



Situación Hídrica en Chile: el rol que podrían jugar las plantas desaladoras

Claudio Reyes H.

Noviembre de 2023

AWUA



Situación Hídrica en Chile: el rol que podrían jugar las plantas desaladoras

Claudio Reyes H.

Noviembre de 2023

AWUA

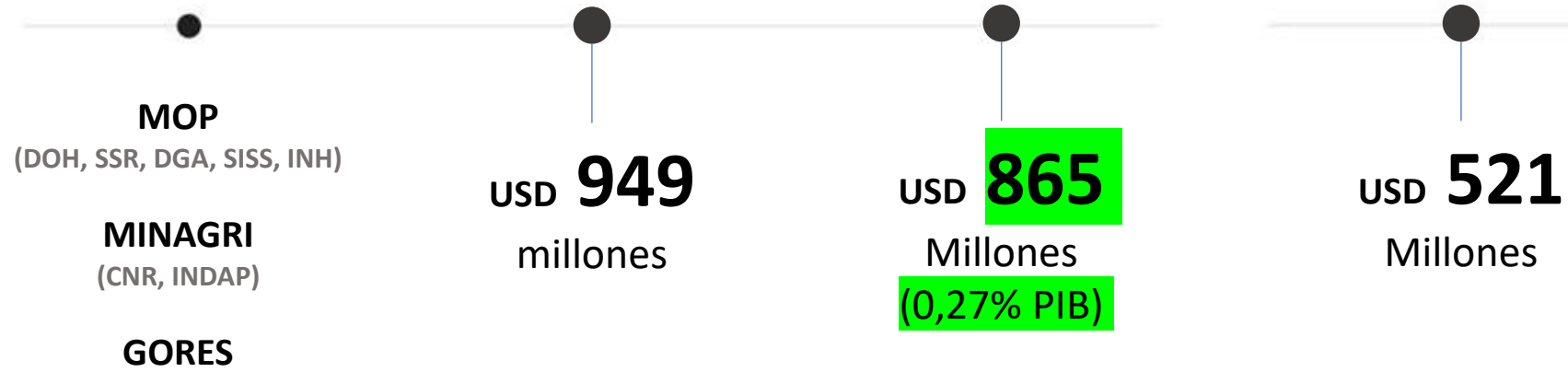
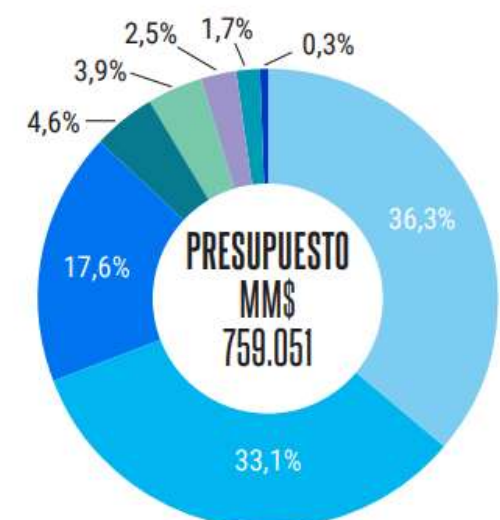
Inversión pública 2021 según Contraloría PIB

Primera versión de Informe sobre gasto público en recursos hídricos año 2021

USD **865**
Millones /año

0,28%
PIB

ASPECTOS DESTACADOS



DOH	275.218
APR	251.620
CNR	133.282
DGA	34.936
INDAP	29.904
GORES	18.739
SISS	13.098
INH	2.254

Inversión Total →

Inversión Pública y Privada en agua (2021)

USD **1.766**
Millones /año

0,56%
PIB

Pública \$890 millones USD (50,4%)

Varios



USD **865**
Millones /año

Informe
Contraloría
2021

Ambientales



USD **25**
Millones /año

USD **60**
Millones en 4 años
Proyecto +Bosque

Privada \$876 millones USD (49,6%)

Desalación



USD **300**
Millones /año

USD **2.150**
Millones en 10 años
(0,31 millones USD/(l/s) de capacidad)

Agua Potable



USD **483**
Millones /año

USD **483**
Millones USD en 2021 según
informe de gestión SISS

Riego



USD **93**
Millones /año

39%
Copago por parte
de los usuarios

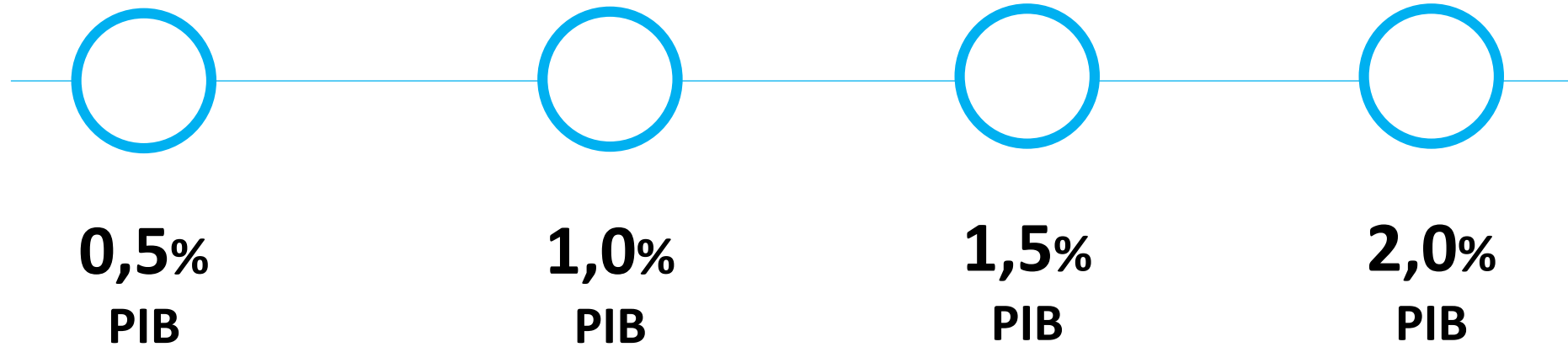
*2021 fue un año particular en términos de inversión, ya que se dispuso de fondos Pandémicos

Plan



AWUA

¿Qué porcentaje del Gasto Público cree Ud. que debiera destinarse a inversión en recursos hídricos?



