
Aspectos ambientales de la desalinización de agua de mar:

Monitoreo con base científica de los vertidos de plantas desalinizadoras

Dr. Iván Sola
Académico investigador



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



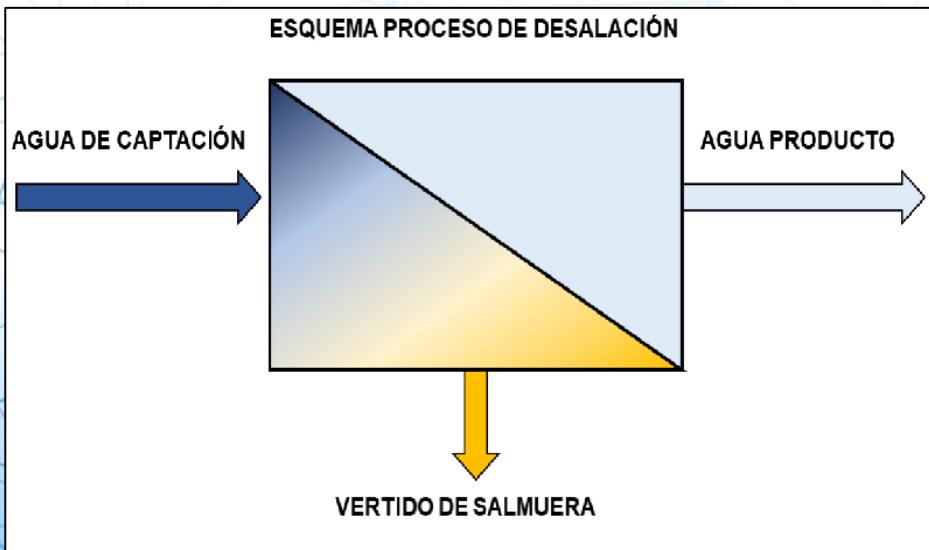
Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Preocupación del desarrollo de la desalación



Impactos ambientales de los vertidos de salmuera



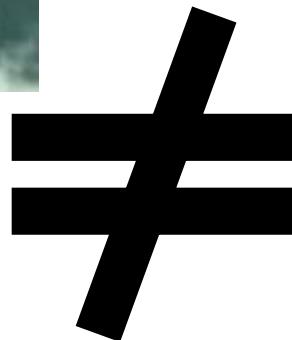
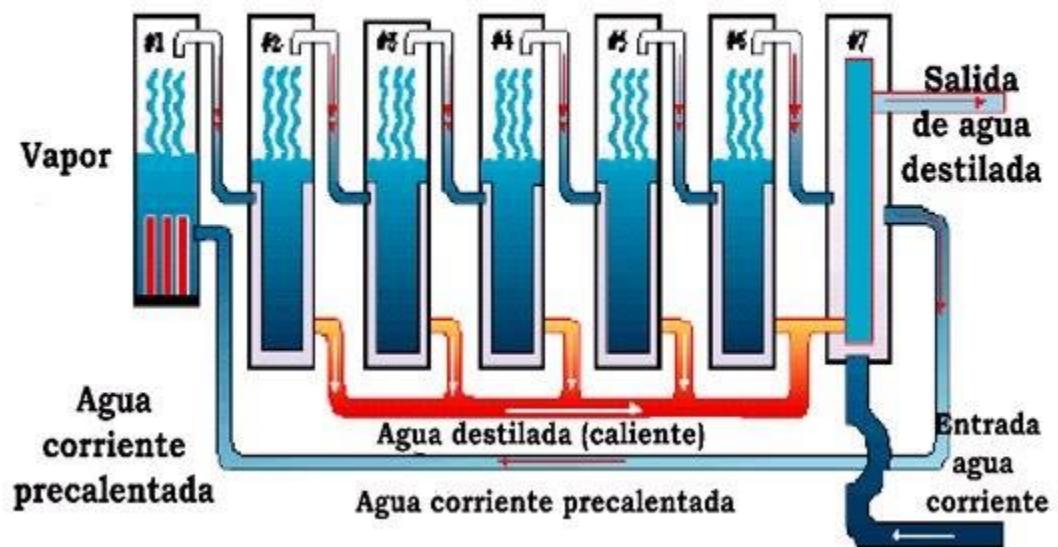
Autoría : Dr. Iván
Sola

Termoeléctrica

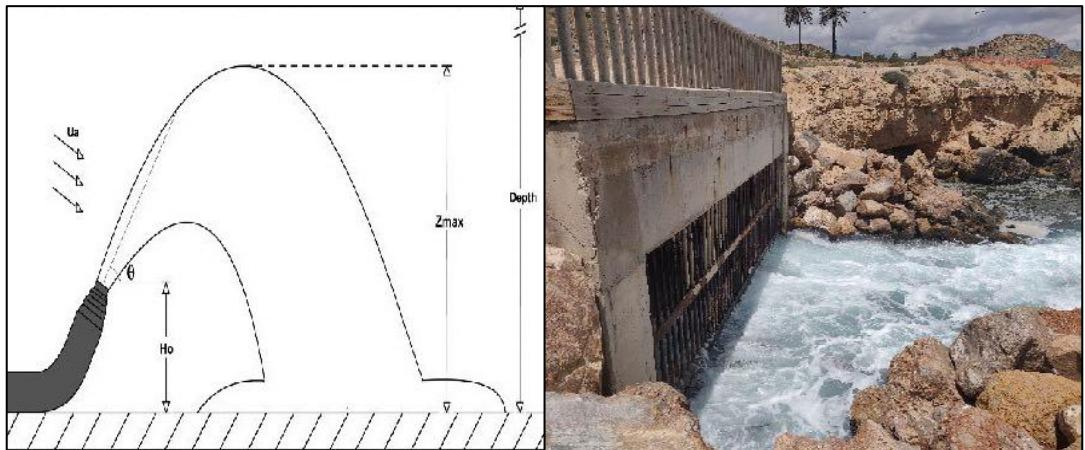
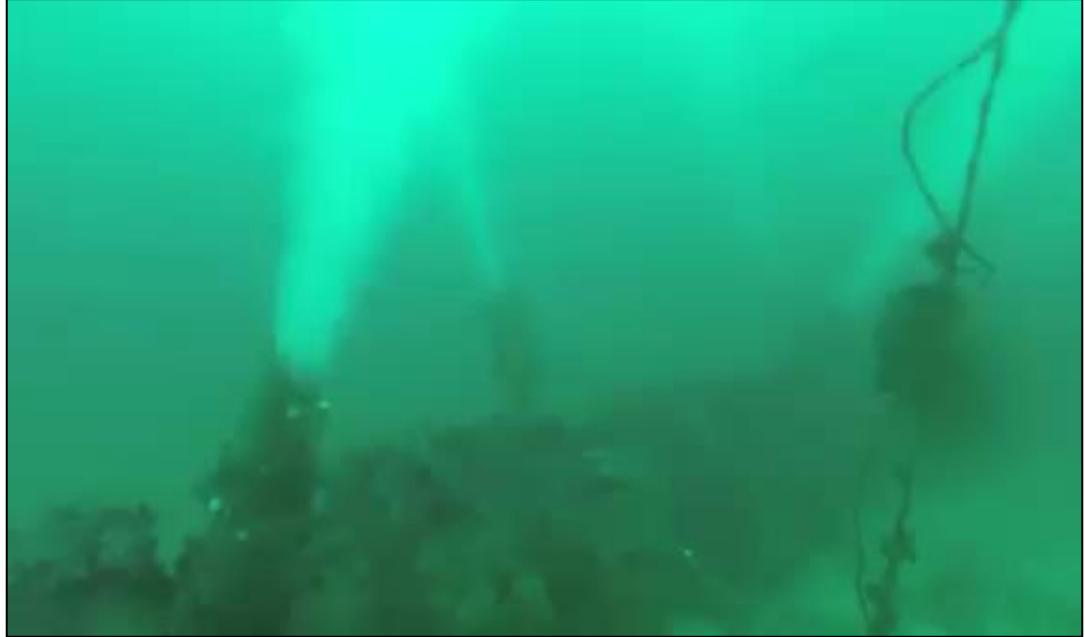
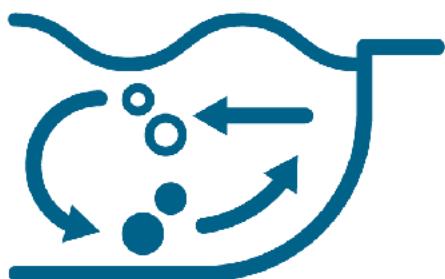


DESCONOCIMIENTO GENERAL Y
MITOS RELACIONADOS CON LA
DESALACIÓN OSMOSIS INVERSA

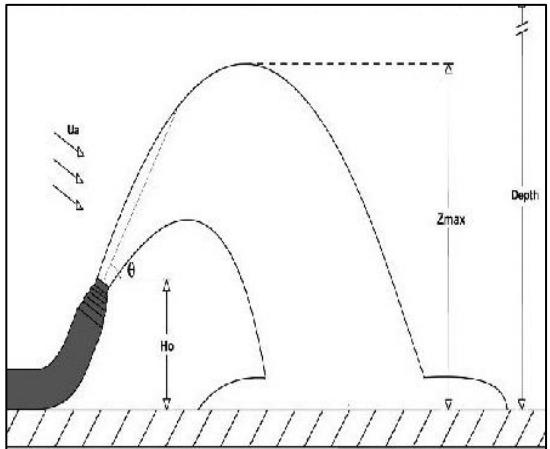
Desalación térmica



- Composición del vertido
- Método de rechazo (ej. emisario, en costa)
- Capacidad de producción
- Condiciones oceanográficas (Chile condiciones favorables)



Vertidos de salmuera (Ósmosis inversa)



- Salinidad alta → duplicar salinidad natural
- Temperatura ambiente
- Oxígeno similar
- Fase de pretratamiento (Antiincrustantes, limpieza membranas, etc.)

