

# ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS VERTIDOS AL MAR DE LA SALMUERA



**Doctorando:** Adrián Gil Trujillo - **Director:** José Jaime Sadhwani Alonso

**Título de la tesis:** "Estudio de la gestión y optimización de los vertidos de salmuera al mar, procedentes de plantas desalinizadoras, tecnologías emergentes y tendencia futura."

**Programa:** DOCARNA – Doctorado en Calidad Ambiental y Recursos Naturales

**Resumen:** La producción de agua desalinizada está teniendo un crecimiento exponencial, al mismo tiempo, durante el proceso de desalinización se genera un subproducto hipersalino denominado salmuera. La salmuera es potencialmente peligrosa para los ecosistemas marinos, que no soportan el incremento de salinidad que esta provoca. La Tesis versa sobre los escenarios futuros a los que el sector de la desalación se enfrenta y trata de dar luz con el fin de alcanzar una gestión de la salmuera en el que se tenga en cuenta criterios de sostenibilidad, economía circular y desarrollo azul.

## Contexto

La demanda de agua a nivel mundial es cada vez mayor y los recursos hídricos naturales ya son insuficientes en algunas regiones. Además, debido a los efectos del cambio climático los periodos de sequía se están intensificando en muchas áreas. La desalinización es presentada como la solución para abastecer las necesidades y demanda futura de agua dulce.

Sin embargo, la desalinización lleva asociado, a día de hoy, un vertido conocido como salmuera. Esta salmuera posee una composición hipersalina (con aproximadamente el doble de sales que el agua de mar en el caso de plantas desalinizadoras de ósmosis inversa de agua de mar) que es potencialmente dañina para los ecosistemas marinos. La adecuada gestión de la salmuera supone el mayor reto de la industria para lograr una desalinización sostenible.

