

**DESALINIZACIÓN DE AGUA DE MAR PARA CONSUMO HUMANO.  
UNA MIRADA HIDROSOCIAL SOBRE SU INCORPORACIÓN EN EL  
DESIERTO DE ATACAMA**

**Maria Christina Fragkou**  
**Departamento de Geografía**  
**Universidad de Chile**



GESTIÓN DE AGUA  
Y SU ESCASEZ EN CHILE;

SIGUIENDO EL PARADIGMA  
HIDRÁULICO

---

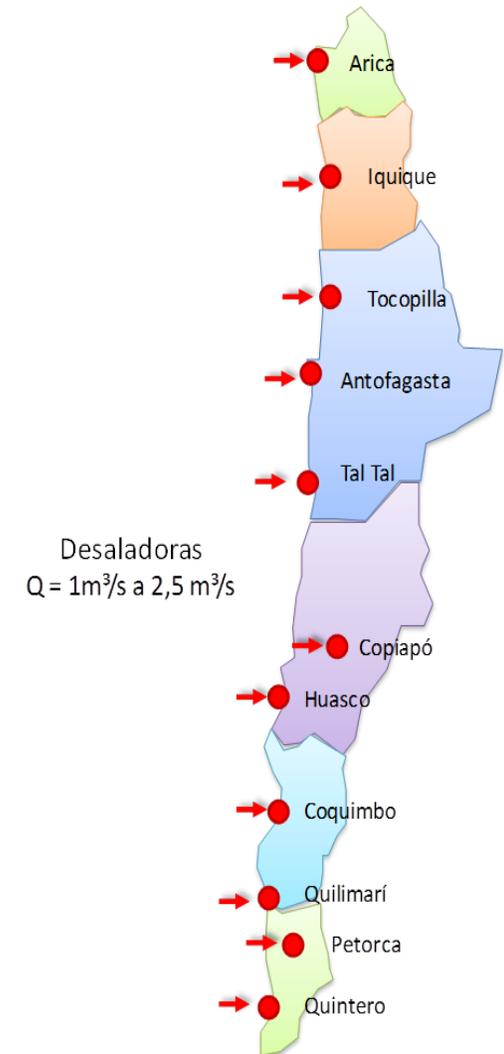
# SOLUCIONES A LA SEQUÍA; INFRAESTRUCTURA, MEGAPROYECTOS ,Y FINANCIAMIENTO

- Plan Nacional de Adaptación al cambio climático - US\$ 26 millones
- Plan Nacional para la Sequía - US\$ 105 millones
- Septiembre 2019: Medidas de US\$5.000 millones

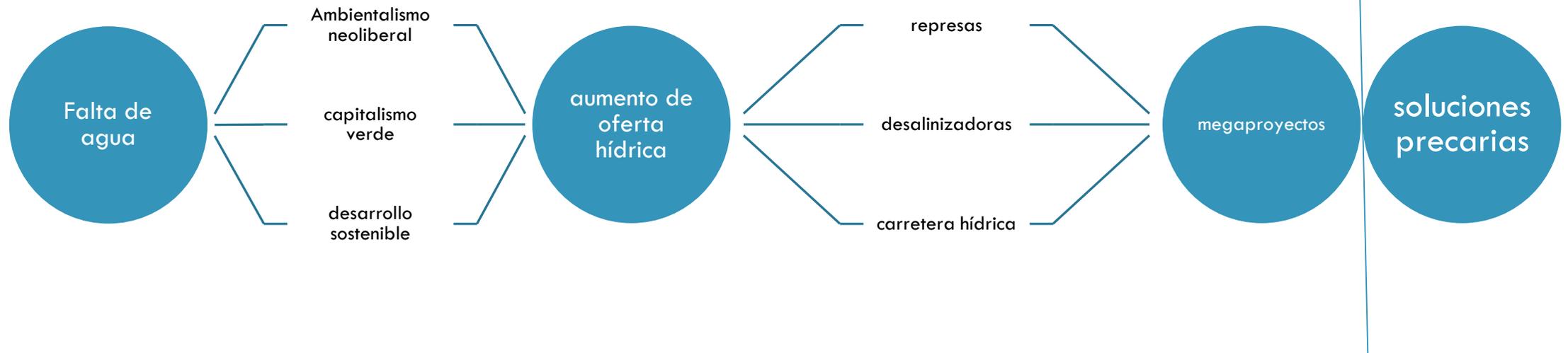
**Plan Nacional para la Sequía:** enfocado en soluciones tecnológicas que apunten a la seguridad hídrica, aumentando la oferta de agua

- Medidas de mediano plazo: micro-desaladoras y pequeños embalses
- Medidas de largo plazo: desaladoras y 19 grandes embalses

Plan de construcción de 6 plantas desalinizadoras a lo largo de la costa chilena  
(US\$ 375 millones)



# SOLUCIONES A LA ESCASEZ



Gestión de la demanda

Participación ciudadana

Gestión integrada de aguas y sus usos

Poner en duda el modelo actual

Políticas en base al nexo agua-energía

Discusiones sobre neoliberalismo, medio ambiente, y desarrollo: Eduardo Gudynas, Joan Martinez-Alier, Astrid Ulloa, Héctor Alimonda, Beatriz Bustos, Enrique Aliste



## Escasez hídrica: Piñera entregó medidas para asegurar suministro durante 2020

el Presidente comprometió 5 mil millones de dólares y acuerdos con China, Holanda e Israel.