Comité Editorial



Eugenio Celedón



Gabriel Caldes



María Yalena
Chávez



Federico Errázuriz

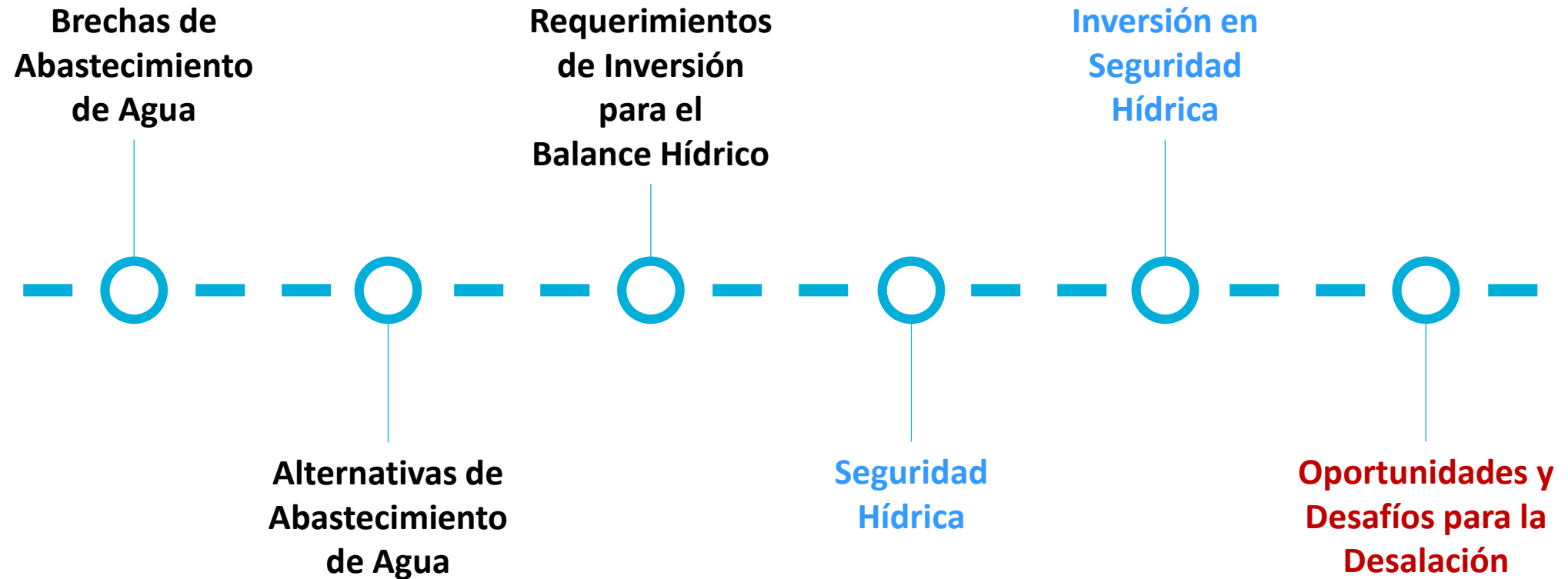


Mauricio Lorca



Mauricio Lillo

Hoja de Ruta

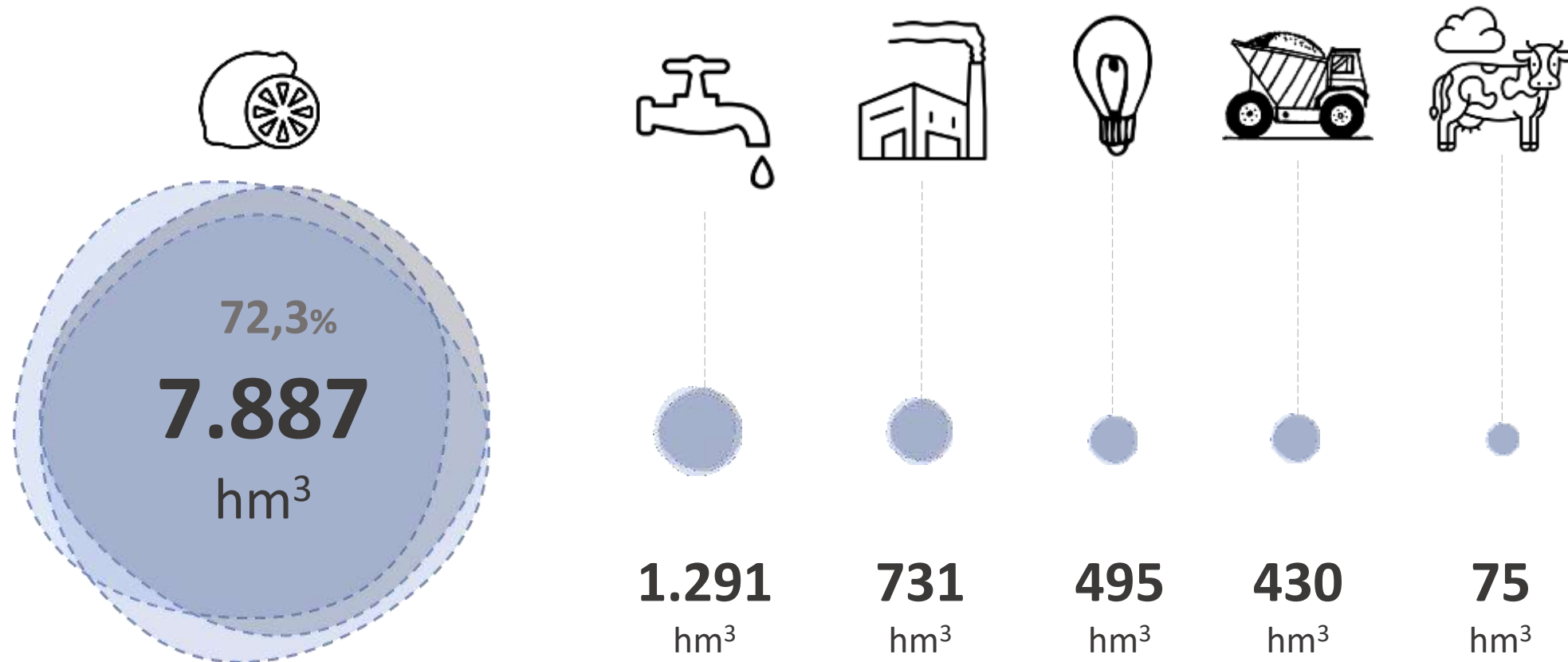




Brechas de Abastecimiento de Agua

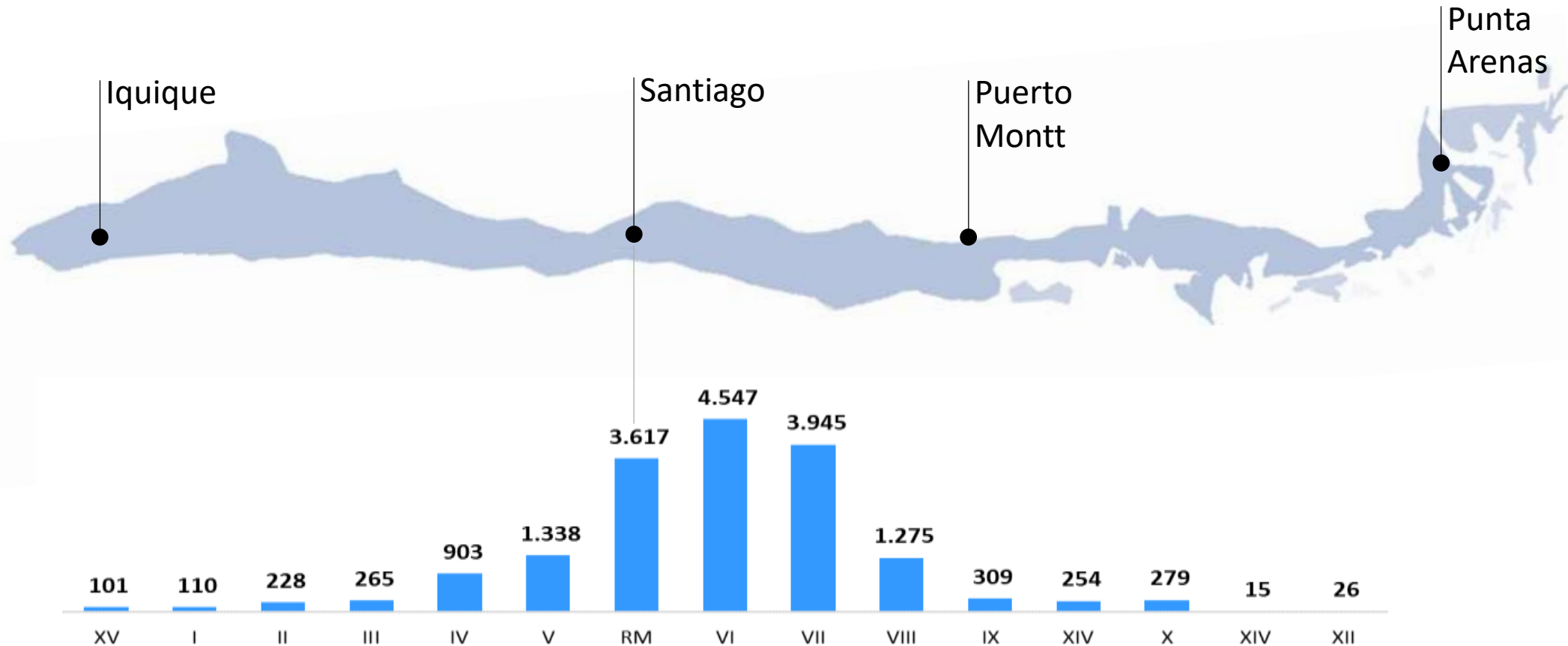
Demanda de agua en los próximos 30 años

10.908 hm³ al año (345 m³/s)



Demanda de agua en los próximos 30 años (ajustada)