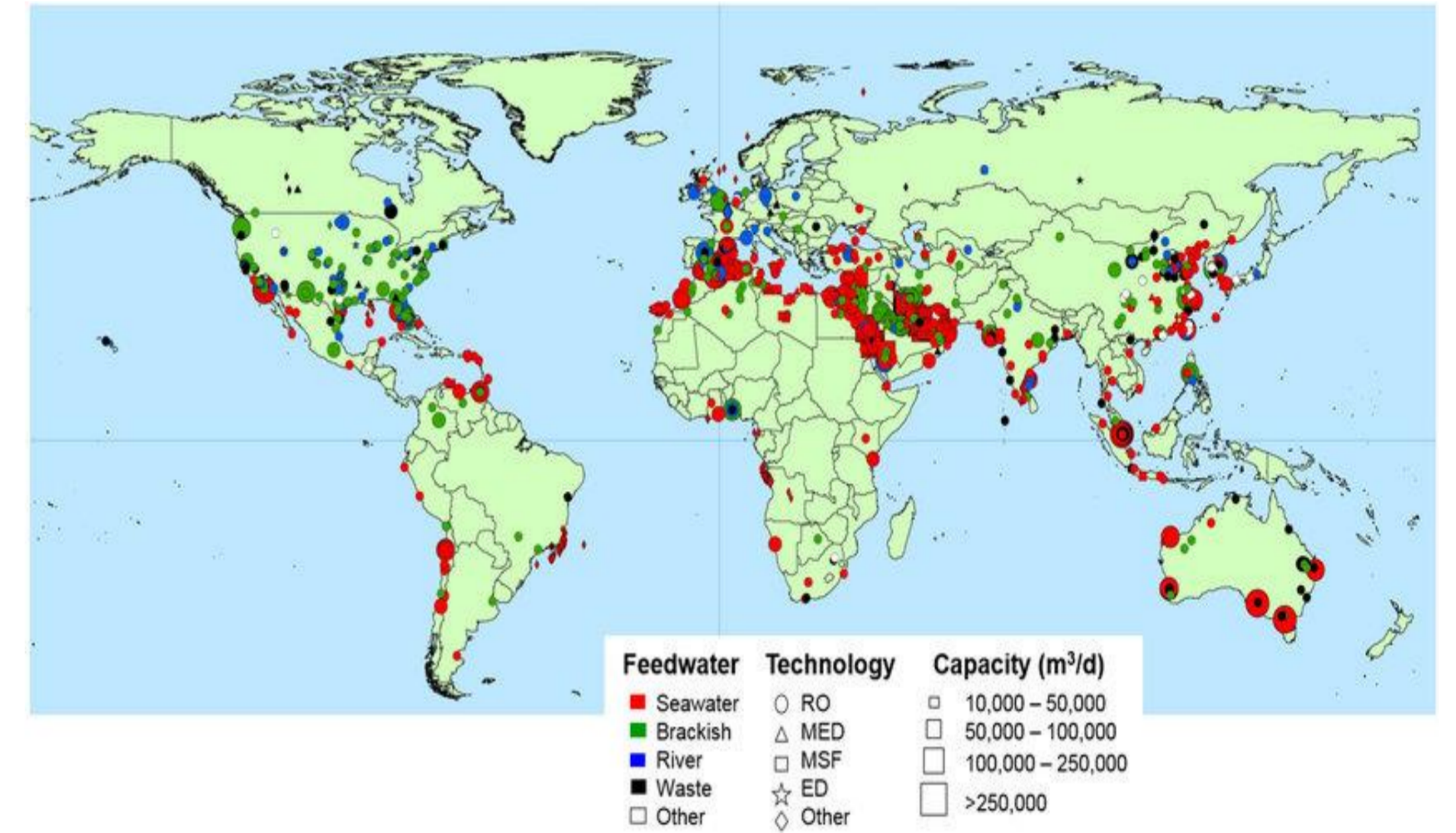


Figura 1. Distribución de la capacidad en desalación mundial. [1]

## Necesidad

El interés y preocupación por minimizar el impacto que puede ocasionar el vertido de la salmuera en el mar está aumentando tanto en los ámbitos académico, gubernamental y empresarial.

Sin embargo pocos países poseen una legislación específica sobre el vertido de salmuera (España carece de ella) y existe gran incertidumbre frente al efecto acumulativo de los vertidos y la gestión del residuo y su impacto en los escenarios que afrontaremos en el futuro.