Finalmente, Piñera adelantó que **se están cerrando una serie de acuerdos con Holanda, Israel y China**, con el propósito de implementar en Chile las tecnologías que ya se ocupan en estos países, sobre todo las relativas al riego tecnificado.

“La eficiencia del riego no tecnificado es 40%, la eficiencia del riego tecnificado es 90%. Y, por tanto, una hectárea con riego tecnificado ocupa menos de la mitad del agua que requiere una hectárea con riego no tecnificado. **Con esto pasaremos de 1,2 a 2,4 millones de hectáreas regadas**”, cerró el mandatario.



# EL CICLO HIDROSOCIAL

---

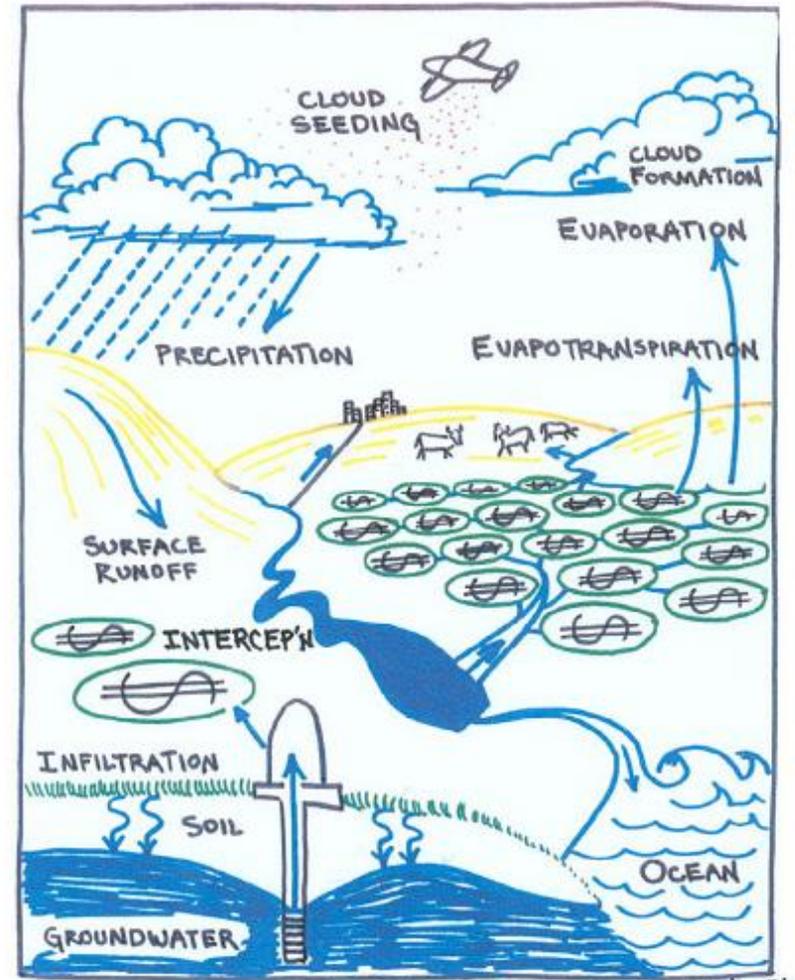
# EL AGUA YA NO FLUYE HACIA EL MAR, FLUYE HACIA EL DINERO

Se pone en duda la neutralidad y el conocimiento experto del ciclo hidrológico

Se reconocen las fuerzas humanas que mueven, distribuyen, y permiten el acceso de aguas a distintas comunidades  
Leyes, infraestructura, relaciones de poder, intereses económicos

