

# Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Aguas

PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL SECTOR DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS (PACC-RH)

**TALLER PARTICIPATIVO MACROZONA NORTE A**  
Regiones de Arica y Parinacota, Antofagasta y Tarapacá

09 de enero de 2024



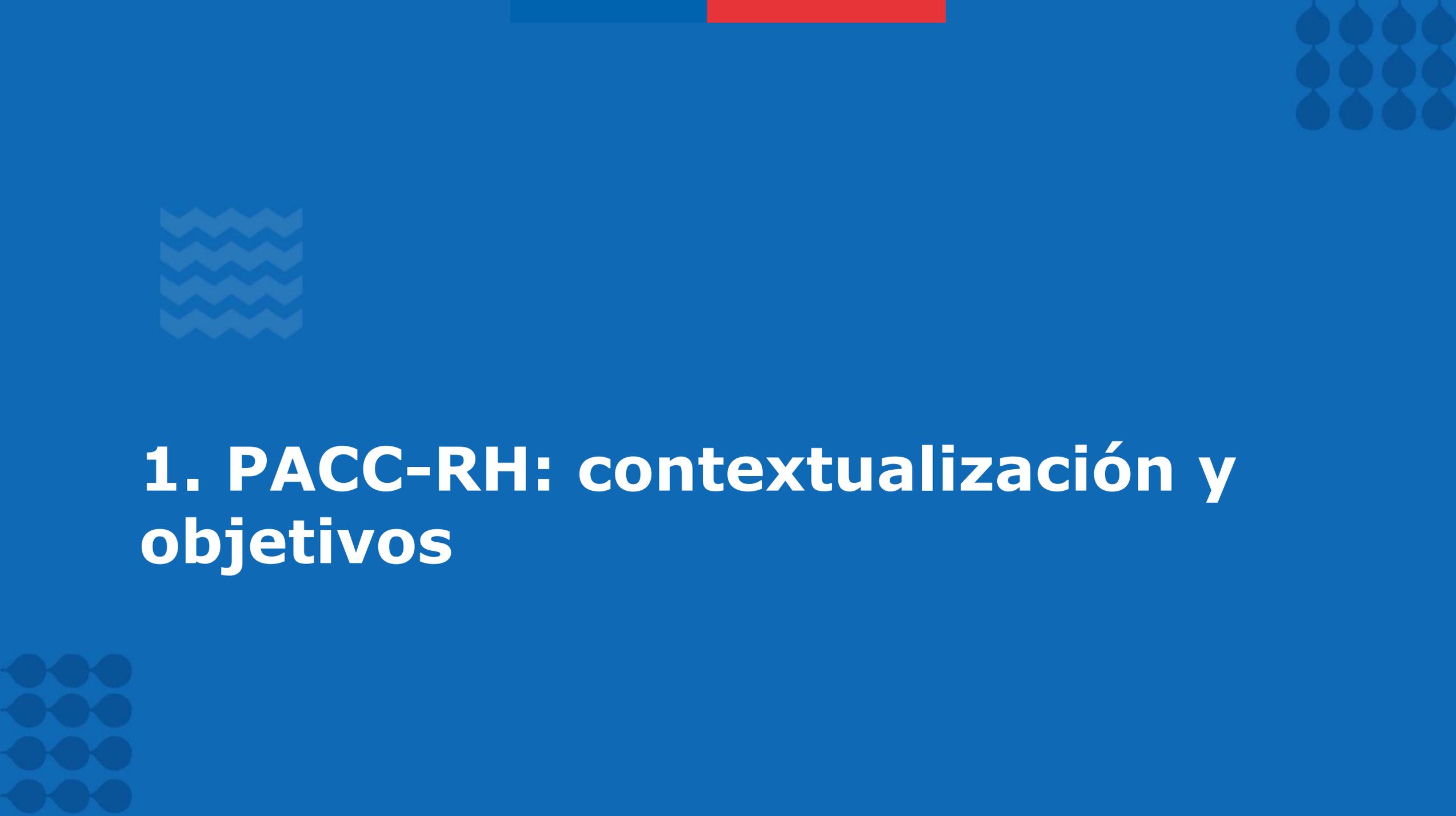
# Agenda



PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
**RECURSOS HÍDRICOS**

1. PACC-RH: contextualización y objetivos
2. Vulnerabilidad y riesgos en la Macrozona Norte A
3. Taller de trabajo participativo





# **1. PACC-RH: contextualización y objetivos**



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



# PACC-RH: contextualización

El “**Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector de los Recursos Hídricos**”, busca identificar, abordar riesgos y oportunidades que surgen como consecuencia de los impactos del cambio climático para los recursos hídricos en diferentes sectores y comunidades, a nivel nacional.

- **DGA-MOP**: Mandante
- **MMA**: Contraparte Técnica
- **Subsecretaría de Hacienda**: Agencia Nacional Designada
- **FAO**: Agencia implementadora
- **FVC**: Financiamiento

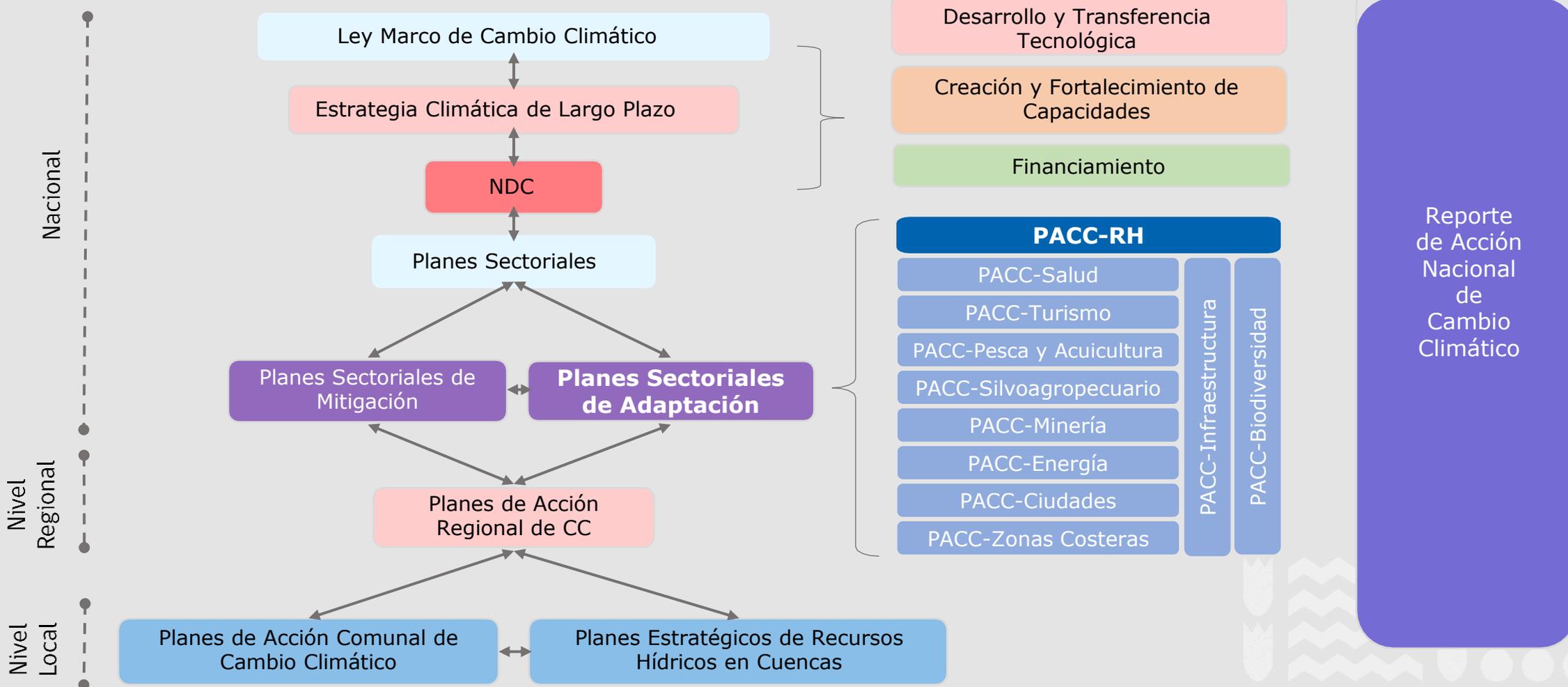
Con el apoyo de:



Socios Académicos:



# PACC-RH: contextualización



# PACC-RH: objetivos

## Objetivo General

Promover la **resiliencia del sector de los recursos hídricos** a nivel nacional ante los efectos adversos del cambio climático, considerando la disponibilidad de las aguas, la sustentabilidad acuífera y los eventos extremos, con enfoque de territorialidad.

### OE 1



Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la **seguridad hídrica para consumo humano**, de subsistencia y saneamiento.

### OE 2



Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la **seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica**.

### OE 3



Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la **seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas**.

### OE 4



Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos que promuevan **la prevención, la preparación, la capacidad de respuesta y la recuperación con resiliencia de los territorios frente a amenazas** asociadas al ciclo del agua derivadas del cambio climático, tales como sequías, inundaciones y pérdida de calidad de las aguas.





Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



GREEN  
CLIMATE  
FUND

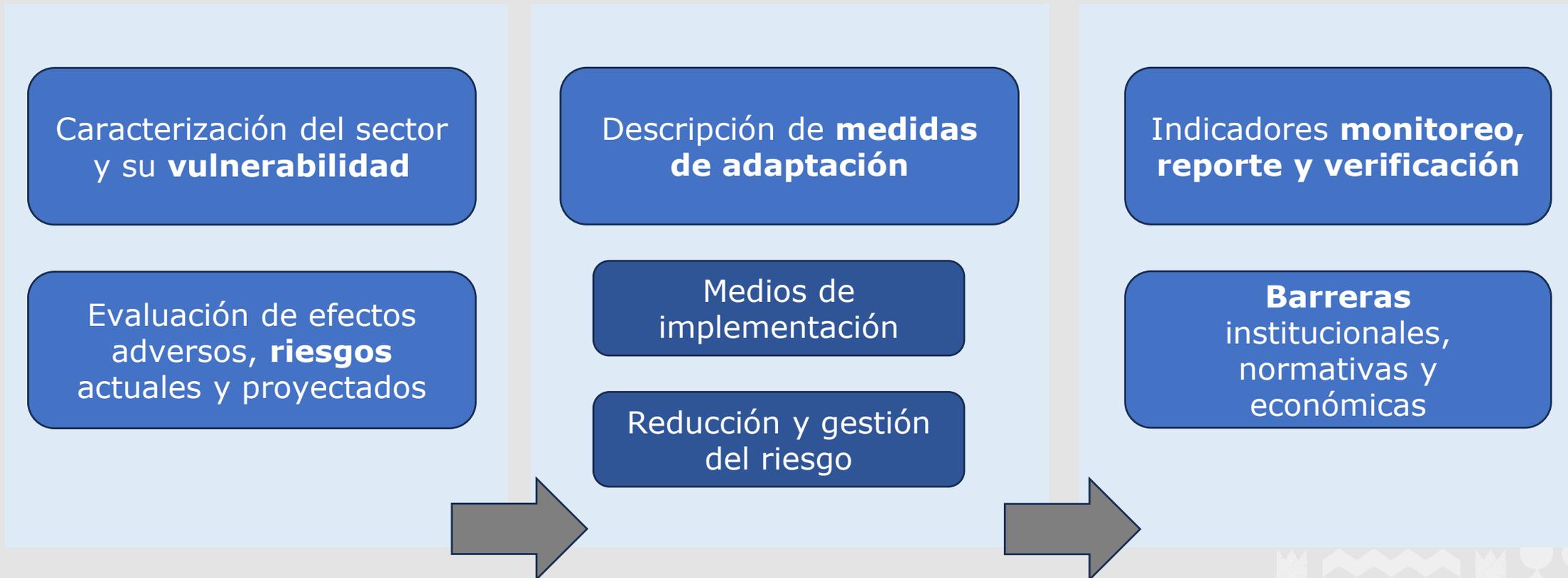
## PACC-RH: Seguridad Hídrica

*"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. 3)*

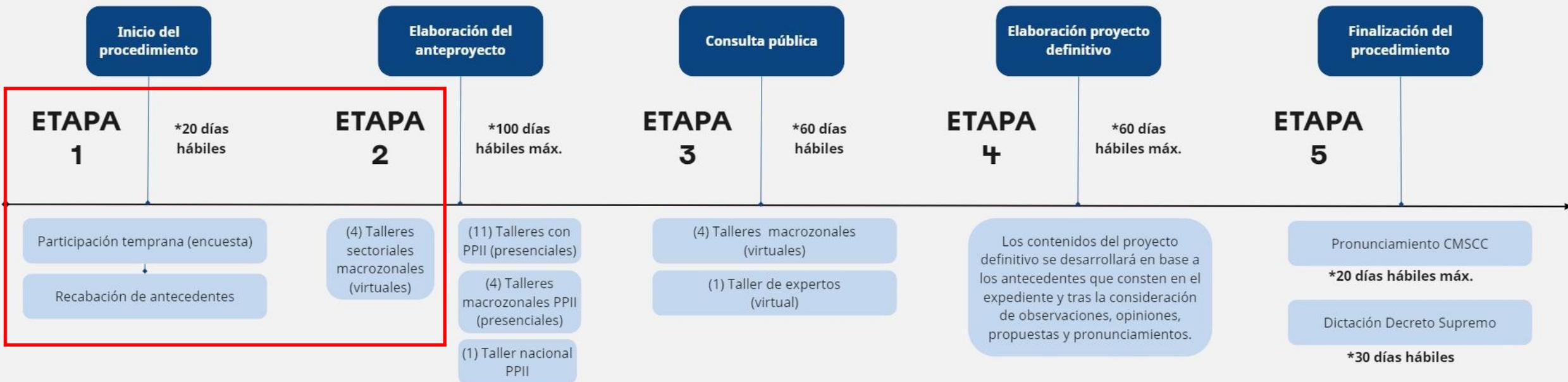


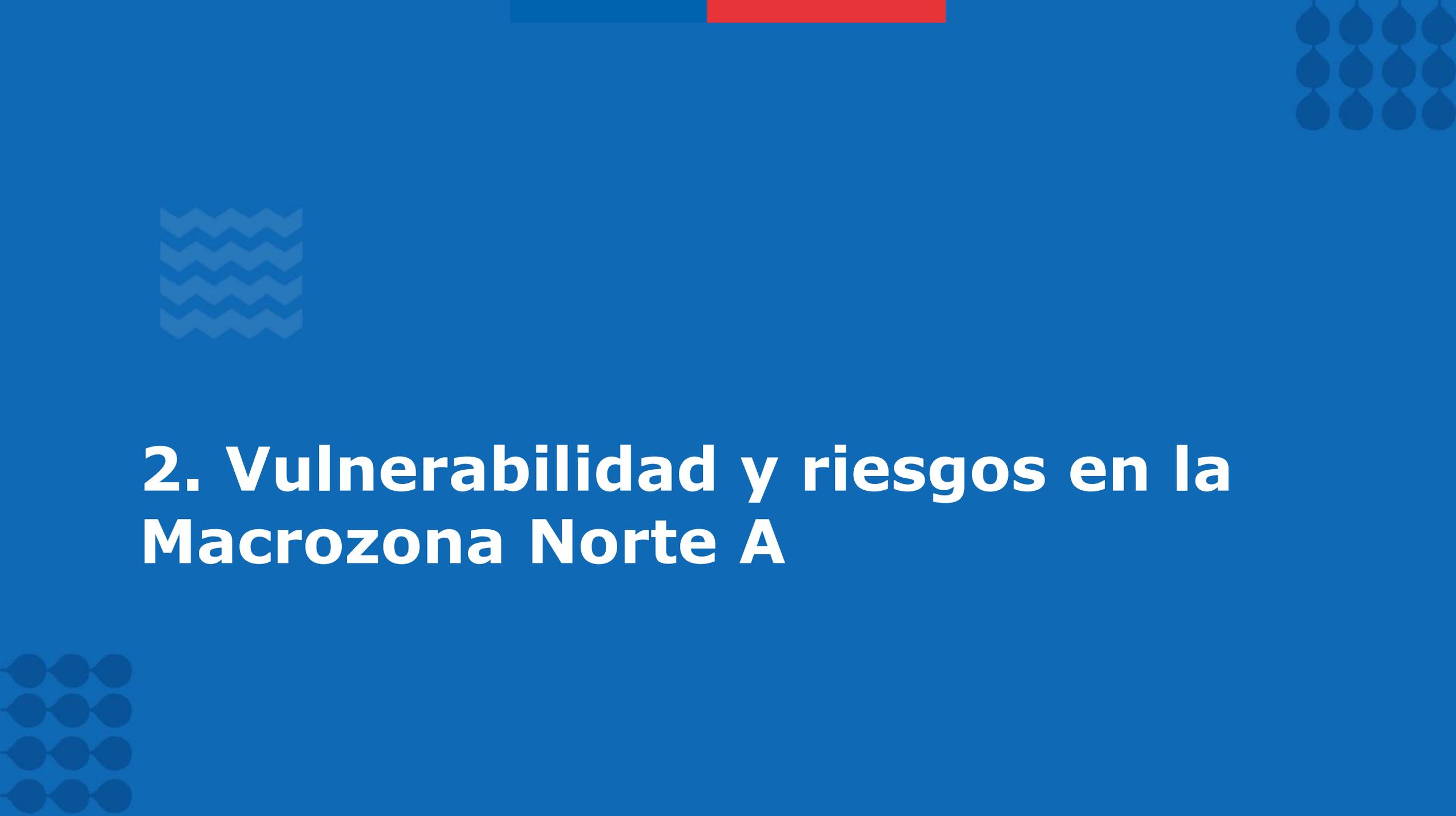
## PACC-RH: contenidos

El PACC-RH debe tener los siguientes contenidos (art. 9 N°2, LMCC):



# PACC-RH: etapas y plazos

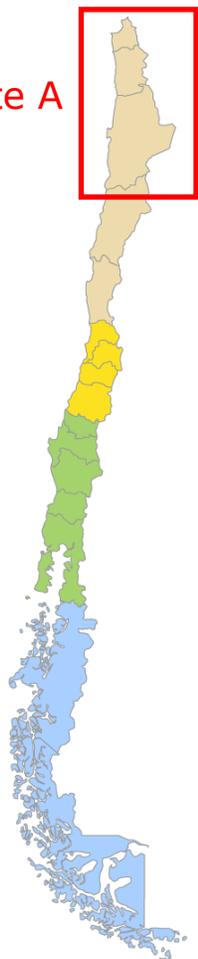




## **2. Vulnerabilidad y riesgos en la Macrozona Norte A**

# Análisis de riesgos

MZ Norte A



**Riesgos vinculados al cambio climático:** aquellas consecuencias potencialmente adversas para sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas (LMCC, 2022).



Fuente: Riesgo según 6to Reporte (IPCC, 2022).



Análisis de **24 Cadenas de Impacto (CDI)** vinculadas con los recursos hídricos.

