

Jorge Contreras-Martínez^{1,*}, Esther García-Merino¹, Carmen García-Payo¹, Laura Pascual¹, Julio A. Sanmartino¹, Loreto García-Fernández¹, Mohamed Khayet^{1,2}

¹ Universidad Complutense de Madrid, Departamento Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica, Facultad de Ciencias Físicas, Plaza de Ciencias, 1, 28040, Madrid, España

² Instituto Madrileño de Estudios Avanzados del Agua, Calle Punto Com nº 2, 28805, Alcalá de Henares, Madrid, España

OBJETIVOS



Reutilización y reciclaje de módulos de membrana de ósmosis inversa (OI) desechados con el fin de prolongar la vida útil de sus componentes, haciéndolos adecuados para el tratamiento de agua mediante procesos de ósmosis directa (OD) y destilación de membranas (DM), y, por lo tanto, contribuir a la esperada economía circular en la ciencia de membranas y a la protección del medio ambiente.



Cada año se desechan 840,000 módulos de membrana de ósmosis inversa al final de su vida útil en vertederos

Alternative

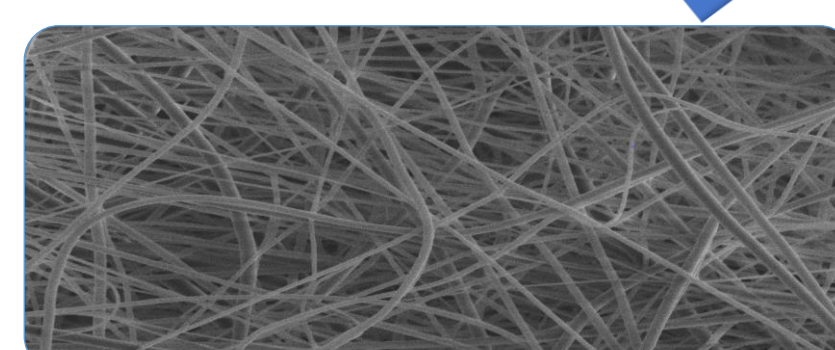
RECICLANDO MÓDULOS DE ÓSMOSIS INVERSA DESCARTADOS



ECONOMÍA CIRCULAR EN TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS

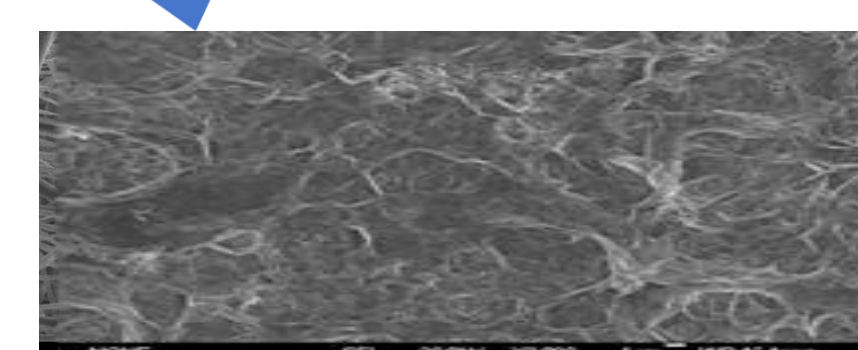


Reciclaje de módulos de membrana y extracción de diferentes elementos para una gestión selectiva



Capa activa de nanofibras electrohiladas

Proceso de Destilación en Membrana (DM)



