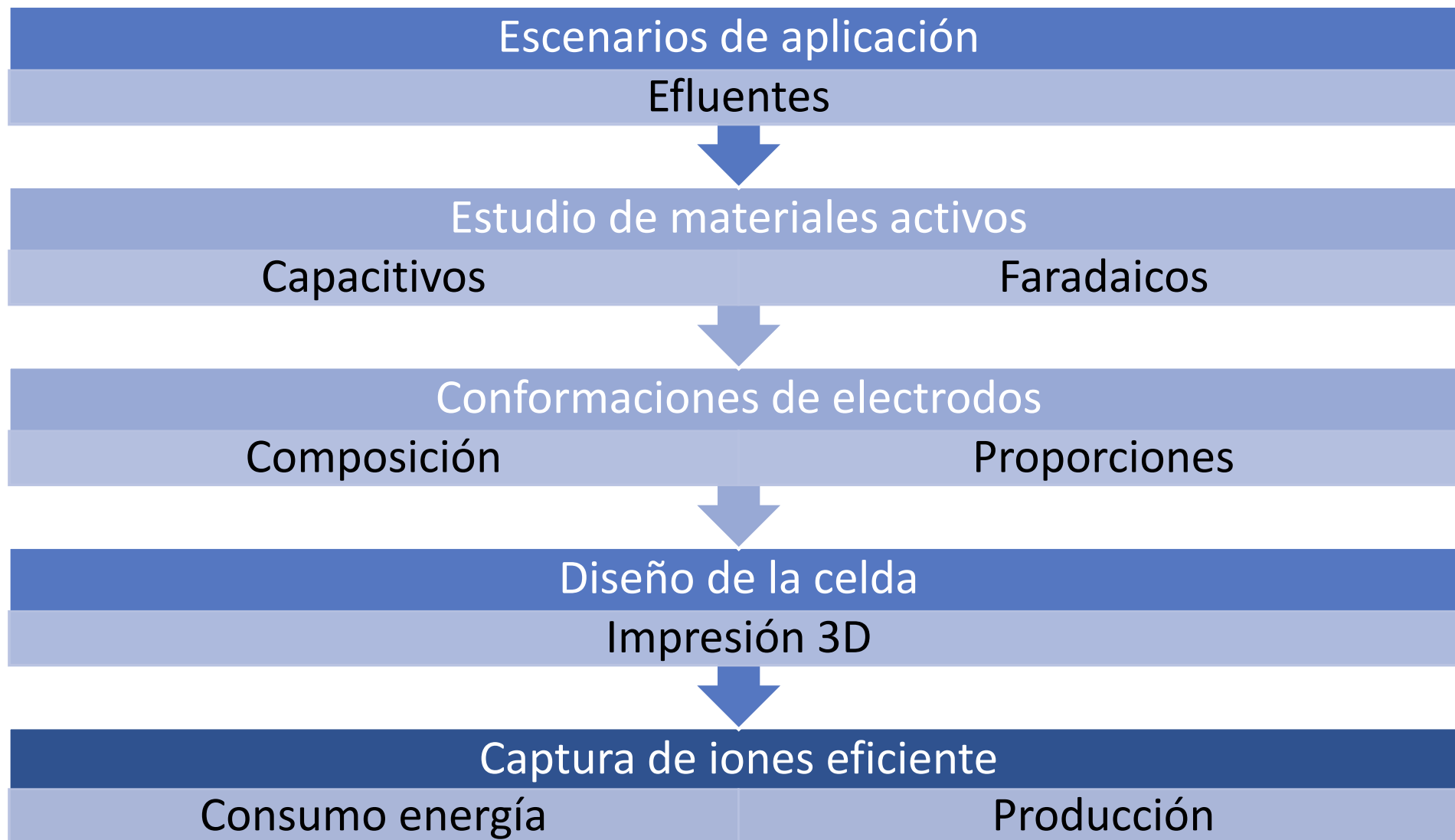
Retos:

- Baja conductividad intrínseca
- Defectos estructurales



- X ↓ Retención del SAC
- X ↓ SAR
- X ↓ Eficiencia energética

Objetivos



Metodología

Caracterización físico-química y electroquímica

Efluentes e iones presentes

Machine learning

Selección de materiales

Conformación del electrodo

Diseño de celda

Análisis de procesos

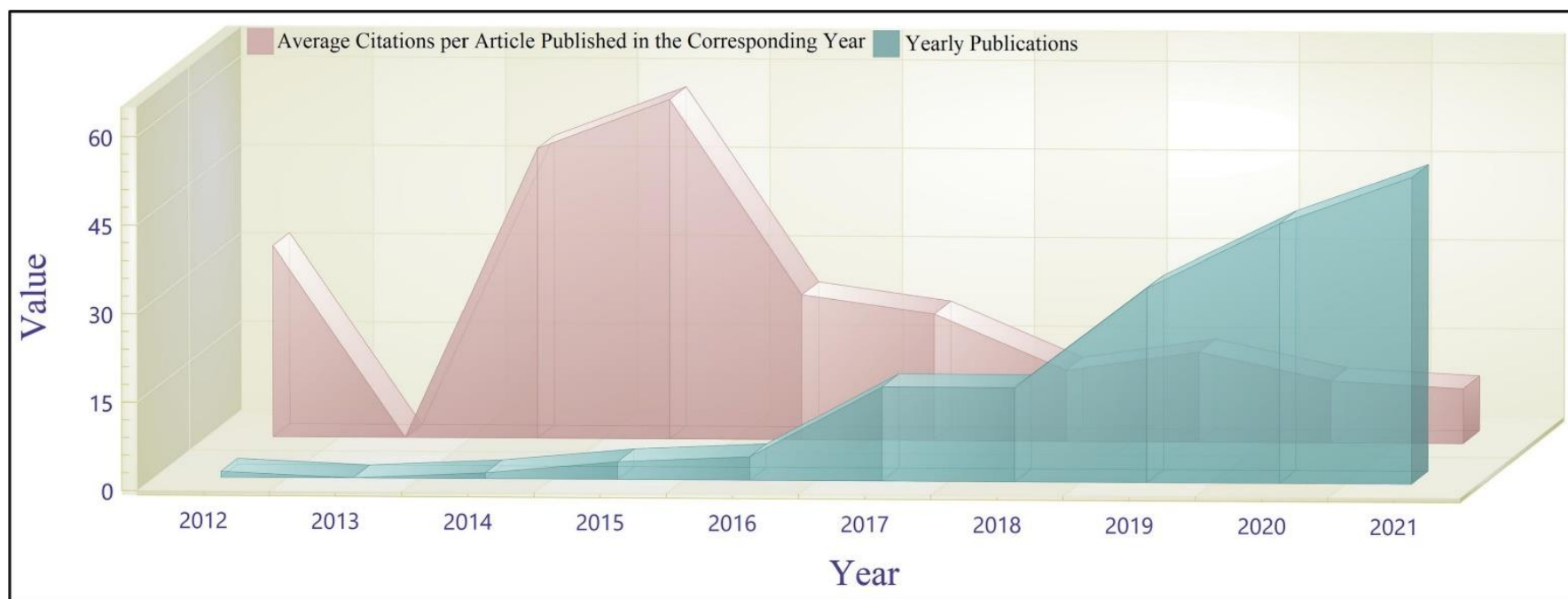
Plan de trabajo

Objetivos		Años											
Nº	Descripción	Año 1				Año 2				Año 3			
1	Estudio de posibles escenarios de aplicación de procesos electroquímicos.												
2	Estudio de materiales activos para su aplicación en procesos electroquímicos.												
3	Estudio de distintas conformaciones de electrodos.												
5	Optimización del diseño de la celda.												
6	Estudio del proceso de captura de iones energéticamente eficiente.												

“Faradaic deionization technology: Insights from bibliometric, data mining and machine learning approaches.”