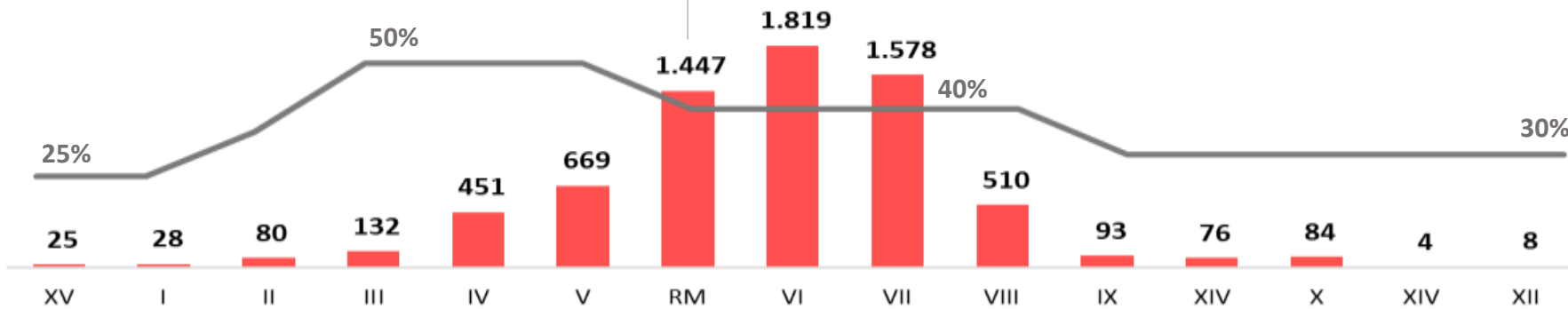
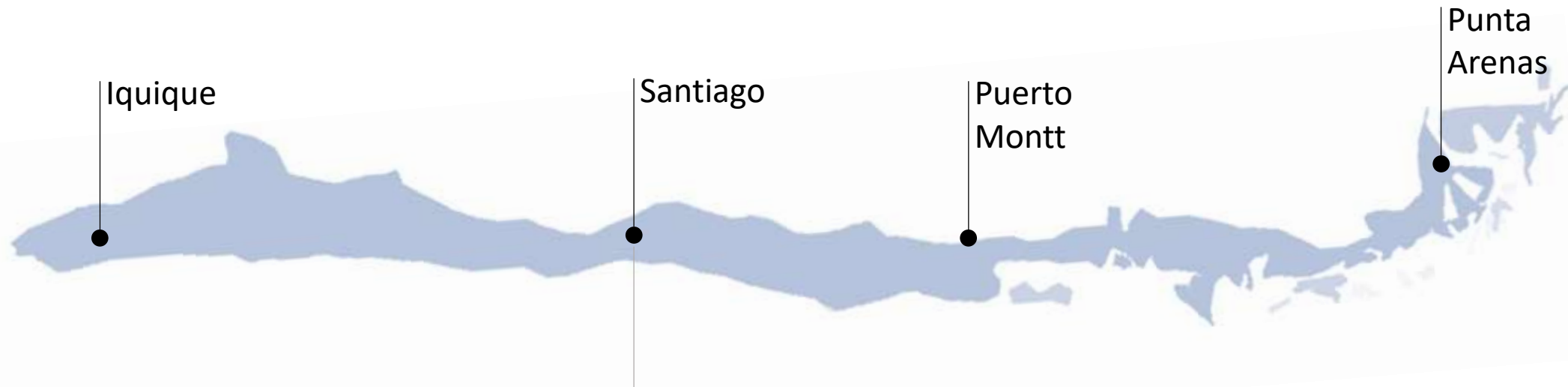
17.211 hm³ al año (545 m³/s)



Demanda de agua en Millones de m³ al año

Brecha de Abastecimiento de Agua (potencial)

7.004 hm³ al año (222 m³/s)



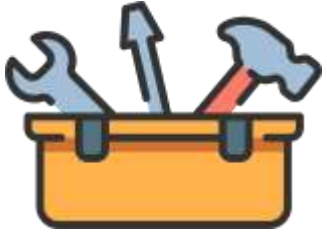
Brecha de Abastecimiento de agua en Millones de m³ al año





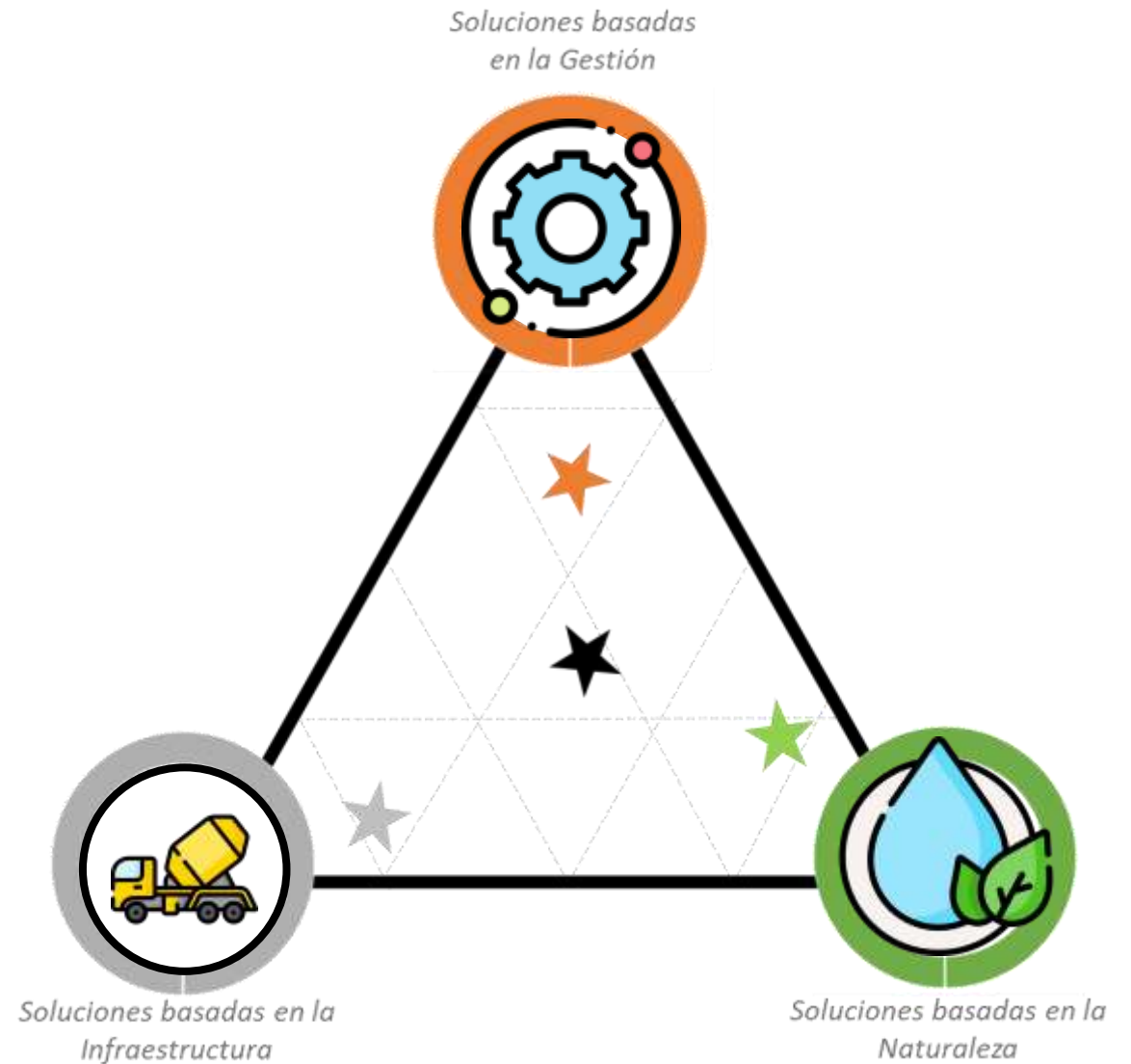
Alternativas de Abastecimiento de Agua

Conjunto de Soluciones



El balance hídrico es un problema complejo, en tanto depende de los usos del agua, la estacionalidad de la demanda, y los recursos con lo que cuenta cada territorio.

En consecuencia, se requiere una “caja de herramientas” que contenga distintas alternativas.



