

Generación de Insumos en materia de Recursos Hídricos para la Elaboración de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile

Talleres DAMI (Desempeño, Acciones, Modelos, Incertidumbre)

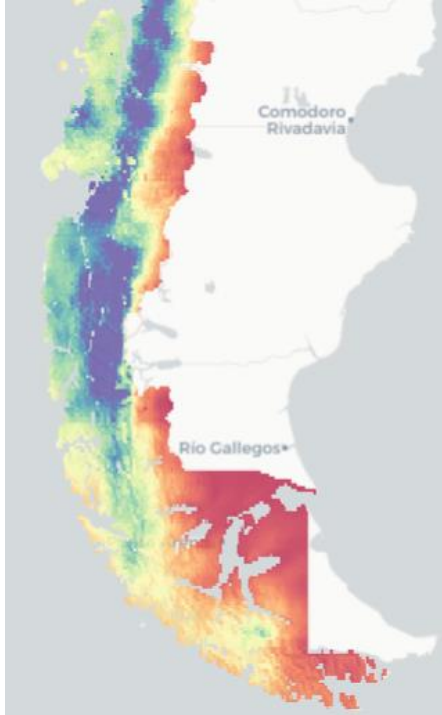


Presentación Macrozona Austral Brian Reid, Centro CIEP

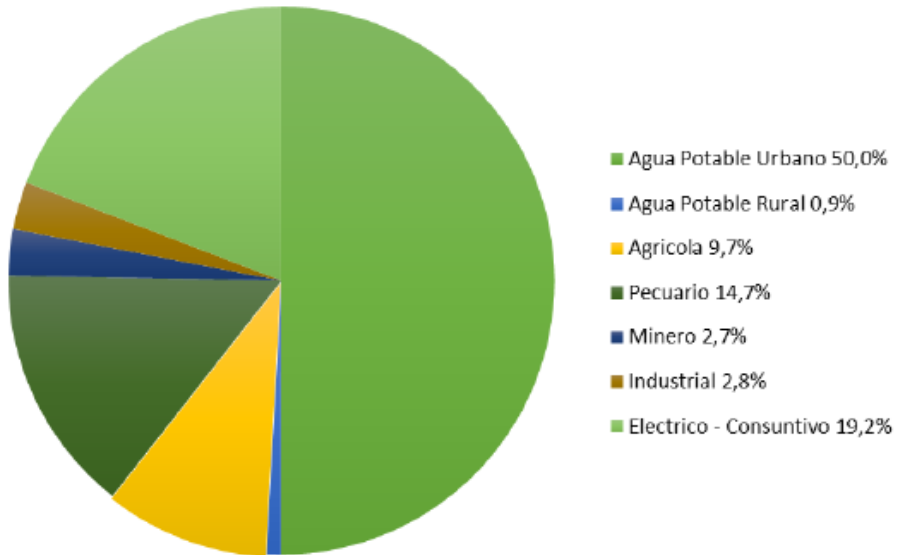


Sinopsis Macrozona AUSTRAL

1. Clima y Oferta de Recursos Hídricos



2. Usuarios y Demanda

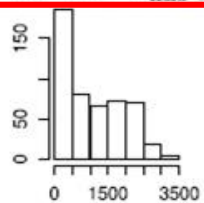
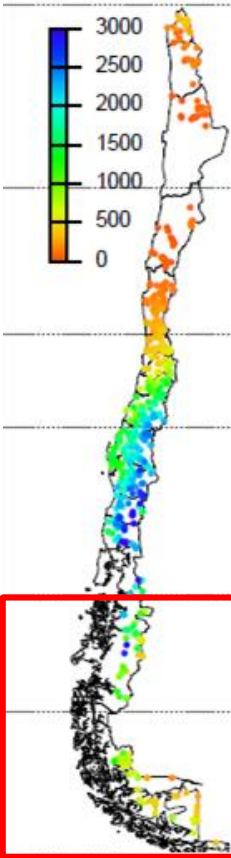


3. Características Relevantes

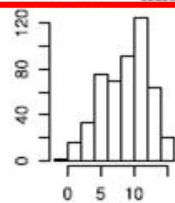
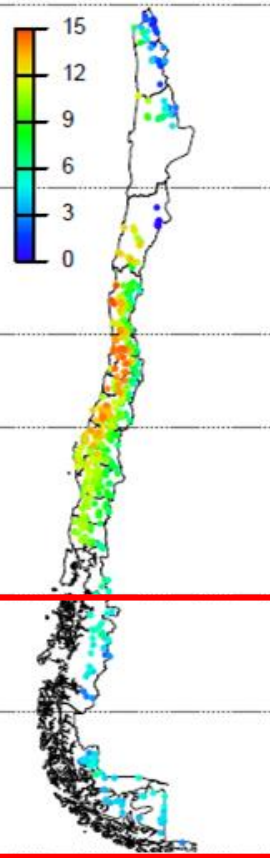


Condiciones climáticas

Precip. Promedio Anual [mm]

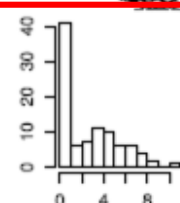
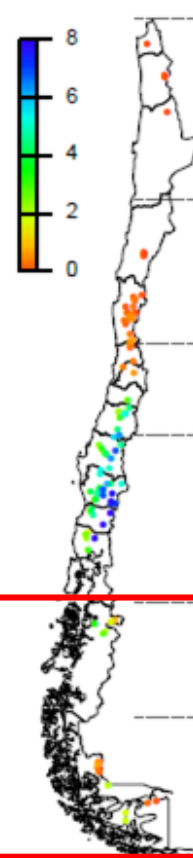


Temp. Promedio Anual [C]

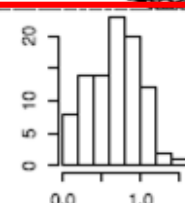
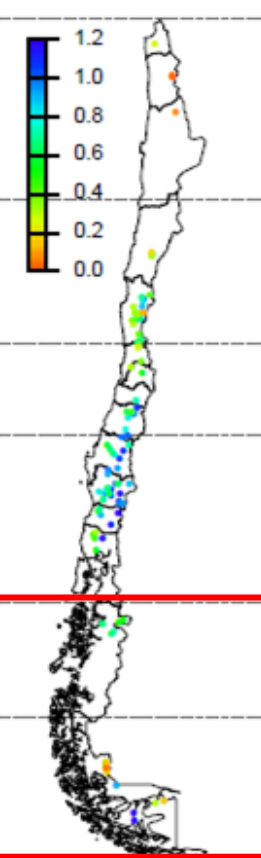


Condiciones hidrológicas

Caudal Diario. Promedio [mm/d]