Análisis en base a **dimensiones:**

- ✓ Social
- ✓ Ambiental
- ✓ Económica

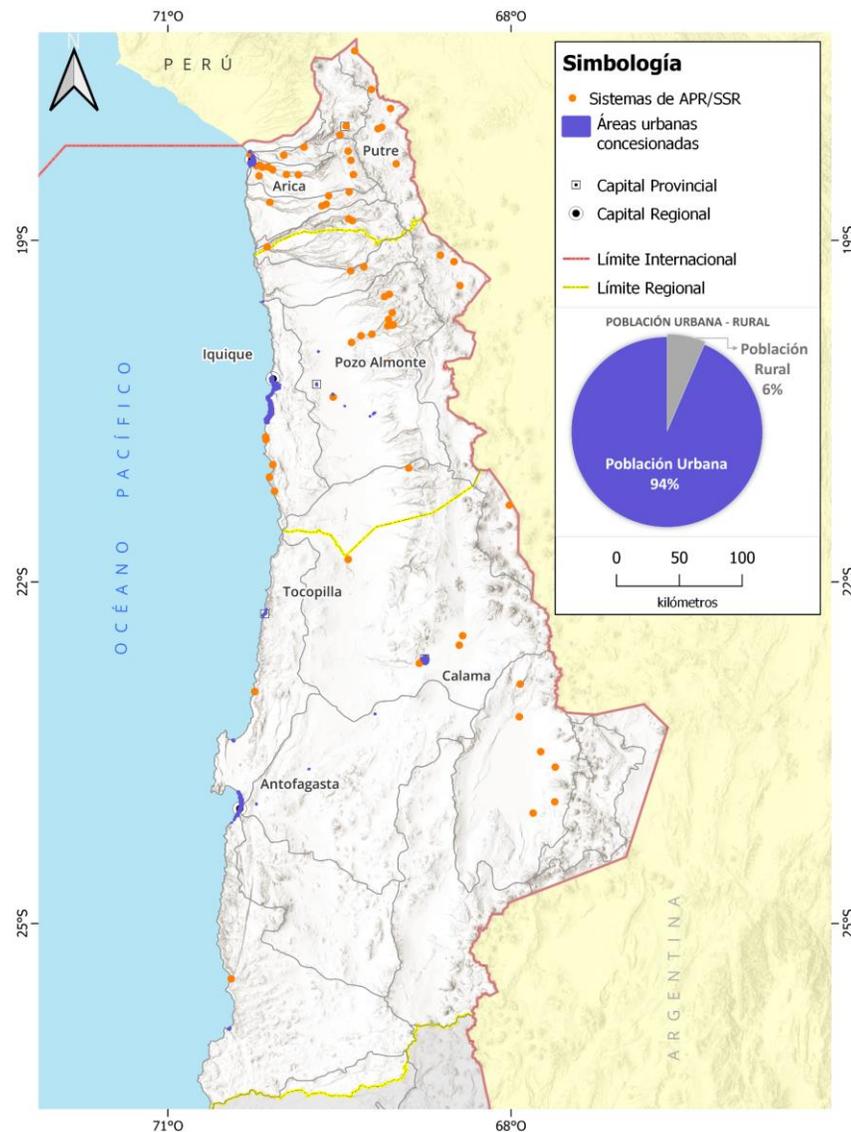
# Riesgos: dimensión social

Ámbitos de análisis	Consumo humano, subsistencia y saneamiento	Asentamientos humanos, ordenamiento territorial y usos culturales
Análisis del Riesgo	(OE 1) Seguridad hídrica urbana	(OE 4) Inundaciones en zonas urbanas, por desborde de colectores y por desborde de ríos
	(OE 1) Seguridad hídrica rural	(OE 4) Cortes viales por precipitación intensa
	(OE 1, 2, 3 y 4) Sequías	(OE 4) Cortes de energía por eventos de precipitación extrema
		(OE 1, 3 y 4) Migraciones climáticas
		(OE 1) Modos de vida

**OE:** Objetivo Específico del PACC-RH.

Riesgos climáticos identificados en la macrozona. **Fuente:** FAO, 2023; ARCLIM; Criterio Experto.

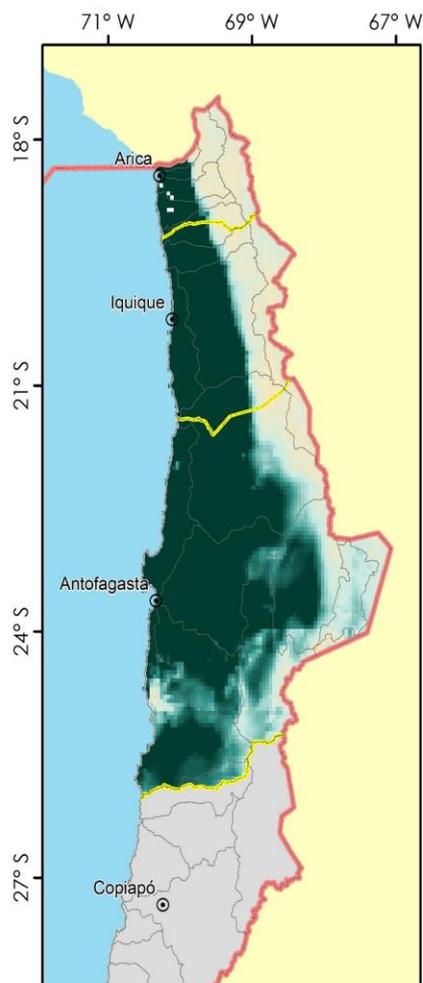
## Acceso al agua potable



**Fuente:** Elaborado a partir de DOH y SISS, 2022.

# Escenarios de cambio climático (2030-2060)

Cambio precipitación (%) \*



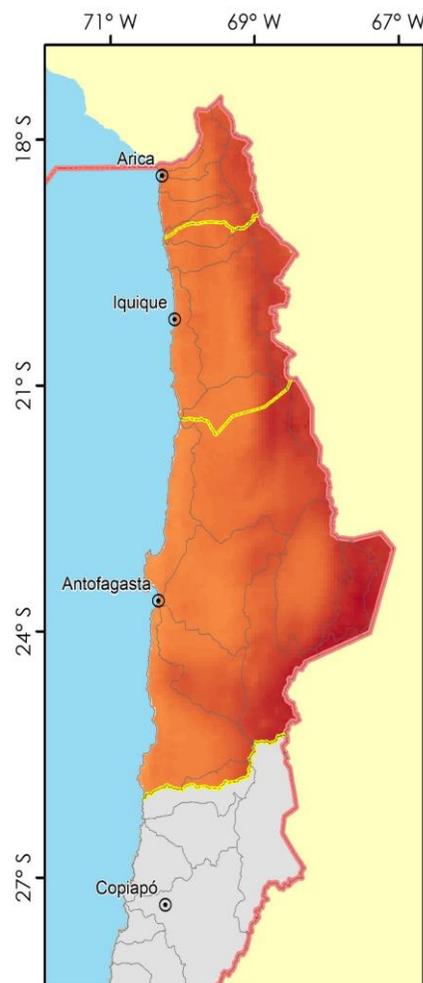
Hist.	65,7 mm
Fut.P25	-2,57%
Fut.P50	+1,15%
Fut.P75	+9,09%



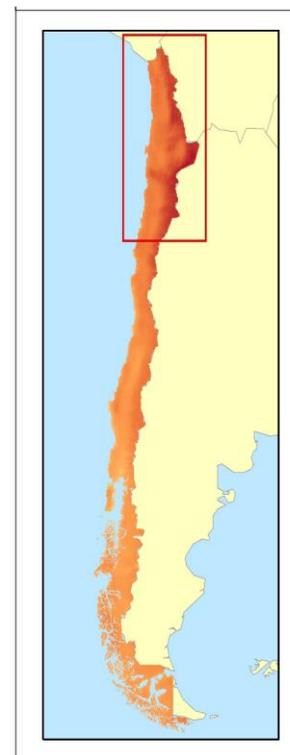
Cambio en precipitación total anual (%)



Cambio temperatura máxima (°C) \*



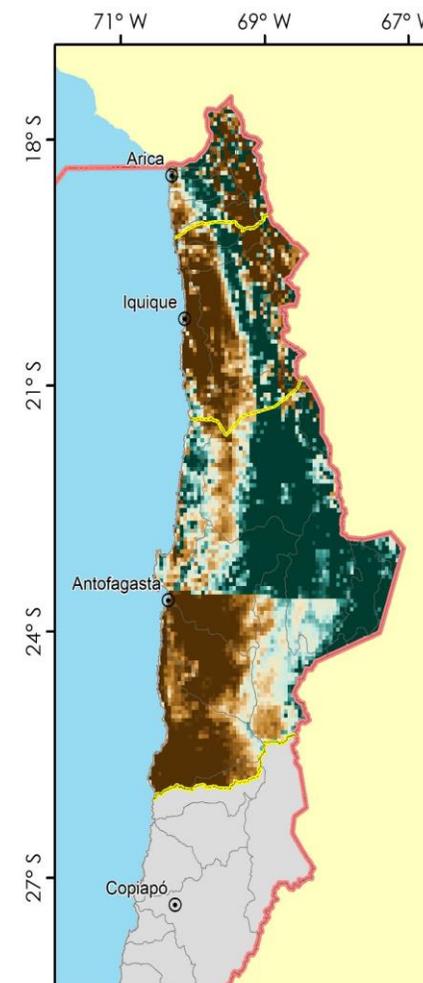
Hist.	19,1 °C
Fut.P25	+1,35 °C
Fut.P50	+1,59 °C
Fut.P75	+1,93 °C



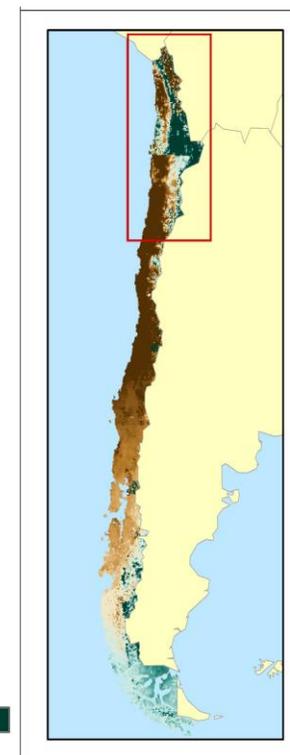
Cambio en temperatura (°C)