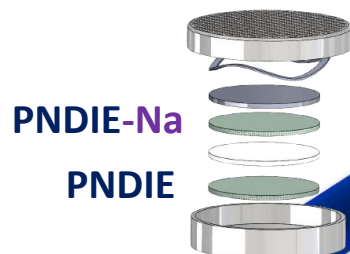
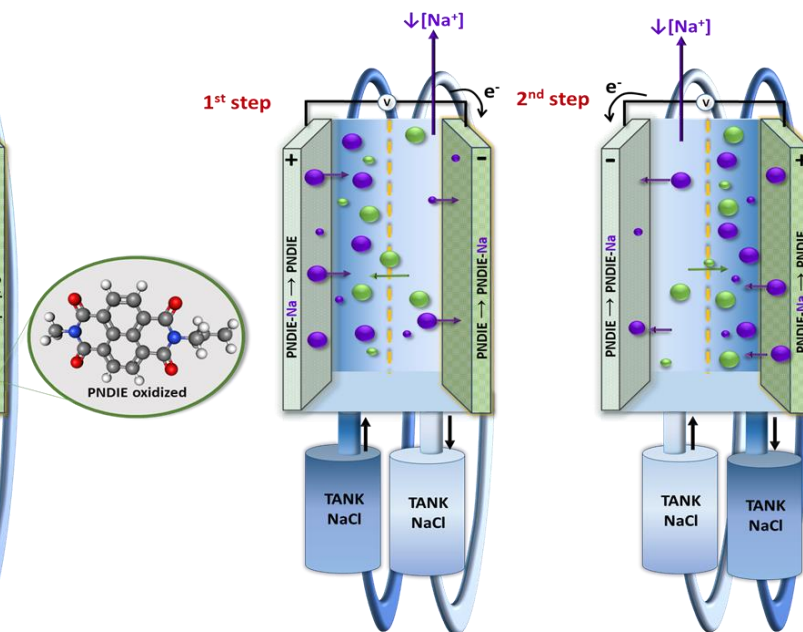
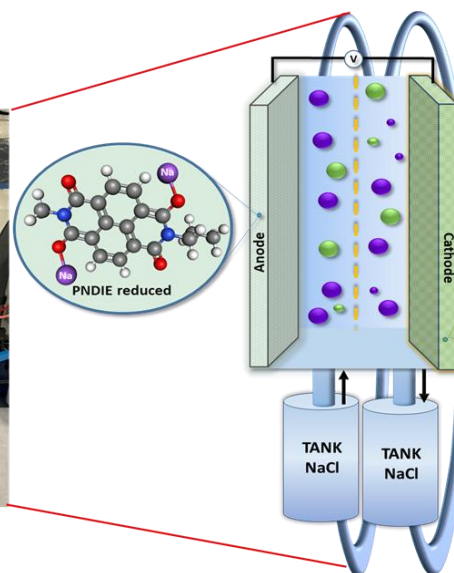
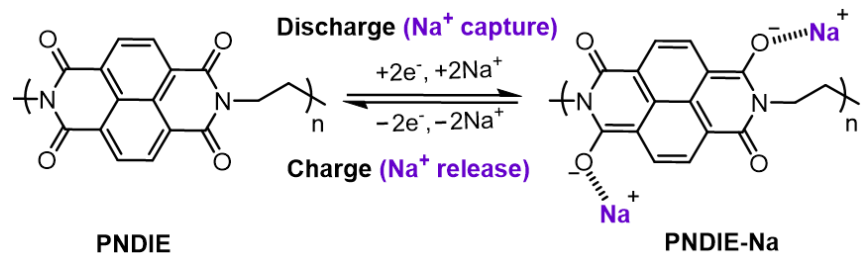


“Faradaic deionization technology: Insights from bibliometric, data mining and machine learning approaches.”



➤ Desalination, J. Mat. Chem. y ACS Appl. Mater. Inter. son las fuentes principales en FDI

“A high performance all-polymer symmetric faradaic deionization cell”



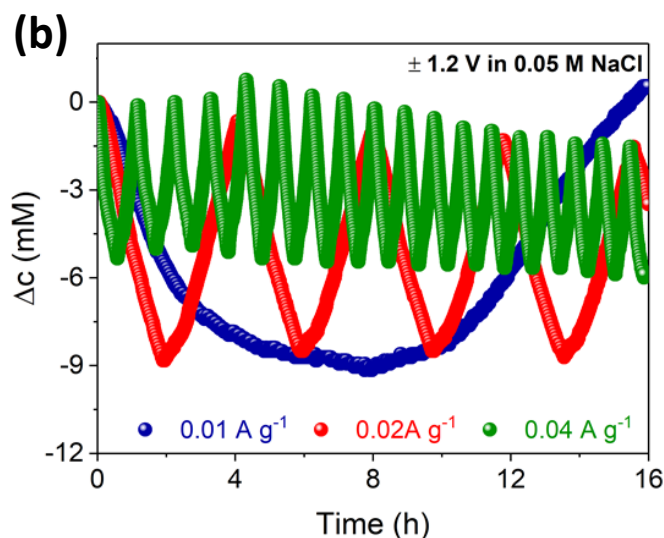
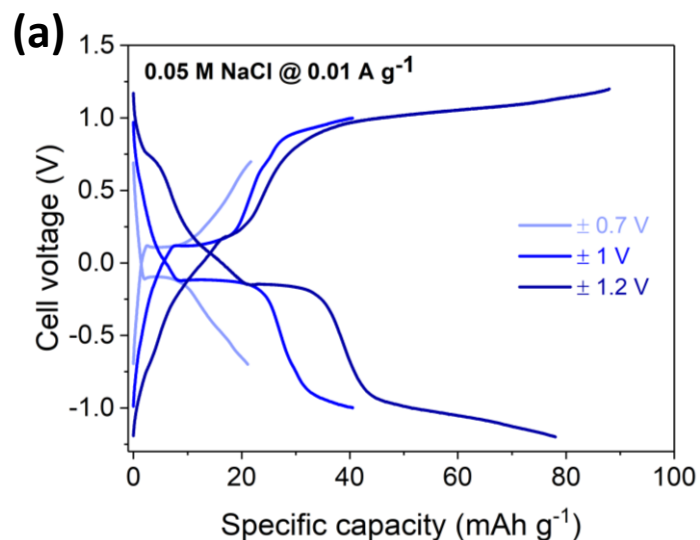
Buckypaper: CNTs + rGO + PNDIE