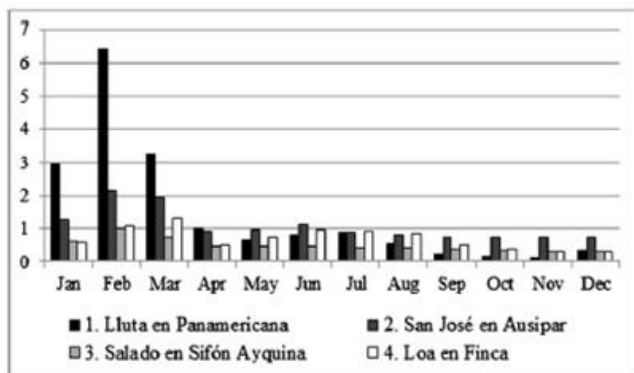


% Escorrentia

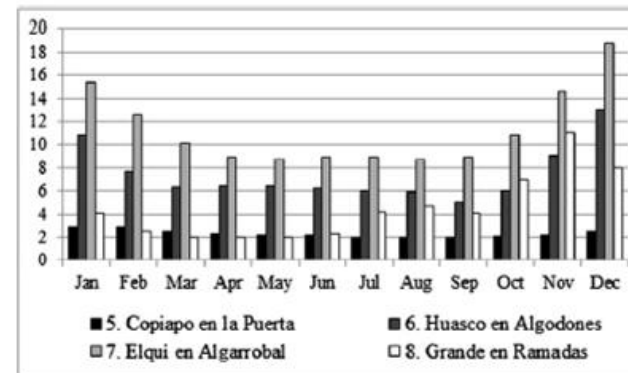


Régimen de caudales

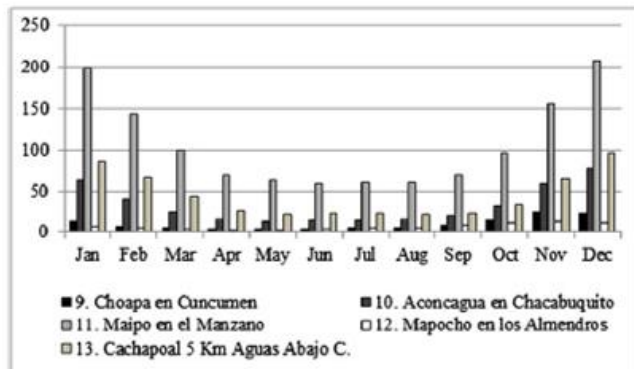
Macrozona Norte



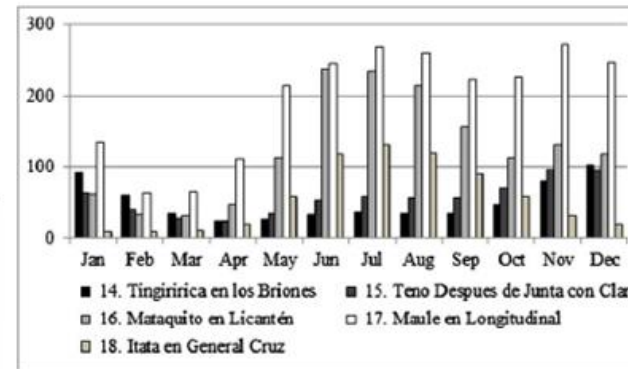
Macrozona Centro Norte



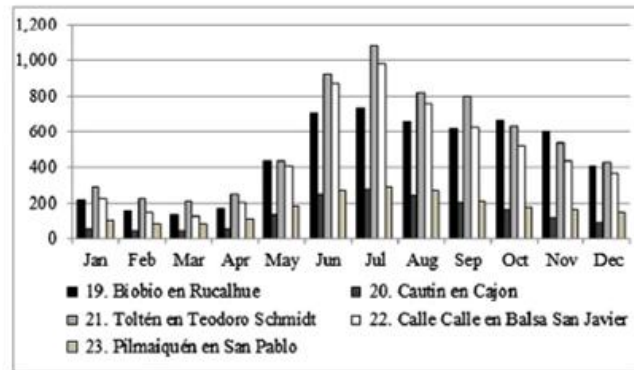
Macrozona Centro



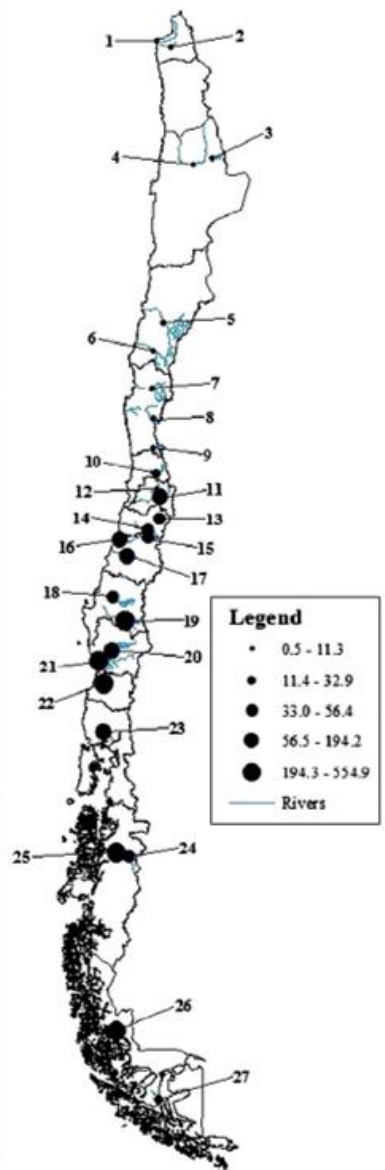
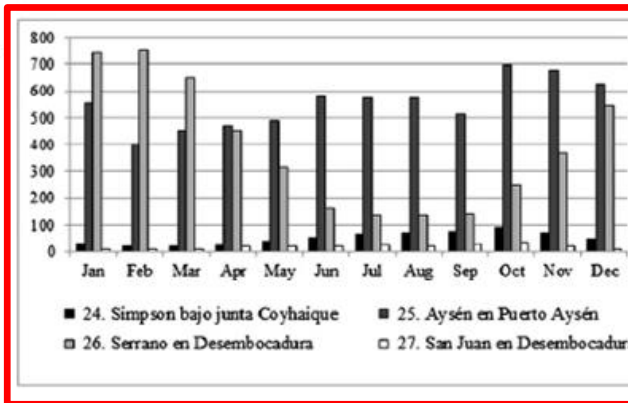
Macrozona Centro Sur



Macrozona Sur



Macrozona Austral



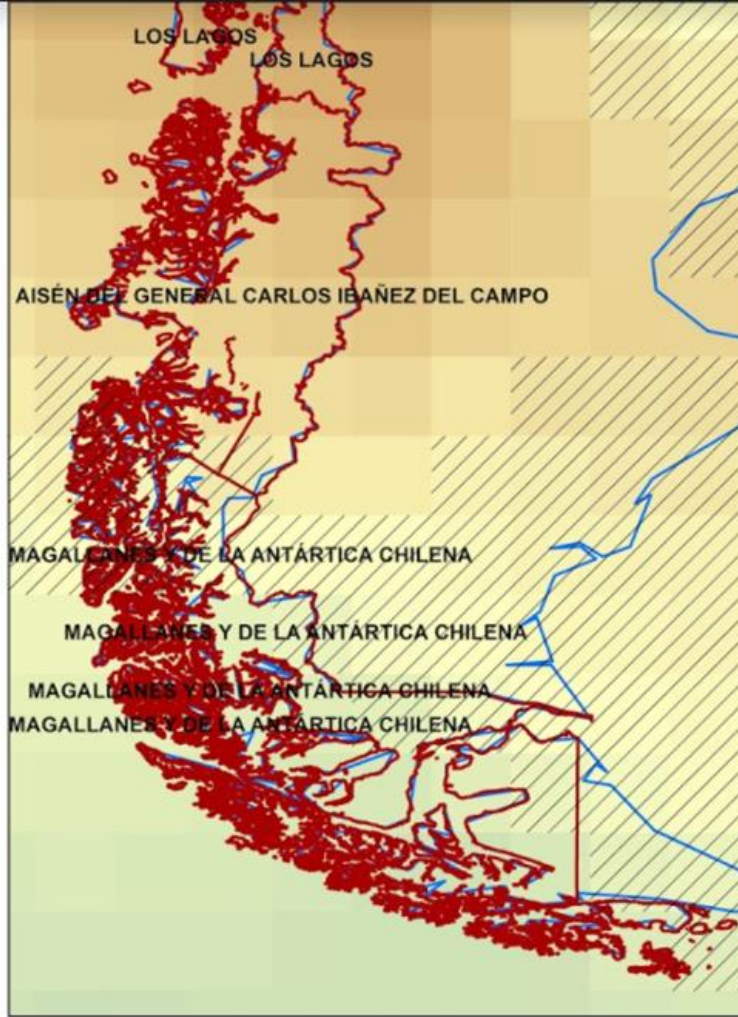
Fuente: Valdes-Pineda et al., 2014.