Impactos en los ecosistemas bentónicos costeros



Herramientas de gestión

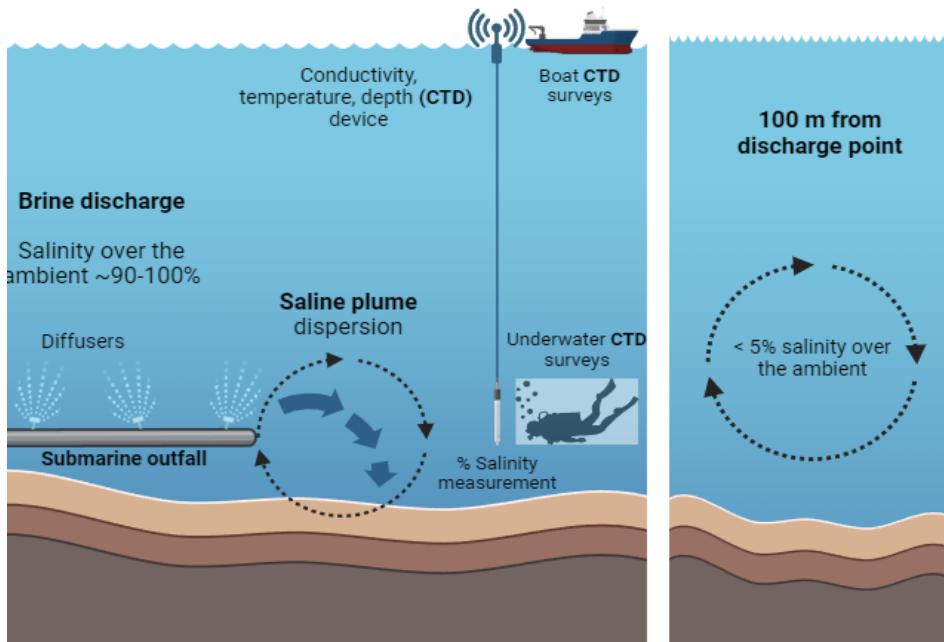
- Estudios de Impacto Ambiental (EIA)
- Resolución de Calificación Ambiental (RCA)
- Programas de Vigilancia Ambiental (PVA)

CASOS DE ESTUDIO: BIOMONITOREO DE LOS VERTIDOS DE SALMUERA



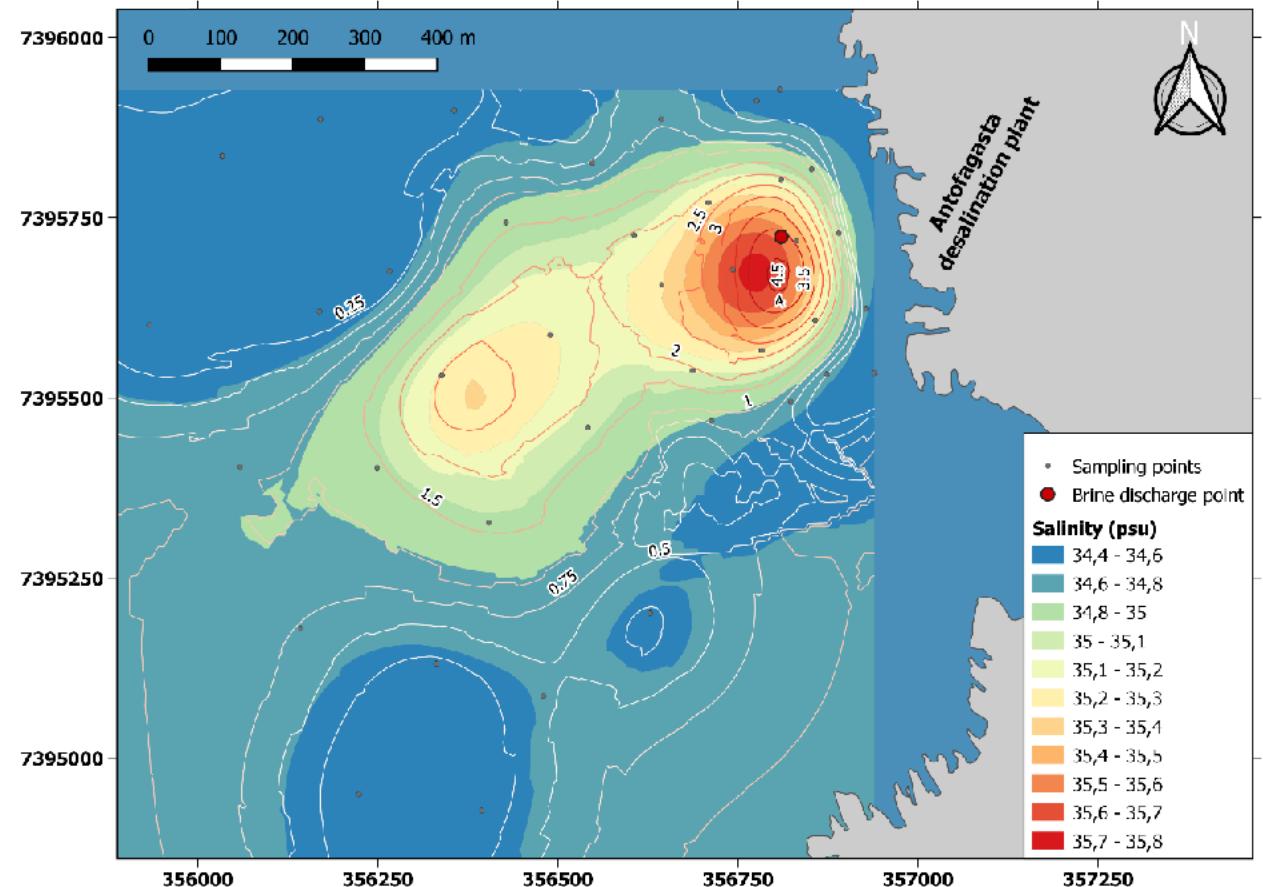
Assessment of brine discharges dispersion for sustainable management of SWRO plants on the South American Pacific coast

Iván Sola ^{a,b,*}, Adoración Carratalá ^c, Jeniffer Pereira-Rojas ^{b,d}, María José Díaz ^{b,e}, Fernanda Rodríguez-Rojas ^{b,e}, José Luis Sánchez-Lizaso ^{a,f}, Claudio A. Sáez ^{a,b}

