

Análisis socio-ambiental de la Cuenca del Río Chubut

Reporte 2022-2026

Informe Técnico

Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut



Enero 2026



Acceso Abierto: Este informe está bajo licencia de Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0 Internacional, que permite compartir-copiar y

redistribuir el material en cualquier medio o formato bajo los siguientes términos: Atribución-Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Sin Derivadas — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado. Para ver una copia de la licencia, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Cómo citar este informe:

Análisis socio-ambiental de la Cuenca del Río Chubut: Reporte 2022-2026 (2026). Pessacg N.L., Alonso Roldán V., Liberoff A.(coordinación). Bär Lamas M., Brandizi L., Cochia P., Domínguez M., Formoso A., Hernandez M., Kaless G., Martínez F., Olivier T., Trovant B., Rius P., Santos Z.A. Informe Técnico-Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut

Índice

RESUMEN EJECUTIVO	04
CAPÍTULO 1 - Introducción.....	06
CAPÍTULO 2 - CONTEXTO CLIMÁTICO en la Cuenca del Río Chubut	07
CAPÍTULO 3 - CONTEXTO HÍDRICO en la Cuenca del Río Chubut	09
CAPÍTULO 4 - CONTEXTO SOCIO-POLÍTICO en la Cuenca del Río Chubut	13
CAPÍTULO 5 - CALIDAD DE AGUA en el tramo inferior de la Cuenca del Río Chubut	16
CAPÍTULO 6 - BIODIVERSIDAD en la Cuenca del Río Chubut	19
CAPÍTULO 7 - DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN HIDROCLIMÁTICA	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
Anexo 1 Biodiversidad de peces	30

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe, elaborado por el Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut, actualiza el diagnóstico integral realizado en 2021 en el contexto de la crisis hídrica provincial. Su propósito es **aportar evidencia reciente sobre la disponibilidad y calidad del agua, la gobernanza, los procesos ecológicos y las tendencias climáticas**, con el fin de fortalecer la planificación y la toma de decisiones frente a escenarios crecientemente desafiantes de escasez hídrica. El documento se construye a partir de información científico-técnica y de los diálogos mantenidos en espacios participativos y reuniones con especialistas, organismos públicos, autoridades y usuarios/as del agua. El Río Chubut es un sistema estratégico: abastece a más de la mitad de la población provincial y sostiene actividades agrícolas, industriales, recreativas y funciones ecosistémicas. Su dinámica hidrológica depende principalmente de las precipitaciones invernales en la cabecera, donde se genera cerca del 80 % del caudal. **Desde 1960 se registran disminuciones sostenidas de las precipitaciones y de la cobertura nival, tendencia que se profundizó en la última década y que las proyecciones climáticas indican que continuará.** En 2025 la precipitación acumulada se encontró muy por debajo de lo normal, especialmente en el norte de la cabecera, reforzando una sequía

persistente. En consecuencia, **los caudales de ingreso al Dique Florentino Ameghino se ubicaron entre los mínimos históricos**, generando descensos sostenidos en la cota del embalse. En el plano socio-político, **la cuenca enfrenta tensiones crecientes por la multiplicidad de usos, jurisdicciones y capacidades institucionales.** La crisis hídrica 2021–2022 evidenció conflictos entre abastecimiento urbano, producción agropecuaria, sistemas rurales, demandas de pueblos originarios y captaciones no reguladas. El crecimiento poblacional, la expansión de nuevas actividades y la fragmentación institucional profundizan estos desafíos. Si bien existen iniciativas locales relevantes —como el fortalecimiento de la organización entre regantes—, **los espacios formales de coordinación muestran un funcionamiento limitado y escasa capacidad vinculante.** En términos de la integridad ecológica, el tramo inferior del Río Chubut es sensible a los períodos de escasez. Análisis recientes muestran que **la calidad del agua se deteriora durante períodos de escasez hídrica, con incrementos de salinidad, nutrientes y productividad biológica** asociados al sistema de riego, a la contaminación difusa y puntual y a características físicas del cauce del río (e.g., menor velocidad, mayor temperatura). En años secos aumentan los riesgos de eutrofización, lo que exige **sistemas de monitoreo y control más**