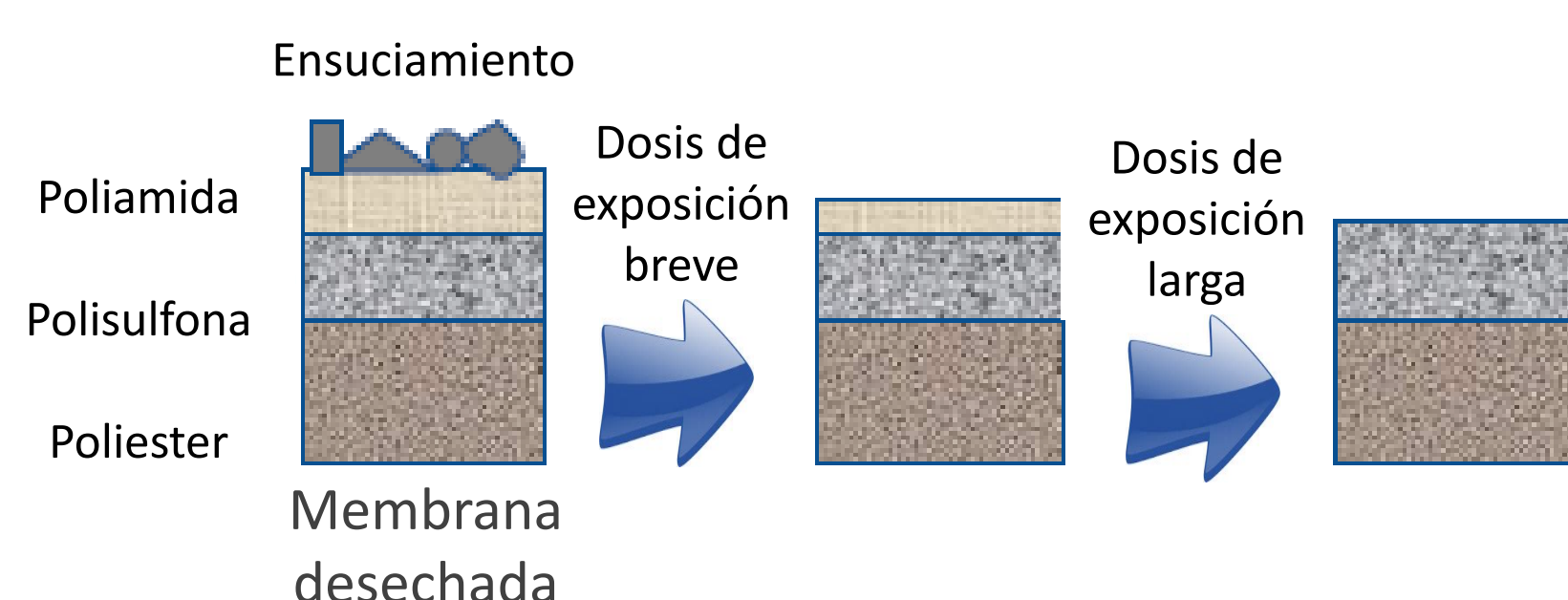
Capa selectiva de poliamida o poliéster de película delgada

Proceso de Osmosis Directa (OD)

MÉTODOS, RESULTADOS Y CONCLUSIONES

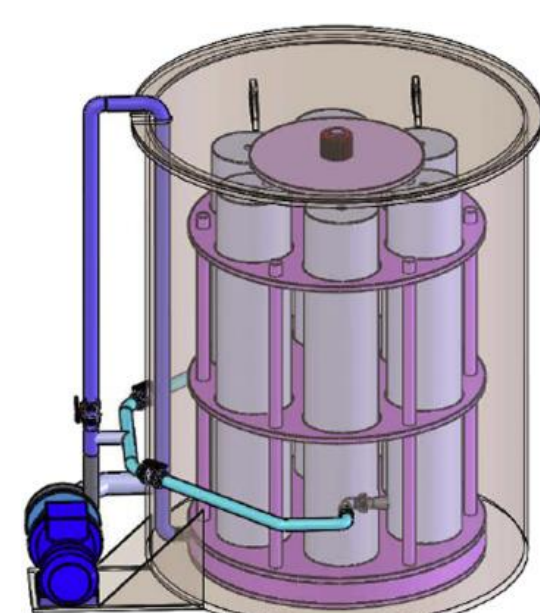
MEMBRANA DM RECICLADA

PROCEDIMIENTO PARA EL RECICLAJE DE MÓDULOS DE MEMBRANA DE OI



Proceso para reciclar módulos de OI desechados

Proceso de reciclaje pasivo llevado a cabo mediante la inmersión de los módulos de OI desechados en una solución de NaClO a diferentes dosis de exposición para eliminar la capa de poliamida de la membrana OI.