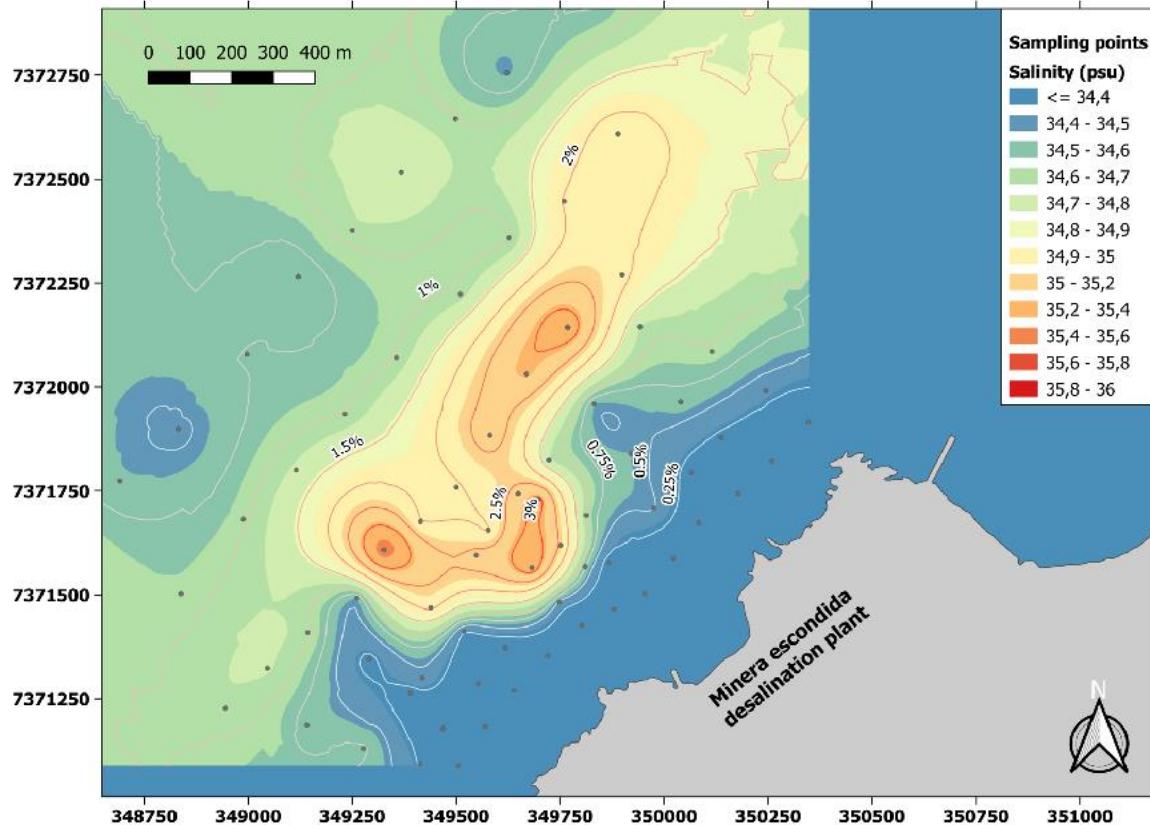


- < 100 m → < 3% de incremento
- < 600 m → < 1% de incremento

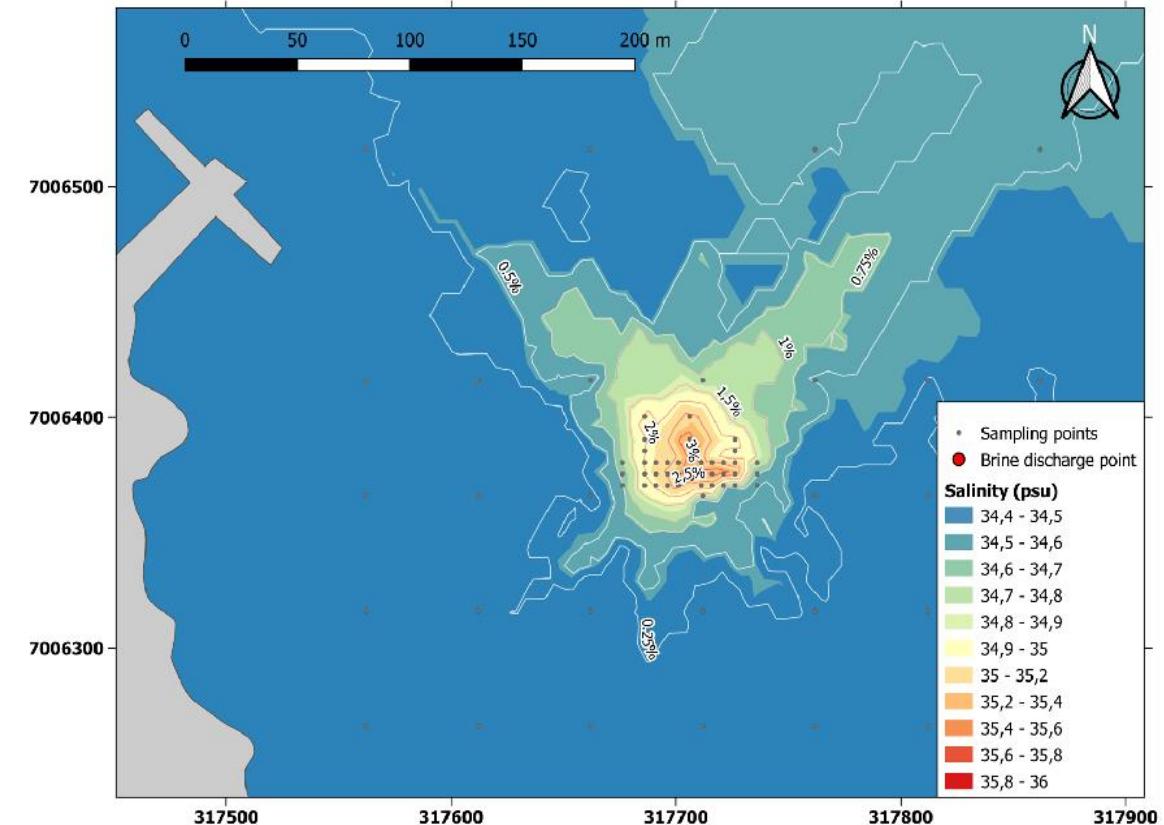
Aguas de Antofagasta (~1000 l/s)



Minera Escondida (>3500 l/s)



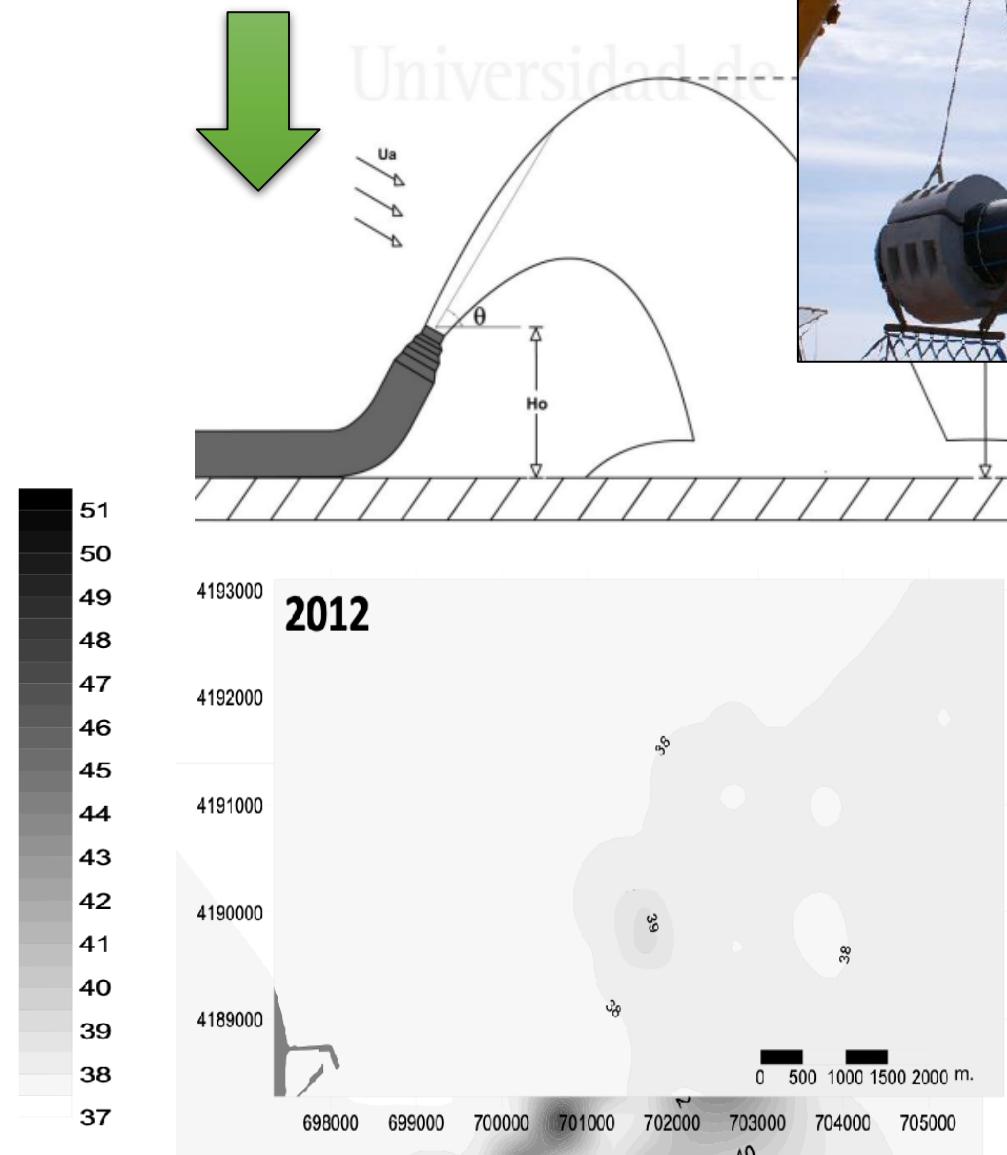
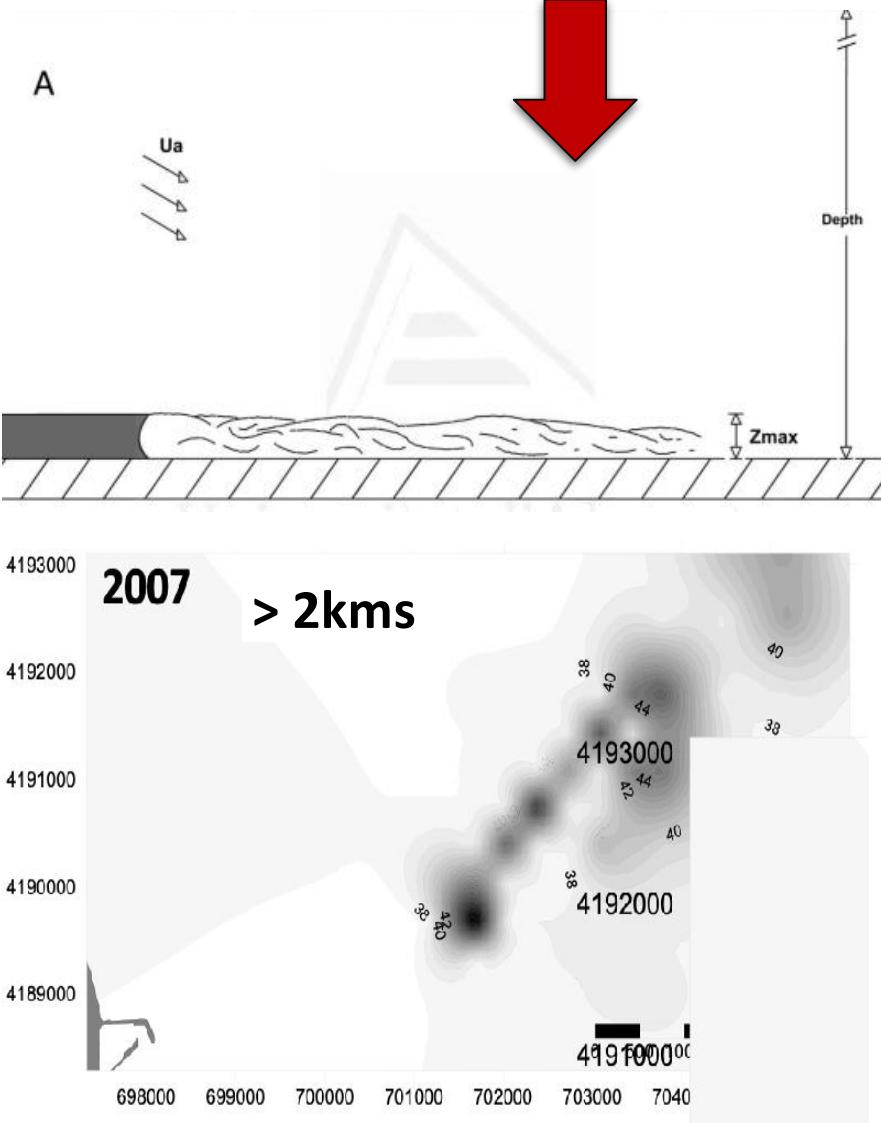
Desaladora Candelaria (500 l/s)