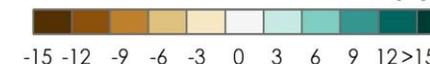
Cambio escorrentía (%) \*\*



Hist.	125,4 mm
Fut.P25	-0,55%
Fut.P50	+0,31%
Fut.P75	+0,46%



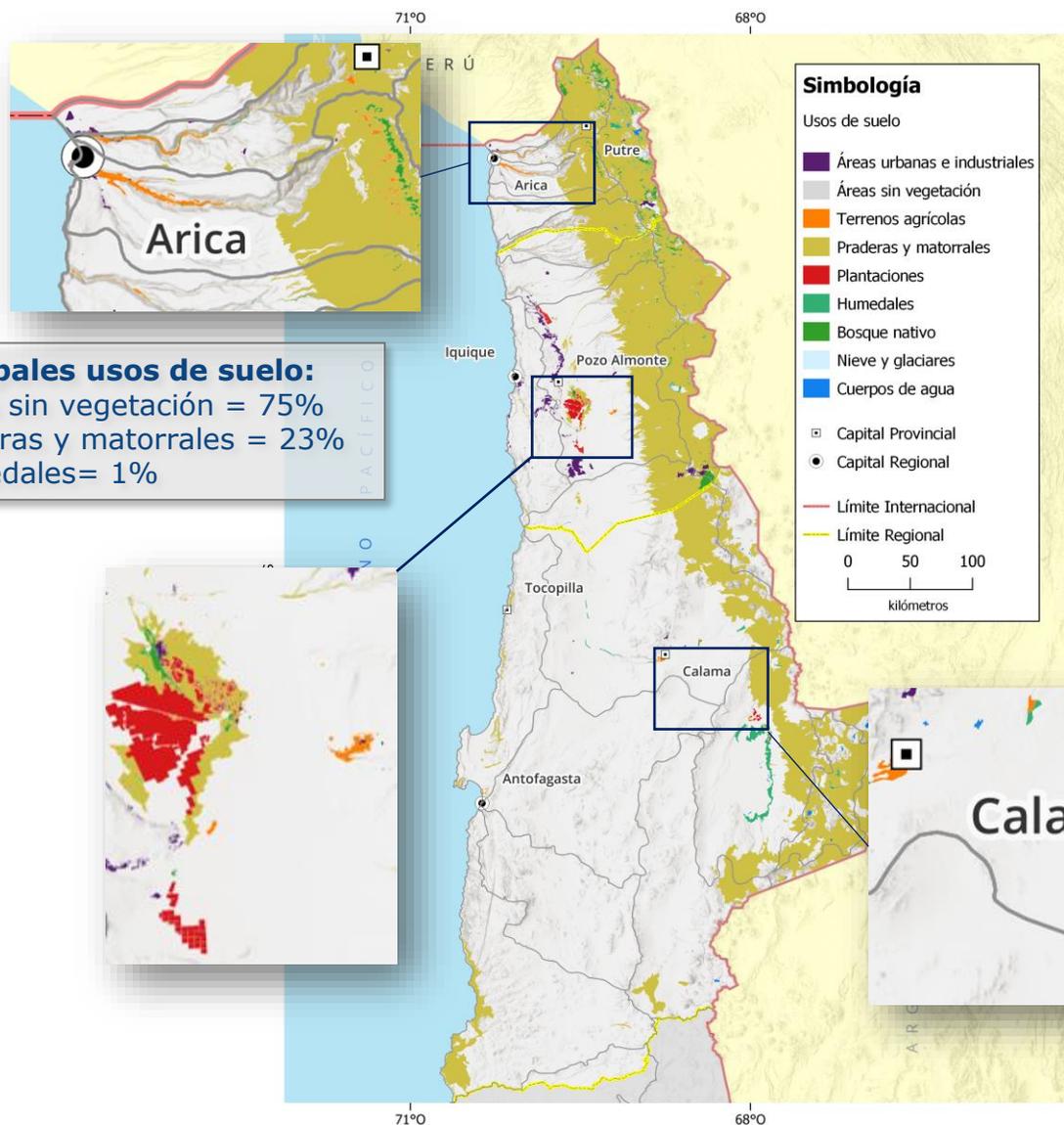
Cambio en escorrentía total anual (%)



\*ARClm considera ~30 modelos. \*\*Balance Hídrico considera 4 modelos.

# Riesgos: dimensión ambiental y económica

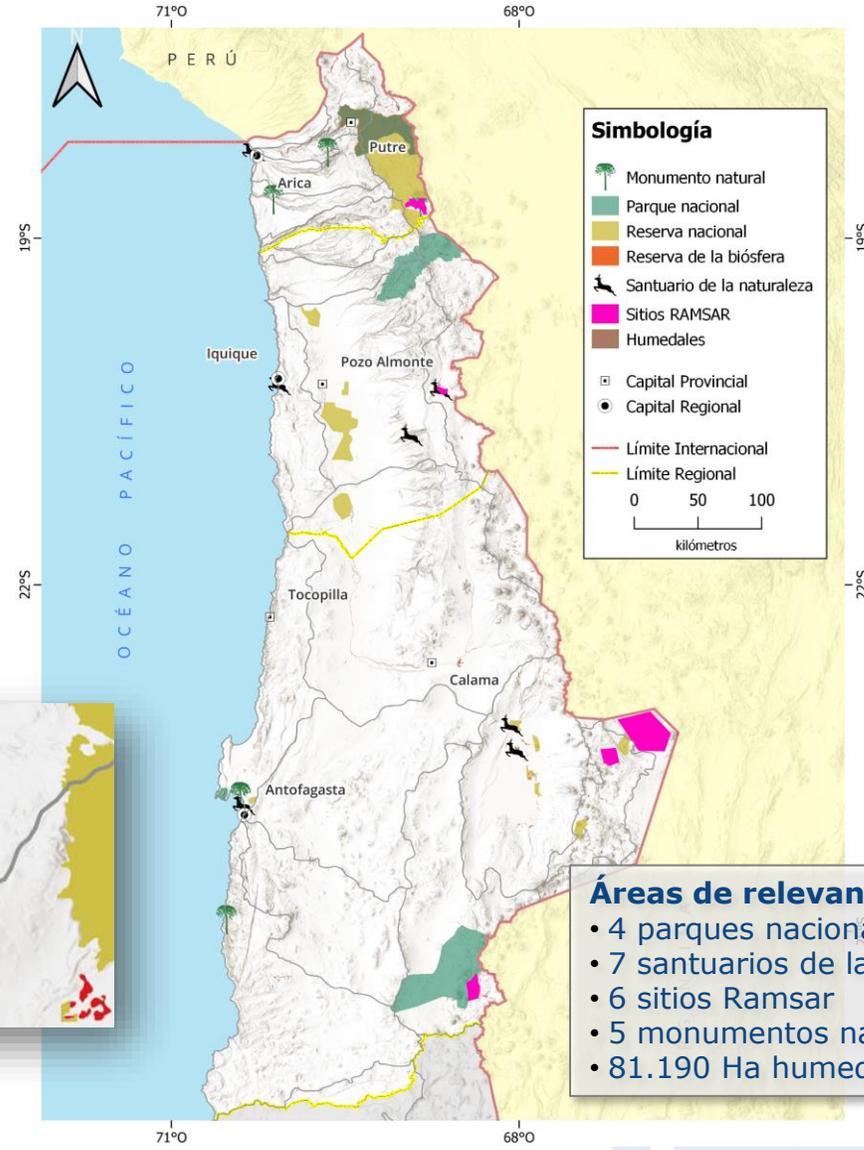
## Distribución de los usos de suelo



### Principales usos de suelo:

- Áreas sin vegetación = 75%
- Praderas y matorrales = 23%
- Humedales = 1%

## Ecosistemas vulnerables de interés ambiental



### Áreas de relevancia ambiental

- 4 parques nacionales
- 7 santuarios de la naturaleza
- 6 sitios Ramsar
- 5 monumentos nacionales
- 81.190 Ha humedales

# Riesgos: dimensión ambiental

Ámbitos de análisis	Caudales superficiales	Humedales	Cuerpos de agua subterráneos	Nieves y glaciares	Ciclo del agua y usos culturales
Análisis del Riesgo	(OE 2) Disminución escorrentía	(OE 2) Degradación por aumento cotas de inundación costera	(OE 1, 2 y 3) Disminución acuíferos por sobreexplotación	(OE 2) Retroceso y derretimiento de glaciares	(OE 2) Interceptación y ET de bosques
	(OE 2) Disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	(OE 2) Pérdida de superficie por disminución de precipitaciones	(OE 2) Modificación de los procesos de recarga de acuíferos	(OE 1, 2 y 3) Disminución de la capacidad de almacenamiento hídrico	(OE 2) Cobertura de bosque y verdor
	(OE 2) Disminución del caudal ecológico	(OE 2) Pérdida de servicios ecosistémicos	(OE 2) Estrés hídrico, acuíferos con sobre otorgamiento de DAA	(OE 2) Aumento superficie lagos glaciares	(OE 2) Modos de vida
	(OE 2) Pérdida de calidad de aguas - Declaración zonas latentes / saturadas	(OE 2) Pérdida de calidad de aguas - Declaración zonas latentes / saturadas	(OE 2) Pérdida de calidad de aguas - Declaración zonas latentes / saturadas		

OE: Objetivo Específico del PACC-RH.