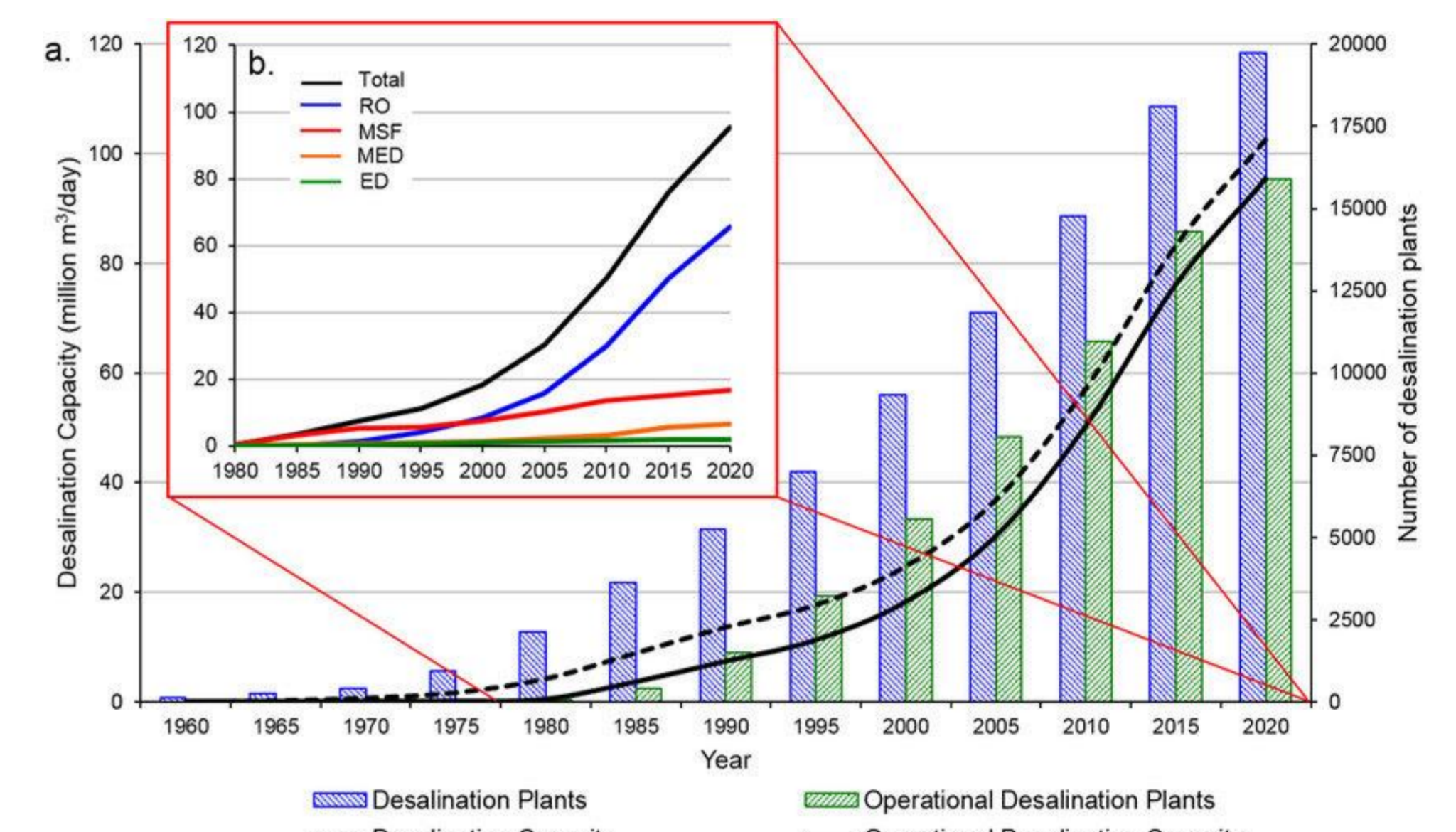
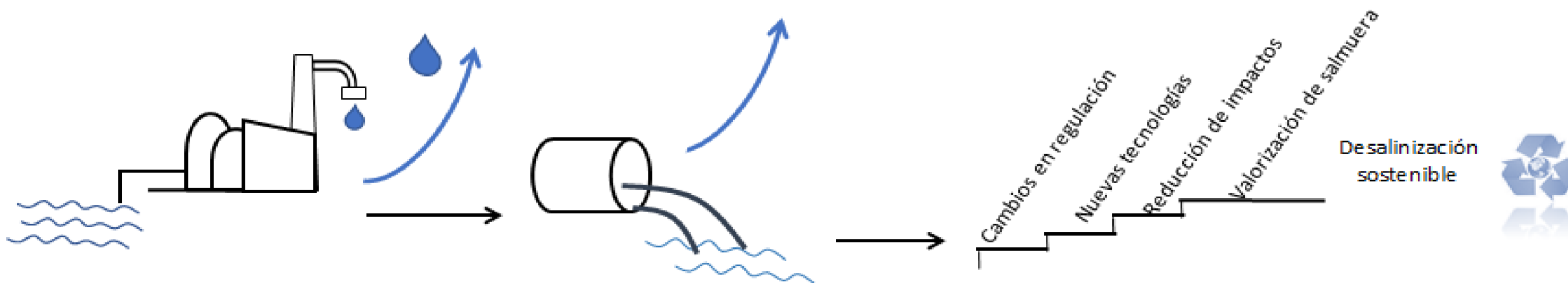


Figura 2. Desarrollo de la capacidad y número de plantas desalinizadoras. [1]



## Objetivos

El objetivo general, es el de obtener un modelo sostenible y eficiente de la gestión de la salmuera, de desalinizadora de agua de mar (en adelante SWDP), en los escenarios futuros.

### Objetivos específicos de la tesis:

- Identificar las mejores prácticas en gestión de salmueras de SWDP.
- Definir los escenarios futuros con mayor probabilidad, considerando la tendencia actual y tecnologías emergentes.
- Plantear herramientas que permitan una gestión sostenible de los vertidos de tierra al mar y tecnologías más flexibles que maximicen la resiliencia y minimicen el impacto en los ecosistemas marinos.