Conjunto de Soluciones



Soluciones basadas en la
Infraestructura



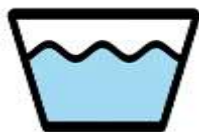
Soluciones basadas en la
Naturaleza



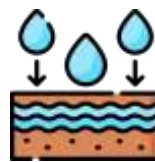
Soluciones basadas en la
Gestión



Desalación



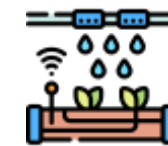
Embalses



Recarga
Artificial de
Acuíferos



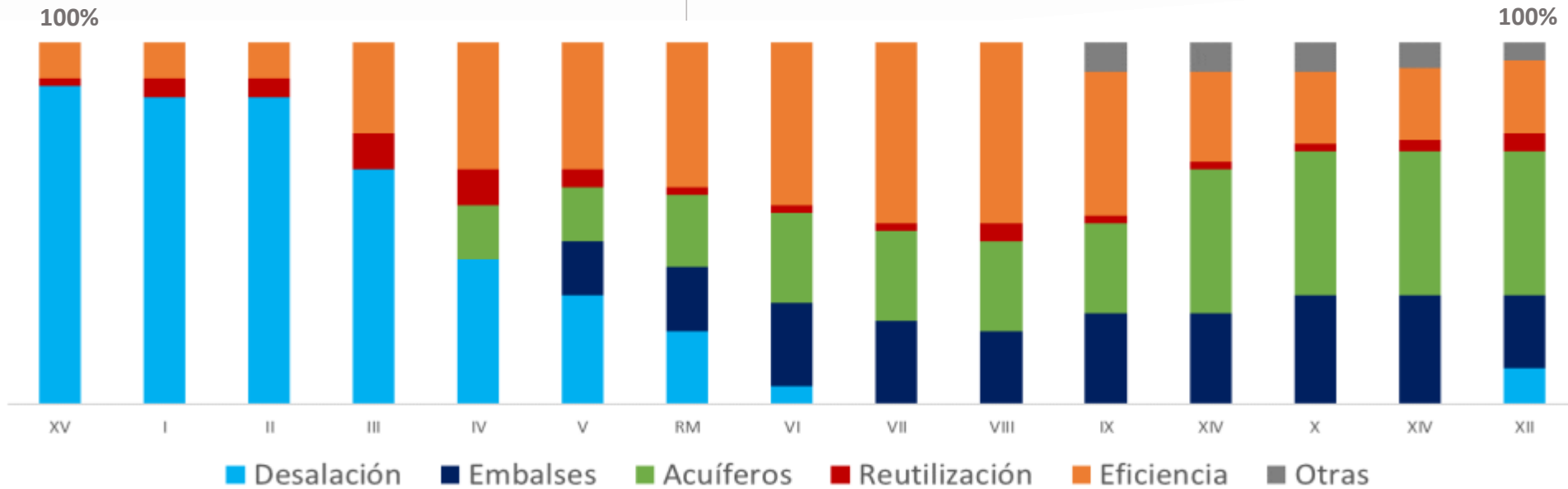
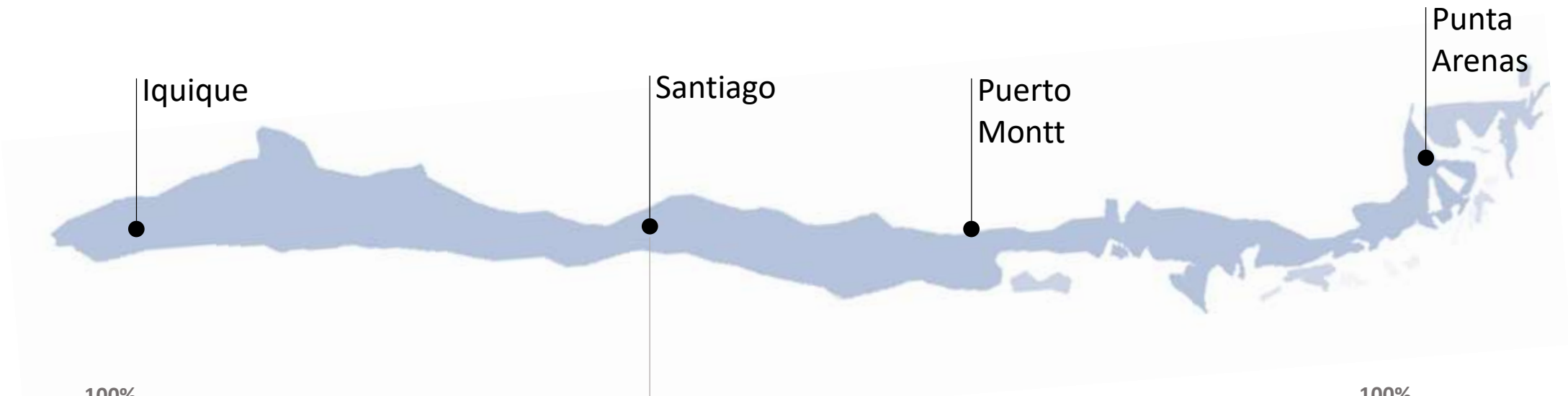
Reutilización de
agua



Eficiencia
hídrica

Distribución de Soluciones a lo largo del país

EJERCICIO



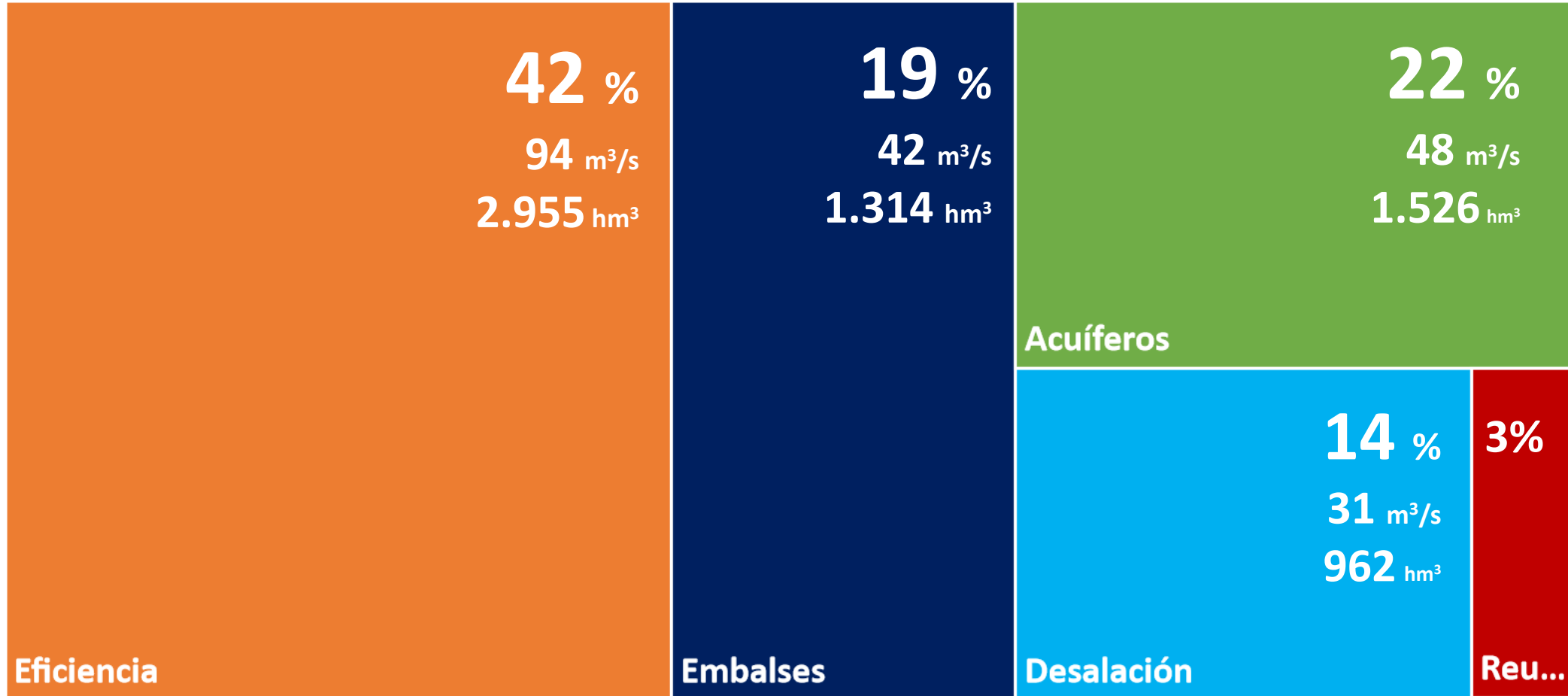
Participación de las soluciones

Participación potencial de la desalación a gran escala en la resolución de la brecha hídrica