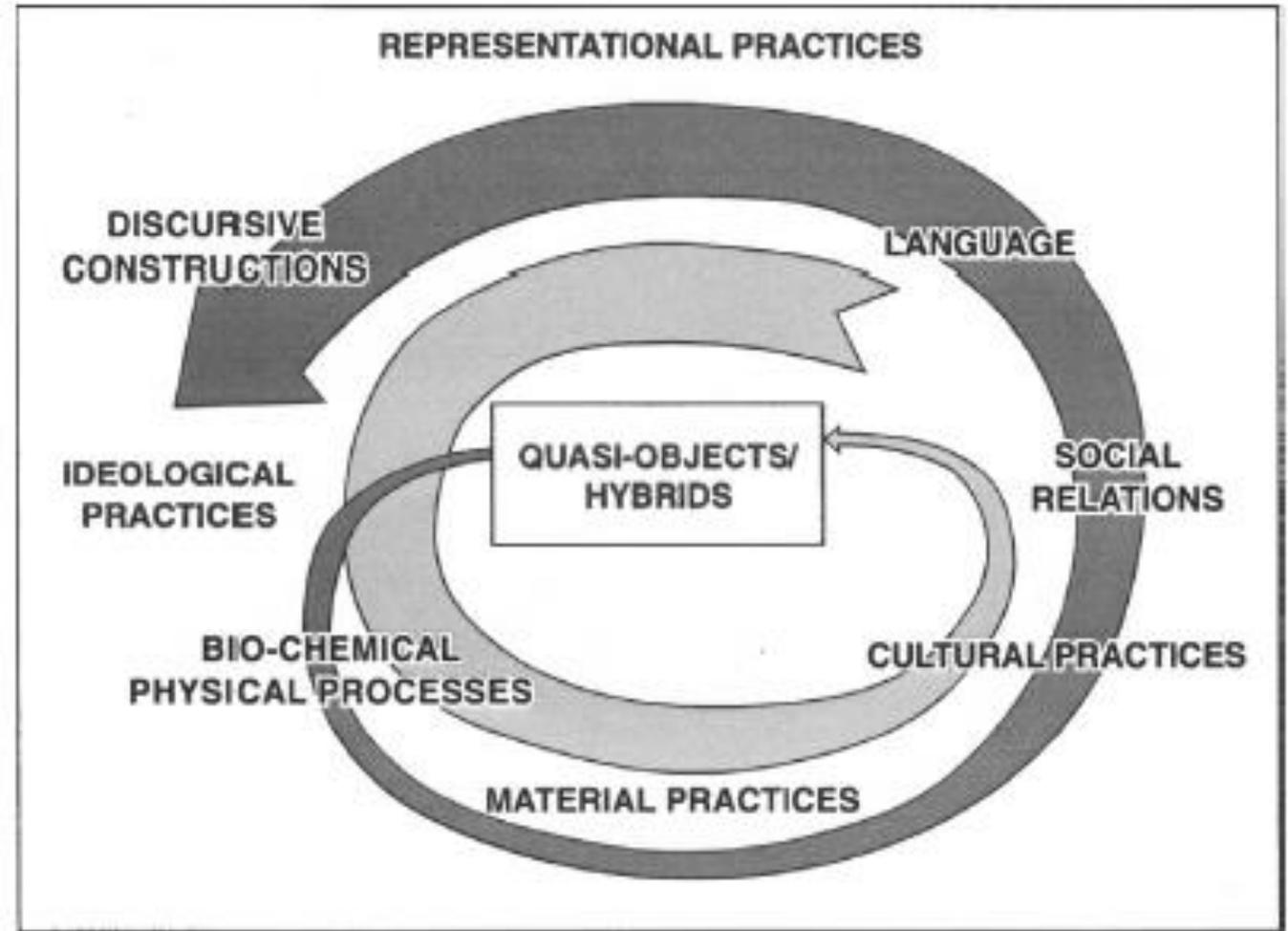
El agua como un proceso o producto de relaciones sociales y naturales

Reivindica la naturaleza política del agua y destaca la relación entre agua y poder



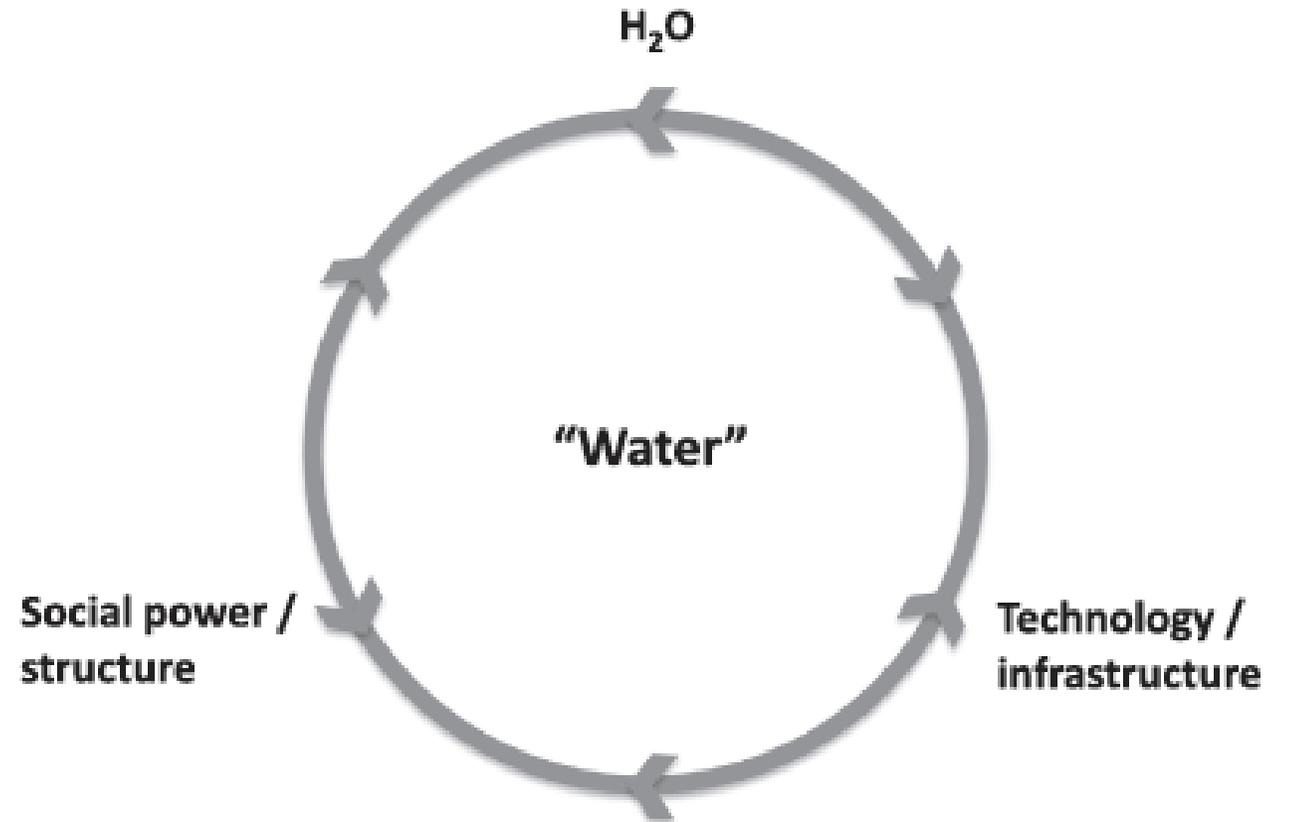
*The hydrologic cycle as it occurs today.  
Water flows to money!*