Proyecciones a largo plazo

Macrozona Austral

Cambio Precipitación

Cambio Temperatura



Cambios en precipitación y temperatura periodo 2030-2060. Resultado de ensamble de 20 GCM

Precipitación:

- Disminución en zona norte de la macrozona
- Leves aumentos zona sur y zonas costeras

Temperaturas:

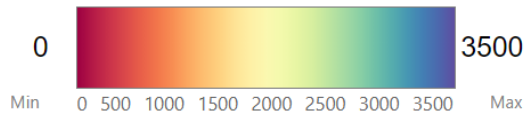
- Incertidumbre en gran parte de la macrozona
- Aumento de temperatura en toda la macrozona



Amenaza Climática ARCLIM Macrozona Austral

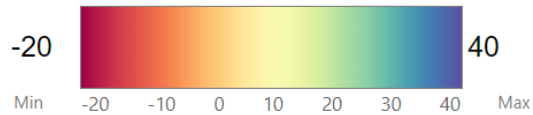
HISTÓRICO ◀ ▶ FUTURO

Precipitación acumulada [Año completo]

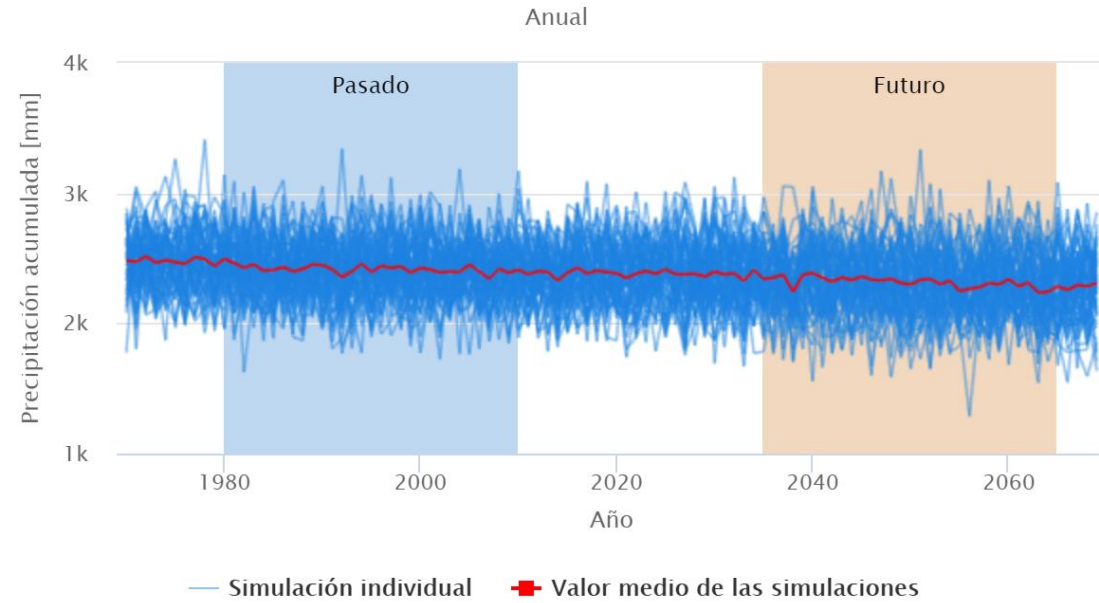


Δ CAMBIO

Precipitación acumulada [Año completo]



Precipitación acumulada en REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO



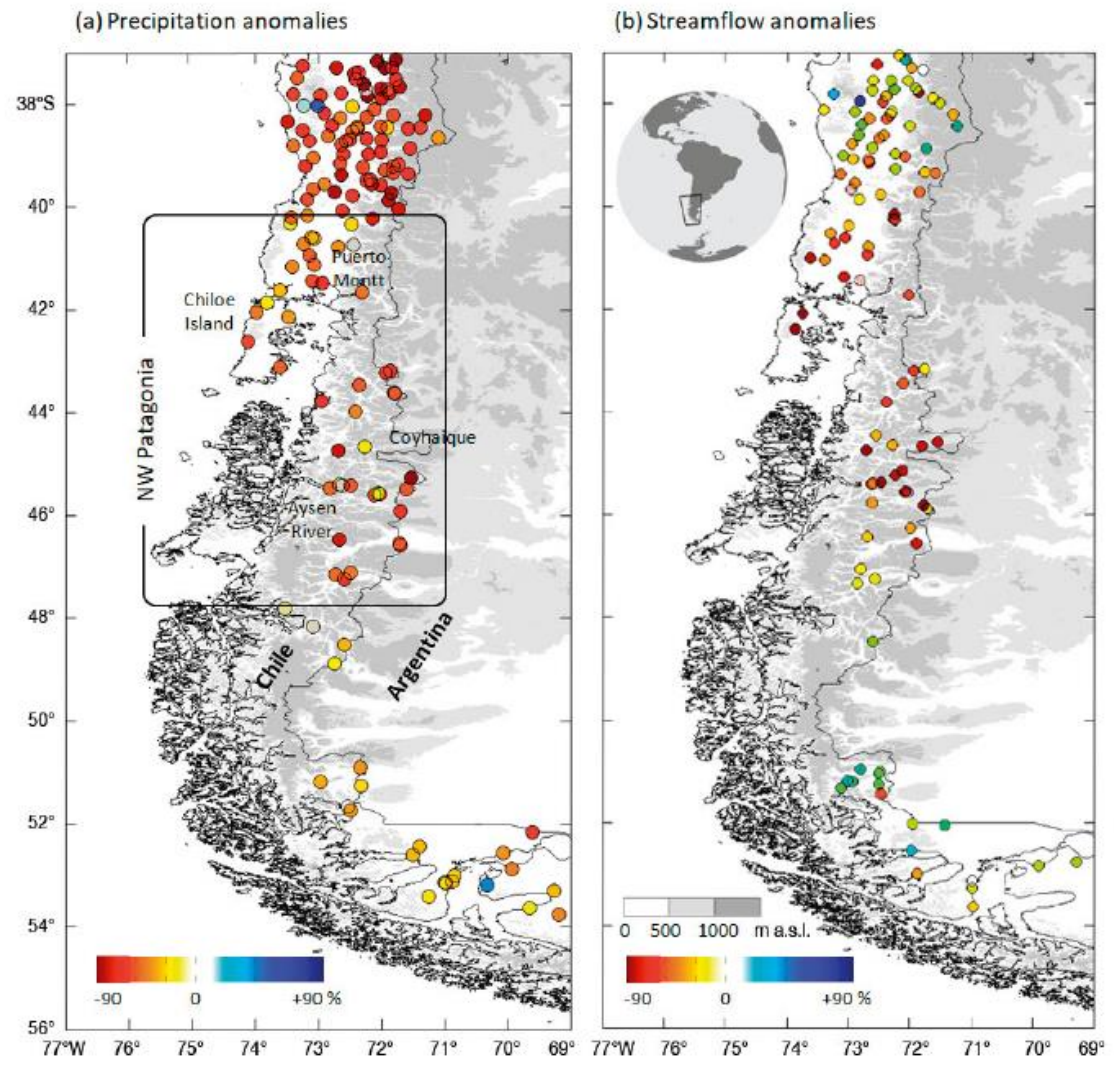
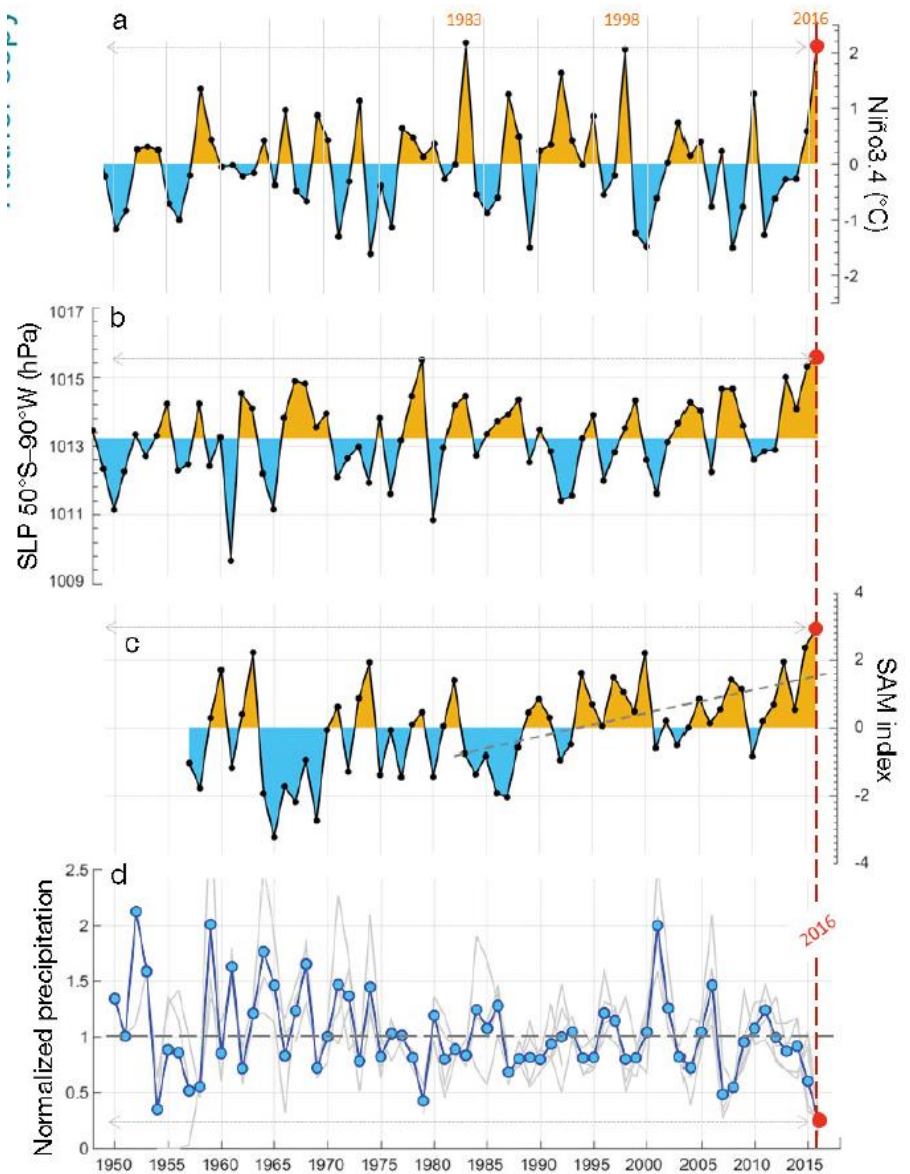
Resumen MZA :