14 %

31 m³/s

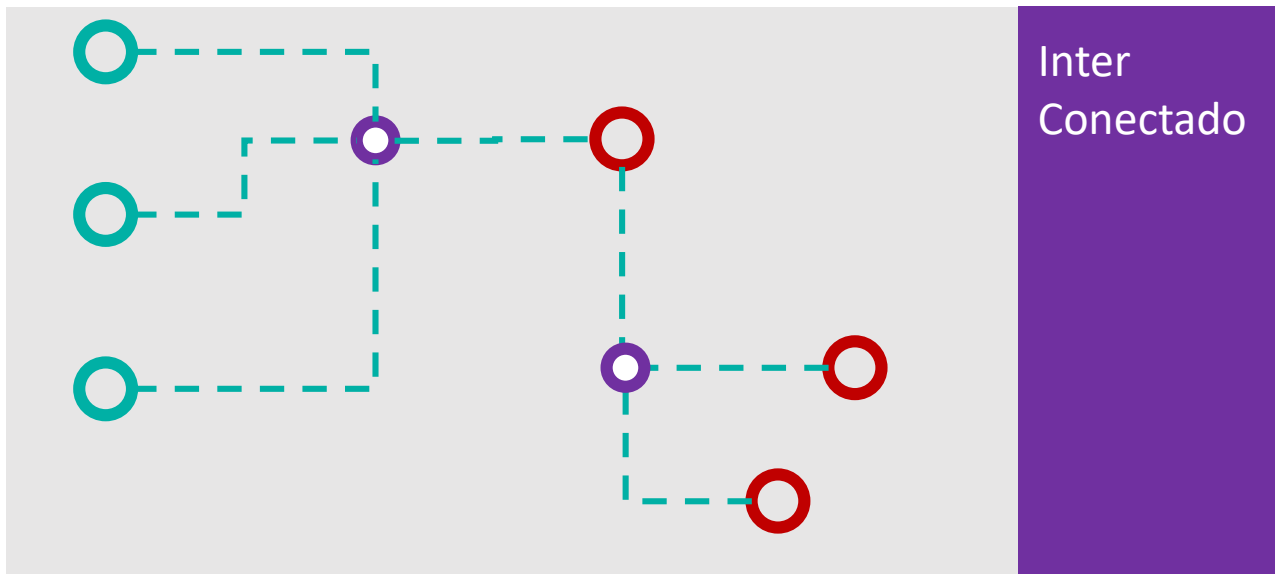
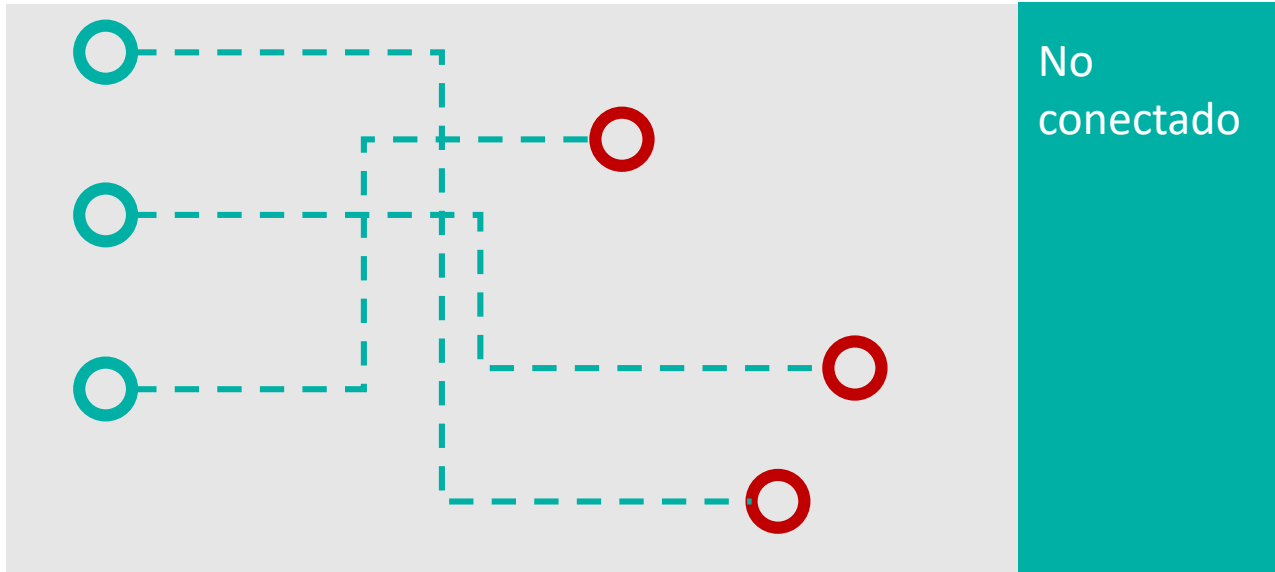
962 hm³





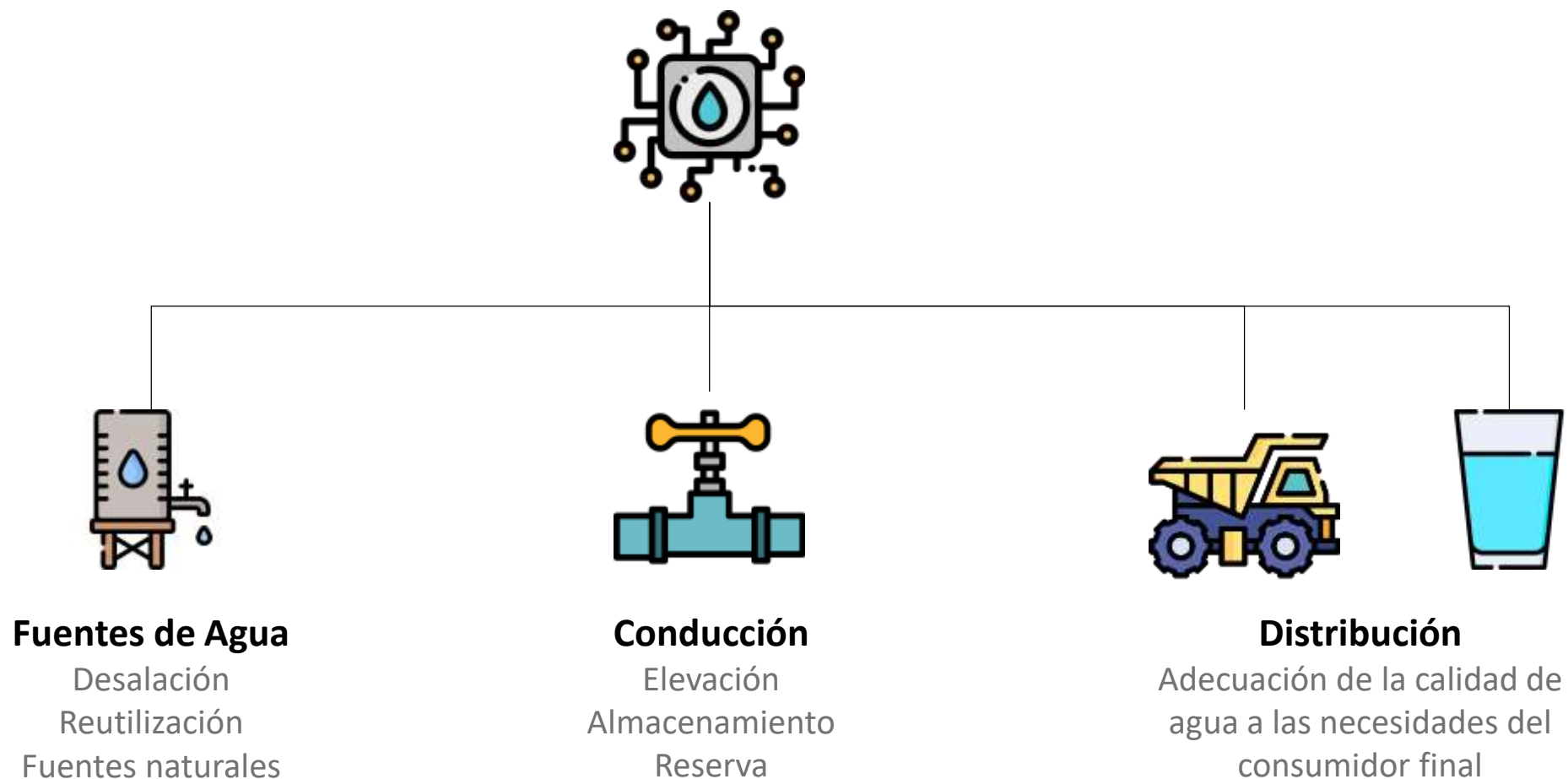
Inversión en Balance Hídrico

Infraestructura Hídrica Compartida



SMI ICEChile

Infraestructura Hídrica Compartida / Sistema interconectado



Modelo de gestión similar al mercado eléctrico, permitiría el desarrollo de un mercado de agua

