







*aguas pacífico*



NUEVAS FUENTES DE AGUA PARA LA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO:

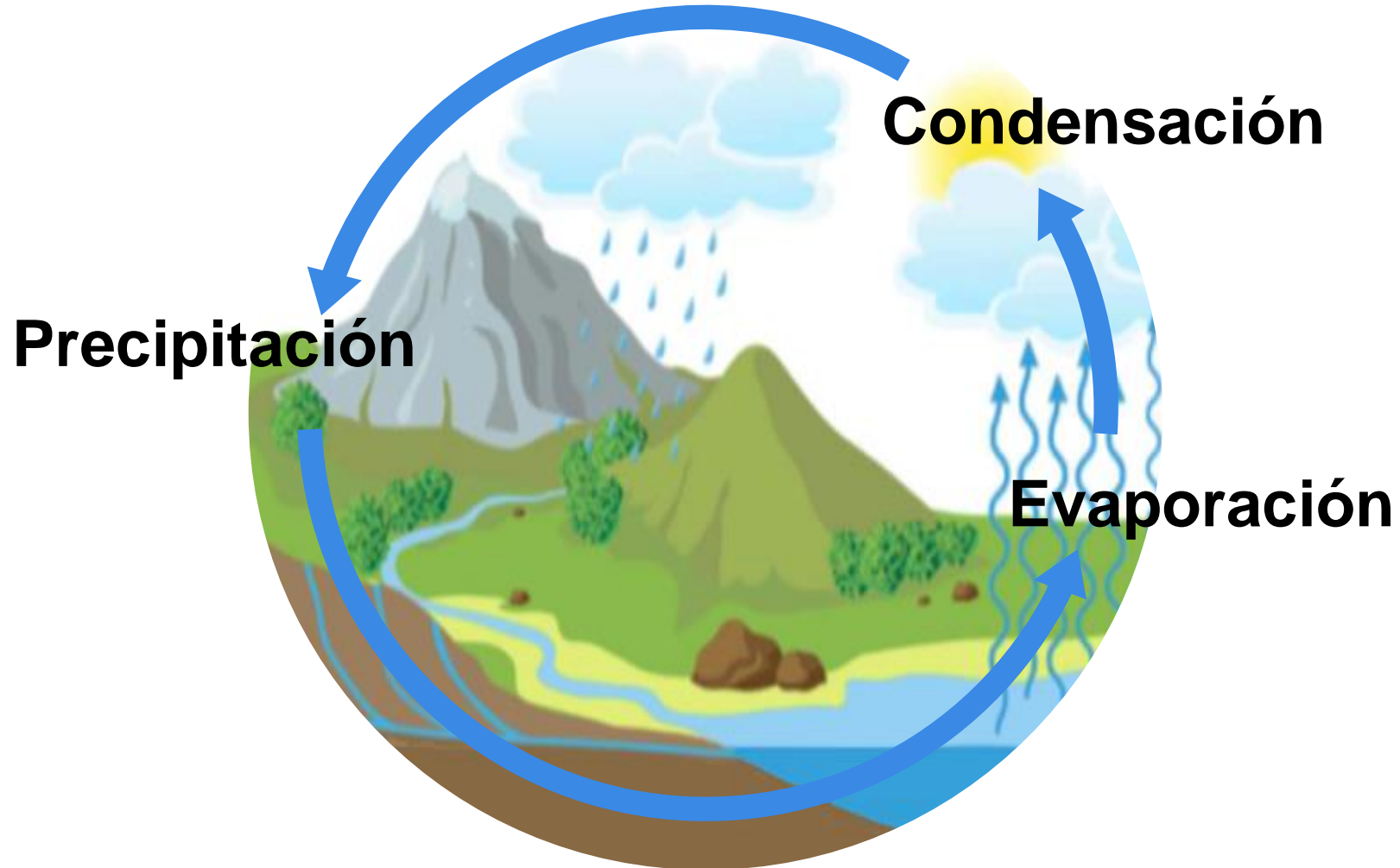
**EXPERIENCIA DE DESALINIZACIÓN:**

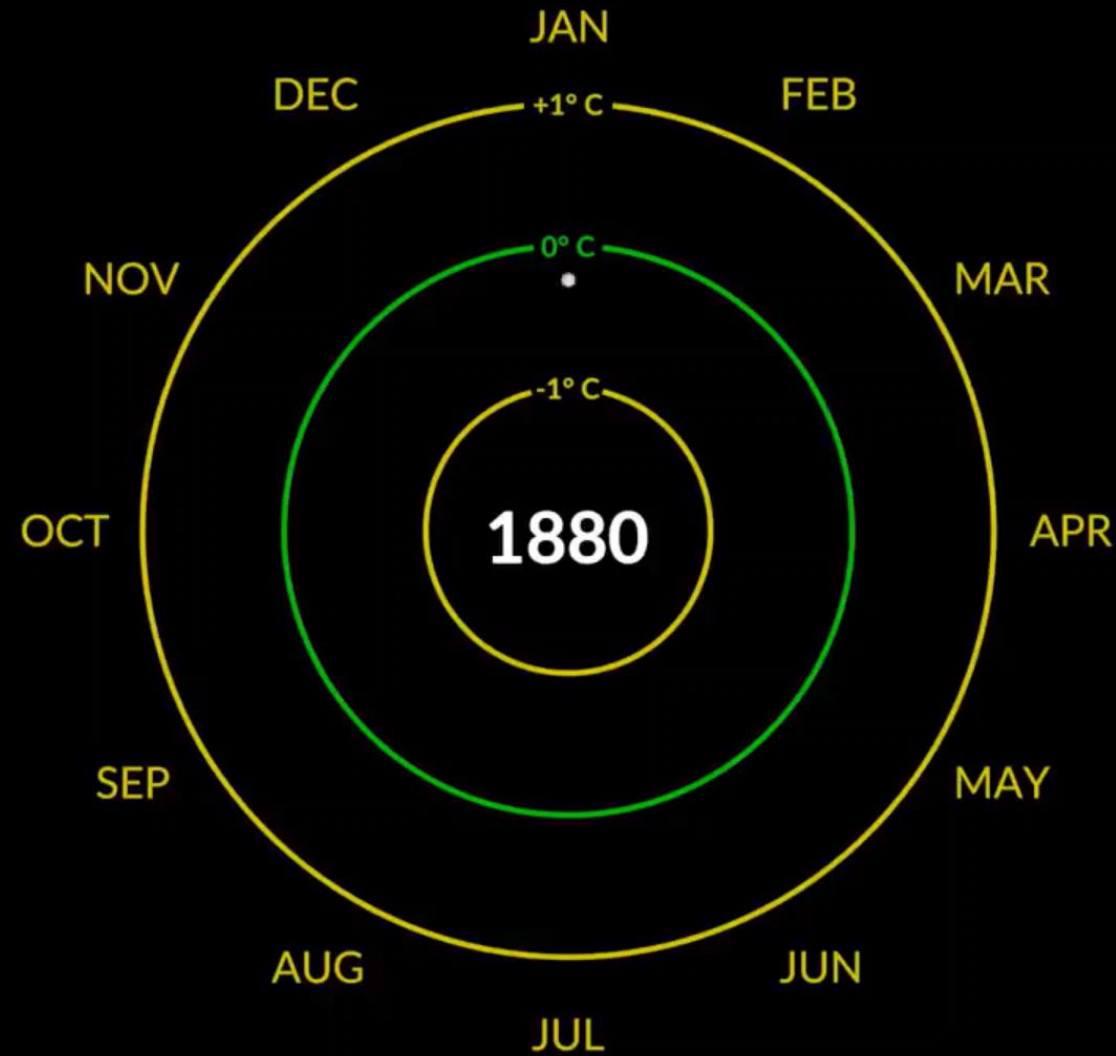
**PROYECTO ACONCAGUA**

*\_5 de octubre de 2022*

# CICLO *DEL AGUA*

LA NATURALEZA HA DESALINIZADO DESDE SIEMPRE...