- ¿Tendencias débiles?
- Zona de alta incertidumbre en modelación
- Variabilidad geográfica extrema

Eventos Climáticos Cíclicos – Patagonia en 2016

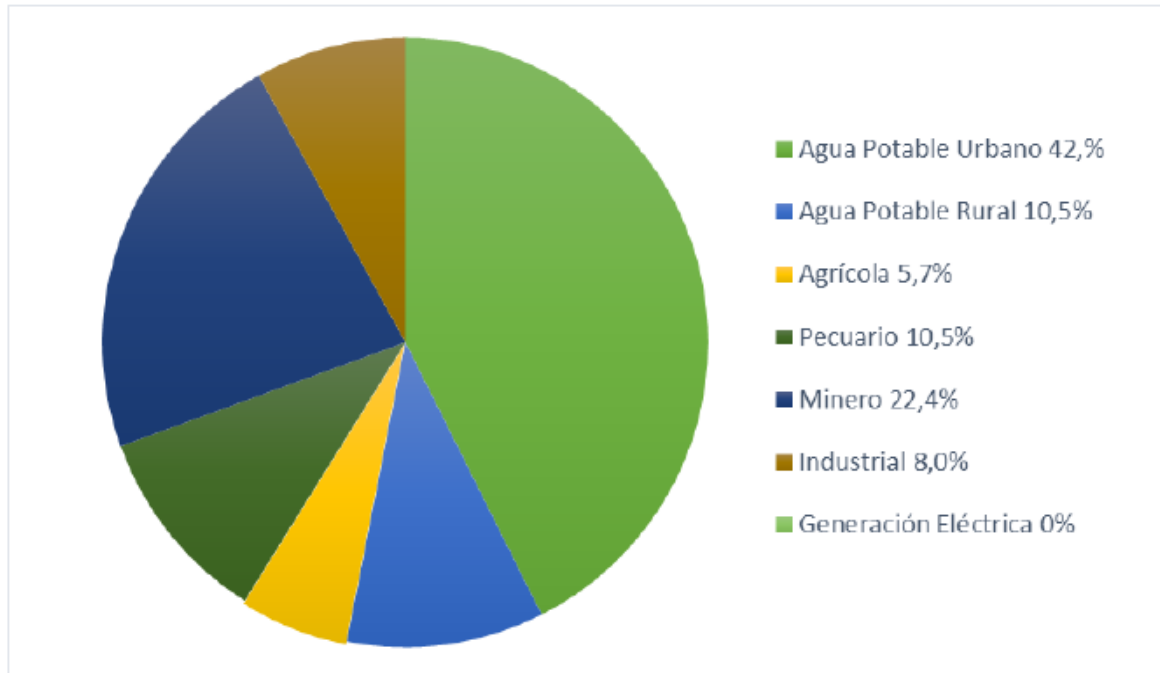
Una Tormenta Perfecta:
Sincronización: El Niño y Oscilación Antártica