frecuentes y coordinados, así como indicadores ecológicos robustos y alertas tempranas. A ello se suma que la biodiversidad de la cuenca sostiene procesos ecológicos esenciales y constituye un componente crítico de resiliencia frente a crisis hídricas. La reducción de caudales afecta hábitats, conectividad y equilibrio trófico, comprometiendo la biodiversidad, su funcionalidad ecológica y los servicios que sostienen el bienestar de las comunidades locales. En síntesis, la cuenca del Río Chubut atraviesa un escenario de vulnerabilidad creciente. Resulta prioritario **incorporar**

explícitamente el enfoque ambiental y de cambio climático en las políticas hídricas; fortalecer la gobernanza mediante espacios estables y con capacidad decisoria; y avanzar en una planificación integrada que permita anticipar escenarios futuros, reducir riesgos, garantizar la integridad ecológica, y sostener los servicios ecosistémicos y sociales que dependen del río. Ello requiere, de manera urgente, mejorar la disponibilidad y calidad de la información hidrológica y contar con un sistema integrado y confiable de monitoreo hidrológico, climático y ambiental.



CAPÍTULO 1 Introducción

El presente informe fue elaborado por el Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut (GT) como continuidad del documento presentado en 2021 en el contexto de la crisis hídrica que atravesaba la Provincia del Chubut en ese momento [1], y ante un nuevo escenario complejo previsto para el período 2026–2027. El objetivo de este informe es brindar un diagnóstico actualizado sobre la disponibilidad, calidad, gobernanza del agua y funciones ecosistémicas del Río Chubut, identificando tendencias, desafíos y elementos clave para la toma de decisiones. Su elaboración se nutrió de discusiones desarrolladas en espacios

participativos —encuentros, talleres y comités— con la participación de integrantes del GT, autoridades municipales y provinciales, profesionales técnicos y usuarios/as del agua. Este informe no pretende ser una revisión exhaustiva del estado del conocimiento sobre los procesos en la cuenca, sino **un punto de partida para fortalecer el intercambio entre especialistas, organismos técnicos y entidades de aplicación**, con el propósito de contribuir a la planificación y avanzar en estrategias de reducción de riesgos y gestión adaptativa frente a futuros escenarios de escasez hídrica.

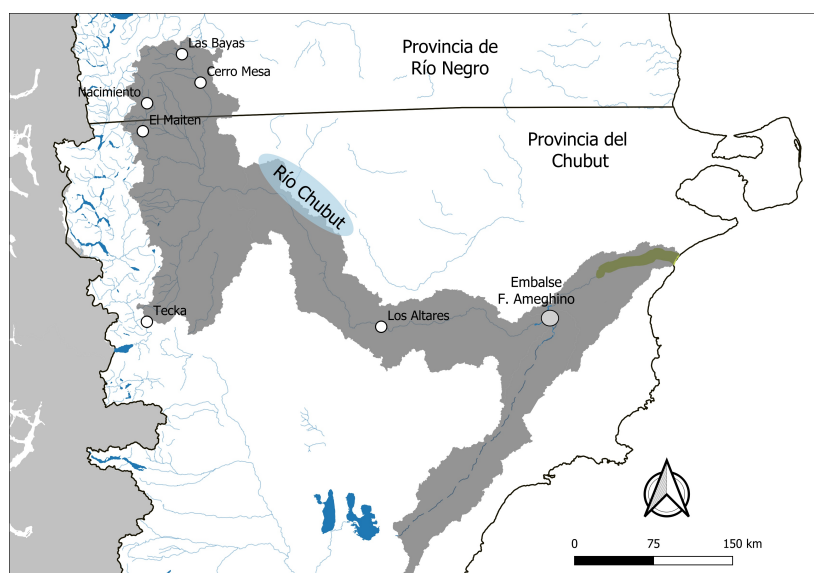


FIGURA 1.1: Ubicación de la Cuenca del Río Chubut (sombreado gris) y de las estaciones hidrometeorológicas utilizadas en este informe. En verde se encuentra el valle irrigado del Valle Inferior del Río Chubut (VIRCh).