# LA PRODUCCIÓN DE SOCIO-NATURALEZAS



# EL CICLO HIDROSOCIAL

- Incorpora en el ciclo hidrológico a los procesos mediante los cuales las aguas se producen y construyen discursivamente
- Reconoce que no todas las aguas son las mismas (> H<sub>2</sub>O)
- Reconoce las distintas relaciones que las distintas personas tienen con diferentes aguas
- Distingue entre sequía y escasez de agua





LA DESALINIZACIÓN COMO  
PANACEA  
ANTE LA ESCASEZ HÍDRICA

---

## VENTAJAS Y AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA DESALINIZACIÓN

- Uso en ciudades áridas y costeras, y áreas con escasez hídrica
- Reduce presión a las fuentes de agua dulce
- Fuente infinita e independiente de las condiciones climáticas
- Una alternativa a proyectos más conflictivos, como represas o transferencias de agua entre cuencas
- Libre de complejos derechos de propiedad, y significados sociales, culturales, y ecológicos que están asociados al agua dulce
- Importantes mejoras en eficiencia tecno-económica  
(de 20 kWh/m<sup>3</sup> a 1,8 kWh/m<sup>3</sup>)
- Mejoras en los impactos directos más importantes  
(disposición de salmuera, alto consumo energético, emisiones de CO<sub>2</sub>)

**17.000 plantas en 150 países, produciendo 80 millones m<sup>3</sup>/día**  
**- Australia, Medio Oriente, Mediterráneo, EEUU -**

# PROBLEMAS Y DESVENTAJAS DE LA DESALINIZACIÓN

- **Producción de escasez hídrica** (Feitelson & Rosenthal, 2012; McDonnell, 2014)

desincentiva el ahorro y fomenta consumo y usos insustentables

- **Estrategia de maladaptación al cambio climático** (McEvoy & Wilder, 2012; Meerganz von Medeazza, 2005)

alto consumo energético → CO<sub>2</sub>

- **Impactos sociales asociados a su precio** (March & Saurí, 2009; McEvoy & Wilder, 2012; Renwick & Archibald, 1998)

- **Aceptabilidad del mar como fuente de agua potable** (Fragkou & McEvoy, 2016; McEvoy, 2014)

Soluciona la escasez hídrica física, pero aumenta la inseguridad hídrica a nivel doméstico