Anomalías Inéditas:
Caudales Bajos y 50% déficit en Precipitación

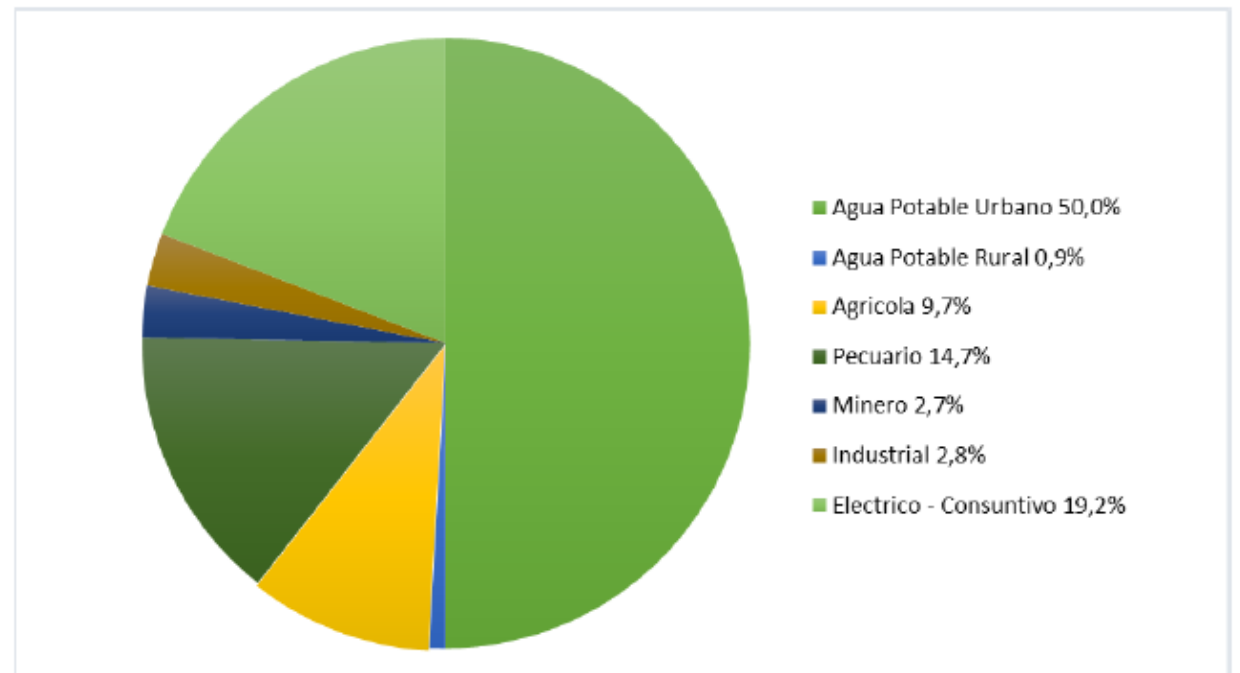


Usuarios y demanda de recursos hídricos

Demanda Consuntiva - Aysén

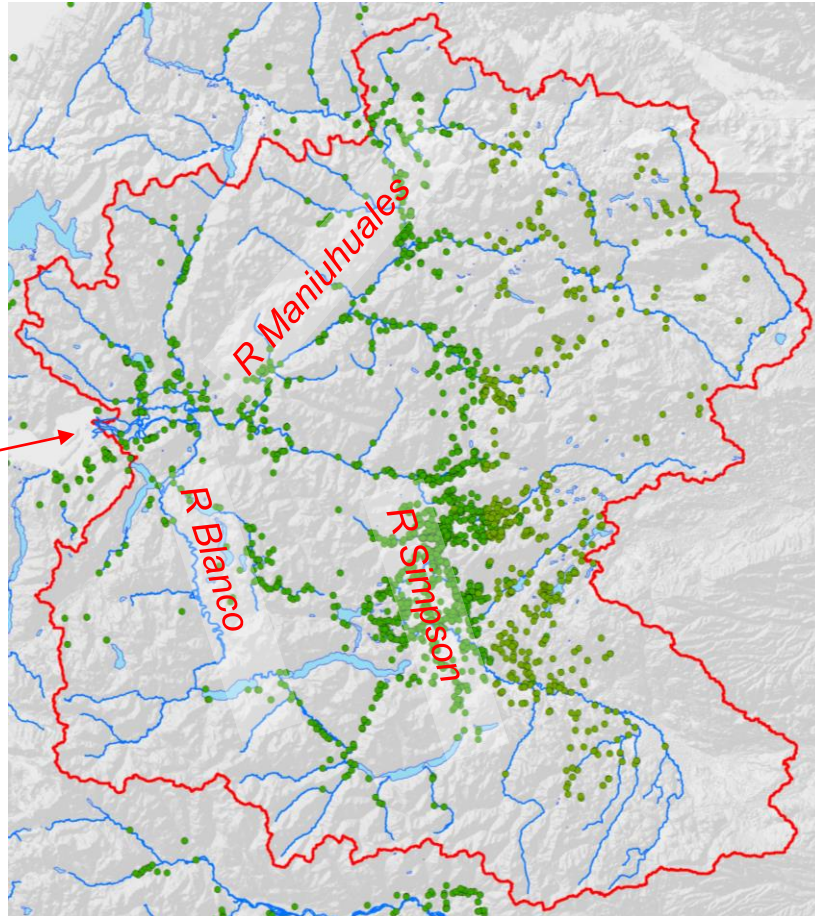


Demanda Consuntiva - Magallanes



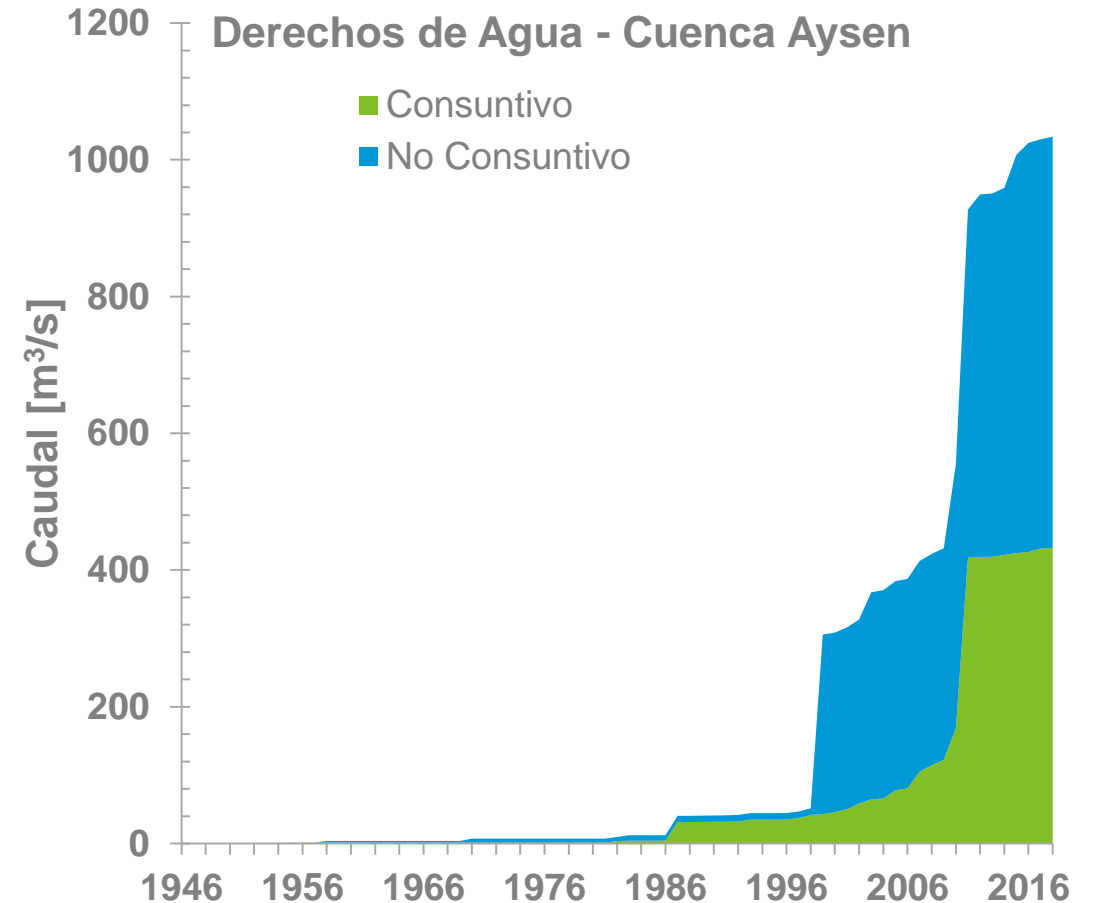
Usuarios y demanda de recursos hídricos

Demanda en términos de Derechos



Desembocadura
R. Aysen en
Puerto Aysen

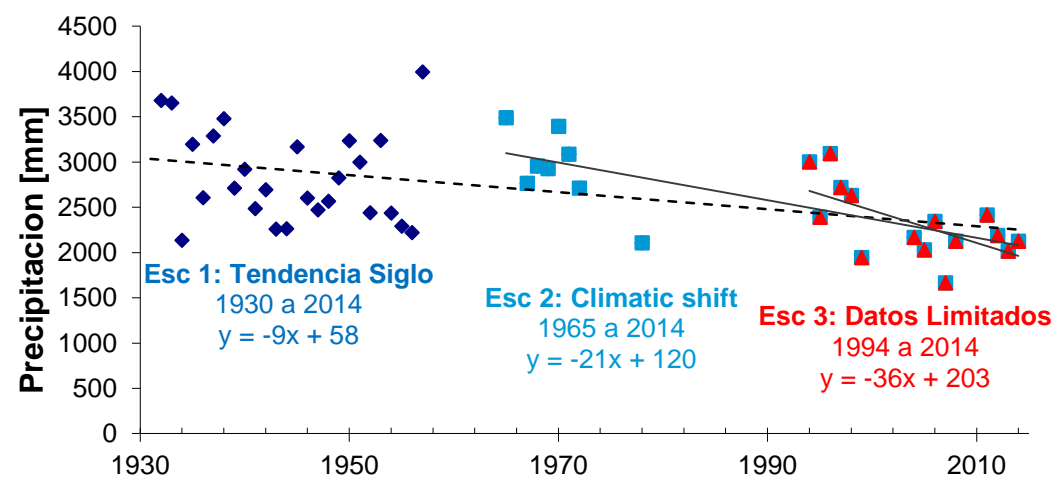
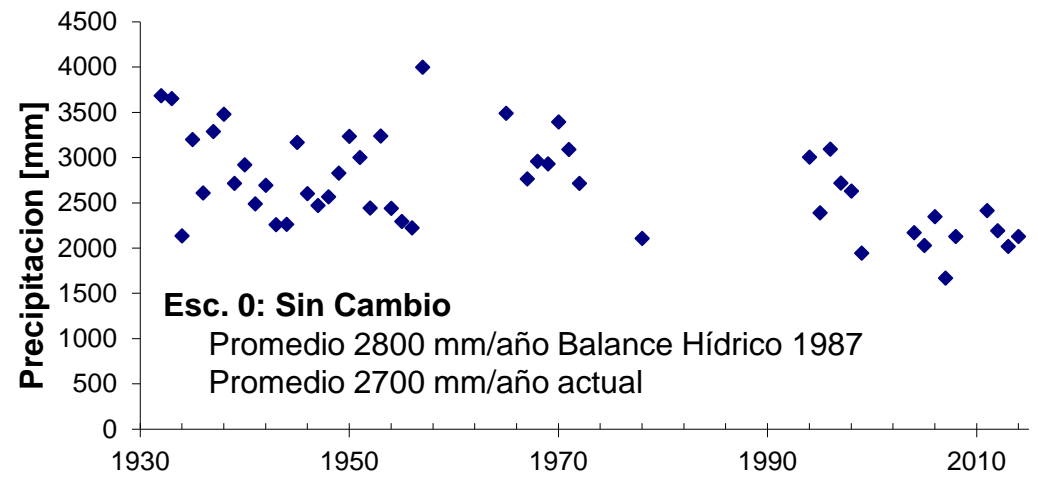
Derechos de agua concedidos
dentro la cuenca Aysén