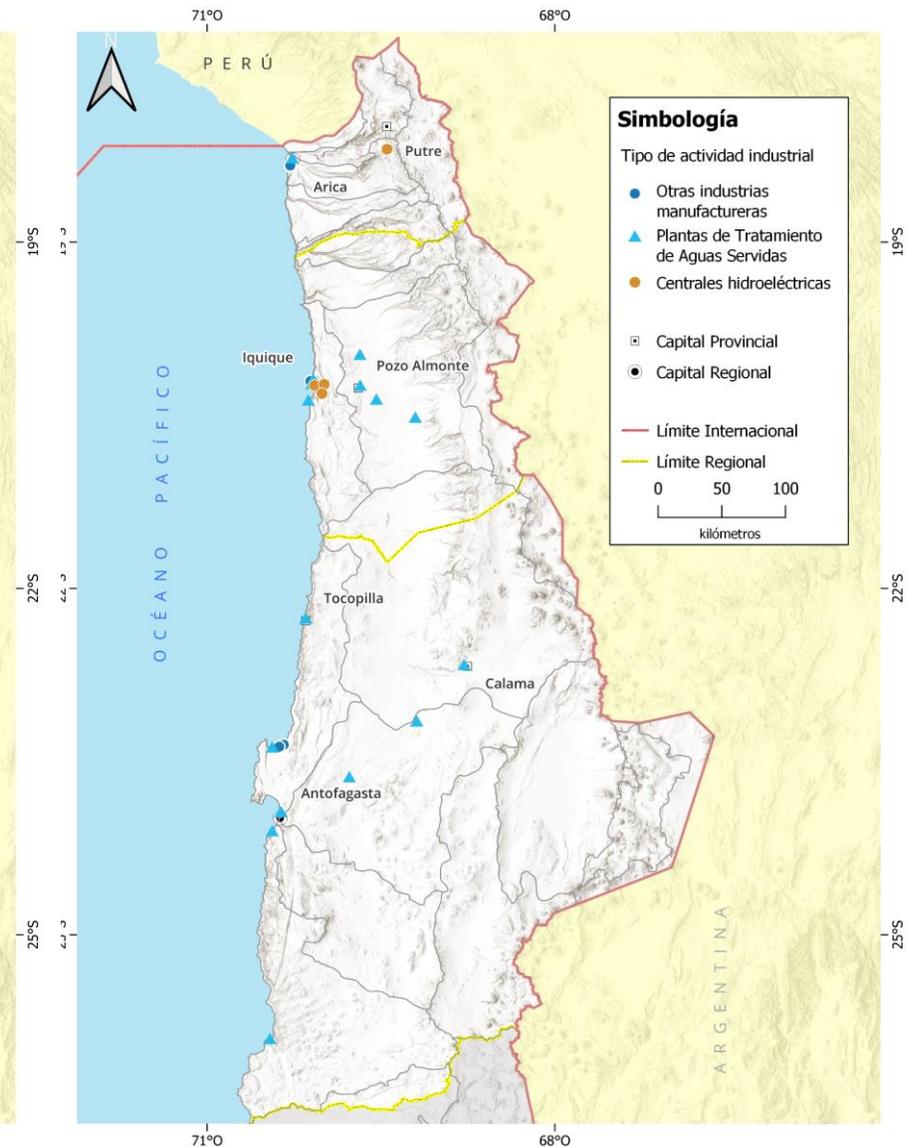
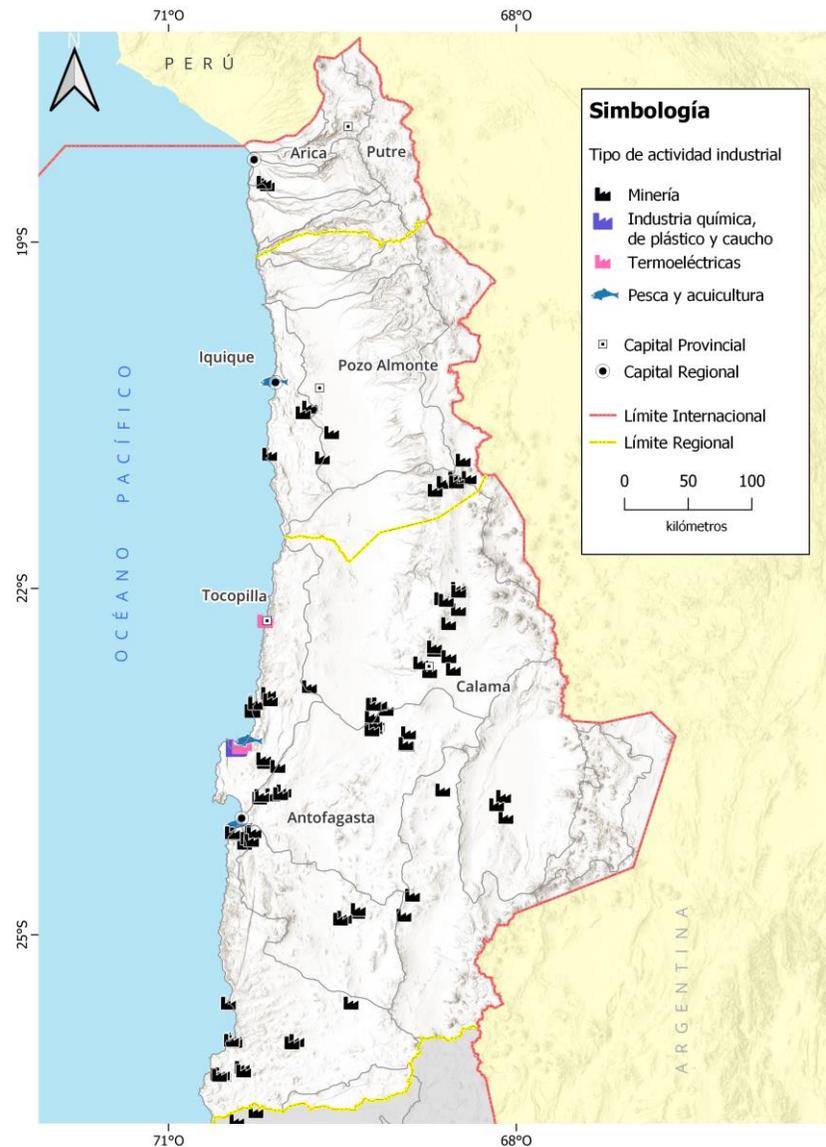
Riesgos climáticos identificados en la macrozona. Fuente: FAO, 2023; ARCLIM; Criterio Experto.



# Riesgos: dimensión económica

Distribución establecimientos de carácter industrial

**Principales industrias:**  
• Minería



# Riesgos: dimensión económica

Ámbitos de análisis	Silvoagropecuario	Minero	Industrial	Energía	Acuícola	Turismo
Análisis del Riesgo	(OE 3) Disminución de caudales para riego	(OE 3) Impacto de sequías en faenas mineras	(OE 3) Dependencia de aguas superficiales y extracción de aguas subterráneas	(OE 3) Generación hidroeléctrica afectada por la disminución de caudales	(OE 3) Pérdida de producción por reducción de cantidad y calidad del suministro de agua	(OE 2 y 3) Disminución en la cobertura nival
	(OE 3) Reducción de rendimiento de cultivos	(OE 1, 2, 3 y 4) Peligro por eventos extremos de precipitación sobre tranques de relave		(OE 3) Reducción en el potencial de generación		(OE 3) Reducción de la temporada y menor oferta de pistas de esquí
	(OE 1, 2 y 3) Disminución de almacenamiento en forma de nieves y glaciares	(OE 3) Complejidad territorial en el acceso al agua MZ Norte y zonas cordilleranas				

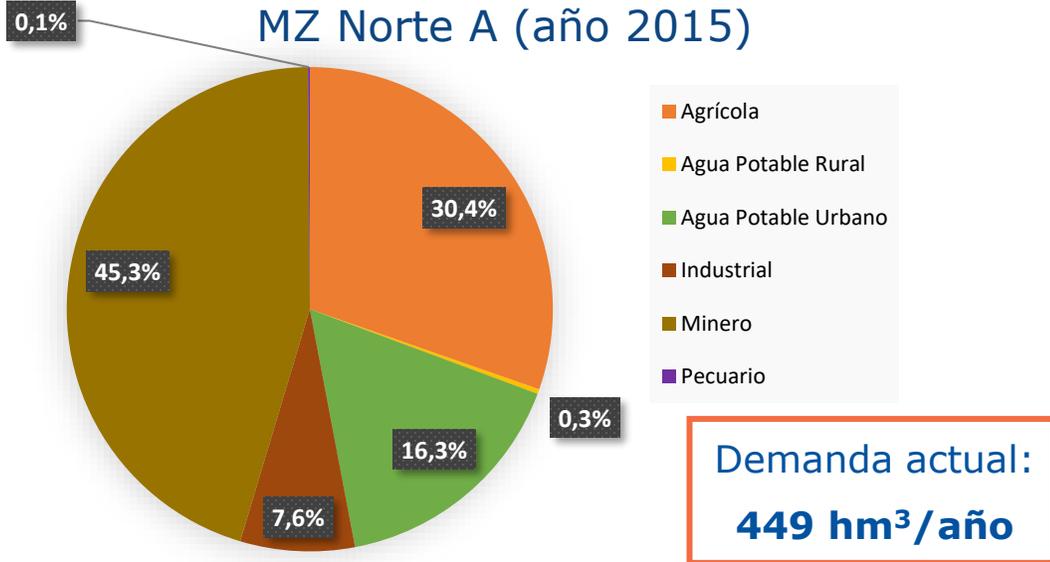
OE: Objetivo Específico del PACC-RH.

Riesgos climáticos identificados en la macrozona. **Fuente:** FAO, 2023; ARCLIM; Criterio Experto.

