

DISEÑO DE UN PROCESO HÍBRIDO DE DESALACIÓN DE AGUA DE MAR Y ELECTRÓLISIS PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE EN CANARIAS

TRABAJO DE FINAL DE GRADO

CURSO 2024/2025

JUNIO 2025

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

AUTOR: Carlos Benítez Rodríguez

TUTOR: Luis Jesús Fernández Suárez

TUTOR: Federico Antonio León Zerpa

OBJETIVO

El objetivo principal es diseñar un proceso híbrido de desalación de agua de mar y electrólisis para producir hidrógeno verde en Canarias, impulsando la descarbonización y el uso de energías limpias

INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en un proceso híbrido que combina la desalación del agua de mar mediante ósmosis inversa con la electrólisis alcalina para producir hidrógeno verde. Surge como respuesta a la necesidad de impulsar energías limpias en las islas, utilizando fuentes renovables como la solar y la eólica para alimentar el proceso

Para abordar estas necesidades, el proyecto utiliza el agua de mar como materia prima principal, evitando el consumo de agua dulce y el estrés hídrico. Se ha realizado un análisis de la situación de las energías renovables en Canarias, con hincapié en la eólica y fotovoltaica. Se propone un consumo energético mixto para abastecer al proceso, tanto de las fuentes renovables como de la red, optando para esta última la adquisición de energía con Garantía de Origen (GdO)

METODOLOGÍA

Para este proyecto, se realizó una investigación preliminar sobre las tecnologías de desalación y electrólisis más empleadas. Además de ello, se recurrió e implementó el diseño híbrido con el uso de la simulación con los software de *Toray Design System V2.0* y *Aspen HYSYS V14.0*, lo que permitió la realización de balances de materia y energía y la comprobación de la viabilidad de producción

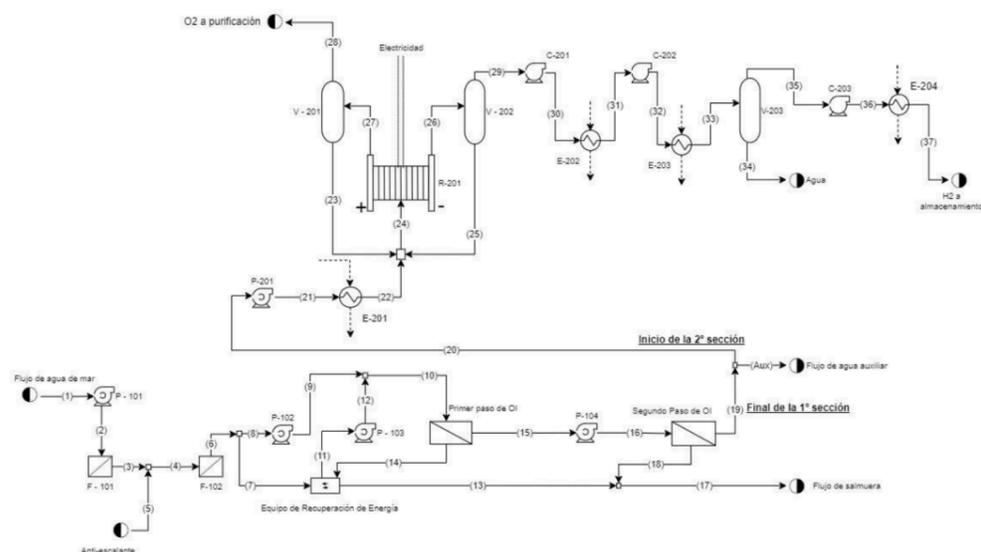
RESIDUOS

El proceso productivo considera aspectos relacionados directamente e indirectamente con el mismo, incluyendo la estimación económica, la peligrosidad y toxicidad de los productos, así como el tratamiento de los residuos. El residuo principal es la salmuera, con la cual se exploran diferentes opciones de valorización y aprovechamiento, como la recuperación de minerales mediante tecnologías de separación avanzadas. El objetivo es minimizar el impacto ambiental y aprovechar estos flujos como recursos.