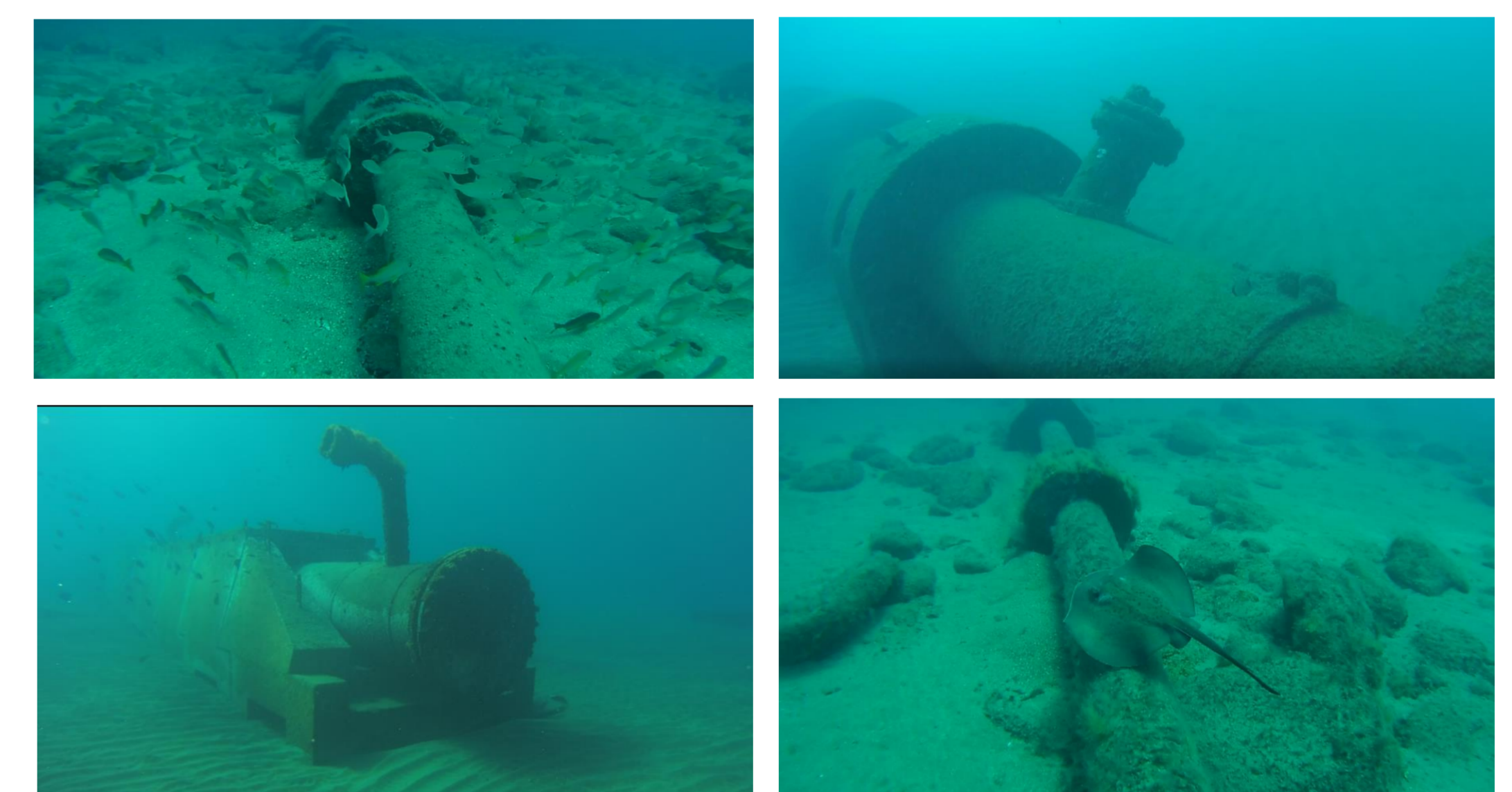
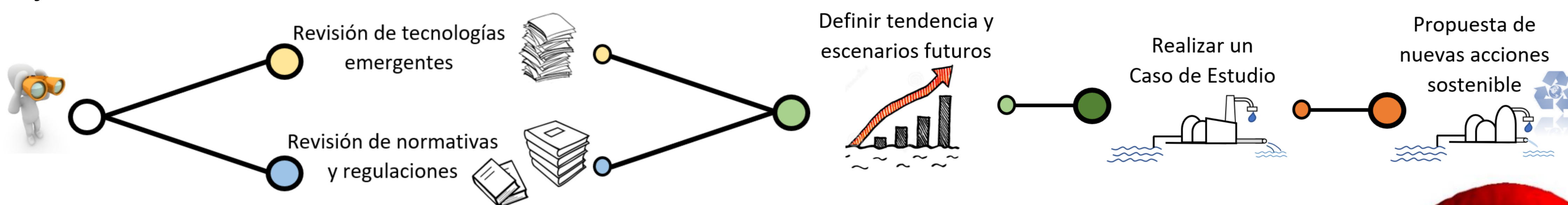


Figura 3. Emisarios submarinos para el vertido de salmuera. [2]