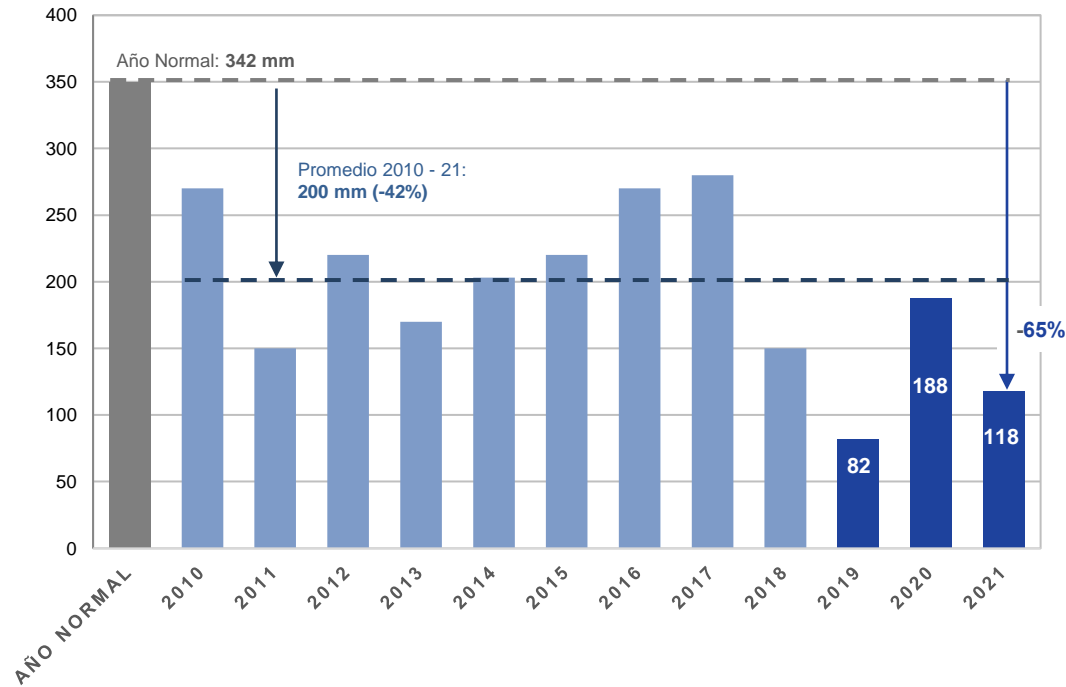




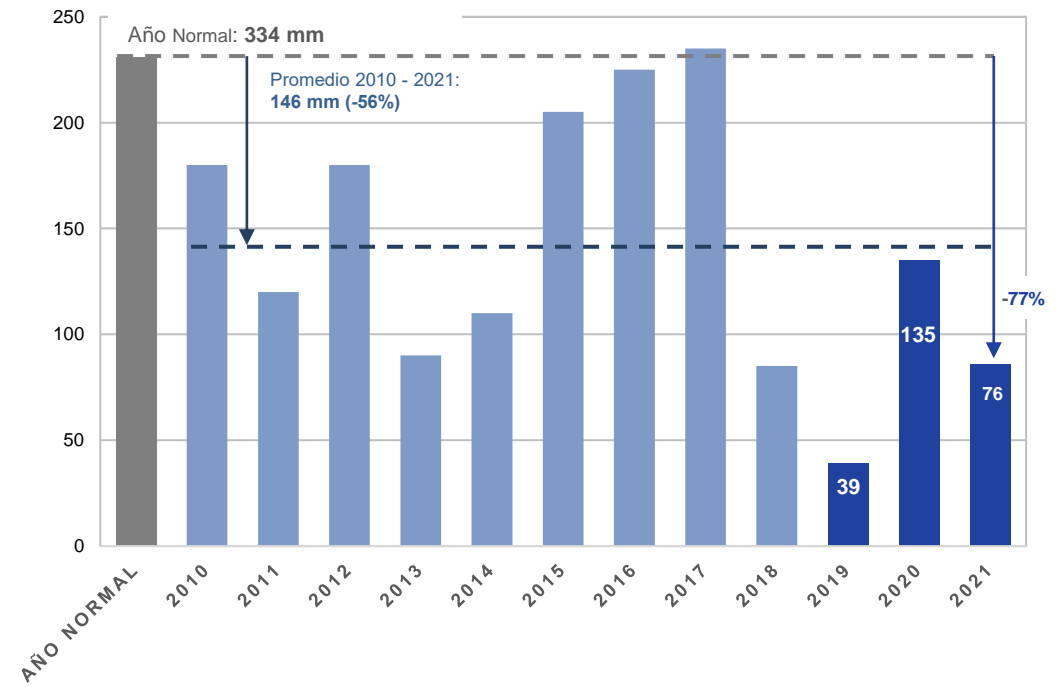
\_Fuente: NASA Goddard Institute for Space Studies.

Déficits sostenidos de precipitaciones en la zona central, es la década más seca desde que se tiene registro.

**Precipitación (mm) en Santiago (RM)**  
Estación Quinta Normal DMC



**Precipitación (mm) en San Felipe (Valparaíso)**  
Estación San Felipe DGA



Fuente: Gobierno de Chile / Ministerio de Obras Públicas Nota: "Año Normal" corresponde al promedio del período 1981-2010. Año 2020 incluye precipitación acumulada hasta 31/12/2020



# CAMBIO CLIMÁTICO

LA ZONA CENTRAL DE CHILE NO CUENTA CON RESERVAS DE NIEVE EN LA CORDILLERA DE LOS ANDES



29 de enero 1953



29 de enero 2019



Fotografías: Luis Lliboutry / Marc Turrel.

# CAMBIO CLIMÁTICO

LA ZONA CENTRAL DE CHILE COMPLETÓ  
13 AÑOS CONSECUTIVOS DE SEQUÍA



>  
1984 - 2022

*Evolución en el  
tiempo del agua  
embalsada en el  
Lago Peñuelas*

1984

Landsat Timelapse

*Déficit de Precipitaciones  
Superior al*

**50%**





# RÍO ACONCAGUA

IMAGEN REAL / 03 DE MAYO DE 2022  
(RUTA F-190 COLMO)



# DESALINIZACIÓN A NIVEL MUNDIAL

∨  
**20.516**

TOTAL DE PLANTAS  
DESALINIZADORAS  
EN EL MUNDO

∨  
**122**

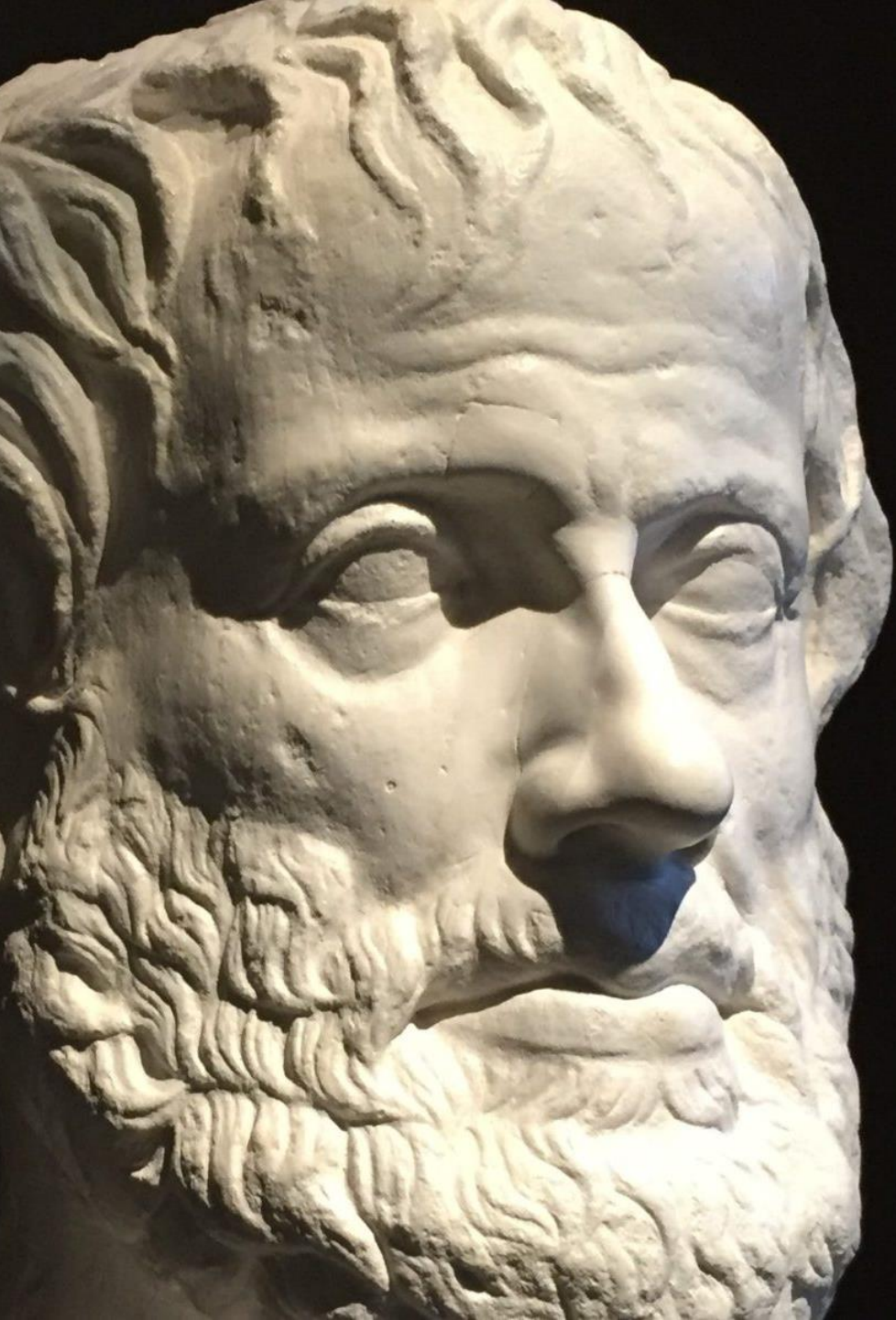
MILLONES DE M<sup>3</sup>/DÍA  
ES LA CAPACIDAD DE  
DESALINIZACIÓN  
ACUMULADA A NIVEL  
GLOBAL