- < 200 m → < 3% de incremento
- < 800 m → < 1% de incremento
- < 2 psu

- < 50 m → < 1% de incremento

Dilución inadecuada de la salmuera

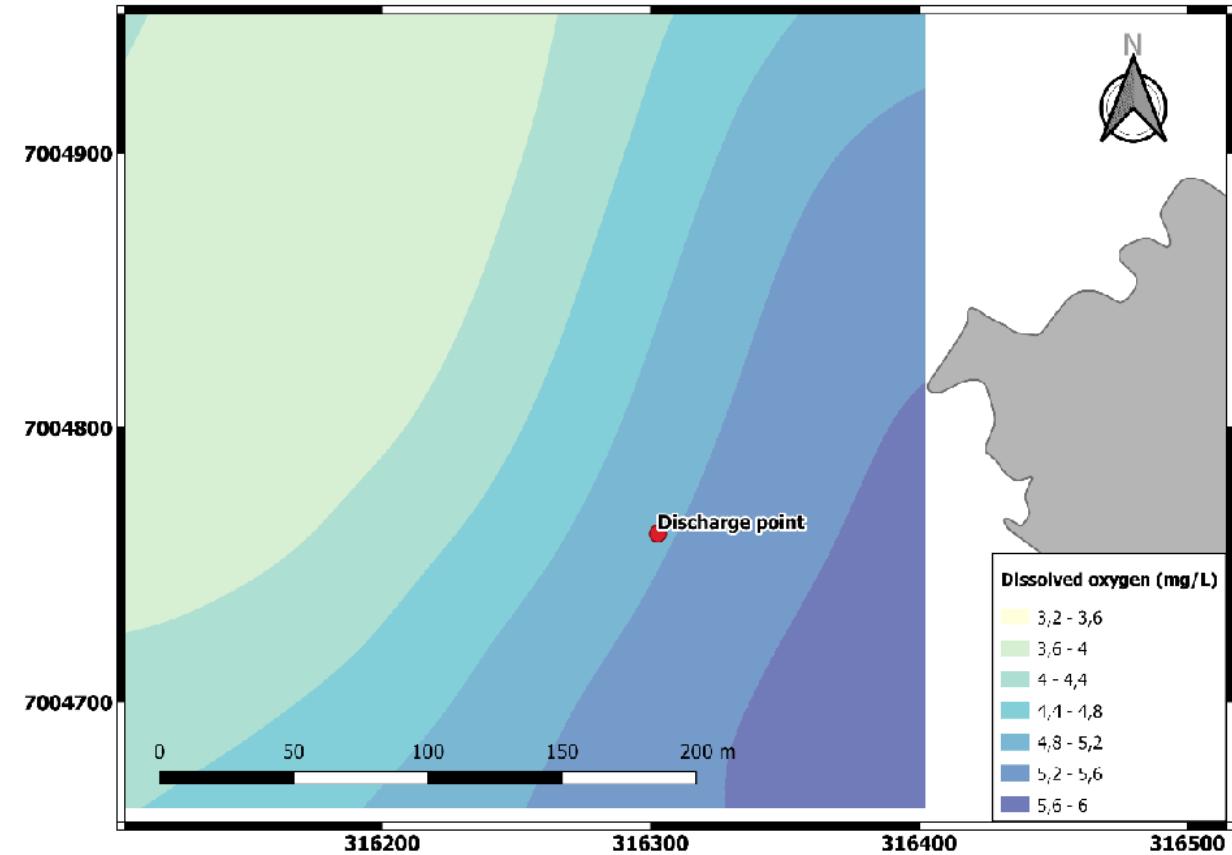
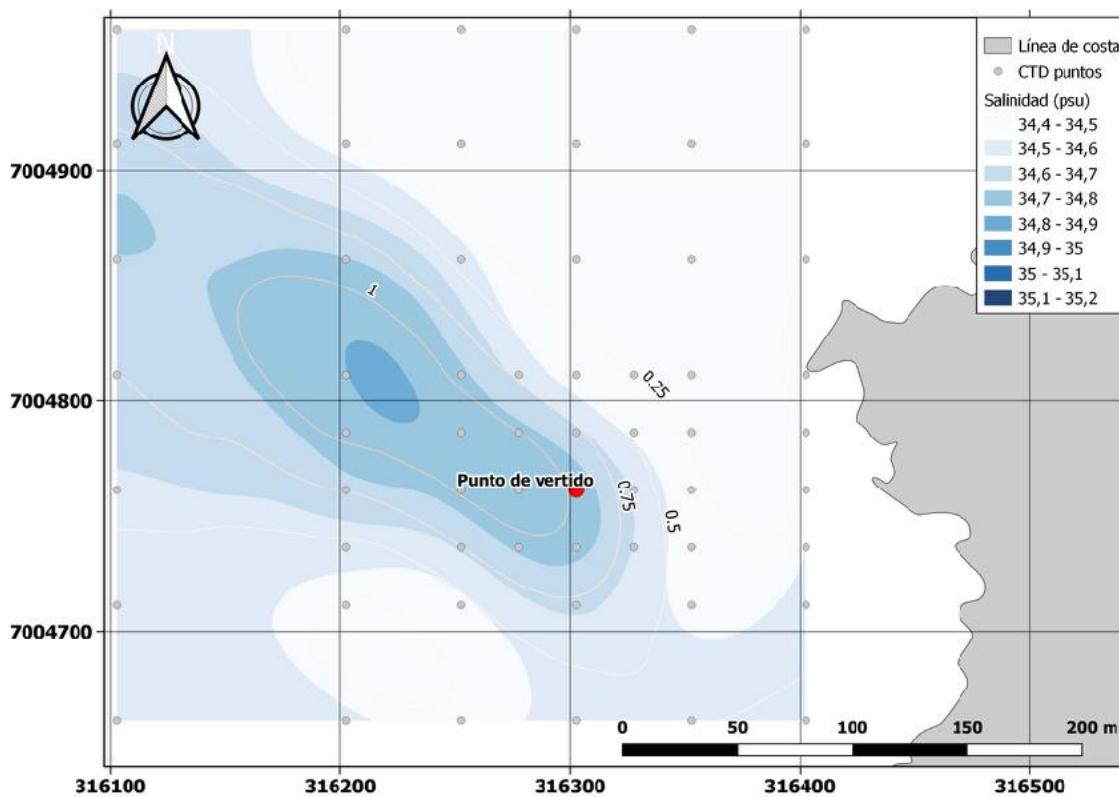