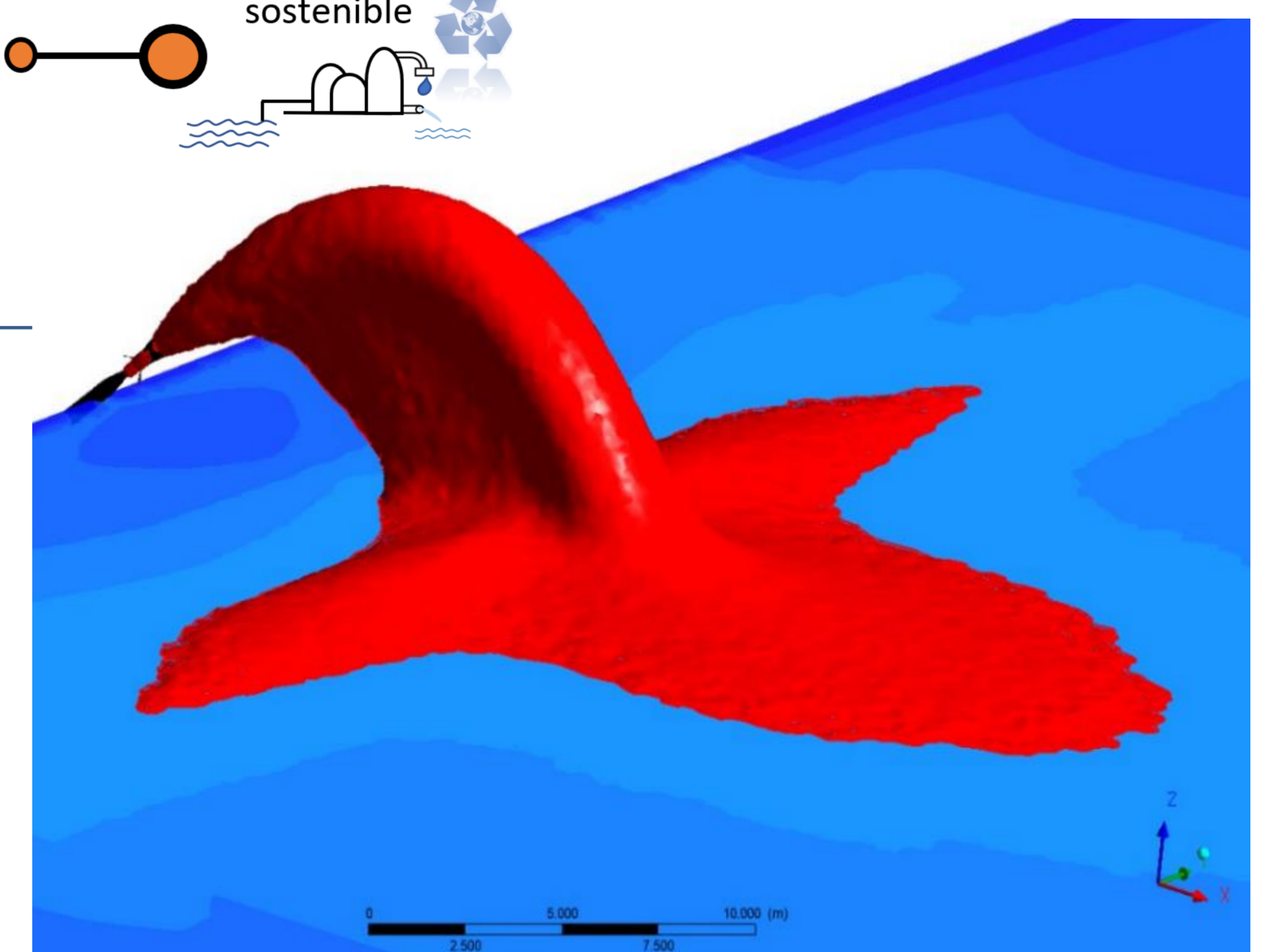
## Hoja de ruta:



## Resultados previstos.

Como resultado de la investigación está previsto obtener un esquema de gestión integral de las salmueras que muestre los escenarios afectados por las nuevas técnicas de desalinización y considere criterios ambientales y de sostenibilidad en su diseño.

Al mismo tiempo se espera alcanzar mejoras que optimicen la configuración y diseño de los emisarios submarinos por el que vierten salmueras, bajo criterios ambientales, económicos y técnicos.



### Referencias:

- [1] – *The state of desalination and brine production: A global outlook*. Edward Jones; et. al.; Science of The Total Environment, 2019.  
 [2] - Imágenes por cortesía de ECO Estudios Ambientales y Oceanografía.