- **Solución inflexible y “path-dependent” a la escasez hídrica**

- **Posible de causar conflictos**

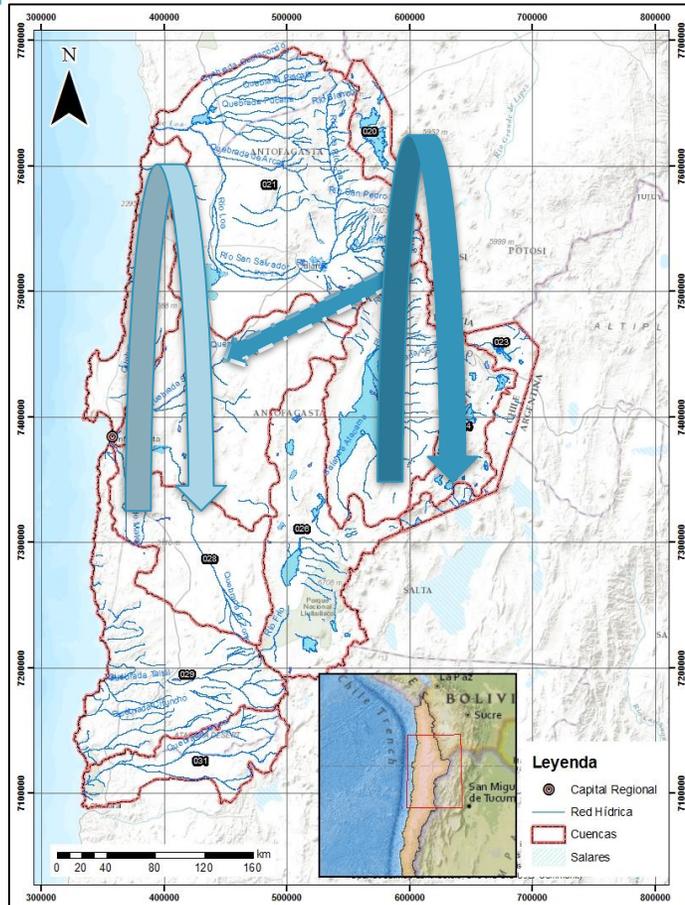
Baja participación pública



# EL PIONERO CASO DE ANTOFAGASTA

---

# LA DESALINIZACIÓN Y LA RECONFIGURACIÓN HÍDRICA REGIONAL EN ANTOFAGASTA



La Región más importante en extracción de cobre

- 53% de las exportaciones chilenas
- 16% de la producción mundial

Consecuente expansión urbana

Nivel crítico de las fuentes hídricas, debido a la minería (IBD, 2003)

Construcción de la planta desalinizadora “La Chimba” (2003),  
850 l/s, como respuesta tecnológica a la escasez hídrica regional

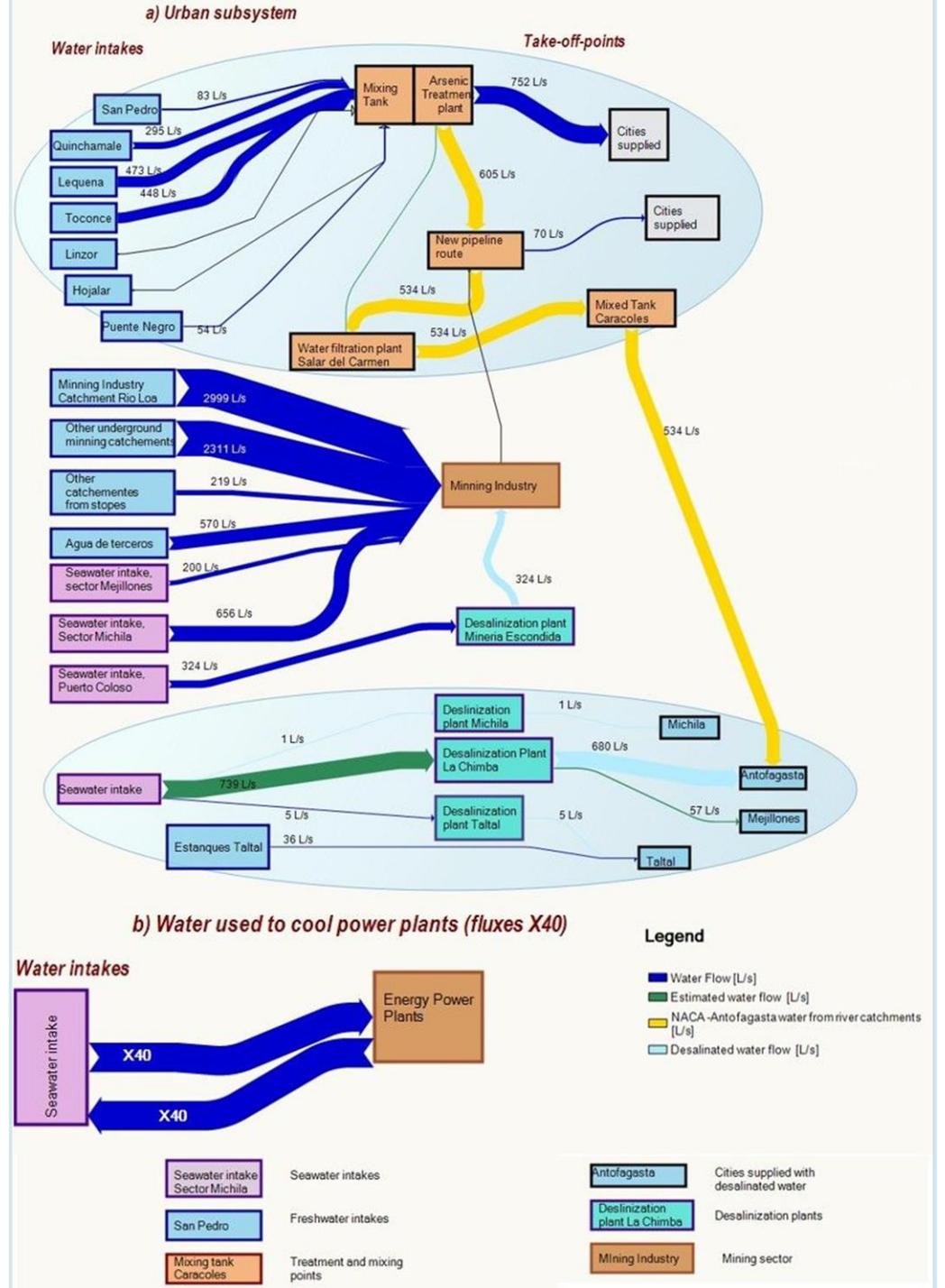
Ruptura del metabolismo hídrico regional

