

Oferta de Proyecto de Tesis

(Vigente desde marzo de 2026)

Título orientativo de la Tesis Doctoral

Modelado Multiescala de Baterías Hierro-Aire de Estado Sólido para Aplicaciones de Almacenamiento Energético de Larga Duración

Área de Conocimiento* / Línea de Investigación

Mecánica de Fluidos

Resumen de la Tesis Doctoral (máximo 300 palabras)

Esta tesis desarrolla un marco de modelado multiescala y multifísico para comprender y optimizar el funcionamiento de baterías hierro-aire de estado sólido orientadas al almacenamiento energético de larga duración (LDES). El trabajo aborda la brecha actual entre observaciones experimentales y capacidad predictiva, integrando en un mismo esquema los fenómenos acoplados (transporte iónico, reacciones redox en fase sólida, resistencias interfaciales y respuesta mecánica) que determinan la eficiencia, la densidad de potencia y la durabilidad de estos sistemas. El enfoque se articula en tres niveles acoplados. En microescala, se modela el transporte de iones OH^- y la cinética $\text{Fe}/\text{Fe}(\text{OH})_2/\text{Fe}_3\text{O}_4$ en electrolitos sólidos (p. ej., matrices tipo $\text{KOH}-\text{ZrO}_2$), capturando la influencia de la microestructura y de la humedad operativa. En mesoescala, se formulan modelos electro-químico-mecánicos para cuantificar la estabilidad de interfaces sólido-sólido, la pérdida de contacto y las resistencias de carga en electrodos de hierro/óxidos soportados. En macroescala, se construye un modelo de celda completa (1D/2D) que predice curvas de polarización, eficiencia coulombica, capacidad utilizable y degradación bajo escenarios realistas de operación.

¿Está asociado el desarrollo de esta tesis a la ejecución de algún proyecto de investigación? En caso afirmativo, proporcione detalles del proyecto (título, entidad financiadora y plazo de ejecución)

Propuesta enviada a la convocatoria EIC PATHFINDER 2026 (European Union).

Perfil Académico del Estudiante (máximo 200 palabras)

Se busca un estudiante con formación en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Energética, Física, Matemáticas Aplicadas o titulaciones afines, con un expediente académico sólido y especial interés por la modelización multifísica, la simulación numérica y el análisis de procesos de transporte en medios porosos y sistemas electroquímicos. Se valorarán conocimientos previos en métodos numéricos, ecuaciones diferenciales parciales, termodinámica y electroquímica, así como experiencia con herramientas de simulación (COMSOL, ANSYS Fluent, Python, MATLAB o similares). El candidato ideal debe mostrar iniciativa investigadora, capacidad de trabajo autónomo, rigor científico y motivación por desarrollarse en el ámbito del almacenamiento energético y los dispositivos electroquímicos de nueva

generación. Asimismo, se apreciarán habilidades de comunicación científica y disposición para integrarse en un entorno de investigación interdisciplinar e internacional.

Contacto: e-mail institucional del Director/a

pablo.salaberri@urjc.es

Web institucional del Director/a

<https://servicios.urjc.es/pdi/ver/pablo.salaberri>

*Véanse las Áreas de Conocimiento en <https://www.urjc.es/informacion-practica#oferta-proyectos-de-tesis>. Cada proyecto se incluirá en una única área de conocimiento