∨  
**150**

PAISES QUE ULITIZAN  
LA DESALINIZACIÓN

∨  
**+300**

MILLONES DE PERSONAS  
EN TODO EL MUNDO QUE  
DEPENDEN DEL AGUA  
DESALINIZADA PARA  
ALGUNA DE SUS NECESIDADES  
DIARIAS



*“Cuando se introduce en el mar un vaso de arcilla bien cerrado, el agua que penetra a través de los poros es agua potable y tan pura como si se hubiera filtrado y privado de sus partes salinas”.*

*-Aristóteles-*

# DESALINIZACIÓN EN CHILE

CHILE ES UN PAÍS PIONERO: 150 AÑOS DESALINIZANDO



∨  
**1872**

*Las Salinas (113 Km. de Antofagasta)*

Primer dispositivo de desalación solar de agua en Chile y el Mundo.



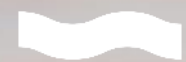
∨  
**1917**

*Antofagasta*

Resacadora de agua de mar.







# PROYECTO *Aconcagua*

# **VISIÓN** *Aguas Pacífico*

**Buscamos cambiar el paradigma del problema hídrico de Chile generado por el cambio climático.**

Y para ello, proponemos, más que analizar cómo nos ajustamos a la escasez de agua proveniente de la Cordillera, preguntarnos, **cómo aprovechamos la abundancia del agua de Mar con la que cuenta el país para atender la demanda humana, agrícola y productiva de manera permanente, segura y sustentable.**



# CAMBIO CLIMÁTICO

- El Río Aconcagua tiene una extensión de 177 km. y, a través de su infraestructura de riego existente, permite regar 66.748 há.
- Sus aguas son ocupadas, principalmente, para las actividades: minera, agrícola, industrial y consumo humano (agua potable).
- La cuenca hidrográfica e hidrogeológica del Río Aconcagua se conforma por cuatro (4) secciones y no cuenta con embalse de cabecera.
- El embalse de mayor tamaño es Los Aromos con una capacidad de 35 millones de m<sup>3</sup> y sus aguas son utilizadas principalmente para el consumo humano.
- Durante el período comprendido entre enero del 2011 y febrero el 2021, los caudales promedio del río Aconcagua disminuyeron aproximadamente un 50%.



# PROYECTO ACONCAGUA

## ACO

RCA N°037/2018

**Proyecto Aconcagua:** Planta desalinizadora de 1.000 l/s con sus obras marinas en Bahía de Quintero. Incluye línea de alta tensión para suministro eléctrico y acueducto de 28 km de longitud (entre Puchuncaví y San Isidro en la Comuna de Quillota) y 2 estanques de distribución de agua.



El proyecto consiste en una **planta desalinizadora de 1.000 l/s** de capacidad de producción de agua dulce (con sus respectivas obras anexas) y una tubería de **105 km** de longitud.

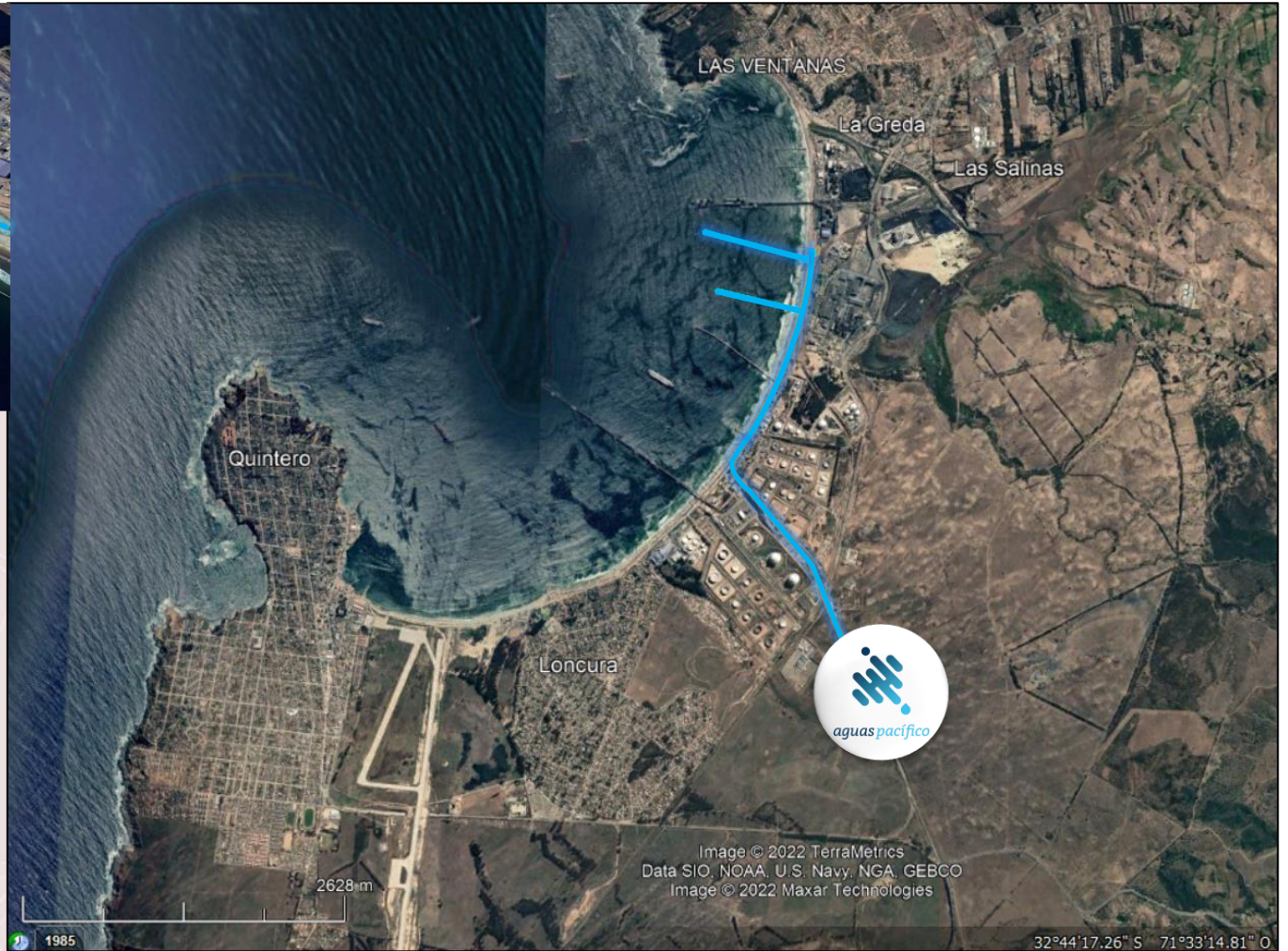
## SIQ

RCA N°0131/2020

**Proyecto Acueducto San Isidro - Quilapilún:** Acueducto de 77 km (incluye túnel de 6 Km de longitud) y 3 estanques de distribución de agua.