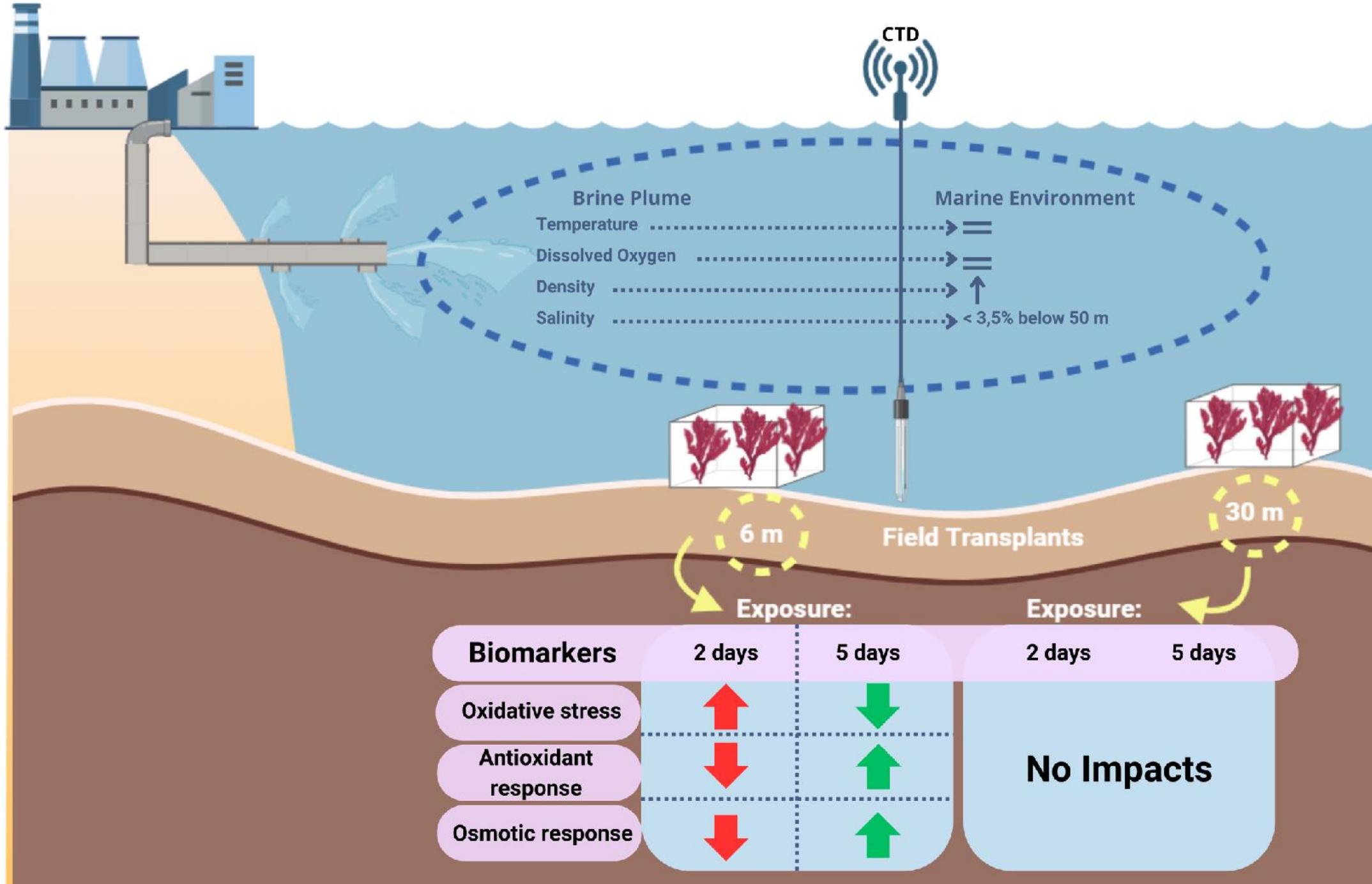
Nueva Atacama (300 l/s)

Evaluating physico-chemical and biological impacts of brine discharges for a sustainable desalination development on South America's Pacific coast

Iván Sola ^{a,b,c,*}, Constanza Santana-Anticoy ^b, Roderick Silva-García ^b, Gabriela Pérez-Hernández ^b, Jeniffer Pereira-Rojas ^{b,c}, Fabio Blanco-Murillo ^{d,e}, María José Díaz ^{b,e}, Claudio A. Sáez ^{a,b,e}, Fernanda Rodríguez-Rojas ^{b,e}



- < 100 m → < 1% de incremento
- 3.5% incremento máximo (1psu)



Monitoreos biológicos y ecológicos

Autoría : Dr. Iván Sola



Autoría : Dr. Iván Sola

**Evaluar abundancia y
diversidad de especies**



Las colaboraciones con la academia generan **confiabilidad** y
viabilizan la integración de proyectos:



**Percepciones objetivas y sin conflicto
de interés**

**Proyectos desarrollados con base
científico-técnica**

Assessment of the Requirements within the Environmental Monitoring Plans Used to Evaluate the Environmental Impacts of Desalination Plants in Chile

Iván Sola ^{1,*}, José Luis Sánchez-Lizaso ¹, Pamela T. Muñoz ^{1,2,3}, Enzo García-Bartolomei ^{4,5}, Claudio A. Sáez ^{2,6} and Domingo Zarzo ⁷

Sin embargo, los requerimientos establecidos en las RCA son **heterogéneos**:

1. Parámetros **relevantes**: Ausentes ¿?
2. Parámetros **no acordes**: Generan costes adicionales



Parámetros relevantes definidos acorde al conocimiento científico

Salinidad	Calidad del medio receptor y efluente
Inspección de emisario	Dispersión pluma salina
Bioindicador	Sedimento
Plan de Contingencia	Plancton

Monitoreo de la Salinidad del Agua de Mar en la Bahía Puchuncaví-Quintero:

Metodología y estudio del vertido de la planta desalinizadora de Aguas Pacífico

Dr. Iván Sola

Académico investigador

Asesor Científico del Comité Técnico Salinidad del Mar



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Mesa Técnica de Seguimiento de la Salinidad del Mar