Acumulación de caudales de derechos
consuntivos y no-consuntivos 1946-2019

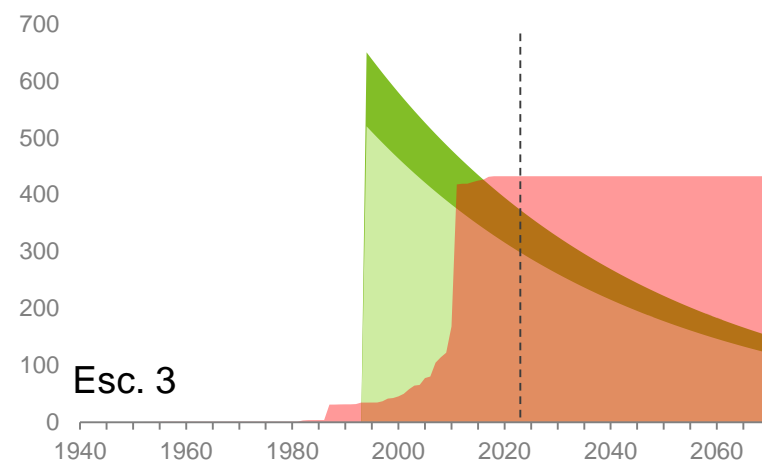
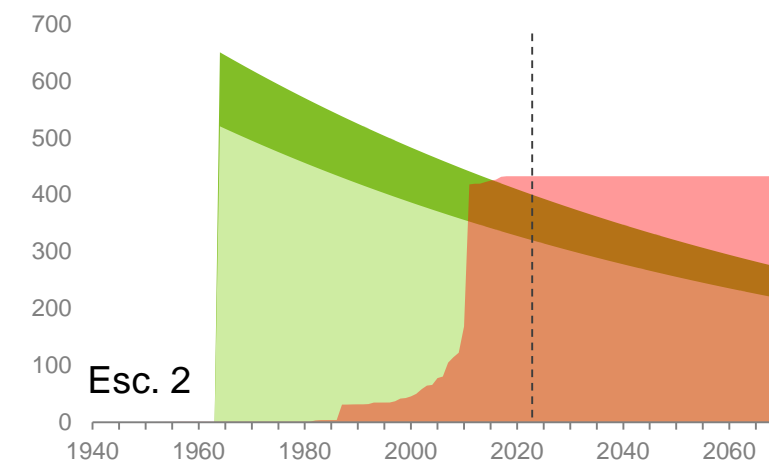
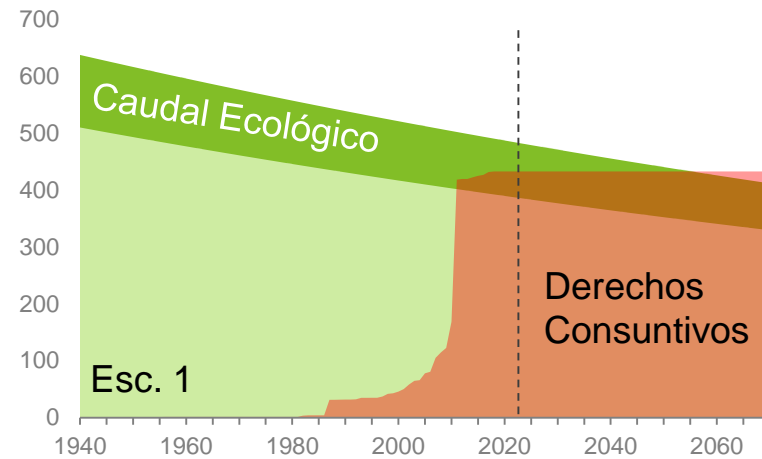
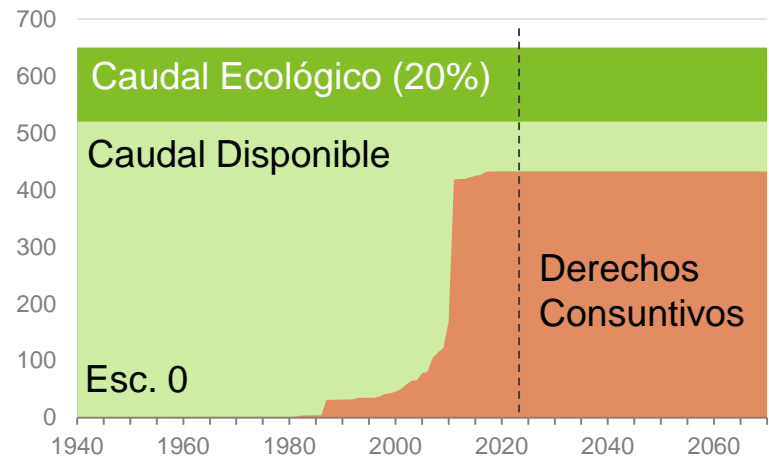
Usuarios y demanda de recursos hídricos

Oferta en términos de Tendencias de Precipitación x Período de Observación



Precipitación anual de la estación en Puerto Aysén (46°S): un proxy para caudales futuros, repartido en cuatro escenarios de tendencias (entre varias posibles interpretaciones)

- **Esc. 0** presunción de estacionareidad ($\Delta P = 0 \text{ mm/a}$);
- **Esc. 1** tendencia del siglo ($\Delta P = -9 \text{ mm/a}$);
- **Esc. 2** tendencia repentina de cambio “climatic shift” ($\Delta P = -21 \text{ mm/año}$ a partir de 1965);
- **Esc. 3.** datos limitados a corto periodo de mediciones ($\Delta P = -36 \text{ mm/año}$ a partir de 1994).



Modelo conceptual de los cuatro escenarios de precipitación-caudal proyectados a 2070 en la Cuenca del Río Aysén.

Nota:

1. Derechos no son iguales que el uso.
2. Los autorizaciones sobrepasan el caudal disponible, y al mismo tiempo el caudal ecológico
3. La disponibilidad de datos puede tener un gran efecto a las interpretaciones.
4. Presunción de no mas autorización de derechos a partir del año 2019 (marcado por la línea).

Otro ejemplo de un análisis mas profundo para la zona central de Chile se encuentra en Alvarez-Garreton et al 2018.

Conclusiones: para saber la escala de tiempo para la adaptación y mitigación en el corto plazo.

1. Es fundamental conocer las tendencias y sus conos de incertidumbres
2. El análisis de tendencia tiene que ser combinado con modelos climáticos, para conocer la “estabilización” final.