# PLANTA DESALADORA

BAHIA DE QUINTERO





# OBRAS MARINAS

Tanto el **Inmisario** como el **Emisario ( 18 difusores )**, se encuentran fuera de la Zona Protección Litoral ( **ZPL** ), cumpliendo con lo establecido por la DIRECTEMAR a través del Instructivo “Directrices para la evaluación ambiental de proyectos industriales de desalación en jurisdicción de la Autoridad Marítima – DIRINMAR 2015”.

La Autoridad Marítima en su ...

## CONGLOMERADO INFORME TÉCNICO

**FECHA DE ELABORACIÓN:** 14 de febrero 2017 9:05:32

**NÚMERO SIABC:** 36985

**TIPO DE TRÁMITE:** Otorgamiento

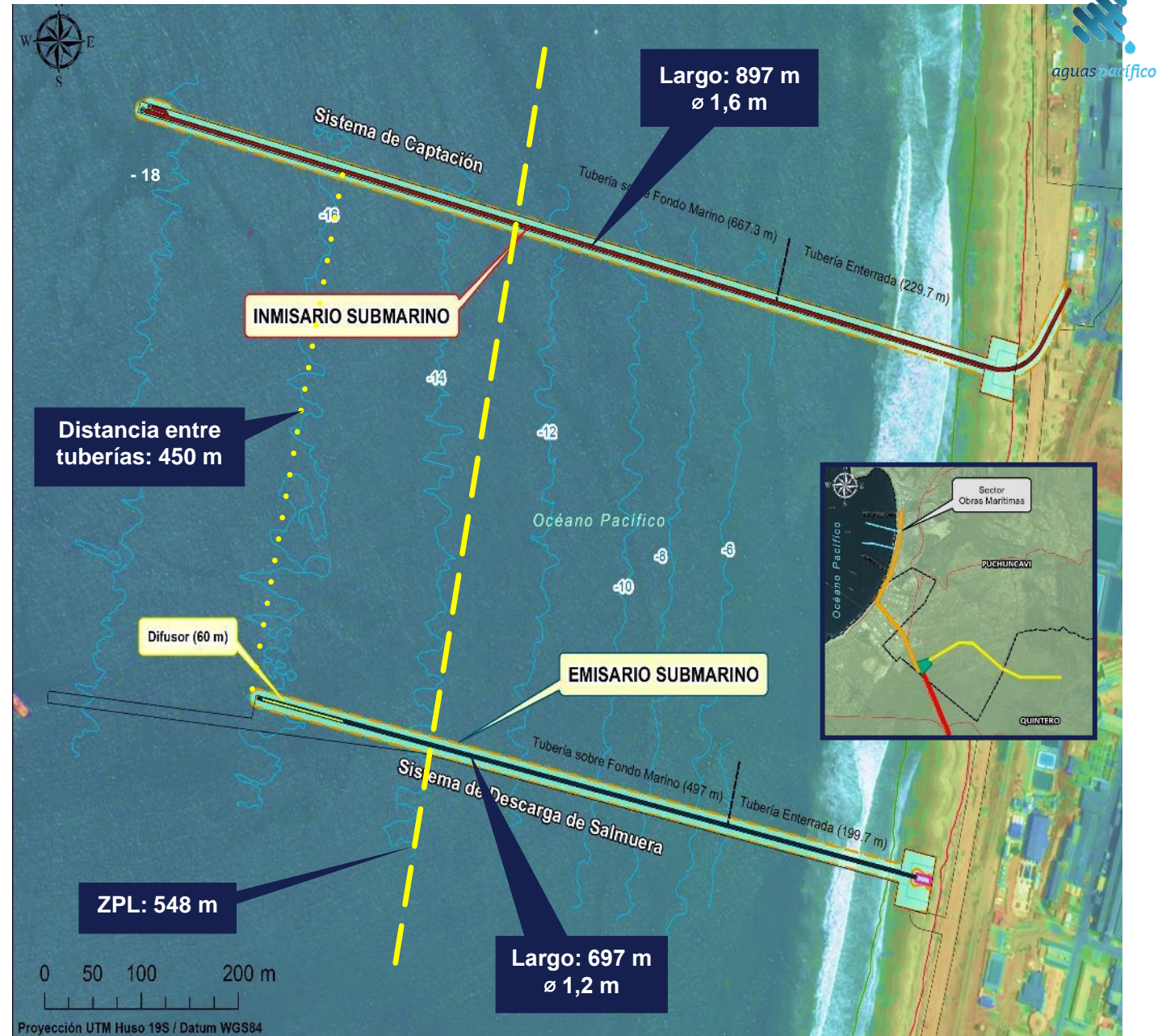
**SOLICITANTE:** AGUAS PACÍFICO

**LUGAR:** PLAYA LA HERRADURA – BAHIA DE QUINTERO

**CONSIDERACIONES:** Otorgamiento, Fondo de Mar

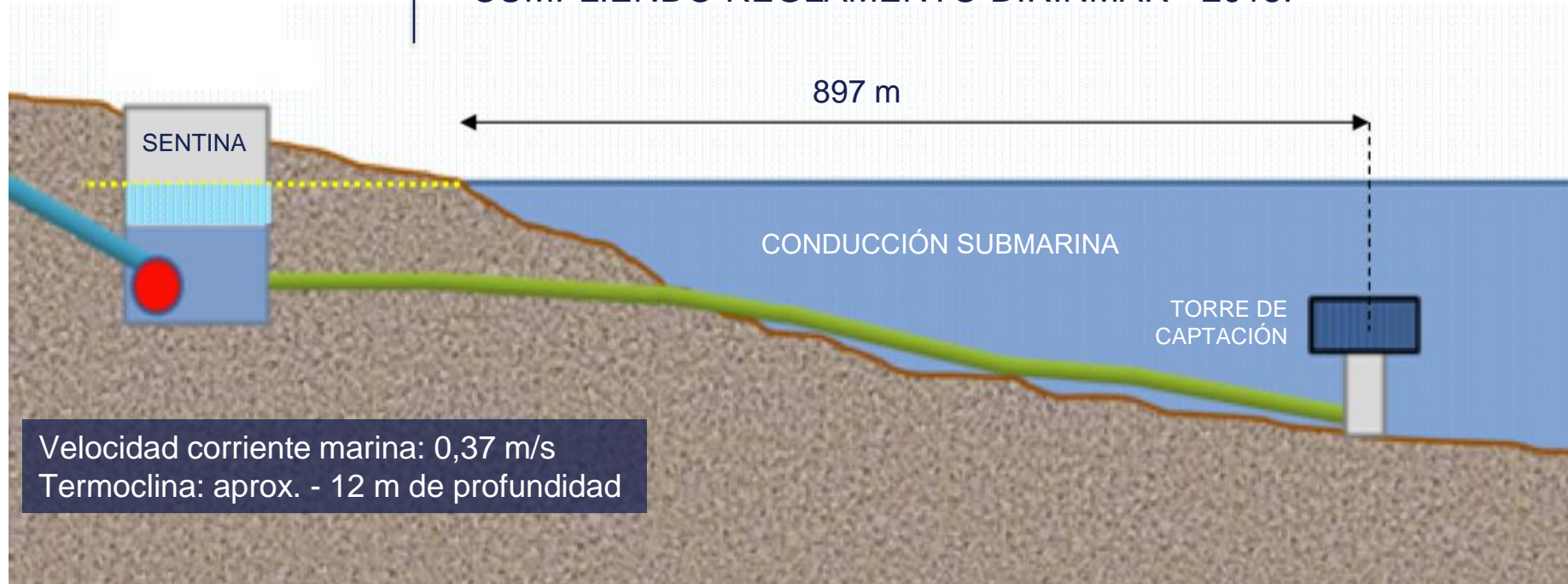
**OBJETO:** CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LAS OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR Y DE DESCARGA DE SALMUERA PARA UNA PLANTA DESALADORA.

- ✓ a.- No existe sobreposición con concesiones otorgadas o en trámite.
- ✓ b.- No afecta a la seguridad de la navegación y de la vida humana en el mar.
- ✓ c.- La solicitud es compatible con los intereses marítimos del sector.
- ✓ d.- Informe favorable de la Autoridad Marítima Local.