CAPÍTULO 2

CONTEXTO CLIMÁTICO en la Cuenca del Río Chubut

Cómo citar este capítulo: Pessacg N.L (2026): **Capítulo 2: Contexto Climático en la Cuenca del Río Chubut**, en Análisis socio-ambiental de la Cuenca del Río Chubut: Reporte 2022-2026 (coord: Pessacg N.L, Alonso Roldán V., Liberoff A.). Informe Técnico-Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut

En las nacientes del Río Chubut se registra una tendencia negativa de la precipitación desde 1960 hasta el presente y déficits hídricos en la última década. Las proyecciones climáticas indican que estas condiciones se acentuarán en las próximas décadas, lo que compromete la disponibilidad futura del agua.

La cabecera de la cuenca del Río Chubut es el área clave para la generación del agua de todo el sistema: aproximadamente el 80 % del agua que circula por la cuenca se origina en dicha región [2]. Por lo tanto, la dinámica de la precipitación en las nacientes, de régimen predominantemente invernal y con marcada variabilidad entre años, determina en gran medida la disponibilidad de agua para los distintos usos aguas abajo.

Los datos de precipitación de la mayoría de las estaciones meteorológicas ubicadas al norte de la cabecera de cuenca del Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH)¹ (Nacimiento, Las Bayas, Cerro Mesa, Fig. 1.1), muestran **una tendencia decreciente² para la precipitación anual y estacional, desde 1967 hasta la actualidad**. Estos resultados

son consistentes con la reducción de la cobertura nival en los Andes (-15 % por década desde 1986 [3]) y con la evidencia regional de aumento de la temperatura desde 1960 hasta el presente [4, 5, 6]. **Las proyecciones climáticas indican que estas tendencias continuarán y probablemente se intensificarán en las próximas décadas** [7, 8]. Durante la última década estas tendencias son aún más claras, con una disminución sostenida de las precipitaciones en el norte de la cabecera, donde por ejemplo, en la estación Nacimiento se registra en los últimos 10 años una disminución de la precipitación del 62% respecto del periodo de referencia 1991-2020 (Fig. 2.1). En el sur de la cabecera de cuenca, la estación meteorológica de la *Ea. Tecka* (ubicada fuera de la cuenca pero representativa de la región) muestra mayor variabilidad de la precipitación, sin una tendencia clara de largo plazo. **En la última década, se detectan déficits de precipitación entre 2017 y 2021 y valores levemente superiores al período de referencia en 2022-2023**, aunque el balance general de los últimos 10 años continúa siendo deficitario (16%). En particular, **el período enero-septiembre**

1. Sistema Nacional de Información Hídrica (<https://snih.hidricosargentina.gob.ar/>)

2. Se utilizaron dos pruebas estadísticas, regresión lineal y test de Mann Kendall. Para ambas pruebas estadísticas se consideró la tendencia significativa estadísticamente al 95% (si $p < 0.05$).

de 2025 se destaca por precipitaciones escasas en las nacientes, con disminución en la frecuencia de los eventos de precipitación y en los valores acumulados respecto a los promedios históricos, especialmente en el norte de la cabecera de cuenca³. **Estas condiciones refuerzan las condiciones de sequía moderada** que se registran en los últimos 40 meses⁴ en la zona.

Las condiciones de precipitación y sequía en la cuenca están moduladas por los principales modos de circulación atmosférica de gran escala: ENSO (El Niño-Oscilación del Sur); SAM (Modo Anular del Sur); IOD (Dipolo del Océano Índico) [9, 7]. Analizar estos modos de circulación atmosférica brinda herramientas para realizar pronósticos estacionales. **Desde diciembre de 2025 las condiciones de ENSO son consistentes con una fase La Niña.** Los modelos dinámicos y estadísticos, pronostican, en promedio, una probabilidad superior al 60% de transición a condiciones neutrales para el trimestre enero-febrero-marzo