Infraestructura Hídrica Compartida / Barreras



Normativas

No existe una equivalencia jurídica entre los derechos de aprovechamiento de agua y las aguas desaladas



Temporales

Los proyectos mineros se desarrollan en espacios de tiempo diferentes



Económicas

Existen inversiones que deben ser respaldadas por el Estado (modelo de concesiones)



Culturales

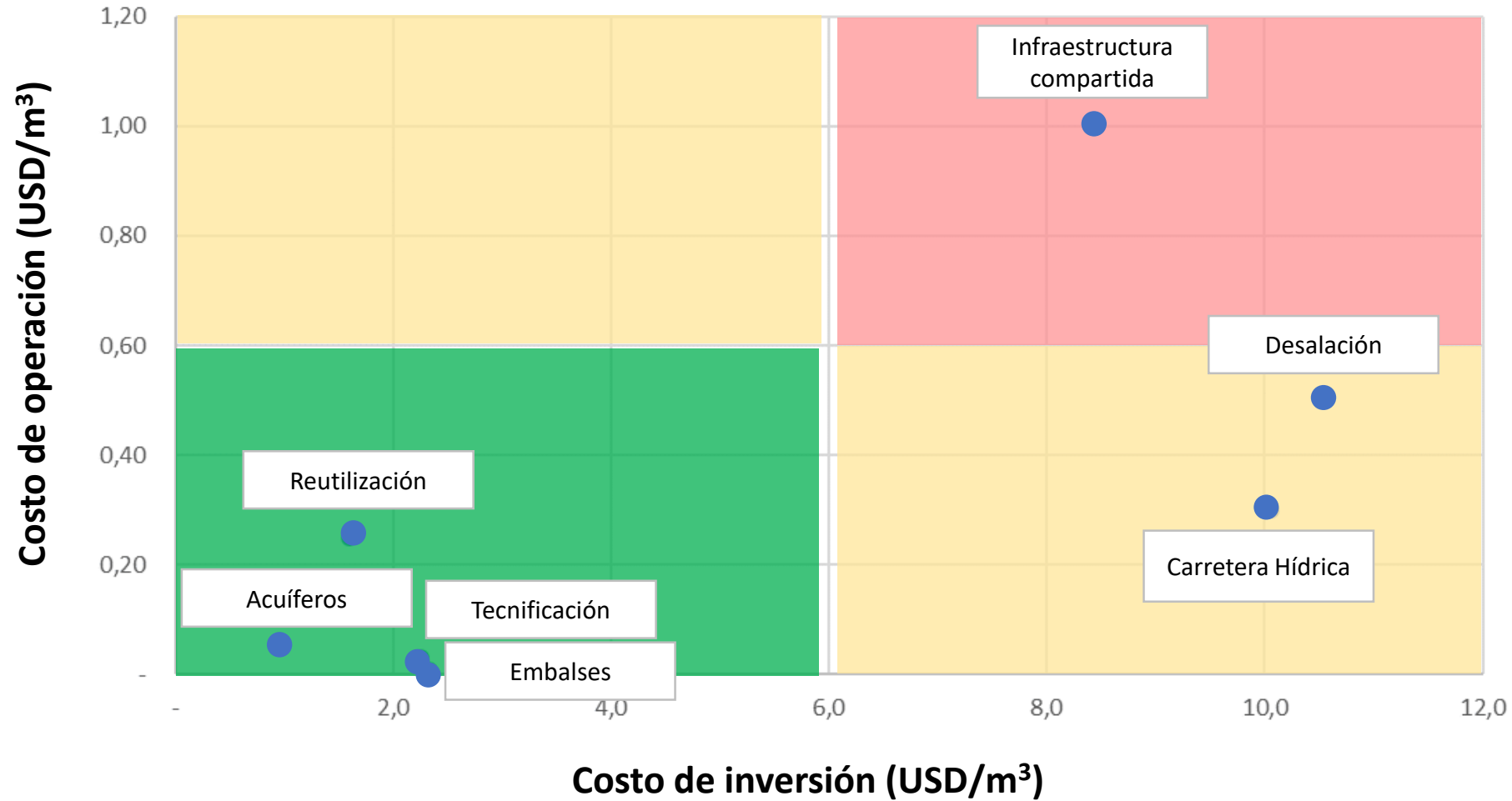
Los titulares de los proyectos prefieren soluciones independientes

Costo de Inversión y de Operación por Solución

1 m³ 

Costo de inversión y de operación requerido para proveer 1 m³ de agua al año

Comparación entre soluciones a costo unitario (USD/m³ de agua)



Estrategias



AWUA

Inversión requerida para el Balance Hídrico



Inversión Total
requerida

29.865

Millones USD

Inversión proyectada en un plazo
de 30 años

995

Millones USD

0,31%

PIB ANUAL

Desalación
(Carretera hídrica)