# INMISARIO

**NO HABRÁ SUCCIÓN DE AGUA DE MAR. LA CAPTACIÓN SERÁ A TRAVÉS DEL PRINCIPIO DE VASOS COMUNICANTES CUMPLIENDO REGLAMENTO DIRINMAR - 2015.**

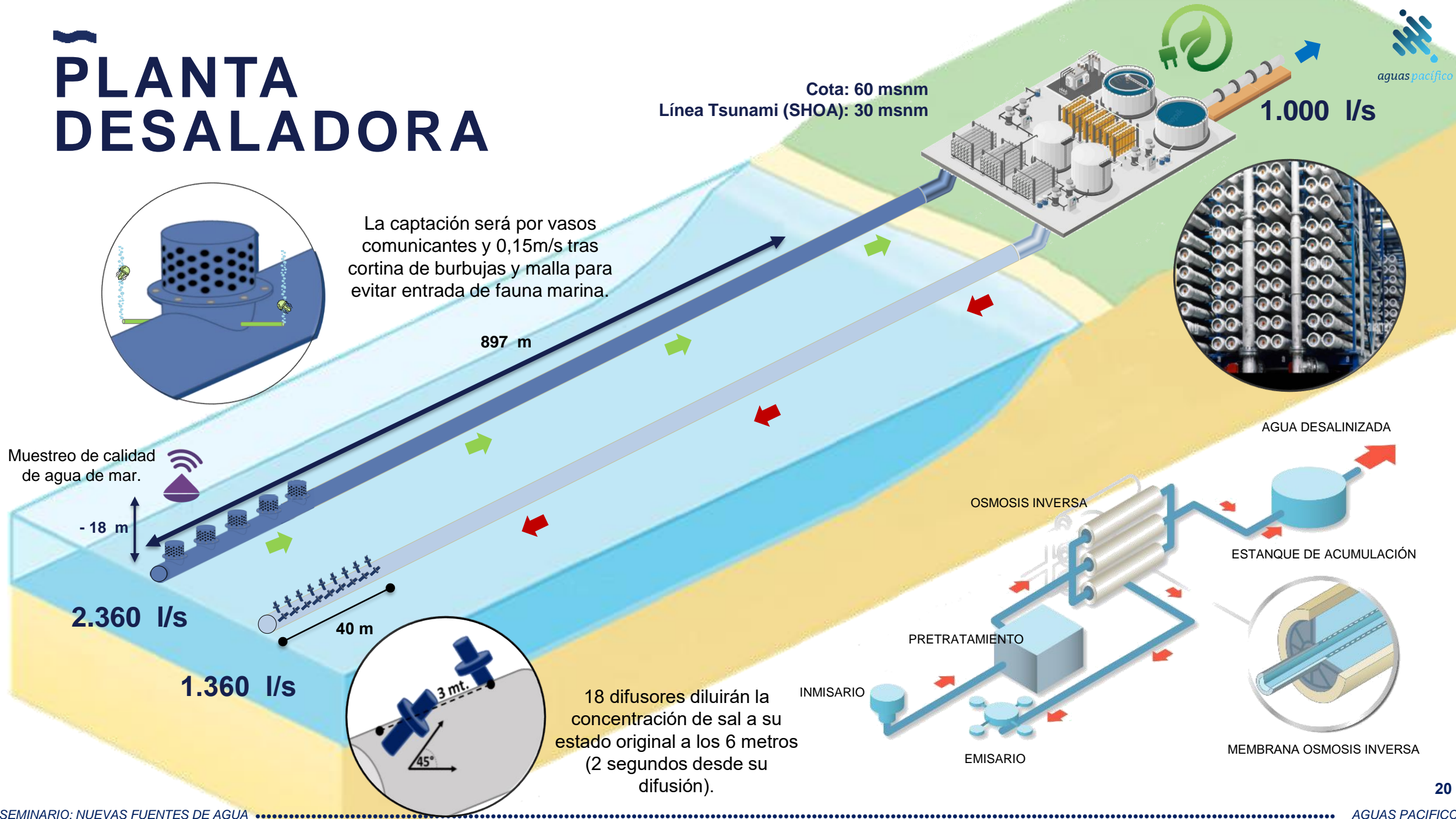


**Se considera la captación de agua de mar bajo la zona de termoclina y, a través de un sistema de vasos comunicantes que utiliza la presión de la columna de agua de mar.**

**El diseño del sistema de captación, considera una velocidad de 0,15 m/s de flujo laminar; con lo cual no habrá succión de agua de mar.**