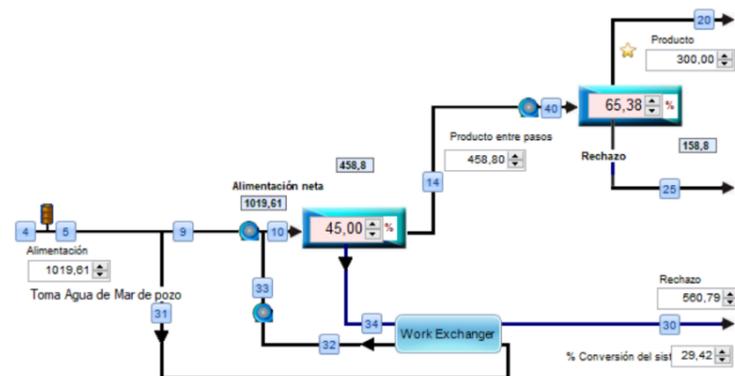
EQUIPOS

Como una de las partes fundamentales del proyecto se procedió con el diseño y la selección de los equipos intervinientes. Los principales equipos del proceso, como son los separadores gas - líquido así como los intercambiadores de tubo y carcasa, fueron diseñados independientemente uno a uno y de forma manual.

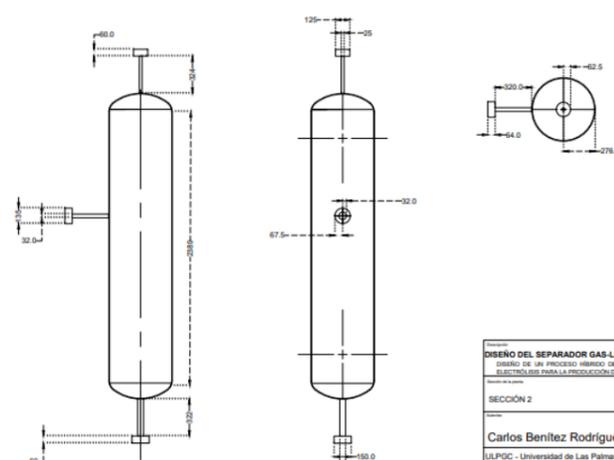
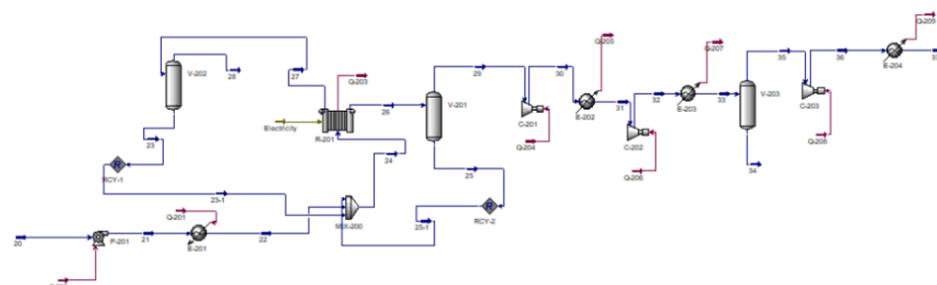
Mediante el análisis de los parámetros de operación se procedió al planteamiento de la selección de equipos, identificando cada uno de los participantes en el proceso. Entre ellos se encuentran los electrolizadores, así como las bombas, compresores y membranas de ósmosis.



TORAY DESIGN SYSTEM



ASPEN HYSYS



CIFRAS Y RESULTADOS

464 KG/h HIDRÓGENO

19 MW DE ENERGÍA REQUERIDA

7 MW DE ENERGÍA EÓLICA

4,6 MW DE ENERGÍA FOTOVOLTÁICA

9 ELECTROLIZADORES