*Agua desalinizada para las ciudades costeras, agua dulce para la minería*

***“El agua obtenida de la desalinización substituirá paulatinamente parte del actual suministro [...] con que cuenta ESSAN, y cuya fuente de extracción se encuentra en la Cordillera. Las comunidades indígenas no reciben ningún ingreso por el derecho de explotación de 900lps con que cuenta ESSAN. ESSAN continuará ejerciendo sus derechos de explotación y el agua substituida será negociada con las compañías mineras que la requieren para sus nuevos proyectos de expansión” (IBD, 2003)***

# EL METABOLISMO DE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Las decisiones sobre la distribución de las distintas fuentes de agua tienen implicancias a nivel regional, urbano, y doméstico



## IMPLICANCIAS REGIONALES

Campero & Harris, 2019

- El uso de agua desalinizada no disminuye el consumo de agua dulce, sino aumenta los RRHH para la minería

Fragkou & Budds, 2019

- Cambios en las relaciones sociales sobre el control del agua y los modos de su gestión
- Los riesgos asociados a la producción de agua desalinizada se desplazan a la población
- El agua desalinizada fomenta la acumulación de agua por parte de la minería y la empresa sanitaria
- Estabilización del Código de Aguas chileno (reducción de presiones para su reforma)

# TERRITORIOS HÍDRICOS URBANOS (2017)



Agua desalada

Agua mezclada

Agua cordillerana

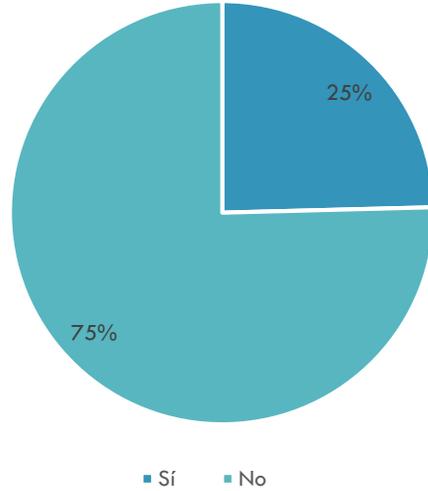
	Agua Desalinizada	Agua Mezcla	Agua Cordillerana
% Población	11,1%	54,3%	34,7%

Proyección para abastecimiento 100% con agua desalada para el 2018

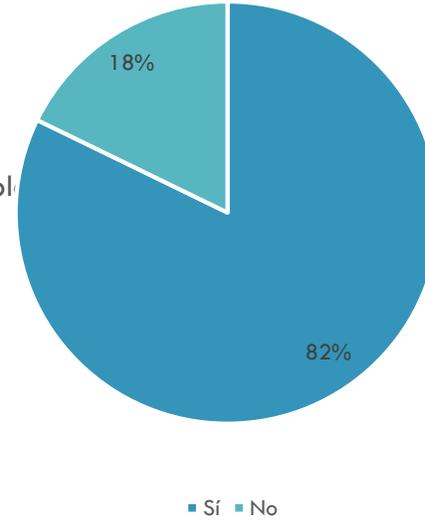
# RESULTADOS DE LA ENCUESTA

## SATISFACCIÓN GENERAL

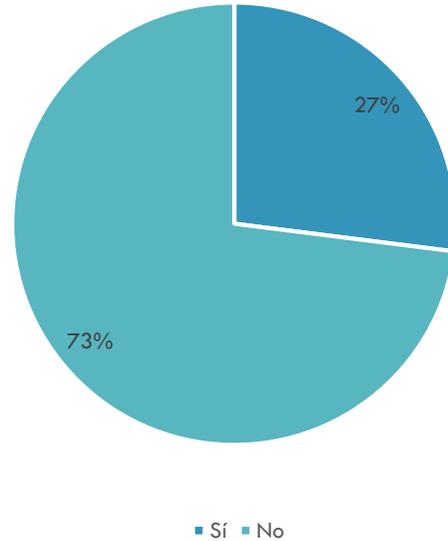
Conocimiento Fuente de Agua



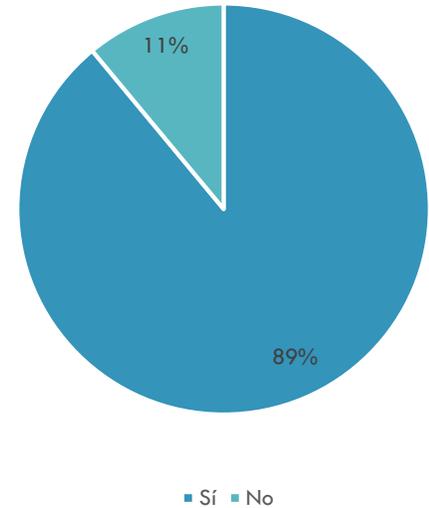
¿Cree que consumir agua de la llave le puede generar efectos negativos?