2026.⁵. En el norte de los Andes patagónicos, donde se ubican las nacientes del Río Chubut, los episodios La Niña se asocian con sequías hidrológicas más prolongadas [10]. En paralelo, el SAM y el IOD durante septiembre-noviembre se encontraron en su fase negativa, que en conjunto con ENSO negativo, tienden a favorecer déficits de precipitación en el oeste de la Patagonia [11]. Durante diciembre de 2025 el IOD y el SAM retornaron a valores neutrales. Se prevé que el IOD se mantenga en fase neutral en los próximos meses y el SAM hacia una fase positiva⁵. Los pronósticos estacionales -actualizados en enero 2026- para la cabecera del Río Chubut anticipan precipitaciones normales y temperaturas superiores a la media para el trimestre enero 2026-marzo 2026. **Dado que la atmósfera es un sistema no lineal y caótico, no es posible pronosticar las condiciones de precipitación para el invierno 2026.**

Resulta prioritario incorporar el eje de cambio climático en las políticas hídricas, fortaleciendo la planificación y la toma de decisiones con base en evidencia científica. Es fundamental profundizar los estudios de variabilidad hidroclimática, tendencias y proyecciones futuras y ampliar y mantener la red de monitoreo hidrometeorológico, con estaciones de precipitación, caudal y nieve que permitan contar con información en tiempo real y mejorar los diagnósticos y la gestión del recurso hídrico.

3. Monitoreo Climático 2025-Servicio Meteorológico Nacional (<https://www.smn.gob.ar/>)

4. Informe de Sequías septiembre 2025-Mesa Nacional de Monitoreo de Sequías (https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_edda/sequia/)

5. Climate Prediction Center de NOAA (www.cpc.ncep.noaa.gov); Pronósticos estacionales del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina (www.smn.gob); Monitoreo del Hemisferio Sur del Australian Government Bureau of Meteorology (www.bom.gov.au)

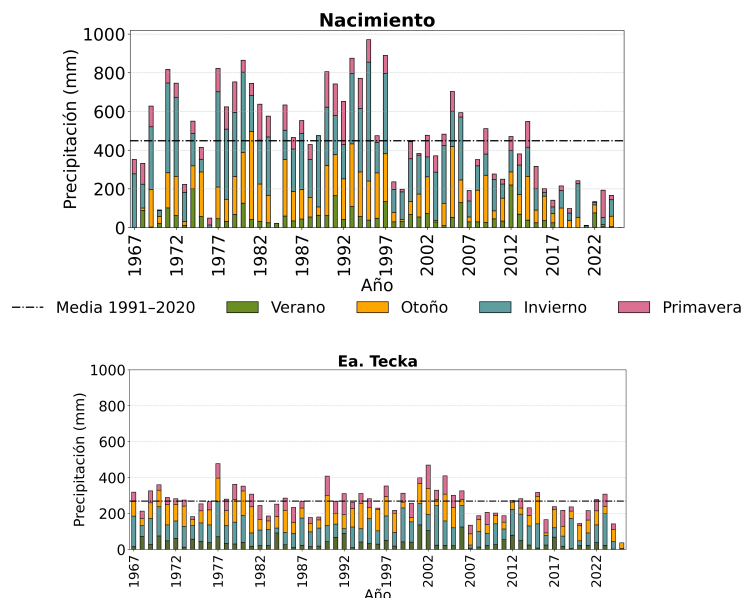


Figura 2.1: Precipitación estacional para Nacimiento y Ea. Tecka (ubicación en Fig. 1.1), para el período enero 1967- julio 2025. Datos provistos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos y por la Estancia Tecka.

CAPÍTULO 3 CONTEXTO HÍDRICO en la Cuenca del Río Chubut

Cómo citar este capítulo: Brandizi L., Liberoff A., Kaless G., Pessacg N.(2026) **Capítulo 3: Contexto Hídrico en la Cuenca del Río Chubut**, en Análisis socio-ambiental de la Cuenca del Río Chubut: Reporte 2022-2026 (coord: Pessacg N.L, Alonso Roldán V., Liberoff A.). Informe Técnico-Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut

El Río Chubut atraviesa un déficit hídrico persistente, resultado de la variabilidad natural y del cambio climático, que reduce los caudales y compromete la disponibilidad de agua en toda la cuenca.