# PLANTA DESALADORA

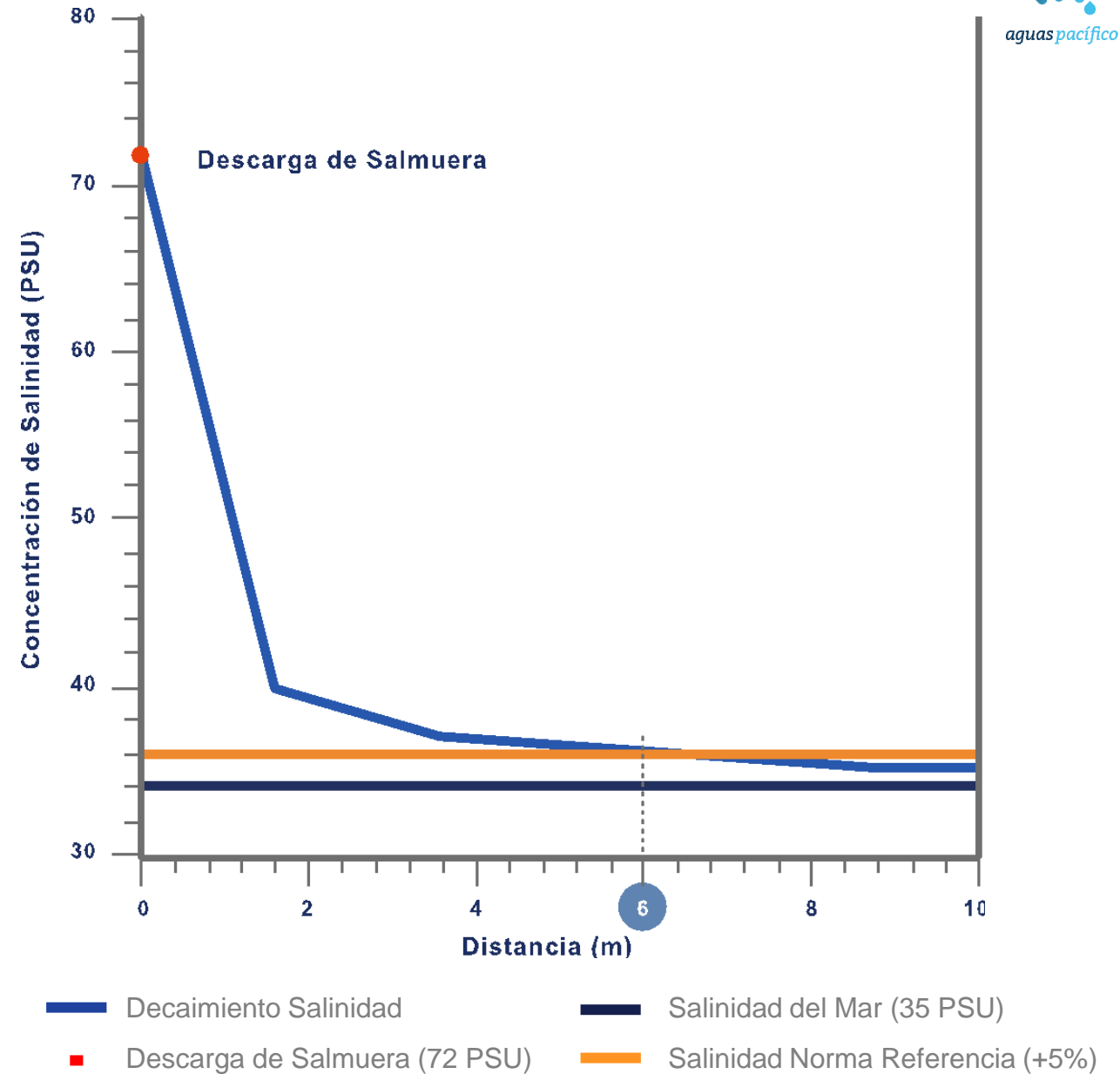




# EMISARIO

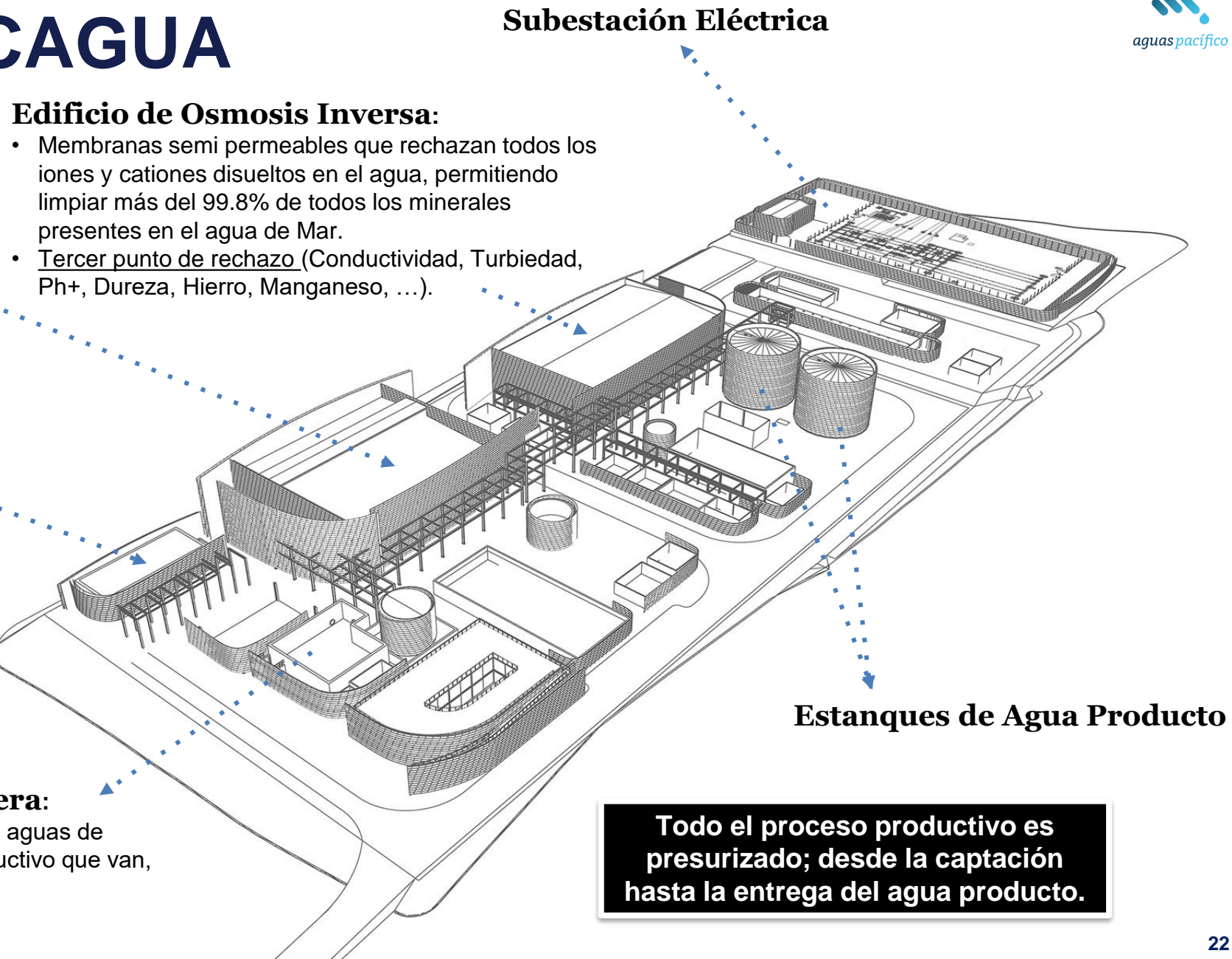
## *Dilución de la Salmuera en el mar*

Se realizó un modelo de dispersión de la pluma salina del **emisario**, la cual entregó como resultados que la salmuera se diluirá a una distancia de 6 (m) del difusor. Es decir, la molécula de agua, **a los 2 (s) de haber dejado la tubería (emisario) vuelve a tener la misma concentración de sal original.**



# PLANTA ACONCAGUA

## Layout



### Edificio de Ultra Filtración:

- Membranas que filtran el agua de Mar con la finalidad de limpiarla para proteger las membranas de Osmosis Inversa.
- Segundo punto de rechazo (SDI).

### Estanque Agua de Mar:

- Punto de recepción del agua de Mar desde la Sentina.
- Primer punto de rechazo. Si el agua de Mar no cumple con los parámetros de diseño (Aceite y Grasas, Conductividad, Turbiedad, Temperatura, Ph+, Clorofila, ...), se envía al Estanque de Salmuera.

### Estanque de Salmuera:

- Punto de recepción de las aguas de rechazo del proceso productivo que van, nuevamente, al Mar.

### Edificio de Osmosis Inversa:

- Membranas semi permeables que rechazan todos los iones y cationes disueltos en el agua, permitiendo limpiar más del 99.8% de todos los minerales presentes en el agua de Mar.
- Tercer punto de rechazo (Conductividad, Turbiedad, Ph+, Dureza, Hierro, Manganese, ...).

### Subestación Eléctrica

### Estanques de Agua Producto

**Todo el proceso productivo es presurizado; desde la captación hasta la entrega del agua producto.**

# PLANTA DESALADORA

REFLEJARÁ EL ENTORNO EN COHERENCIA CON SU  
COMPROMISO DE CAUTELAR EL MEDIOAMBIENTE.