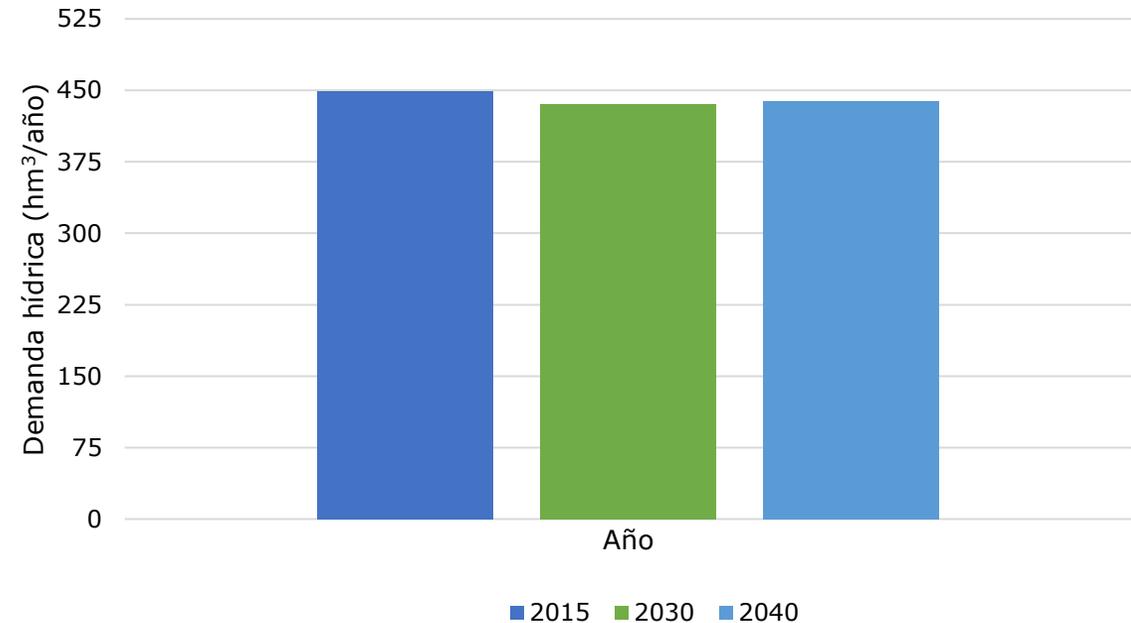


# Riesgos: dimensión social y económica

Distribución demanda consuntiva  
MZ Norte A (año 2015)



Proyección de la demanda hídrica consuntiva en la MZ Norte A



Proyección (año 2040)

Agua Potable Urbano	↑	62,6%
Agua Potable Rural	↑	28,2%
Agrícola	↓	-10,2%
Pecuario	↑	69,9%
Minero	↓	-37,9%
Industrial	↑	101,1%

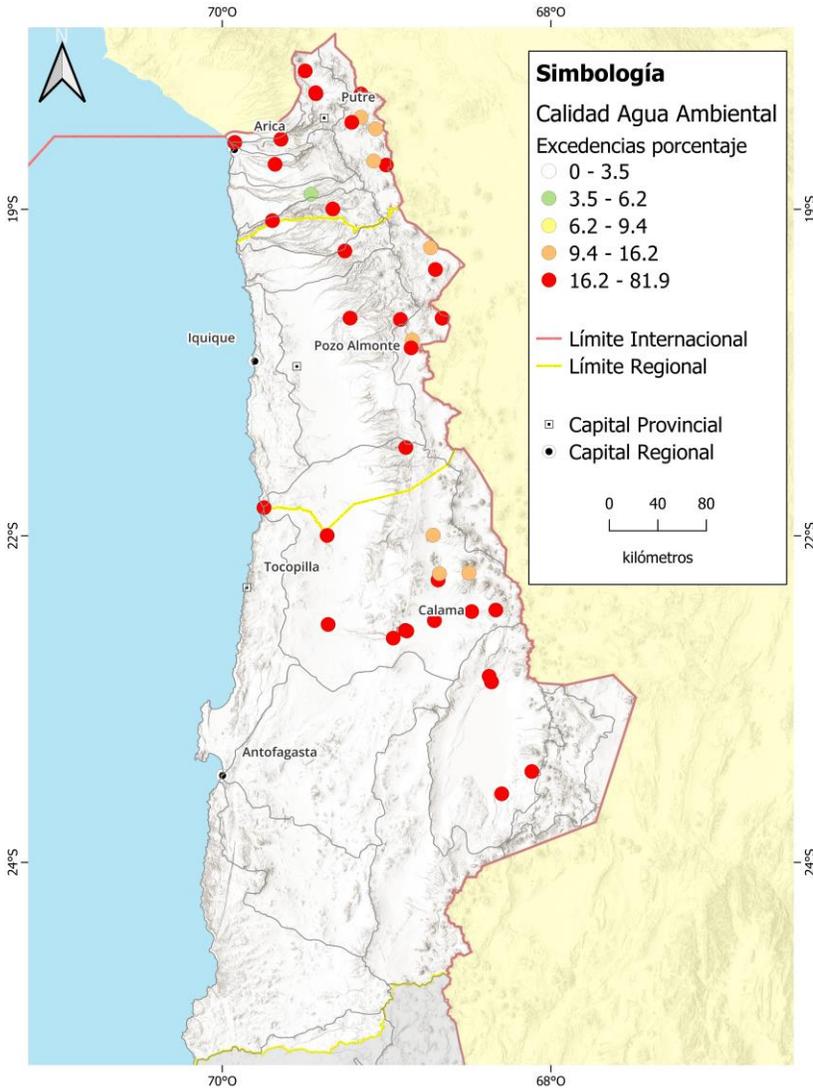
Se proyecta una disminución del **2%** de la demanda total al año **2040**

Fuente: Elaborado a partir de DGA, 2017.

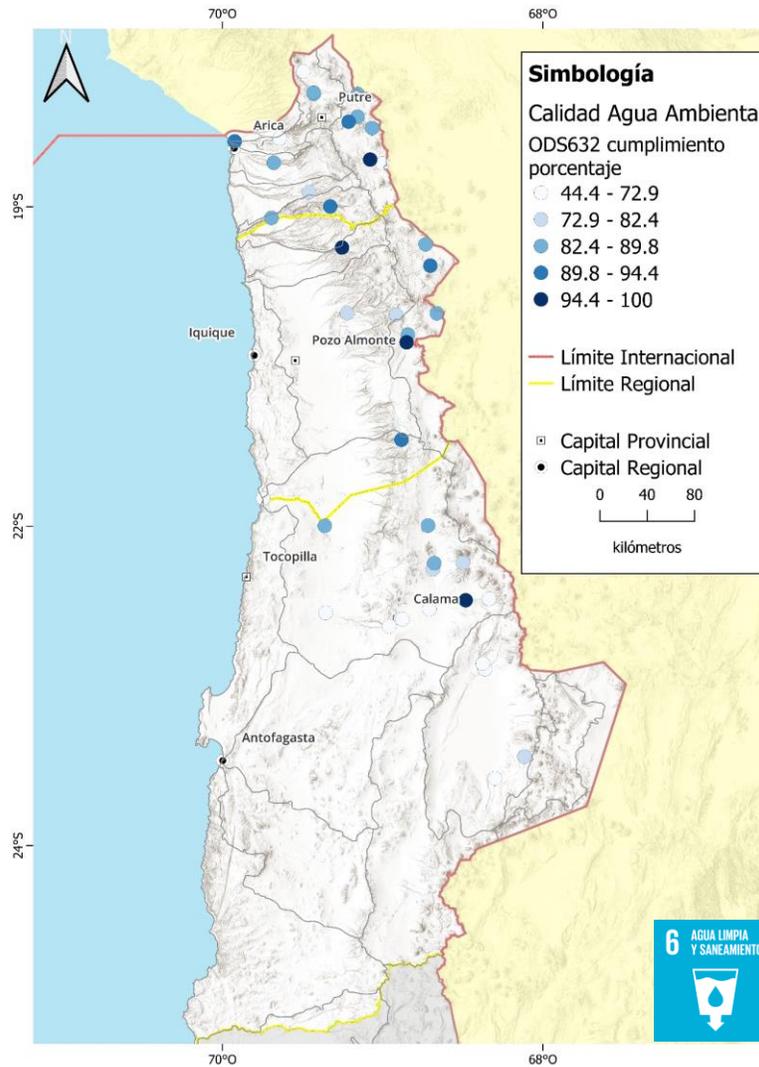


# Riesgos: dimensión social, ambiental y económica

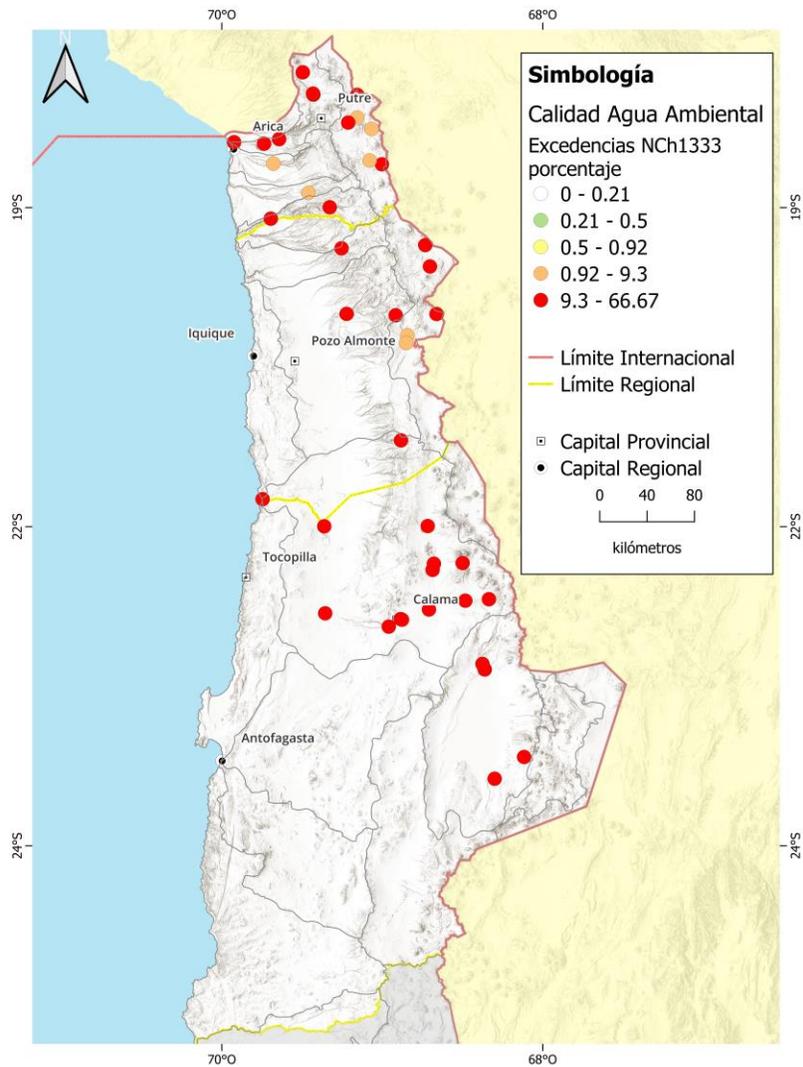
**Social:** Calidad de agua cruda para consumo humano