Pilot Plant

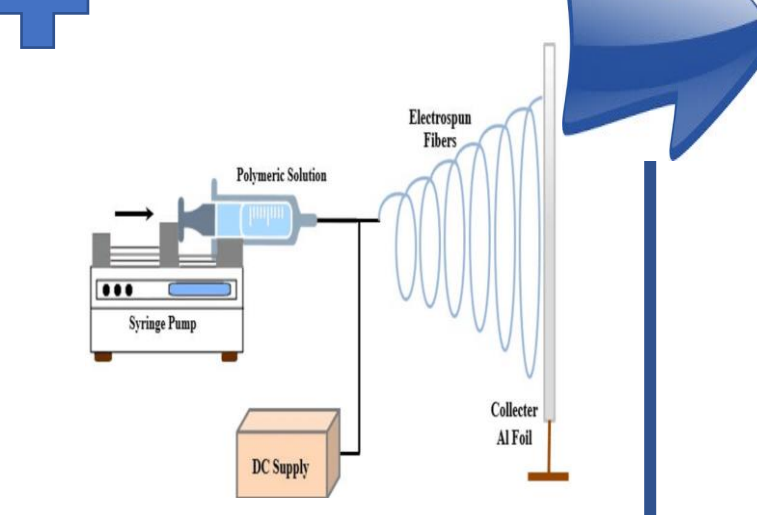


Laboratory scale



Partes internas recicladas de módulos de OI desechados como soporte hidrofílico

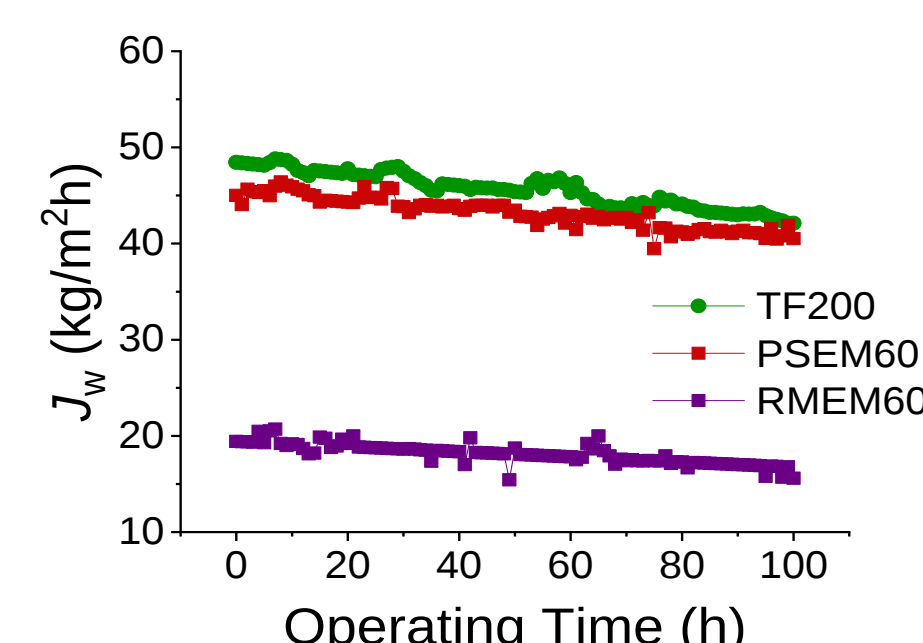
+



Capa electrohilada de PVDF como capa hidrofóbica

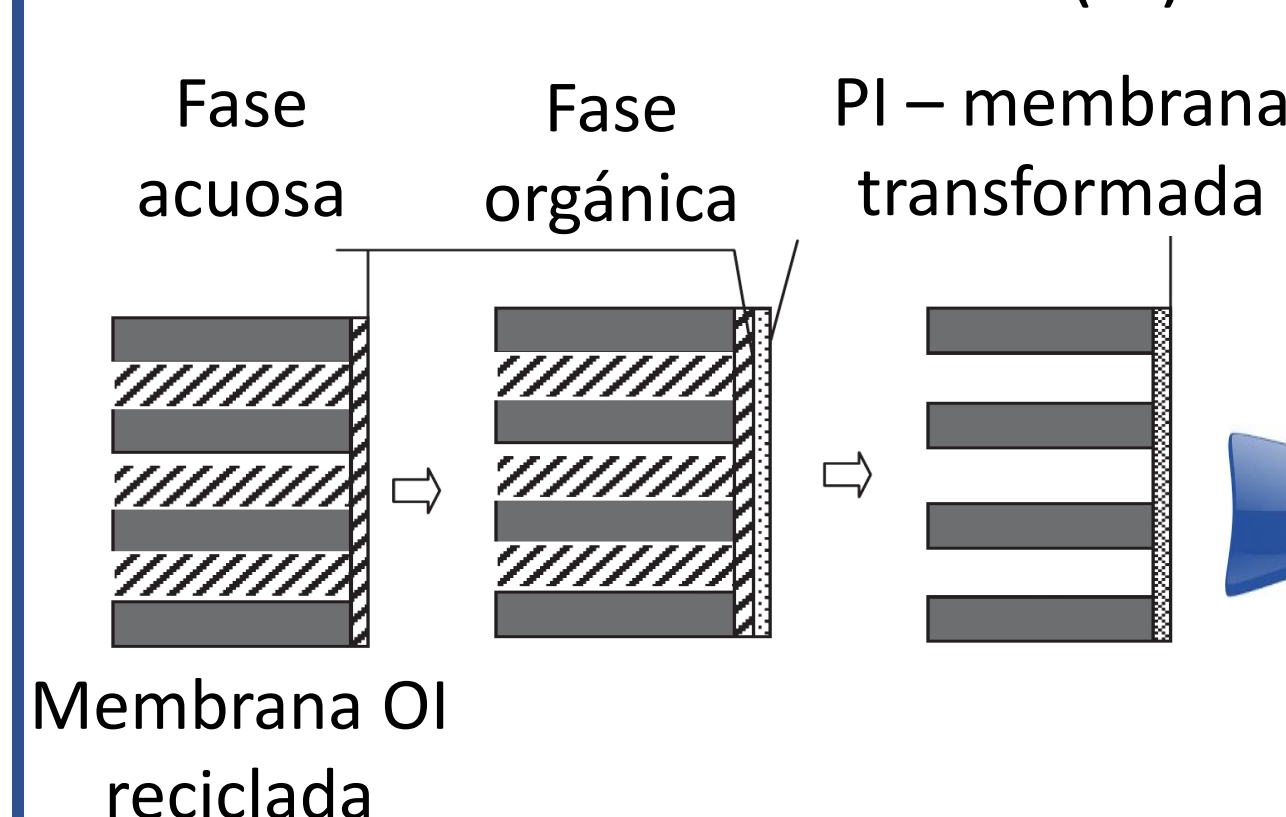
Prueba de destilación de membrana de contacto directo a largo plazo (DCMD) realizada con una concentración de alimentación de CNaCl = 65 g/L

