

Estudio de soluciones para la valorización de salmueras de plantas desaladoras de agua de mar.

Introducción

La desalinización se ha convertido en una solución clave para afrontar la escasez de agua en el mundo. Sin embargo, este proceso genera grandes cantidades de salmuera como subproducto cuyo vertido en el mar produce un impacto ambiental negativo en ecosistemas marinos.

Este Trabajo de Fin de Grado explora alternativas para valorizar la salmuera mediante tecnologías avanzadas que permiten la recuperación de compuestos de interés, el aumento de la producción de agua dulce o la generación energía.

Objetivos

- Proponer un proceso integrado para la valorización de salmuera procedente de plantas desalinizadoras de agua de mar, mediante tecnologías que permitan recuperar sales valiosas y aumentar la producción de agua dulce, reduciendo el impacto ambiental de la **salmuera**.
- Evaluar la viabilidad de alimentar energéticamente el proceso propuesto con fuentes de energía renovable.

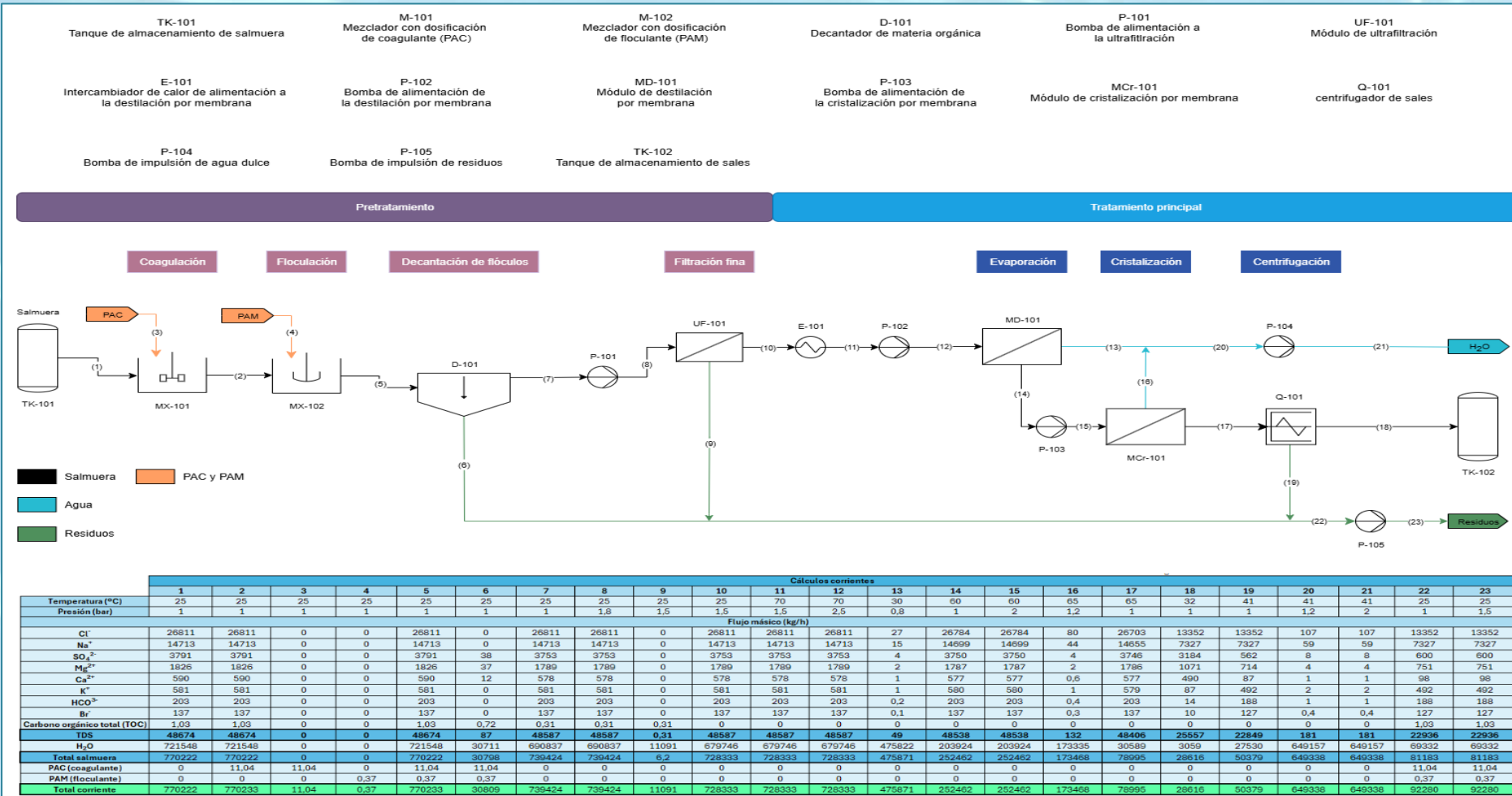
Descripción del proceso

El proceso consta de una etapa de pretratamiento y un tratamiento principal. En el pretratamiento se elimina materia orgánica, sólidos en suspensión y microorganismos mediante coagulación, floculación, decantación y ultrafiltración. Luego, la salmuera calentada a 70°C entra al módulo de **destilación por membrana (MD)** donde el agua se evapora en la superficie de la membrana y atraviesa al lado frío, donde se condensa como agua dulce.

La salmuera concentrada resultante se envía al equipo de **cristalización por membrana (MCr)**, donde continúa evaporándose; al sobresaturarse se obtiene más agua dulce y precipitan cristales valorizables que se almacenan. Finalmente, los cristales se secan en un centrifugador, generando un rechazo líquido con agua residual y sales no cristalizadas.

Cálculos realizados

- Balance de masa de todas las corrientes del proceso.
- Diseño de tanques: almacenamiento de salmuera, coagulación, floculación y decantación.
- Cálculo de potencia para agitación, intercambiador de calor y bombas.
- Estimación de la potencia total requerida para el proceso.
- Evaluación técnica básica del potencial de energías renovables para el proceso



Conclusiones

- Las tecnologías **MD** y **MCr** destacan como opciones prometedoras para el tratamiento de salmueras.
- El proceso diseñado reduce la descarga líquida de salmuera en un 88%, recuperando agua y sales valiosas.
- Con un consumo energético de **45230,4 kW**, su viabilidad depende del uso de energía renovable o calor residual.
- La energía eólica sería más viable para alimentar el proceso energéticamente que la energía fotovoltaica.
- Aún se requiere investigación para llevar los procesos de tratamiento de salmueras a escala industrial, optimizando eficiencia, costes y sostenibilidad.**