El Río Chubut presenta un módulo de 46,5 m³/s en la estación hidrométrica Los Altares, equivalente a una descarga anual de 1466 hm³/año para el período 1943–2023. Los valores de caudal varían entre 1051 y 1859 hm³/año entre el rango de los percentiles 25% y 75%. En esta estación hidrométrica se integran los caudales generados en la cuenca alta,

respondiendo a un régimen de tipo pluvio-nival, donde las precipitaciones invernales y la acumulación nival determinan la mayor parte del escurrimiento anual, con una marcada variabilidad interanual. Como es típico en cuencas dominadas por nieve y lluvia invernal, los caudales alcanzan máximos entre julio y noviembre —cuando se combinan las precipitaciones y el deshielo— y muestran un marcado estiaje entre enero y mayo (Fig. 3.1).

La respuesta hidrológica de la cuenca refleja fuertemente las tendencias climáticas de las últimas décadas. **Entre**

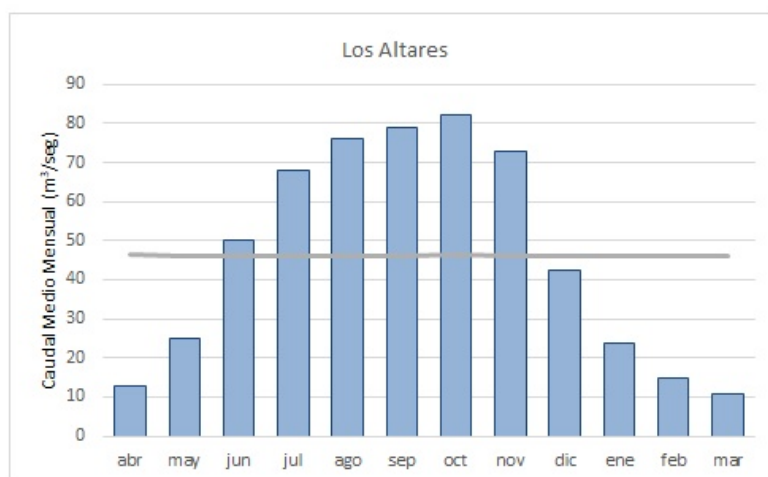


FIGURA 3.1: Caudal medio mensual (m³/s) en la estación Los Altares (barras) y promedio histórico para el período 1943-2023 (línea gris)

2010 y 2021, los caudales anuales se mantuvieron persistentemente por debajo del promedio histórico [1], evidenciando el impacto acumulado de la disminución de las precipitaciones y de la cobertura nival en la cabecera. Este período prolongado de bajos aportes derivó en una situación crítica de disponibilidad de agua hacia fines de 2021 [1]. Durante 2022 y 2023 los caudales anuales se recuperaron y se ubicaron por encima del promedio. Sin embargo, esta recuperación fue parcial y no compensó el déficit estructural previo. **La falta de datos entre marzo de 2024 y agosto de 2025 del SNIH, dificulta el seguimiento hidrológico en un contexto de sequía creciente.** En el último informe provisto por el Instituto Nacional del Agua (INA)⁶, se aclara que no hay información disponible para los meses de mayo-junio-julio de 2025 pero que el sensor telemétrico ha retomado las transmisiones a partir del 1 de agosto de 2025, aunque no están disponibles en la web. **Durante agosto-**

noviembre, los informes del INA indican caudales en la estación Los Altares excepcionalmente bajos, registrando extremos mínimos diarios y mensuales (los caudales de septiembre, octubre y noviembre de 2025 representan el 28%, 24%; y 18% del caudal medio para cada mes, respectivamente y les corresponde una excedencia del 100%, es decir que ese caudal es superado el 100% del tiempo en los registros previos)⁶. El Dique Florentino Ameghino, la única obra de regulación en el Río Chubut, cumple un rol central en la modulación de la variabilidad intra e interanual del río, así como en la amortiguación de eventos extremos [12]. Con una superficie de 74 km² y una capacidad de almacenamiento de 1855 hm^{3,7}, su funcionamiento resulta crítico para equilibrar la oferta y la demanda de agua en una cuenca altamente dependiente de la hidrología en las nacientes. Su operación responde a tres objetivos prioritarios: control de crecidas; provisión