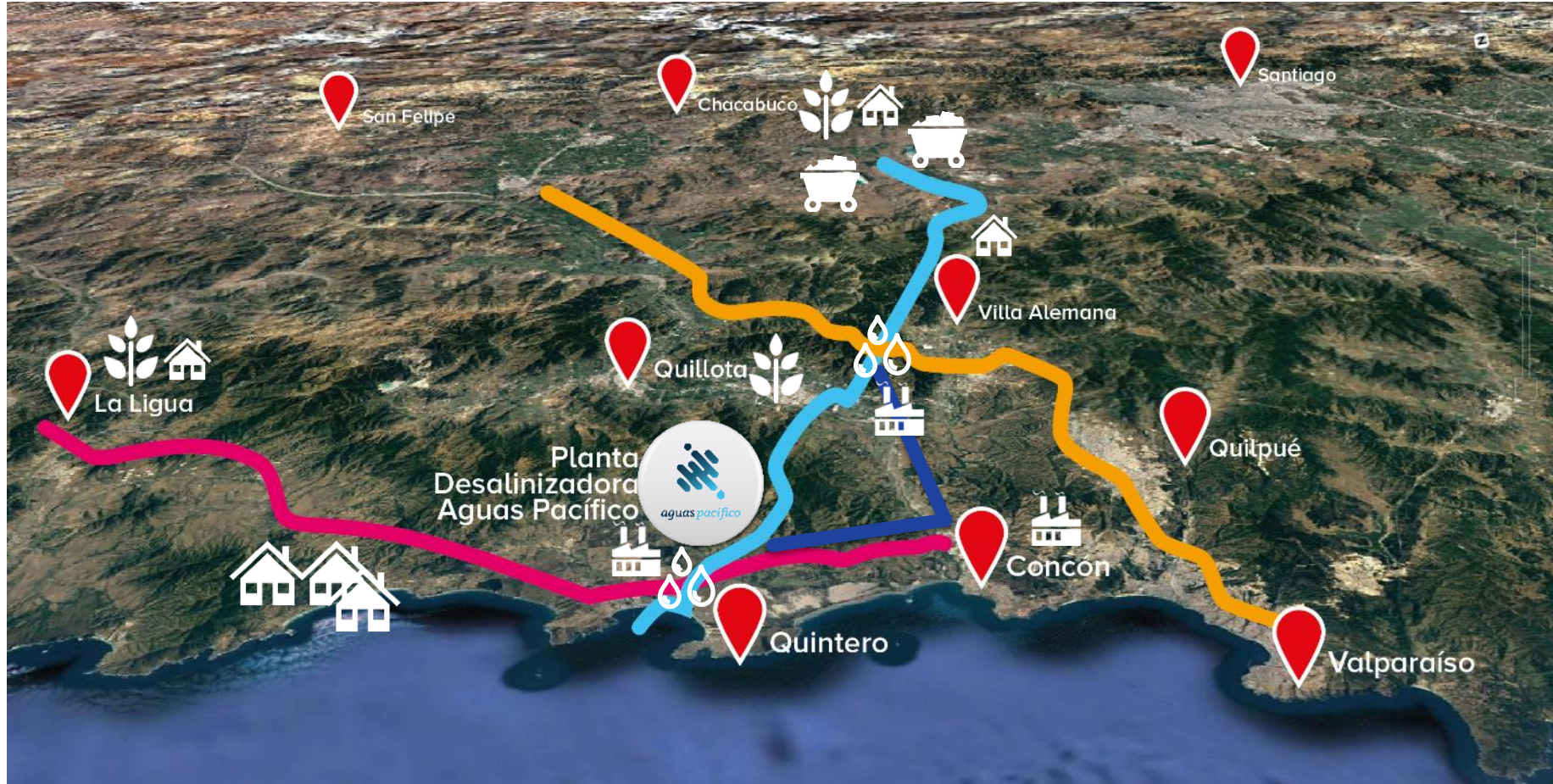







Imagen referencial



# DISTRIBUCIÓN

EL PROYECTO ES CAPAZ DE LLEVAR AGUA A TODA LA REGIÓN.



-  Redes de Industriales
-  Red de terceros Concón – La Ligua
-  Red de terceros Las Vegas
-  Acueducto Aguas Pacífico
-  Planta Desalinizadora Aguas Pacífico



# SISTEMA DE IMPULSIÓN

SOBREVUELO 105 KMS.



# PARTICIPACIÓN *Ciudadana Anticipada*

8 MESES ANTES DE INGRESAR EIA A EVALUACIÓN



LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA ANTICIPADA NOS PERMITIÓ EFECTUAR LAS ADECUACIONES AL PROYECTO, INCORPORANDO LAS OPINIONES DE LAS COMUNIDADES 8 MESES ANTES DE INGRESAR EL EIA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN.





# LEGISLACIÓN *Ambiental*

## EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA)



EL PROYECTO CUMPLE CON LA LEGISLACIÓN, SE HACE CARGO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y ADEMÁS, ASUME COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS.



# COMPROMISOS *Ambientales voluntarios*



1. **Monitoreo periódico** de los niveles de ruido en receptores sensibles.
2. **Revegetación en Sector Acueducto.** En pendientes mayores a 8% se realizará hidrosiembra.
3. **Plan de Manejo biológico** para especies de flora.
4. **Monitoreo arqueológico y paleontológico** durante los movimientos de tierra en la etapa de construcción.
5. **Mejoras en seguridad vial;** señaléticas en rutas F-30, F-188, F-190 y otras.
6. **Plan de apoyo a actividad comercial en Ruta;** acceso seguro a puestos de ventas, letreros de aviso y mobiliario de apoyo para la venta de productos.
7. **Plan de Vigilancia Ambiental para Medio Marino** que incluye un Sistema de Alerta Temprana de la calidad de agua de mar en la bahía de Quintero.
8. **Presencia de Arqueólogo permanente,** que contribuya a preservar el patrimonio cultural de la zona de proyecto.
9. **Mejoras a la seguridad vial de las zonas de proyecto,** para contribuir a evitar riesgos y accidentes.
10. **Medidas de gestión para una integración respetuosa con el entorno,** medida orientada a la comunidad.
11. **Sistema de distribución de agua** en localidades donde el recurso es escaso (APR's).
12. **Privilegiar la contratación de mano de obra local,** en todo el Proyecto.

# SISTEMAS SANITARIOS RURALES

COMPROMISO SOCIAL



A través del Acueducto y 5 estanques de distribución, las comunidades rurales y poblaciones atrapadas por el cambio climático en el entorno del Proyecto Aconcagua podrán asegurar el abastecimiento de agua potabilizable para consumo humano a través de un valor preferencial por litro de agua.



Visita SSR El Granizo.



Visita SSR Esperanza de Agua y Lo Gamboa.



Visita SSR Las Palmas y La Vega.





# SISTEMAS SANITARIOS RURALES

TERRITORIO

**ACO** RCA N°037/2018



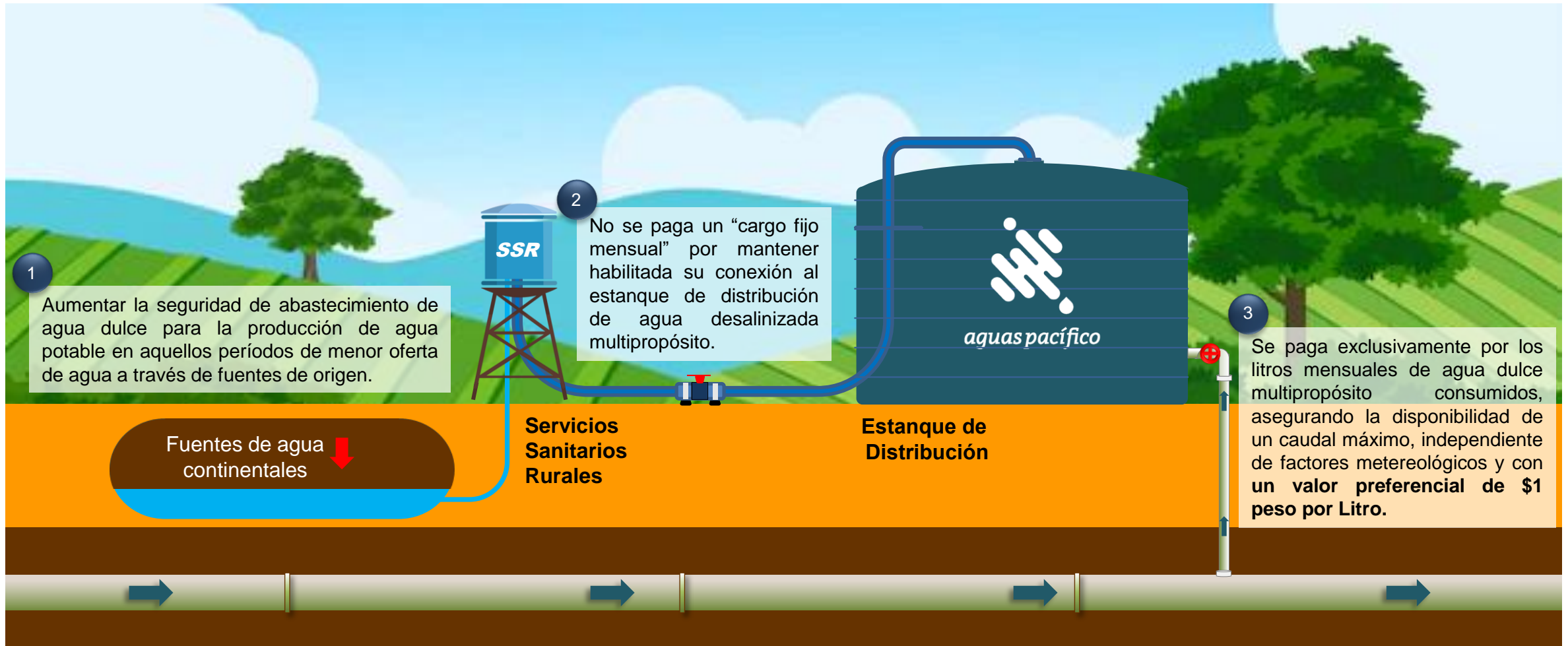
- 1 APR El Granizo
- 2 APR Lo Gamboa
- 3 APR La Vega
- 4 APR Las Palmas
- 5 APR Esperanza de Agua
- 6 APR El Arco
- 7 Comunidad La Dormida



Estanque distribución.