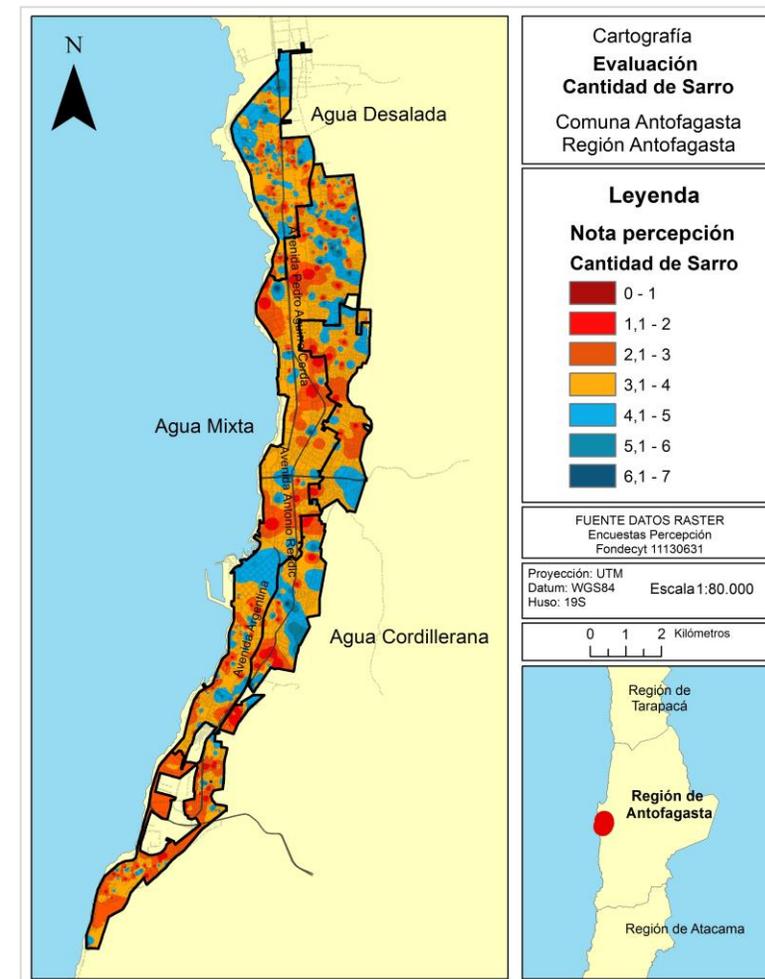
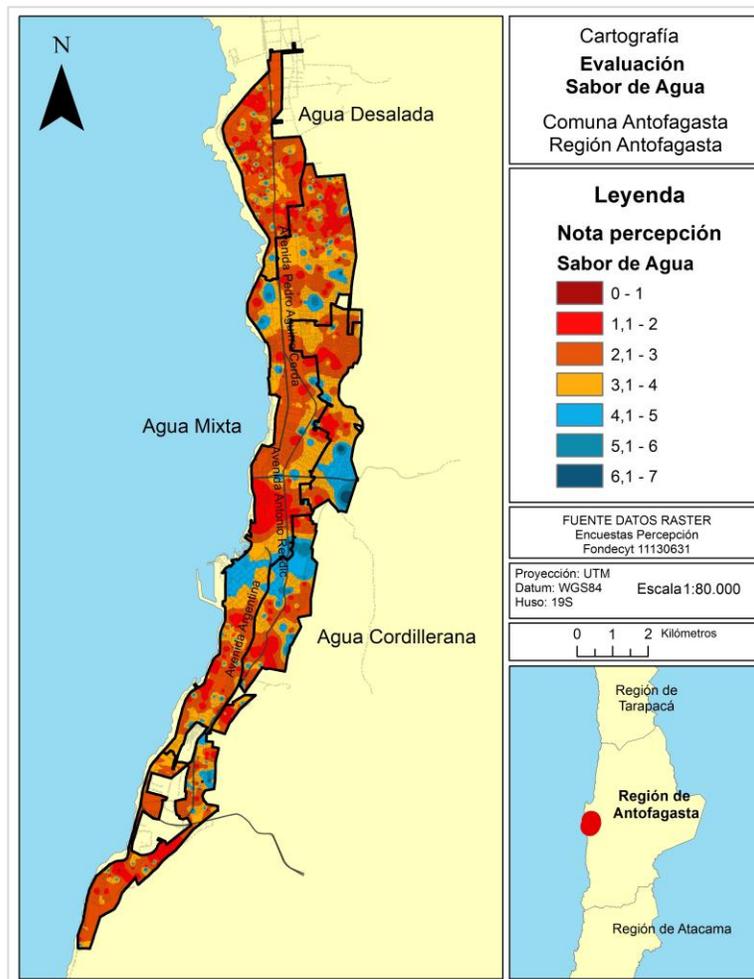
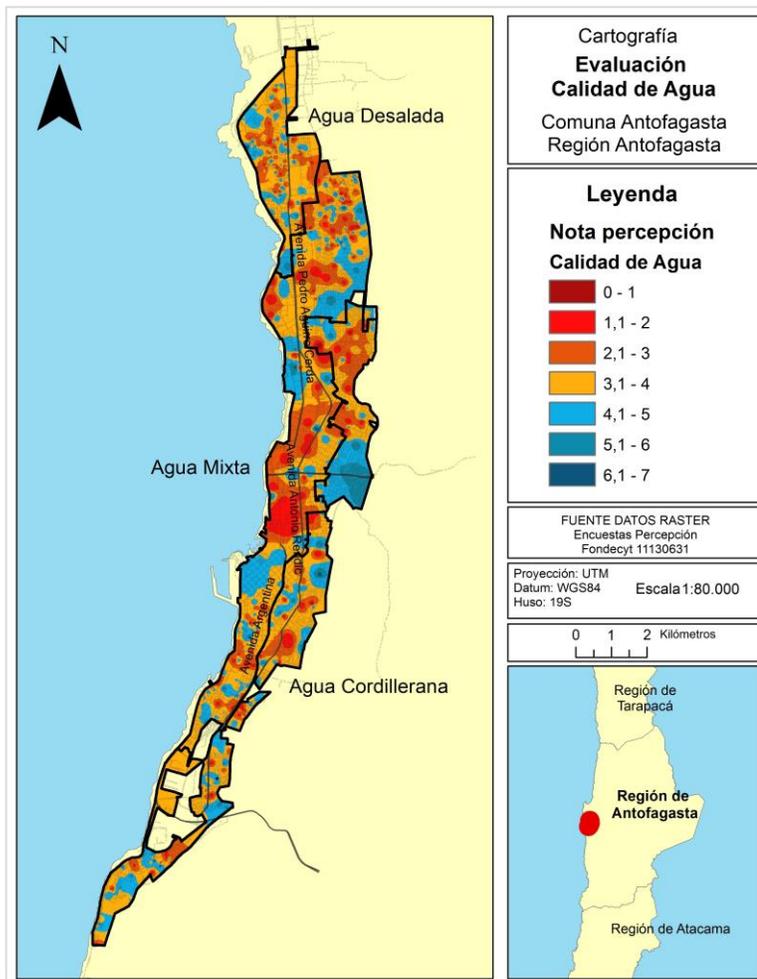
Satisfacción de la calidad del agua potable