- ✓ No se necesita aglomerante ni colector de corriente
- ✓ Cargas máxicas muy altas
- ✓ Estable ante altas densidades de corriente

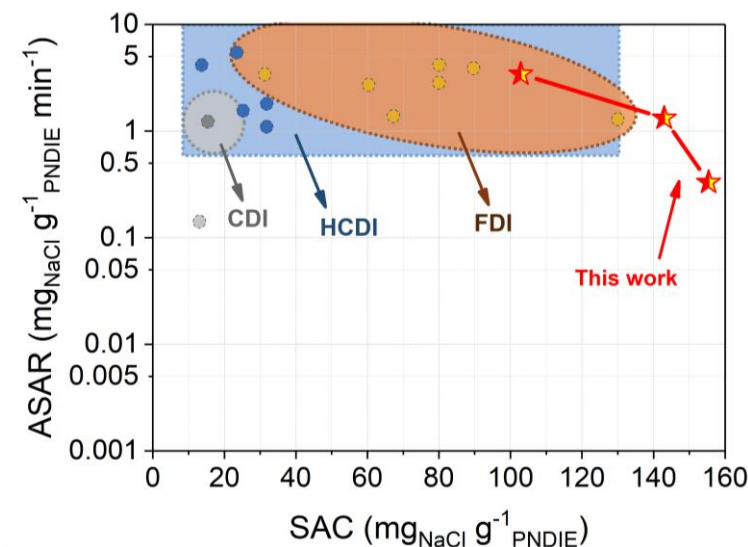


“A high performance all-polymer symmetric faradaic deionization cell”

Determinación de la ventana de potencial y de la densidad de corriente



Estado del arte

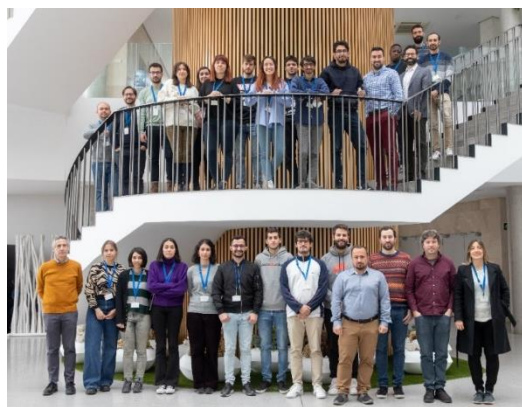


Conclusiones

- Se informa por primera vez de una celda FDI totalmente polimérica
- Influencia de la ventana de potencial y la densidad de corriente

I (A g ⁻¹)	SAC (mg _{NaCl} g _{PNDIE} ⁻¹)	ASAR (mg _{NaCl} g _{PNDIE} ⁻¹ min ⁻¹)	E _v (kWh m ⁻³)
0.01	155.4	0.33	0.17
0.02	143.0	1.32	0.07
0.04	102.9	3.42	0.03

Separación electroquímica de iones basada en procesos capacitivos y faradaicos



Estudiante: Alba Fombona Pascual

Directores: Julio J. Lado y Jesús Palma

Tutora: Pilar Ocón

Institución: Imdea Energía



**XLIII REUNIÓN DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE
ELECTROQUÍMICA DE LA RSEQ**

Ciudad Real del 3 al 5 de Julio de 2023

www.energy.imdea.org