**Ambiental:** Cumplimiento ODS 6.3.2 a nivel estación DGA



**Económica:** Calidad de agua para riego (NCh 1333)



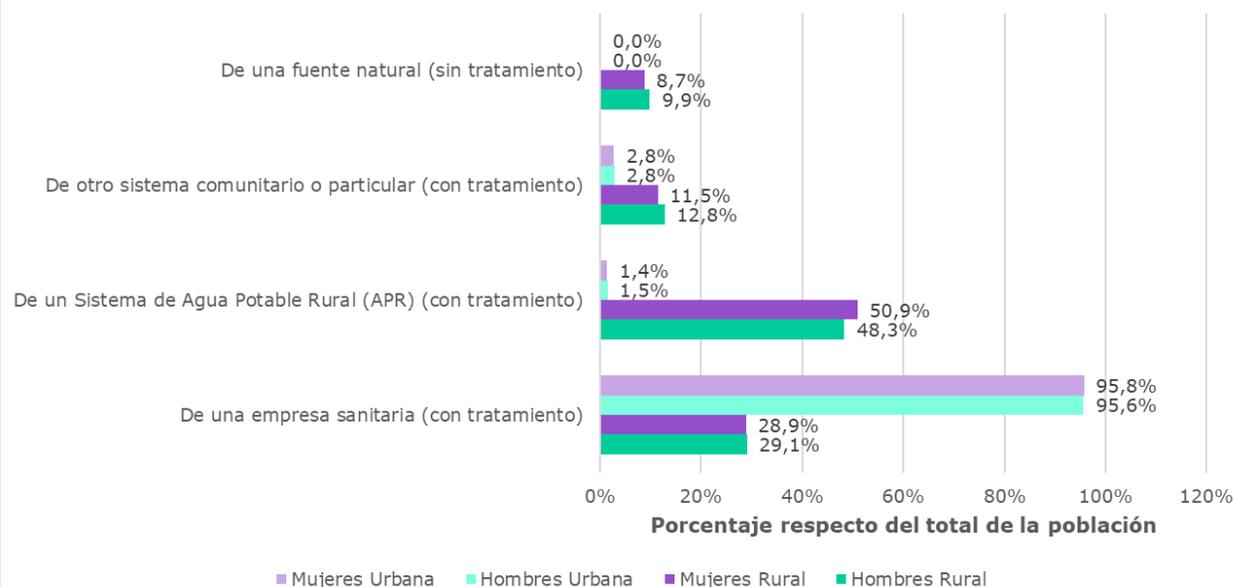
Fuente: Elaborado a partir de datos DGA-CEDEUS, 2019.

# Riesgos: desigualdades y brechas de género en relación a recursos hídricos y cambio climático

- ✓ **Género:** Roles, actividades y características asociadas a mujeres y hombres.
- ✓ **Interseccionalidad:** Interacción con otras formas de desigualdad, influyendo en vulnerabilidad y resiliencia.

**Fuente:** Centro de Capacitación ONU Mujeres (2023).

Respuesta a la pregunta ¿Cómo obtiene el agua?, según sexo en áreas urbanas y rurales la Macrozona Norte



**Fuente:** Elaboración propia en base a CASEN, 2022.

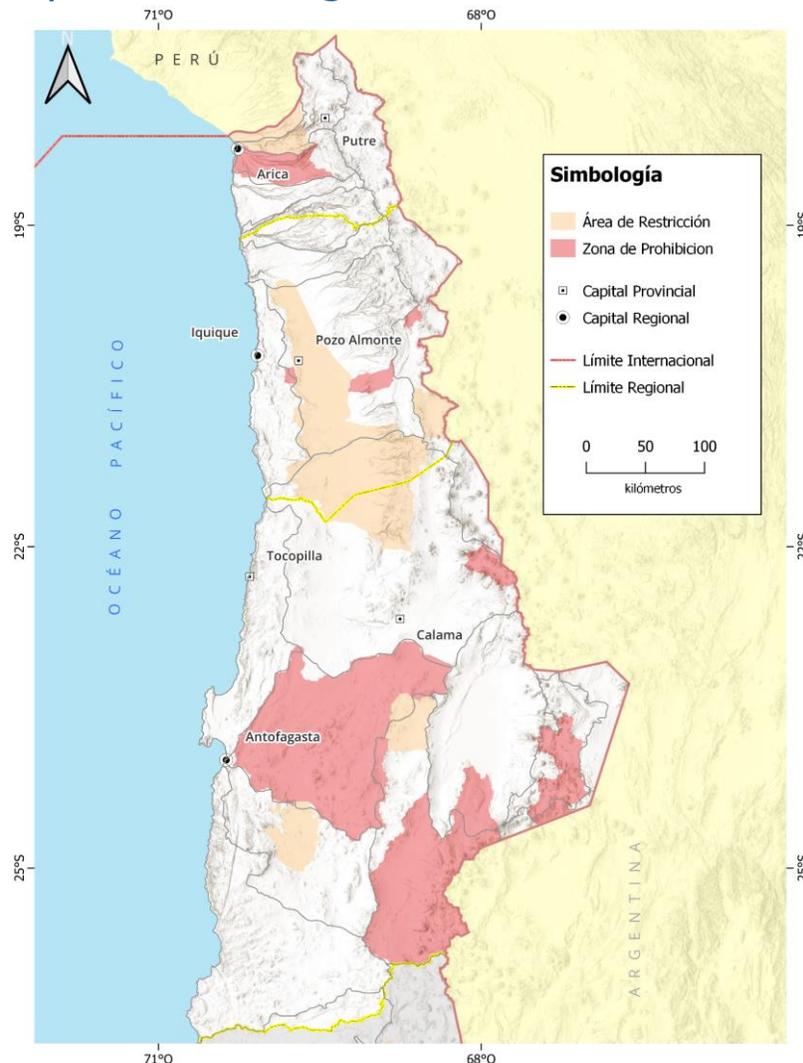
## Brechas

- **Baja participación de las mujeres** en Organizaciones de Usuarios del Agua (OUA).
- **Tenencia de derechos de agua:**
  - En Chile, las mujeres poseen solo un 17% de los Derechos de Aprovechamiento de Agua (ODEPA, 2022).
- **Baja participación** de las mujeres en concursos de obras de riego y drenaje.
- **Las mujeres campesinas tienen menor acceso** a capacitaciones técnicas en comparación a los hombres.
- A mujeres rurales se les **asigna el rol de recolección de agua para uso doméstico:**
  1. Pérdida de tiempo productivo,
  2. Implicaciones de salud, y
  3. Mayor riesgo de violencia sexual y de género durante sus trayectos.

**Fuente:** Guía para el diseño e implementación de medidas y acciones de adaptación al cambio climático con perspectiva de género (MMA, 2023).

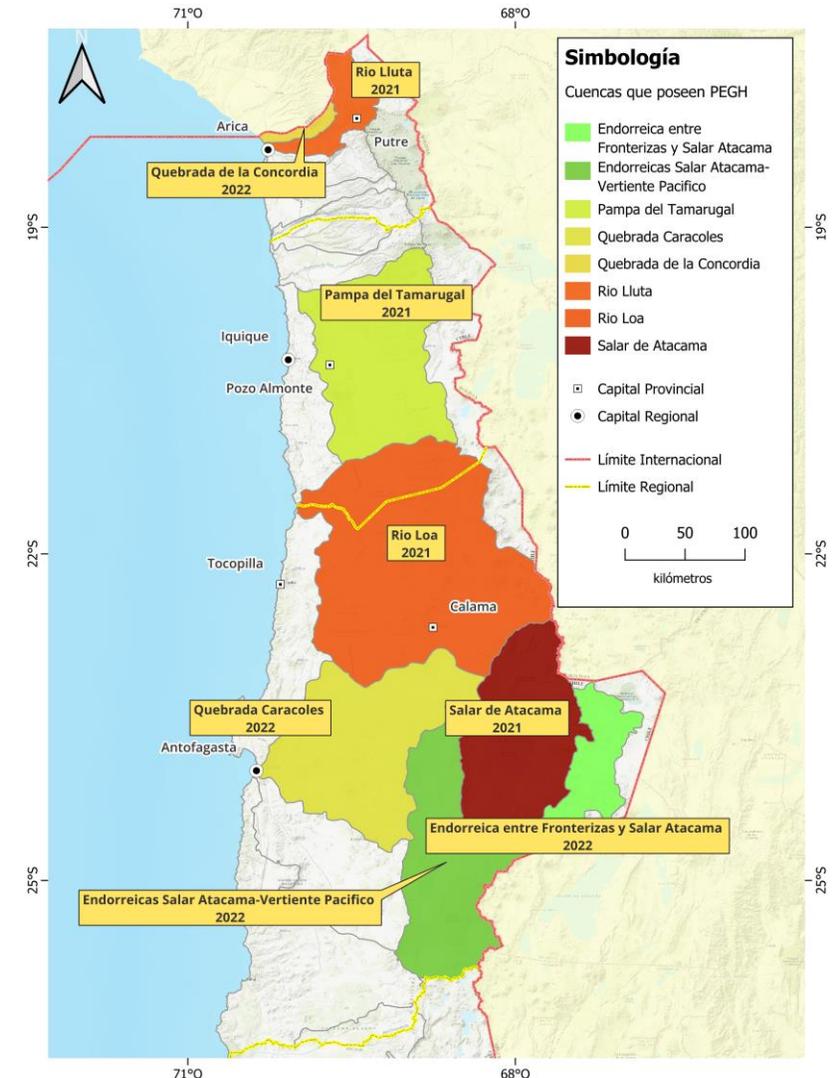
# Instrumentos de gestión hídrica de la DGA