Noviembre 202

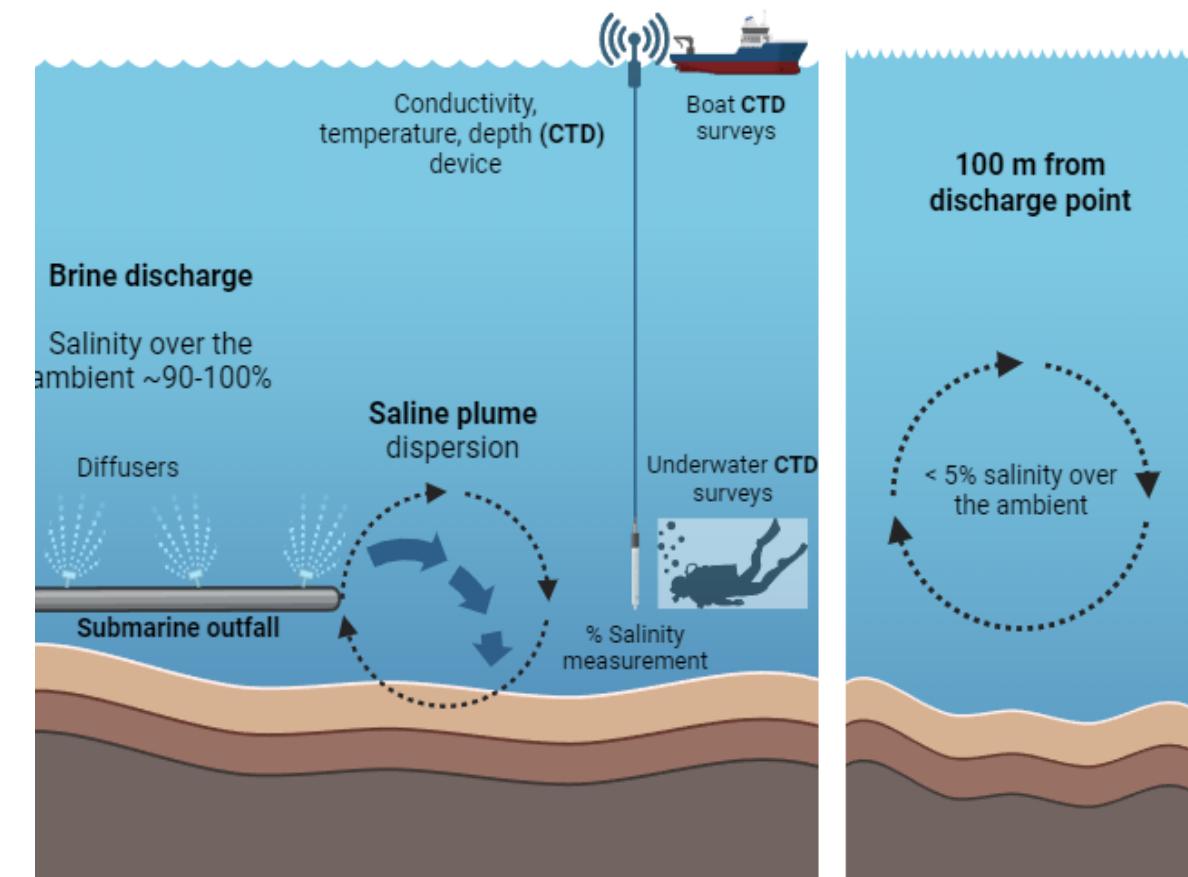




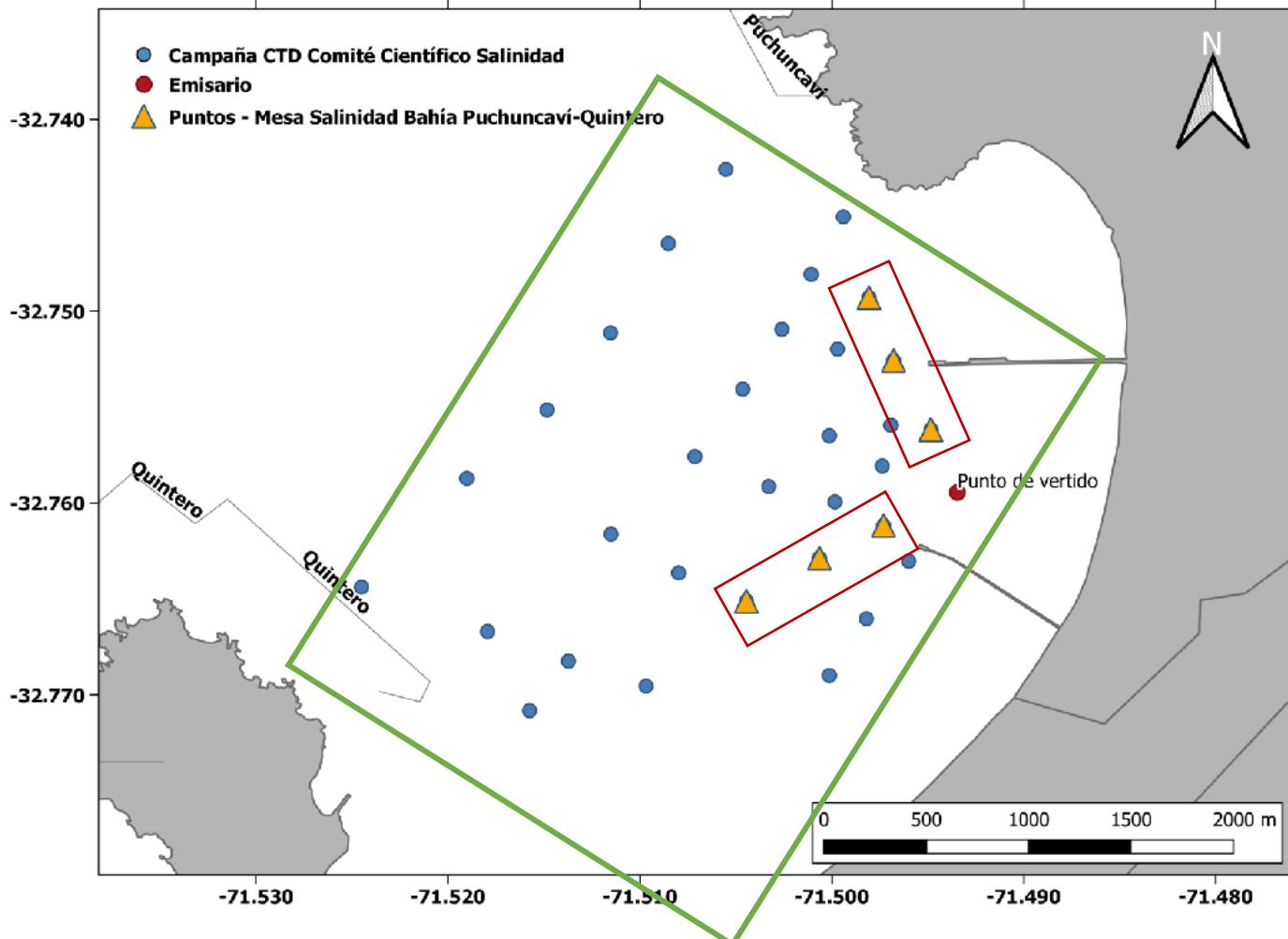
Assessment of brine discharges dispersion for sustainable management of SWRO plants on the South American Pacific coast

Iván Sola ^{a,b,*}, Adoración Carratalá ^c, Jeniffer Pereira-Rojas ^{b,d}, María José Díaz ^{b,e}, Fernanda Rodríguez-Rojas ^{b,e}, José Luis Sánchez-Lizaso ^{a,f}, Claudio A. Sáez ^{a,b}

- Metodología científica robusta y estandarizada a nivel global en el largo plazo
- Diseño y campaña de muestreo científico-técnica
- Validación normativa y Mesa Comité Salinidad

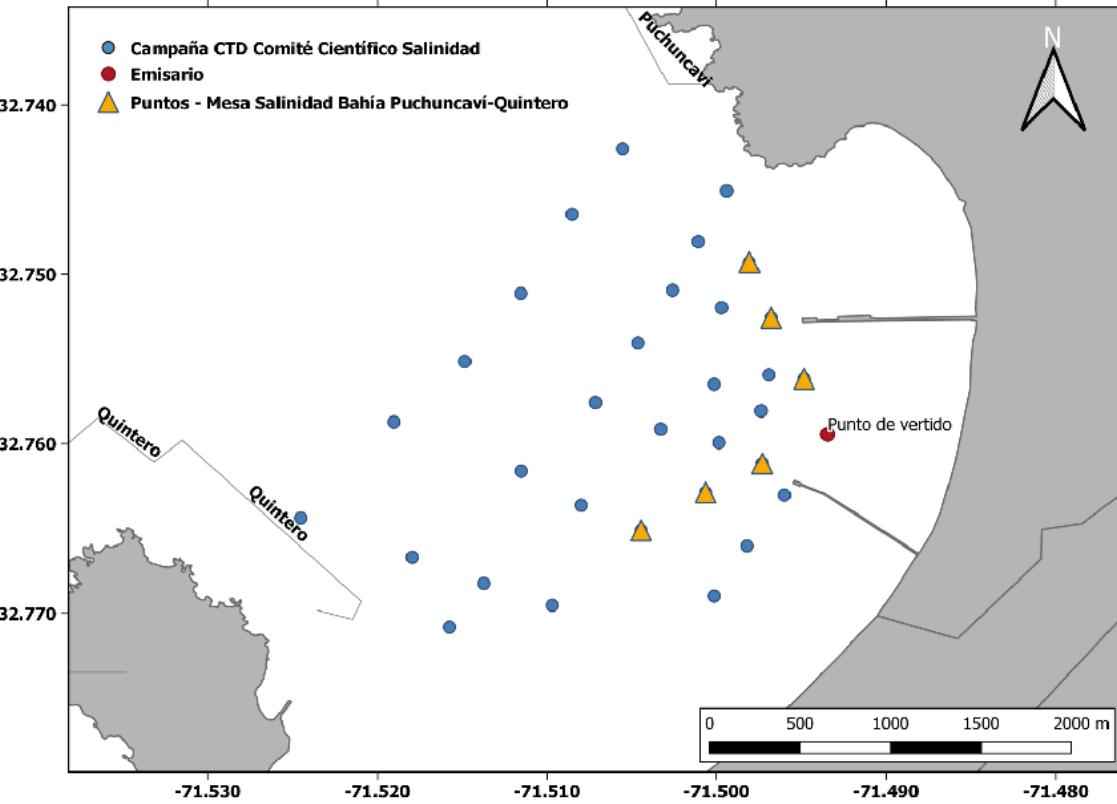


Campaña monitoreo salinidad – Proyecto Aguas Pacífico



Diseño experimental

1. Cuadrícula de **6 a 32 estaciones** de muestreo a diferentes distancias del emisario.
2. Muestreo equipo CTD
3. Medición en estación basado en sistema de coordenadas WGS84