10.112

millones USD

Eficiencia
de Riego

6.668

millones USD

Infraestructura
hídrica
compartida

8.133

millones USD

Embalses

3.059

millones USD

Acuíferos

1.445

millones USD

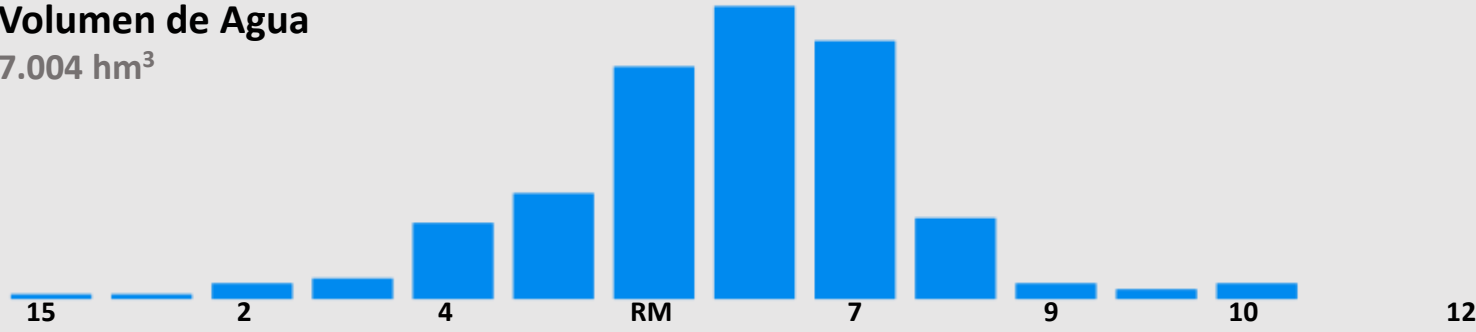
Reutilización
358 Millones USD

Otras
91 Millones USD

Inversión requerida para el Balance Hídrico

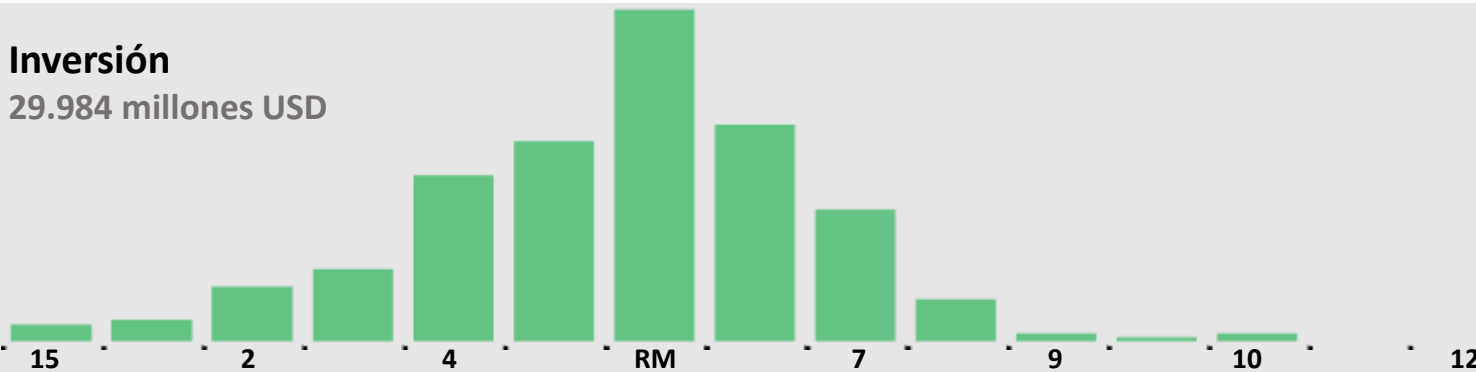
Volumen de Agua

7.004 hm³



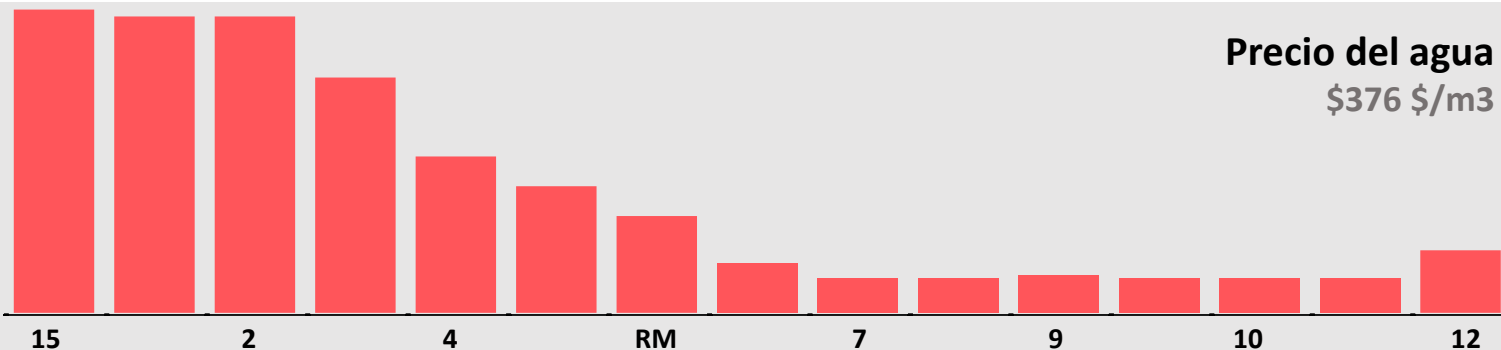
Inversión

29.984 millones USD



Precio del agua

\$376 \$/m³



El volumen de agua a resolver (la brecha) se concentra entre la 5ª y 8ª región.

Es relativamente bajo en el norte, hasta la 3ª región; y desde la 9ª al sur.

La inversión es proporcional al volumen de agua y al costo unitario de las soluciones.

En la 4ª, 5ª y RM incide el costo de la desalación.

El precio del agua es mayor en las regiones del norte, por el tipo de solución predominante.

A la desalación se suma la infraestructura compartida.



Seguridad Hídrica

El agua es un elemento transversal y complejo de gestionar



Baja disponibilidad de agua para las personas, no se accede en condiciones aceptables de cantidad o calidad



Ecosistemas acuáticos sin continuidad, pérdida de especies, degradación, pérdida de regulación climática, etc.



Problemas para la producción agropecuaria y otros procesos productivos asociados al agua, como la hidroelectricidad, minería, industria, etc.



Conflictos sociales por el agua, entre usuarios, y entre la sociedad y los usuarios

Seguridad Hídrica



Seguridad hídrica: posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para consumo humano, la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas, promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías y crecidas y la prevención de la contaminación.

LMCC art 3s

What is Water Security?

"The capacity of a population to safeguard sustainable access to adequate quantities of acceptable quality water for sustaining livelihoods, human well-being, and socio-economic development, for ensuring protection against water-borne pollution and water-related disasters, and for preserving ecosystems in a climate of peace and political stability."

Working Definition, UN-Water, 2013

GOOD GOVERNANCE
Adequate legal regimes, institutions, infrastructure and capacity are in place.

TRANSBOUNDARY COOPERATION
Sovereign states discuss and coordinate their actions to meet the varied and sometimes competing interests for mutual benefit.

DRINKING WATER AND HUMAN WELL-BEING
Populations have access to safe, sufficient and affordable water to meet basic needs for drinking, sanitation and hygiene, to safeguard health and well-being, and to fulfil basic human rights.

ECONOMIC ACTIVITIES AND DEVELOPMENT
Adequate water supplies are available for food and energy production, industry, transport and tourism.

ECOSYSTEMS
Ecosystems are preserved and can deliver their services, on which both nature and people rely, including the provision of freshwater.

PEACE AND POLITICAL STABILITY
The negative effects of conflicts are avoided, including reduced water quality and/or quantity, compromised water infrastructure, human resources, related governance, and social or political systems.

WATER-RELATED HAZARDS AND CLIMATE CHANGE
Populations are resilient to water-related hazards including floods, droughts and pollution.

FINANCING
Innovative sources of financing complement funding by the public sector, including investments from the private sector and micro-financing schemes.

Water is central to achieving a larger sense of security, sustainability, development and human well-being. UN-Water supports the inclusion of water security in the post-2015 development agenda as part of the Sustainable Development Goals.

Achieving water security requires collaboration across sectors, communities, disciplines and political borders, to reduce the risk of potential conflicts over water resources, between sectors and between water users or states.

www.watercooperation2013.org

www.unwater.org

version October 2013



Inversión en Seguridad Hídrica

Seguridad Hídrica para las Personas



USD 44.474

Inversión Total en
Seguridad Hídrica para las
personas



USD 14.490

Inversión en
Agua Potable Urbana



USD 18.584

Inversión en
Agua Potable Rural



USD 11.400

Inversión en
Saneamiento de Servicios
Sanitarios Rurales

Seguridad Hídrica



Ecosistemas

USD 200

Humedales

USD 2.500

Restauración de vegetación

USD 1.500

Suelos erosionados



Producción

USD 2.500

Agricultura Familiar
campesina



Eventos Extremos

USD 10.000

Adaptación de infraestructura
Gestión Preventiva de Riesgos
Adecuación de Normativa e
Instrumentos de apoyo