Agotamiento aguas superficiales / Áreas de restricción y Zonas de prohibición aguas subterráneas / D. Reserva



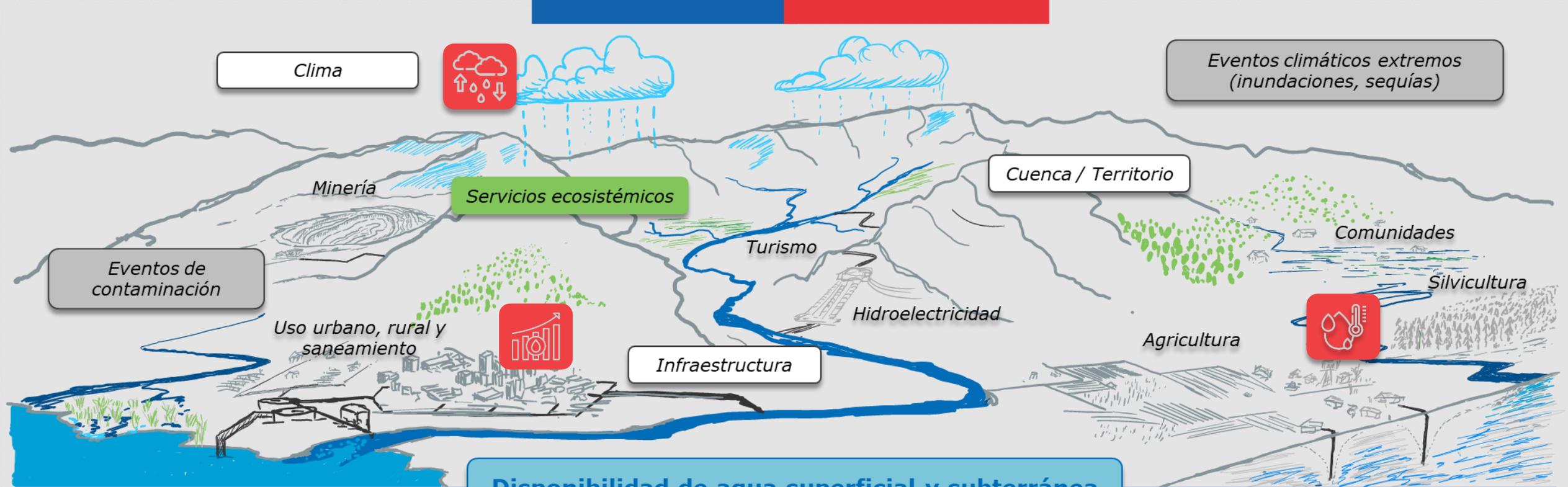
Fuente: Elaborado a partir de datos DGA, 2023.

Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (PEGH)



Fuente: Elaborado a partir de datos DGA, 2023.





**Disponibilidad de agua superficial y subterránea**

Institucionalidad      Información, Conocimiento y Capacidades      Herramientas de Gestión

**Necesidades Hídricas**

**OE 1** 

Agua en cantidad y calidad adecuada para consumo humano, de subsistencia y saneamiento

**OE 2** 

Agua en cantidad y calidad adecuada para la conservación y la preservación ecosistémica

**OE 3** 

Agua en cantidad y calidad adecuada para desarrollo de actividades productivas

**OE 4** 

Resiliencia de los territorios frente a amenazas y eventos extremos

**SEGURIDAD HÍDRICA**



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



GREEN  
CLIMATE  
FUND

# Preguntas y Respuestas

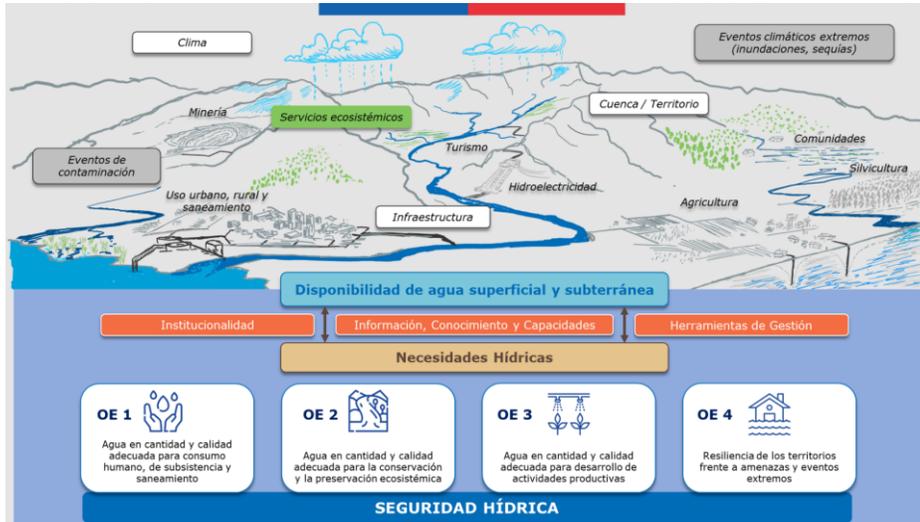
- ¿Existen dudas sobre los objetivos del PACCC-RH?
- ¿Existen dudas sobre el diagnóstico y los antecedentes presentados de la Macrozona Norte A?
- ¿Queda claro el alcance del PACCC-RH y el proceso de desarrollo en curso?



# 3. Taller de trabajo participativo

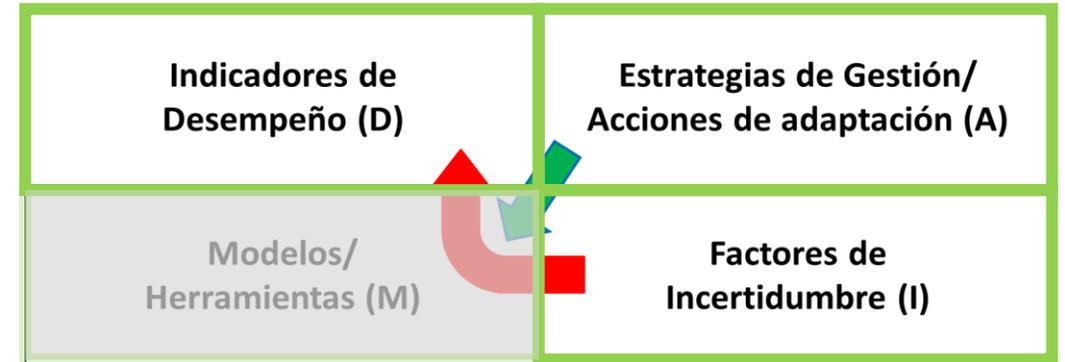


# Proceso Participativos: Metodología Taller Participativo – Matrices DAMI



¿Qué valoramos?

¿Cuáles son las opciones y responsables?



¿Cómo determinamos los efectos de las acciones y las incertidumbres?

¿Cuáles son los factores inciertos que afectan lo que valoramos y la posibilidad de mejorarlo?

## Proceso Participativo PACC-RH: Taller sectorial macrozona

Grupo 02

Identificaremos los principales elementos que componen la matriz DAMI.

**SLOBARIO**

- Adaptación al cambio climático:** acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia o aprovechar las oportunidades beneficiosas.
- Cambio climático:** cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.
- PACC-RH:** Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para el sector de los Recursos Hídricos.
- Resiliencia climática:** capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.
- Riesgos vinculados al cambio climático:** aquellas consecuencias potencialmente adversas para sistemas

Dimensión Social	Dimensión Ambiental	Dimensión Económica	Dimensión Transversales
R2: Promoción de capacidades - Ciudadanía	R1: Agua en cantidad y calidad adecuada para consumo humano, de subsistencia y saneamiento	R1: Agua en cantidad y calidad adecuada para actividades productivas	R2: Seguridad alimentaria
R1: Disponibilidad de la información	R1: Agua en cantidad y calidad adecuada para conservación y preservación ecosistémica	R1: Agua en cantidad y calidad adecuada para actividades productivas	R1: Vulnerabilidad internacional
R2: Preparación de los planes de respuesta	R2: Medidas para mitigar el impacto climático	R1: Agua en cantidad y calidad adecuada para actividades productivas	R1: Vulnerabilidad internacional
R1: Disponibilidad de la información	R1: Agua en cantidad y calidad adecuada para conservación y preservación ecosistémica	R1: Agua en cantidad y calidad adecuada para actividades productivas	R1: Vulnerabilidad internacional

**D: Objetivos/Métricas de Desempeño**

Son los elementos que nos ayudan a medir el éxito y/o los objetivos de las políticas/medidas/acciones

**Pregunta Disparadora:**

- ¿Para Ud. que aspectos o elementos son importantes de proteger ante los riesgos del cambio climático en la macrozona y que deban ser reflejados en el PACC-RH? Y como complemento en la misma línea, ¿puede indicar sus características o atributos?

**I: Incertidumbres**

Son los elementos inciertos que pueden afectar la capacidad de alcanzar las metas/objetivos

**Pregunta Disparadora:**

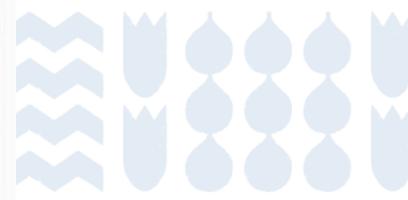
- ¿Qué incertidumbres son relevantes en esta macrozona, y que podrían afectar la implementación de la adaptación y el logro de los objetivos del PACC-RH?

**A: Acciones**

Son las medidas, acciones o políticas públicas que ayudan a alcanzar las metas/objetivos

**Pregunta Disparadora:**

- ¿Qué medidas o acciones pueden contribuir el logro de los objetivos de Seguridad Hídrica bajo un contexto de adaptación al cambio climático? ¿Qué acciones es necesario promover y fortalecer para enfrentar de mejor forma los escenarios futuros?



# Gracias