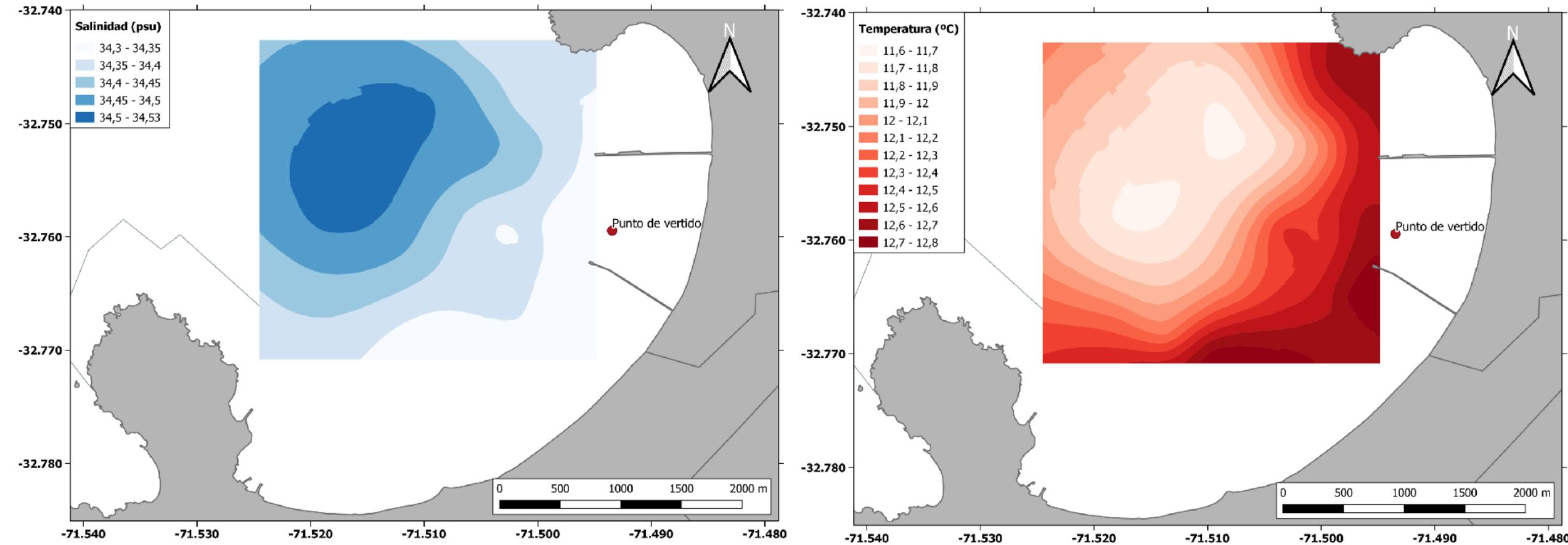
Muestreo equipo CTD

- **Validación** valores de salinidad <5% incremento
 - **Perfiles** salinidad columna de agua
- ▲
- **Medición** y modelación salinidad
-

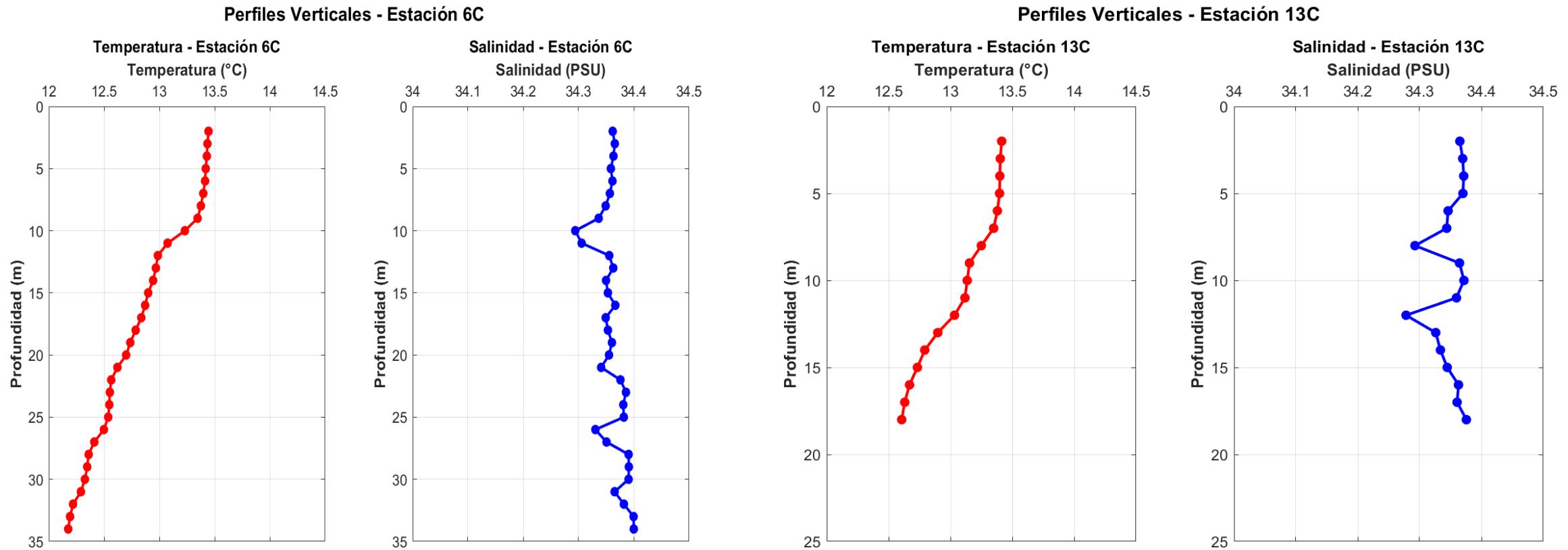




Campaña de invierno de salinidad y temperatura en la Bahía de Quintero-Puchuncaví



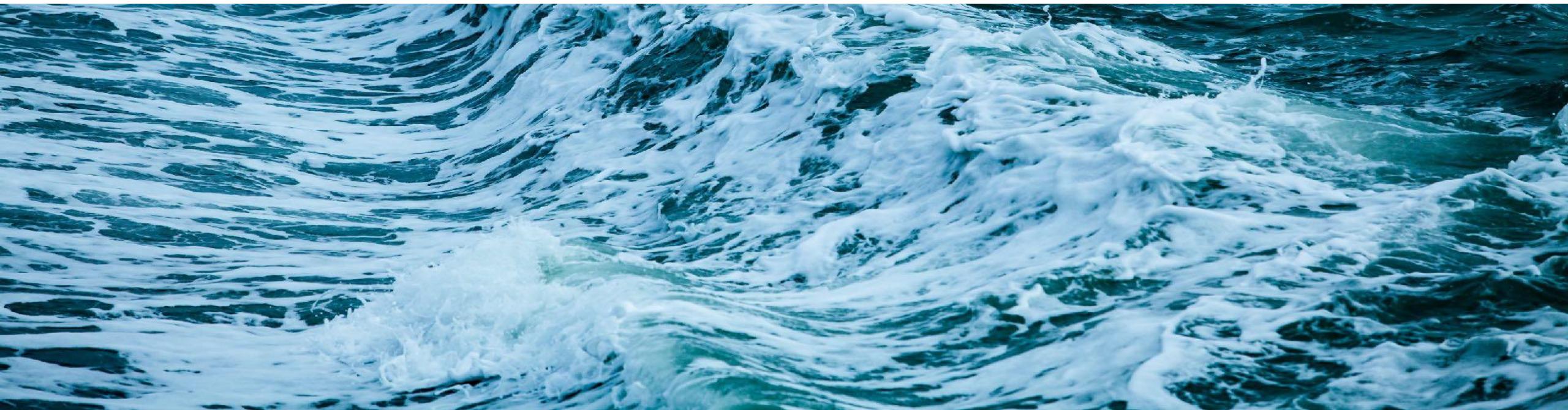
Perfiles de salinidad y temperatura en la columna de agua





Caso de estudio de desalación sostenible:

Desaladora de Javea (España)