Usuarios y demanda de recursos hídricos

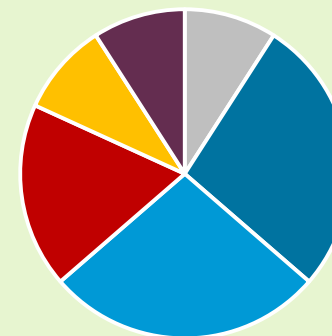
Talleres COP 25 – Macrozona Austral, 2019

Taller Técnico – Punta Arenas 25 sep

1. Modelación Climática Regional
2. Inversiones en Proyectos de Riego en las Pampas (y traspaso entre cuencas)
3. Embalsas vs. Aguas Subterráneas (prospección, monitoreo y recarga de acuíferas)
4. Captación de Agua Lluvia y desalinación (para el riego)
5. Protección de Humedales

Taller Operadores APR – Coyhaique 4 oct

Principales problemas/desafíos en el uso del agua



- no hay desafíos (n=1)
- monitoreo cantidad
- monitoreo cantidad y calidad
- nueva captación
- nueva captación y monitoreo cantidad
- cuidar el agua y cambio climático

Taller Técnico – Coyhaique 5 octubre

1. Gestión de Cuencas

Falta Línea Base y Análisis de Tendencias – Desarrollar Pilotos en cuencas APR

Falta Coordinación – Espacio/dialogo entra Sectores Públicos, Académicos y Usuarios

2. Incertidumbre y Tendencias

Línea Base y Tendencias - Repositorio Integrado y Accesible

3. Fuentes Alternativas de Agua

Mejor Planificación y Eficiencia – incentivos para proteger cuencas aportantes...

Características Relevantes

Agua y Geopolítica

Precipitación - 713 km³/a – 62% nacional

Glaciares – 3117 km³ – 98% nacional

Ríos - 20.000 m³/s – 69% nacional

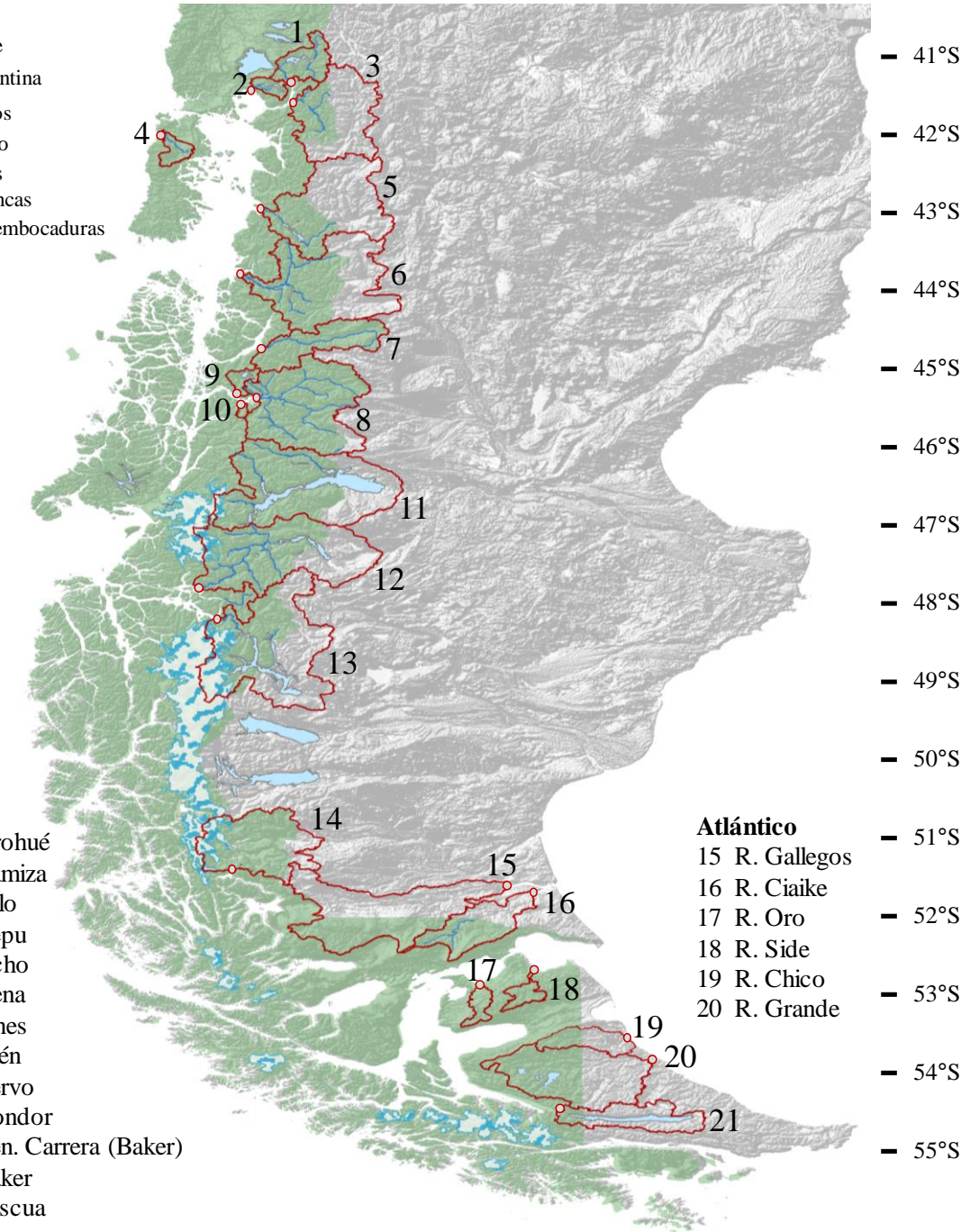
Lagos – 157 – 3880 km² – 54% nacional

Lagunas – 10.200 – 3153 km² – 81% nacional

- Chile
- Argentina
- Lagos
- Hielo
- Ríos
- Cuencas
- Desembocaduras

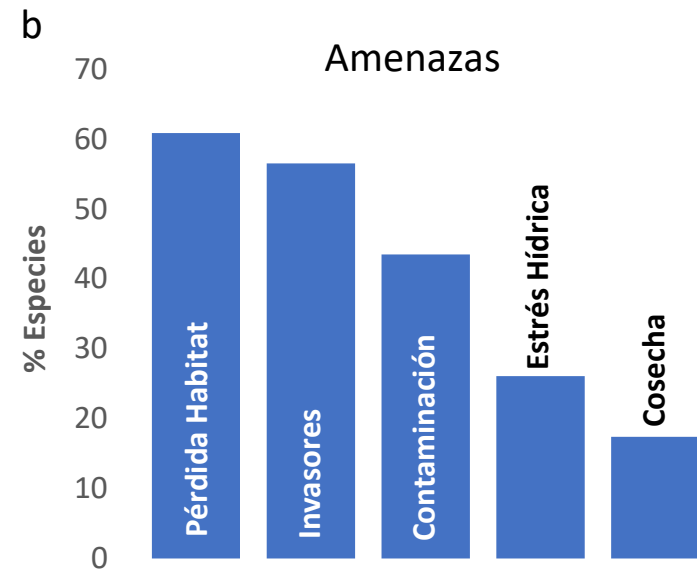
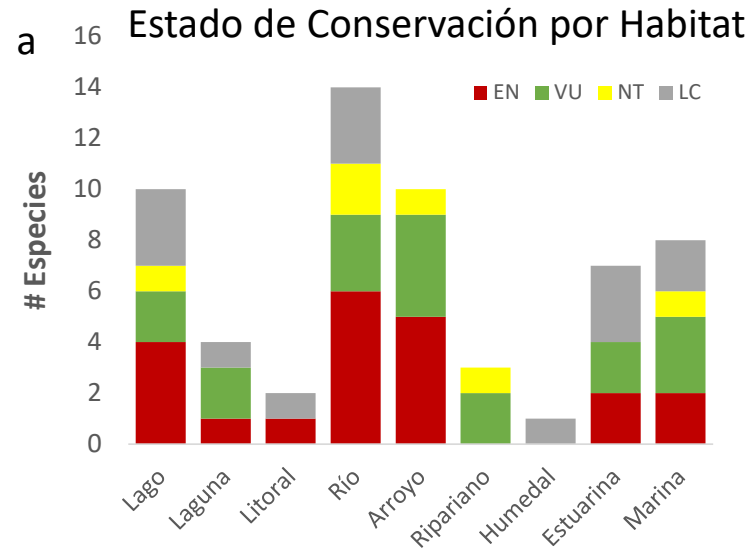
- Pacífico**
- 1 R. Petrohué
 - 2 R. Chamiza
 - 3 R. Puelo
 - 4 R. Chepu
 - 5 R. Yelcho
 - 6 R. Palena
 - 7 R. Cisnes
 - 8 R. Aysén
 - 9 R. Cuervo
 - 10 R. Condor
 - 11 L. Gen. Carrera (Baker)
 - 12 R. Baker
 - 13 R. Pascua
 - 14 R. Serrano
 - 21 R. Fagnano