Uso agua embotellada en los hogares



# DISTRIBUCIÓN CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS



# ¿Qué agua estamos bebiendo?

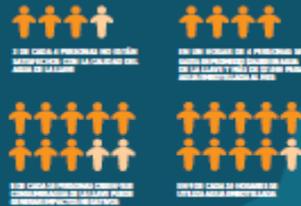
Desde el 2003, con la instalación de la planta desaladora La Chimba, en los hogares de la ciudad de Antofagasta se distribuyen tres tipos de agua de la llave: agua de mar desalada, de cordillera, y una mezcla de estos dos. Sin embargo, sólo 1 de cada 4 personas sabe qué tipo de agua recibe en su casa.

Este afiche muestra cómo se distribuyen estos tres tipos de agua en la ciudad, y la opinión de los habitantes de Antofagasta sobre el agua de la llave en su hogar. Los datos se han obtenido a partir de un proyecto de investigación de la Universidad de Chile, y esperamos que faciliten el acceso de los habitantes de Antofagasta a la información ambiental local del agua, como un derecho básico de los ciudadanos.



## ¿CÓMO EVALUAMOS NUESTRA AGUA?

DOMOS 1 ES LA NOTA MÁXIMA Y 7 LA MÁXIMA





## CONCLUSIONES

---

# CONCLUSIONES GENERALES

- Imprescindible estudiar los impactos sociales y ambientales de nuevas tecnologías y fuentes alternativas de agua como estrategias de adaptación al cambio climático
- Importante realizar análisis multiescalares antes de la adopción y expansión de tecnologías hídricas
- El agua desalinizada modifica la circulación de los flujos hídricos y los actores a cargo de su gestión a nivel regional
- Importancia del nivel doméstico, revela hábitos, usos, y percepciones acerca del agua / la experiencia cotidiana según género y clase social
- Imprescindible incorporar a ciudadanía/clientes en los planes de gestión y medidas de mitigación de la escasez

# REFLEXIONES SOBRE EL USO DE AGUA DESALINIZADA PARA CONSUMO HUMANO

- Agua dulce y desalinizada son distintas en términos económicos, materiales y simbólicos
- Los costos y riesgos asociados a la desalinización se traspasa a los consumidores
- Dada su alta inversión e intereses económicos, se excluye la participación ciudadana
- Considerar estudios sobre impactos a la salud (falta de Mg)
- Normativa especial de agua potable desalinizada

# REFERENCIAS

[www.aguaurbana.cl](http://www.aguaurbana.cl)

Campero, and Harris, L. (2019) The Legal Geographies of Water Claims: Seawater Desalination in Mining Regions in Chile. *Water* 11(5); <https://doi.org/10.3390/w11050886>

Fragkou, M.C., & Budds, J. (2019) Desalination and the disarticulation of water resources: Stabilising the neoliberal model in Chile. *Transactions of the Institute of British Geographers*; <https://doi.org/10.1111/tran.12351>

Fragkou, M.C., & McEvoy, J. (2016). Trust matters: Why augmenting water supplies via desalination may not overcome perceptual water scarcity. *Desalination*, 397, 1-8; <https://doi.org/10.1016/j.desal.2016.06.007>

McEvoy, J. (2014). Desalination and water security: The promise and perils of a technological fix to the water crisis in Baja California Sur, Mexico. *Water Alternatives*, 7(3), 518-541

Truelove, (2011) (Re-)Conceptualizing water inequality in Delhi, India through a feminist political ecology framework. *Geoforum* 42(2):143-152; DOI:10.1016/j.geoforum.2011.01.004