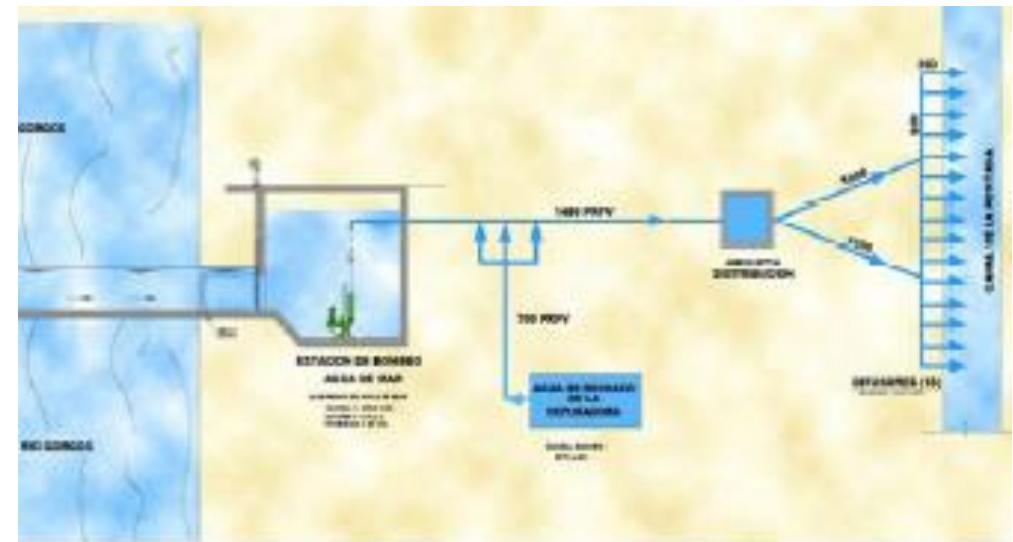


Desaladora de Jávea (España)

Asesoramiento y cooperación con sector científico durante EIA



Cambio del punto inicial
del vertido



Dilución previa 4 : 1
 < 44 psu

Uso de 16 difusores
en canal artificial

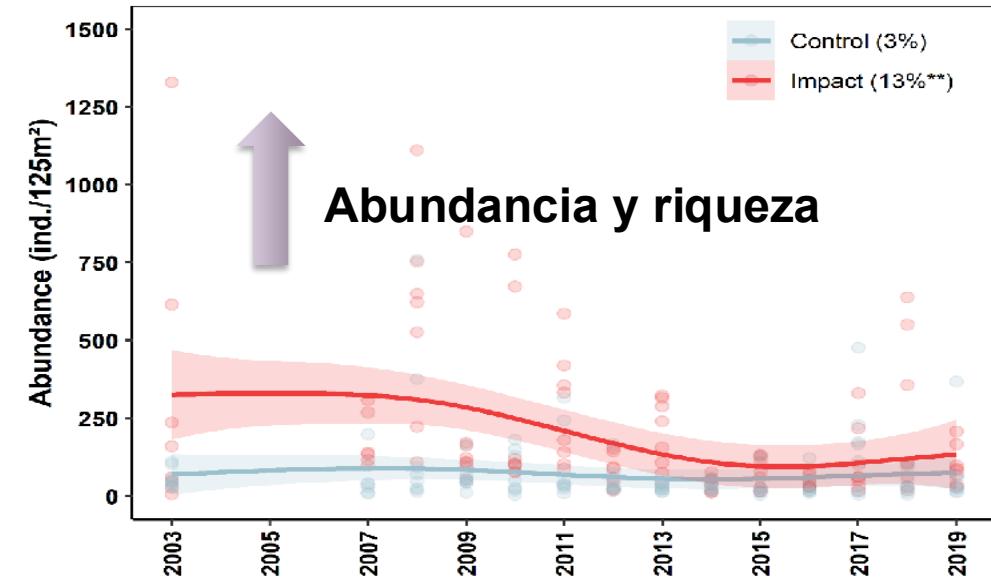
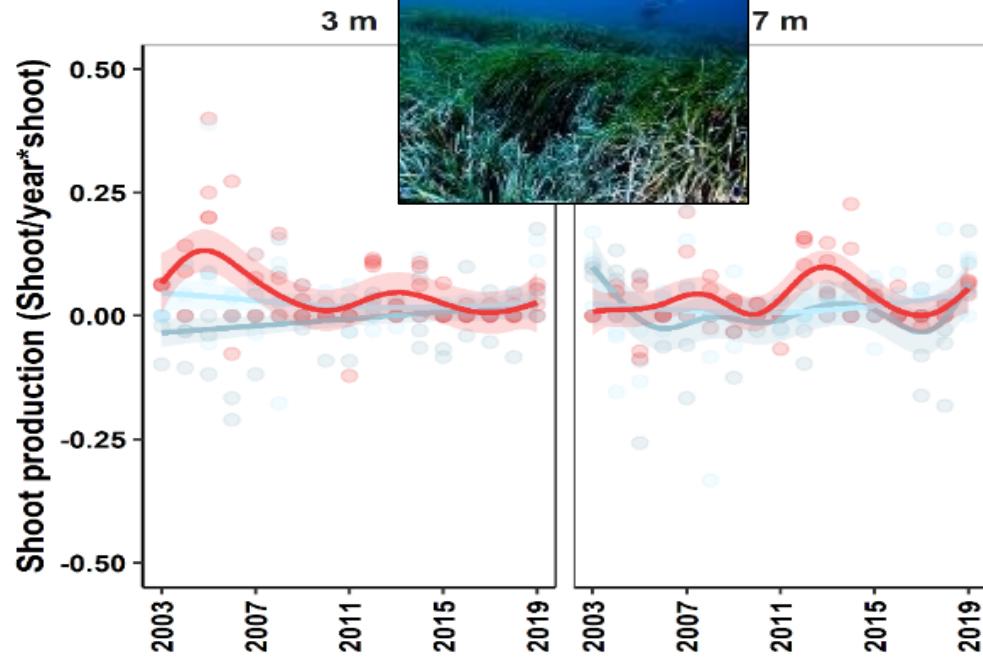
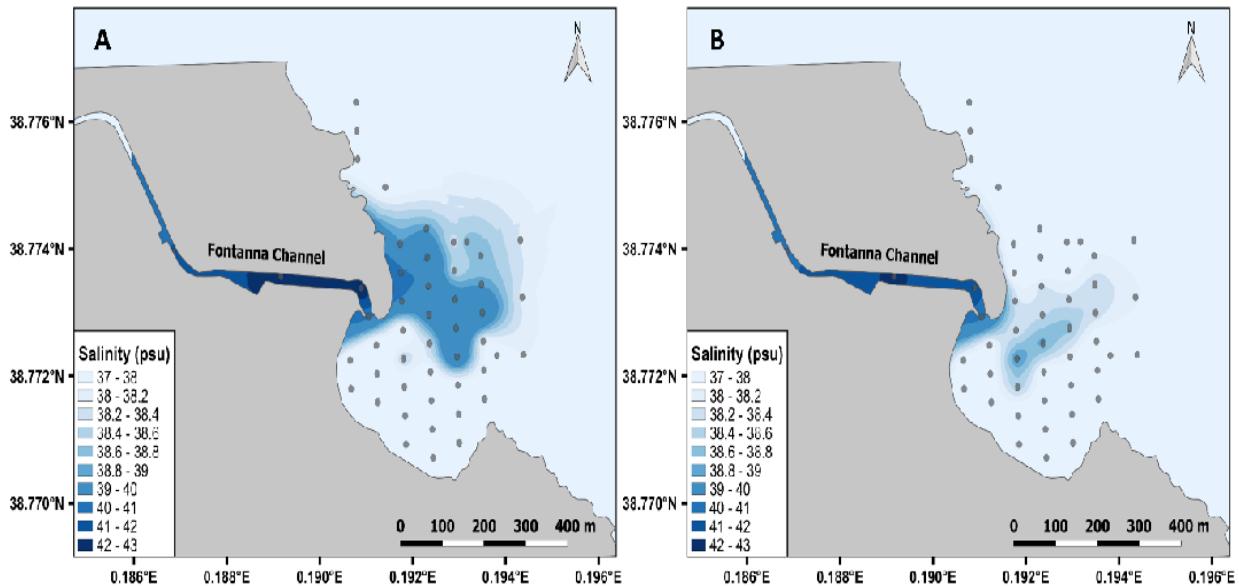
Sustainable desalination: Long-term monitoring of brine discharge in the marine environment

Iván Sola ^{a,b,*}, Yolanda Fernández-Torquemada ^a, Aitor Forcada ^a, Carlos Valle ^a, Yoana del Pilar-Ruso ^a, José M. González-Correa ^a, José Luis Sánchez-Lizaso ^a

^a Department of Marine Sciences and Applied Biology, University of Alicante, San Vicente del Raspeig s/n, Alicante, Spain

^b Programa de Doctorado Interdisciplinario en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile

Resultados del monitoreo ambiental en largo plazo del vertido de salmuera



¡Muchas gracias por su atención!

Dr. Iván Sola
Académico investigador



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