- Atlántico**
- 15 R. Gallegos
 - 16 R. Ciaike
 - 17 R. Oro
 - 18 R. Side
 - 19 R. Chico
 - 20 R. Grande



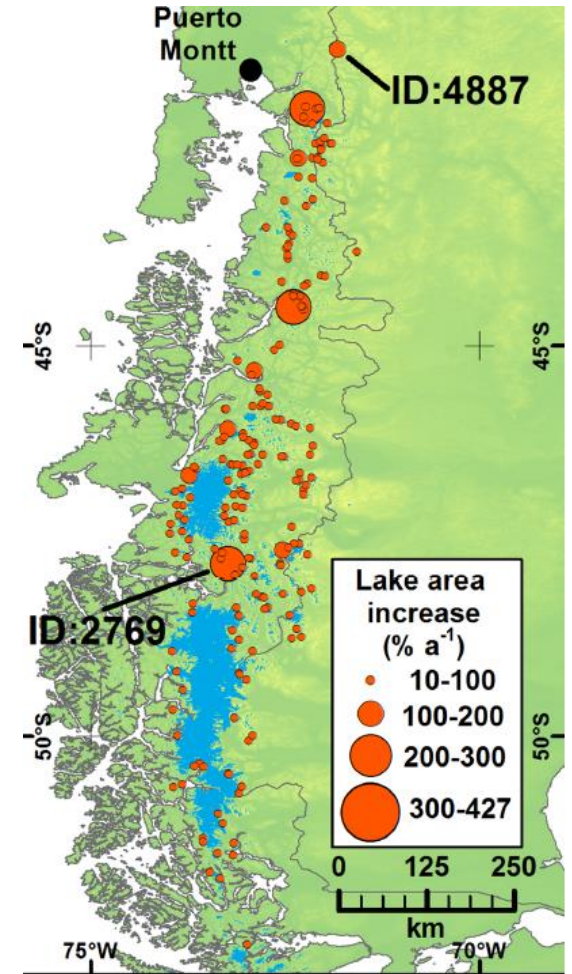
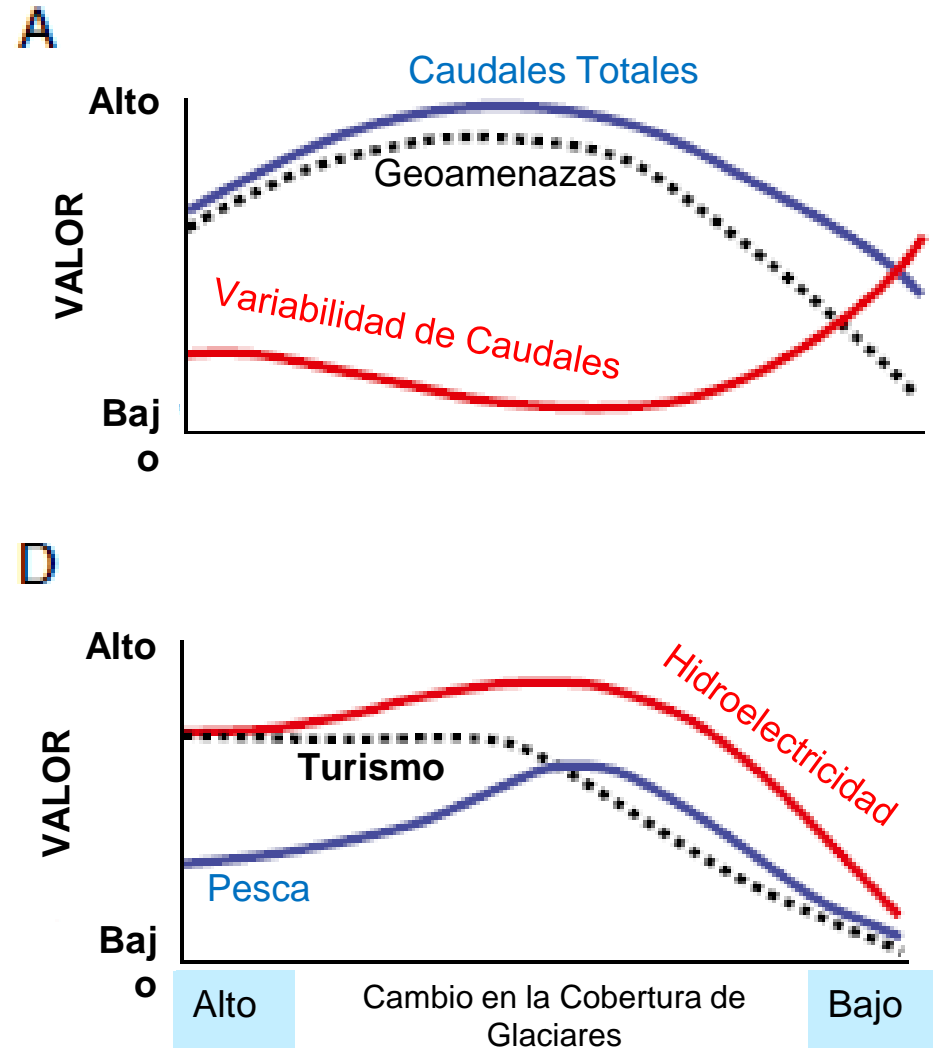
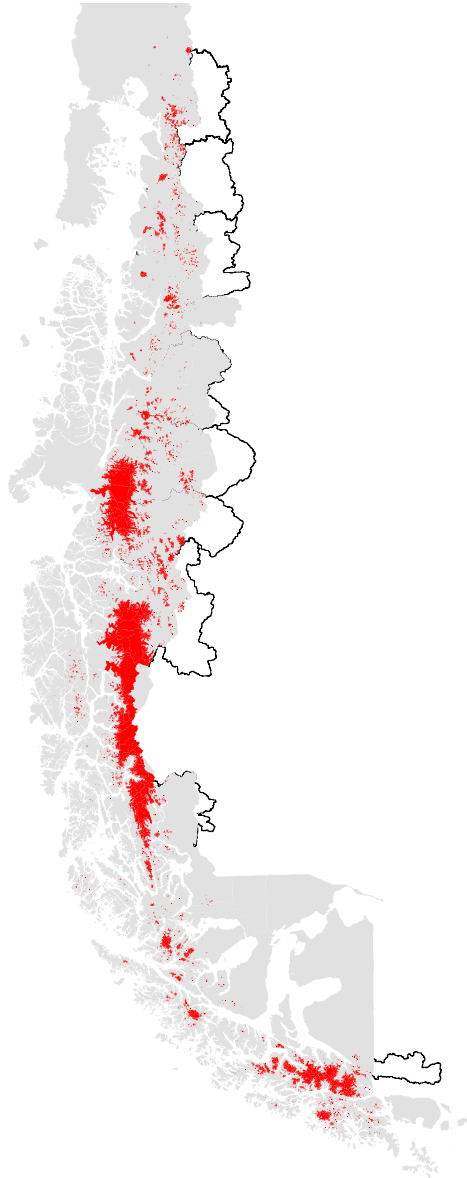
Características Relevantes

Agua y Ecosistemas



Características Relevantes

Agua y Glaciares



Desde Wilson et al. 2017

Desde Milner et al..2017 PNAS