Estrategias



AWUA

Inversión Total en 30 años

1,0%
PIB

USD **95.492** millones

USD **3.183** millones / año

47.660

Millones USD

49,9%

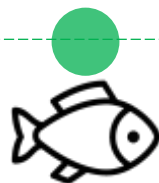


Seguridad Hídrica para
las Personas

4.200

Millones USD

4,4%



Seguridad Hídrica para
los Ecosistemas

29.378

Millones USD

30,8%

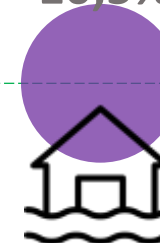


Seguridad Hídrica para
las Actividades
Productivas

10.000

Millones USD

10,5%



Seguridad Hídrica ante
Eventos Extremos y
Contaminación

4.254

Millones USD

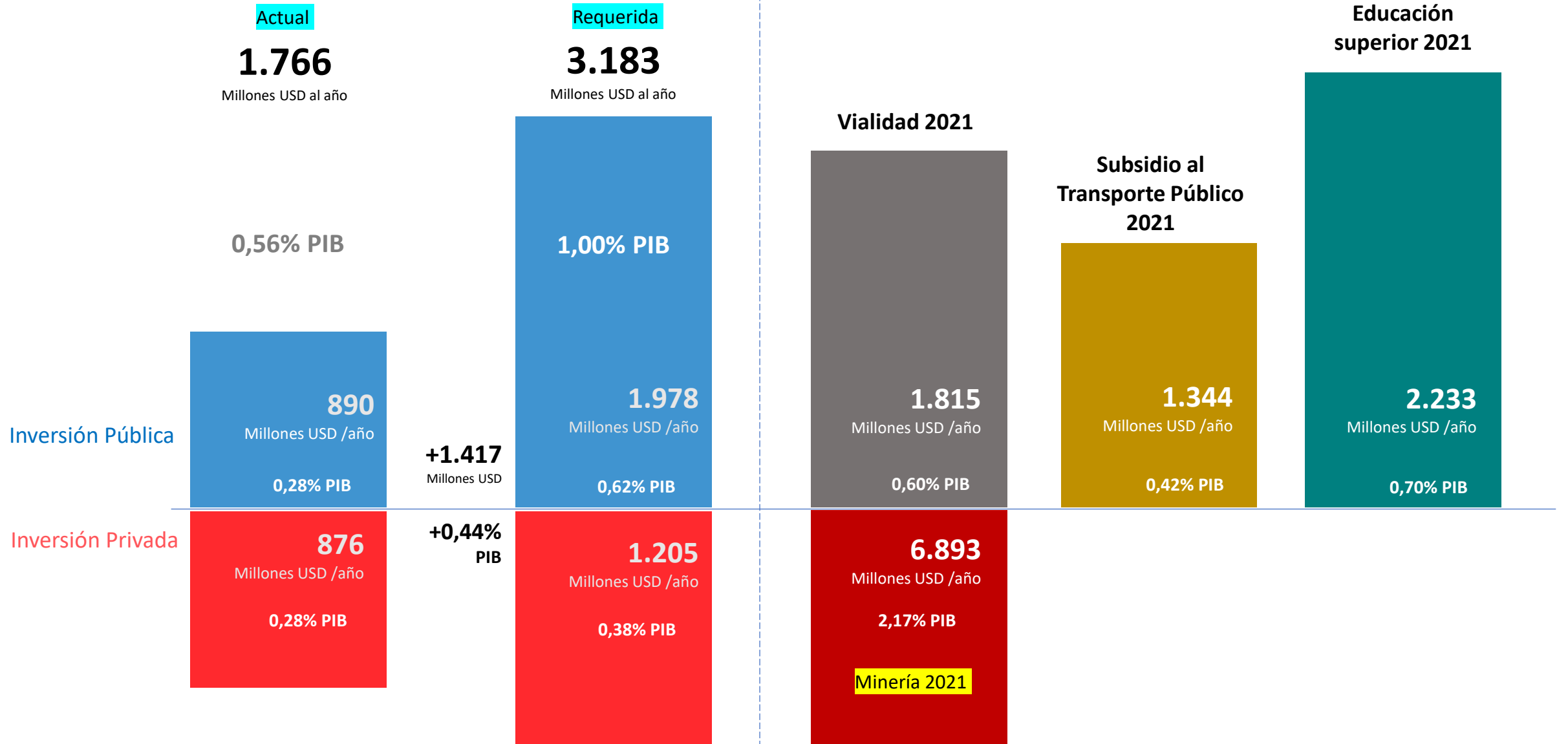
4,5%



Gestión Institucional y
Gobernanza

Nota: El costo del balance hídrico se asignó en un 90% a actividades productivas y en un 10% a consumo humano.

Inversión respecto del PIB



Impacto del Plan en el PIB

\$2,2

pesos de retorno por cada peso
invertido en
Seguridad Hídrica

\$6,9

pesos de retorno por cada peso
invertido en
Balance Hídrico

Según la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) del Gobierno de Chile, el sector agropecuario aporta un **3,5 %** al PIB del país.

Un estudio realizado por la Subsecretaría de Agricultura estima que la aportación real de toda la cadena de producción agrícola se sitúa más cerca del **15 %** del PIB.

Según cifras de la ex Delegación Presidencial de Recursos Hídricos, el agua representa al menos el **60 %** del producto interno bruto del país.

PIB del Agua = 15%

95.492

Millones USD
(1,00% PIB)

Costo de **INVERTIR** en un
Plan Nacional de Recursos Hídricos

207.383

Millones USD

15% de pérdidas en el
PIB del Agua en 30 años
(2,25% PIB)

Costo de **NO INVERTIR** en un
Plan Nacional de Recursos Hídricos



Oportunidades y Desafíos para la Desalación en Chile

Oportunidades y Desafíos



Demanda de Agua

Existe una demanda de agua principalmente en la zona centro norte del país que puede ser satisfecha mediante desalación



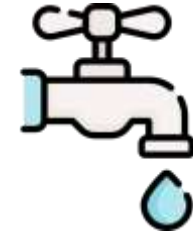
Multiescala

La Desalación también cumple un rol relevante en la provisión de agua a pequeña escala donde la innovación es clave



Infraestructura compartida

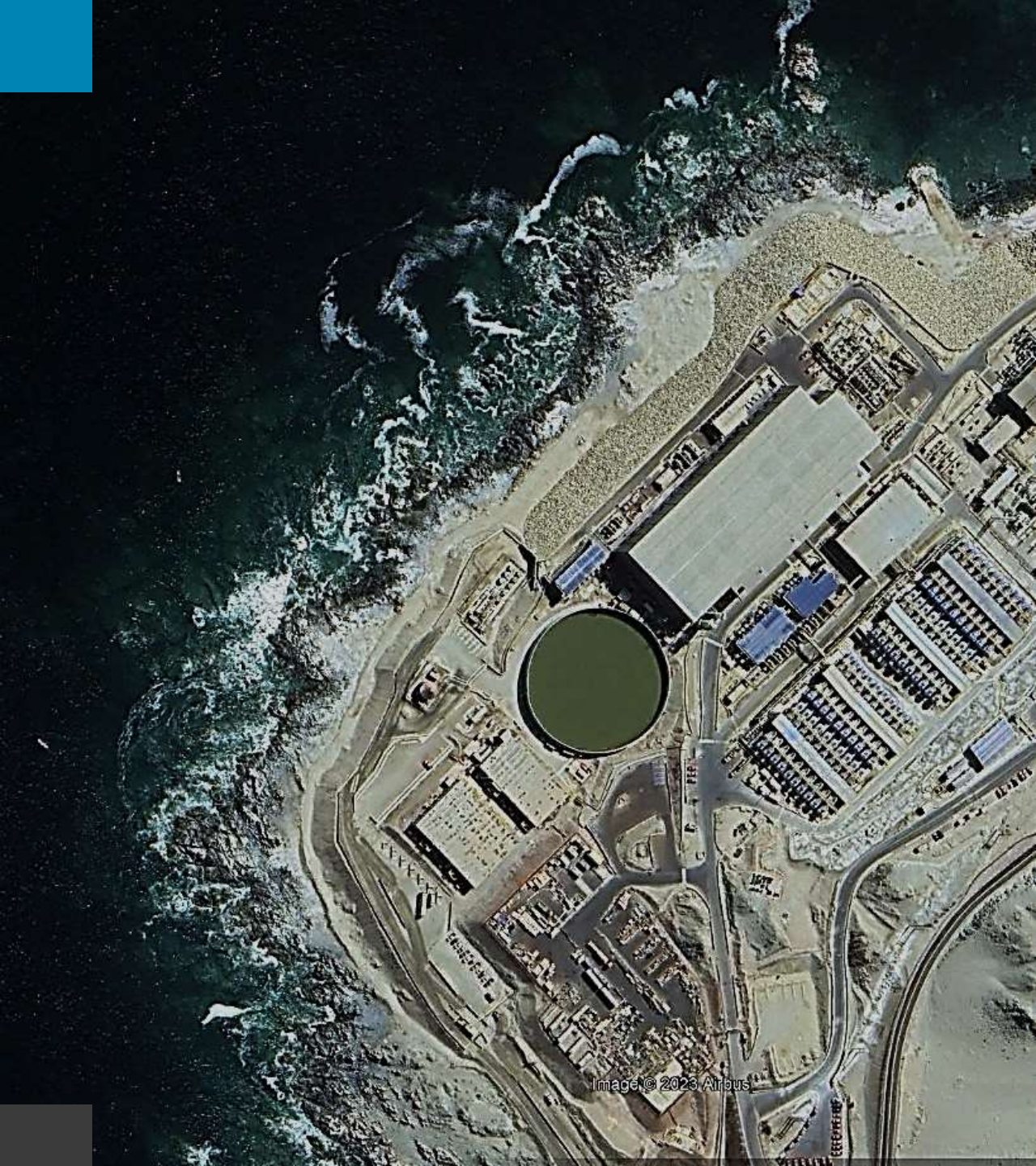
La Desalación tiene la oportunidad de integrarse con otras fuentes de agua y avanzar hacia infraestructura compartida y mercados de agua desarrollados



Seguridad Hídrica

La Desalación tiene el desafío de formar parte de la Seguridad Hídrica al incorporarse en la planificación estratégica de los territorios

**PLANES ESTRATÉGICOS
DE RECURSOS HÍDRICOS
POR CUENCA**



Muchas gracias

Claudio Reyes H.
Noviembre de 2023

AWUA