El uso de un espaciador de permeado reciclado como soporte hidrofílico para aplicaciones de DM muestra características adecuadas para la tecnología de DM.

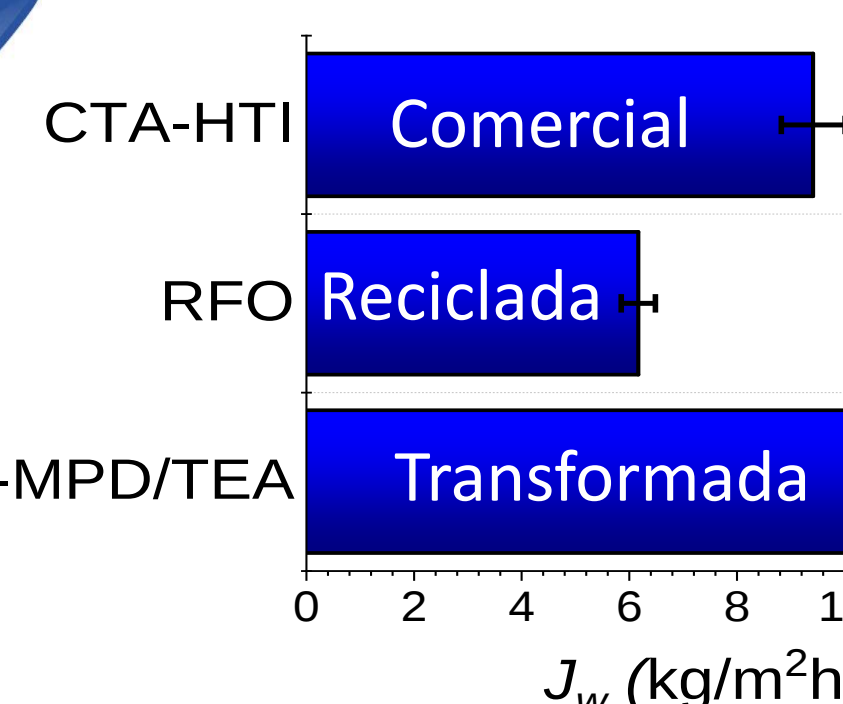


MEMBRANA OD RECICLADA

Polimerización Interfacial (PI)



Membranas de OI desechadas recicladas y transformadas en membranas para procesos de OD después de que se haya validado un procedimiento de tratamiento adecuado permite prolongar su vida útil y contribuir a una economía circular y sostenibilidad en la ciencia de membranas.



Prueba de tratamiento de aguas residuales mediante OD realizada con una solución acuosa de alimentación de ácido húmico a 10 mg/L y una solución acuosa de extracción de NaCl a 65 g/L,

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Se contribuye a la disponibilidad y gestión sostenible del agua y a la reducción de la contaminación del agua mediante los procesos DM y OD.



La reutilización de los módulos de membrana de OI desechados demuestra una innovación en la optimización de tecnologías existentes.



La reutilización de los módulos de membrana reduce la necesidad de nuevos materiales y recursos, fomentando la eficiencia y la sostenibilidad en la producción.

REDUCIR

REUTILIZAR



INNOVAR

AGRADECIMIENTOS

The authors gratefully acknowledge the financial support of the Ministry of Economy and Competitiveness of Spain (CTM2015-65348-C2-2-R) and the Ministry of Science, Innovation and Universities of Spain (RTI2018-096042-B-C22).

PUBLICACIONES

- Recycled reverse osmosis membranes for forward osmosis technology. J. Contreras-Martínez, C. García-Payo, P. Arribas, L. Rodríguez-Sáez, A. Lejarazu-Larrañaga, E. García-Calvo, M. Khayet. Desalination (2021)
- Electrospun nanostructured membrane engineering using reverse osmosis recycled modules: membrane distillation application. J. Contreras-Martínez, C. García-Payo, M. Khayet. Nanomaterials (2021)