# SISTEMAS SANITARIOS RURALES

CONVENIO





# SISTEMAS SANITARIOS RURALES

ALTERNATIVA



## ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD:

INSTALACIÓN DE SISTEMA INTERCONECTADO DE ABASTECIMIENTO A SERVICIOS SANITARIOS RURALES DE LAS CUENCAS DEL ESTERO PELUMPÉN Y LLIULLIU, COMUNAS DE OLMUÉ Y LIMACHE, PROVINCIA DE MARGA MARGA, REGIÓN DE VALPARAÍSO

FEBRERO 2022



Ministerio de  
Obras Públicas



Dirección de Obras Hidráulicas  
Subdirección Regional de Servicios Sanitarios Rurales





# SISTEMAS SANITARIOS RURALES

ALTERNATIVA







### Académicos de Ingeniería realizarán investigación para desaladora en convenio con Aguas Pacífico

Será la primera fuente de agua dulce no continental multiuso, transportando 1.000 l/s de agua para la cuenca del Aconcagua.



*“Académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Valparaíso **estudiarán, auditarán y/o propondrán mejoras factibles de implementar** de que la Planta Desalinizadora Aconcagua contribuya al desarrollo humano, económico y la protección del medioambiente de forma permanente y sustentable”.*



PRODUCIRÁ AGUA DULCE  
NO CONTINENTAL PARA



**VENTA A TERCERO**



LA VIDA ÚTIL DEL  
PROYECTO



**INDEFINIDA**



M.O. EN CONSTRUCCIÓN  
MONTO DE INVERSIÓN



**2.200 EMPLEOS**  
**US\$ 850 MILLONES**



TIEMPO DE  
CONSTRUCCIÓN



**PLANTA: 25 MESES**  
(COD - 11 / 2024)  
**TUBERÍA: 35 MESES**  
(COD - 08 / 2025)

***La primera fuente de agua dulce no continental multi – uso permanente, segura y sustentable para la cuenca del Aconcagua.***





AGRICULTURA EN LA V REGIÓN

# *¿Embalses ó Desalinización?*



# POTENCIAL *de la agricultura en Chile*

CLIMAS  
MEDITERRÁNEOS



**Chile es uno de los pocos “climas mediterráneos”,** ideal para la agricultura con 10 meses de cultivo por año.

**Las exportaciones,** entre 2003 – 2018, del mundo agrícola **han crecido a una tasa anual del 14%.**

**La Industria Agrícola** (Forestal + Alimento) **exporta anualmente US\$ 25,8 mil millones.**

Fuente: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)  
El valor total de las exportaciones (FOB) de Chile el año 2018 fue de 75,4 mil millones



# EN CHILE LA FALTA DE AGUA

**344.000**

*Hectáreas de frutales  
A nivel nacional*

**US\$ 5.500**

*Millones/año  
(FOB)*

*\_Fuente: Ciren & Odepa*

## FRENA EL CRECIMIENTO DE LOS FRUTALES



**Atacama:** 9.267 hectáreas

**Coquimbo:** 27.178 hectáreas

**Valparaíso:** 49.051 hectáreas

**Metropolitana:** 54.661 hectáreas

**O'Higgins:** 85.285 hectáreas

**Maule:** 76.374 hectáreas

**Ñuble:** 14.185 hectáreas

**Biobío:** 5.843 hectáreas

**Araucanía:** 14.441 hectáreas

**Los Ríos:** 3.993 hectáreas

**Los Lagos:** 2.576 hectáreas

**Aysén:** 240 hectáreas

**14,2%**

# ȦUBERÍA

## Del Proyecto Aconcagua

PASA POR LA 4° Y LA 3° SECCIÓN DEL RÍO ACONCAGUA.



La infraestructura de riego existente permite regar 66.748 há, en las cuatro secciones de la cuenca del río Aconcagua

Fuente: Gobierno de Chile | Ministerio de Obras Públicas

- El primer “piloto” de agua dulce No Continental para la agricultura en Chile. Permitiendo resolver, antes del año 2024, la mega-sequía que afecta a la Región de Valparaíso.
- Se estima que el **potencial agrícola de la región es de 3x.**
- Una Industria que crea un **beneficio permanente para el país** :
  - Oportunidades de Empleo
  - Impuestos Corporativos pagados al Estado.
  - Industria impulsada por el crecimiento de la población mundial.



# LOS CANALES

## *Una Tarea Pendiente*

LA INFILTRACIÓN DE CANALES AGRÍCOLAS PUEDE LLEGAR HASTA UN 60% DEL AGUA QUE RECIBEN.



**Menos del 5% del total de canales de riego**, en las cuatro secciones, de la cuenca del Río Aconcagua cuentan con algún tipo de revestimiento o sistema de impermeabilización para evitar pérdidas por infiltración al subsuelo según datos de la Comisión Nacional de Riego (2016).

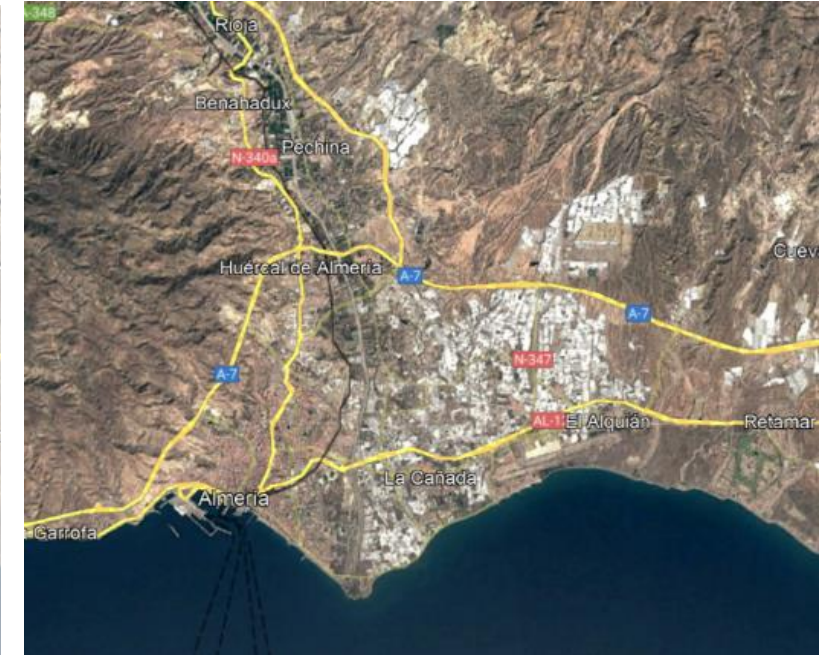




# CASOS DE DESALACIÓN y riego en el mundo

**España es el mayor productor de agua desalada para agricultura (>20%),** principalmente en el Sudeste mediterráneo (Alicante, Murcia y Almería) y las Islas Canarias.

- **El 75% de la demanda de agua proceden de la agricultura** (en zonas como Almería, 90%)
- **España representa > 25% del total de superficie de regadío en la UE.**
- Desde 1990-92 a 2001-03 **el consumo de agua in agricultura creció el doble.**
- **La agricultura contribuye más de un 5% a la economía española.**



Una parte de la provincia del Poniente Almeriense en 1974 y en la actualidad, mostrando el crecimiento de los invernaderos para cultivos.

# EMBALSES

## v/s Plantas desalinizadoras

### EMBALSE LAS PALMAS

#### \_ EMBALSES

**Tiempo Construcción:** 80 meses  
**Superficie:** 3.000 hectáreas.  
**Volumen embalsado:** 55 millones de m<sup>3</sup>

**Inversión:** USD 180 millones.

**Disponibilidad de llenado:** Estacional, según las condiciones climáticas.

#### \_ PLANTAS DESALINIZADORAS

**Tiempo Construcción:** 27 meses para una planta desalinizadora de similares características de volumen (**55 millones de m<sup>3</sup> ó 1.000 l/s**).

**Inversión:** USD 160 millones más su tubería de distribución hasta La Ligua.

Las plantas desalinizadoras aseguran **disponibilidad de agua el 100% del tiempo.**

V/S



CONCESIÓN  
EMBALSE LAS  
PALMAS

23 de septiembre  
de 2019

Región de Valparaíso

Con volumen de 55 millones de m<sup>3</sup> y capacidad para inundar una superficie total de aproximadamente 252 hectáreas.

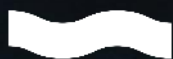
*En Chile, debemos romper el paradigma de que los embalses son la única forma de subsidio de agua para el mundo agrícola.*

***Las desaladoras son, los embalses del siglo XXI.***





*aguas pacífico*



GRACIAS

[camilo.Pacheco@aguaspacifico.cl](mailto:camilo.Pacheco@aguaspacifico.cl)