6. Informe INA noviembre 2025-último informe disponible al momento de este informe https://www.ina.gov.ar/archivos/observatorio/OHN_informe_2025-11.pdf

7. <https://readymag.website/u3191035096/5428247/complejo/>

de agua al sistema de riego y consumo del VIRCh; y generación de energía eléctrica. La Fig. 3.2 muestra los volúmenes anuales de ingreso, turbinados y erogados por los órganos de descarga (descargado de fondo y de riego), entre julio de 2018 y 2025, mientras que la Fig. 3.3 presenta el caudal medio mensual ingresado y erogado, junto con el nivel del embalse⁸ para el mismo período. La cota mínima para la generación de energía es de 137.7 msnm [65], mientras que la cota objetivo es de 154.9 msnm (abril-agosto) y en ningún momento se debería superar la cota máxima de 166 msnm [66]. **En 2025, los caudales de ingreso al Dique Ameghino fueron de 376 hm³/año, por debajo de los valores registrados desde 2019.** La erogación de HASA entre octubre-diciembre de 2025 alcanzó los 29.8 m³/s, generando una disminución progresiva del volumen embalsado y una reducción de 4.8 m en la cota del embalse entre el 1 de octubre (146.8 m) y el 31 de diciembre de 2025 (142 m).

El estiaje natural entre fines del verano y el otoño coincide con un aumento en las demandas de agua para consumo

humano y riego, así como con un incremento de la evapotranspiración. Por ello, los caudales de ingreso entre los meses de agosto y noviembre son fundamentales para recuperar el embalse y asegurar disponibilidad en los meses críticos. Cuando estos aportes se mantienen por debajo del promedio — como ocurre bajo condiciones persistentes de sequía— la capacidad de regulación del sistema se debilita notablemente, especialmente al tratarse de la única obra capaz de amortiguar la variabilidad hidrológica anual. Si se verifican los pronósticos de reducción de aportes en la cuenca alta, asociados al descenso observado y proyectado de la precipitación nival, **es esperable que los caudales de ingreso continúen disminuyendo en los próximos años.** Este escenario plantea desafíos importantes para los tres objetivos fundamentales del Dique Florentino Ameghino y subraya la necesidad de avanzar en estrategias de gestión adaptativa frente a una creciente variabilidad hidroclimática.

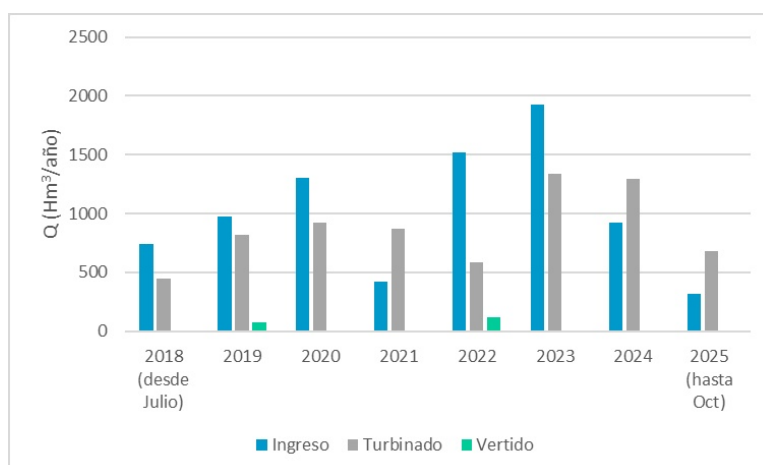


FIGURA 3.2: Volúmenes anuales de ingreso al Dique Ameghino, volumen turbinado y volumen vertido, desde julio 2018 a diciembre 2025. Datos provistos por HASA.

8. Datos provistos por Hidroeléctrica Ameghino (HASA).

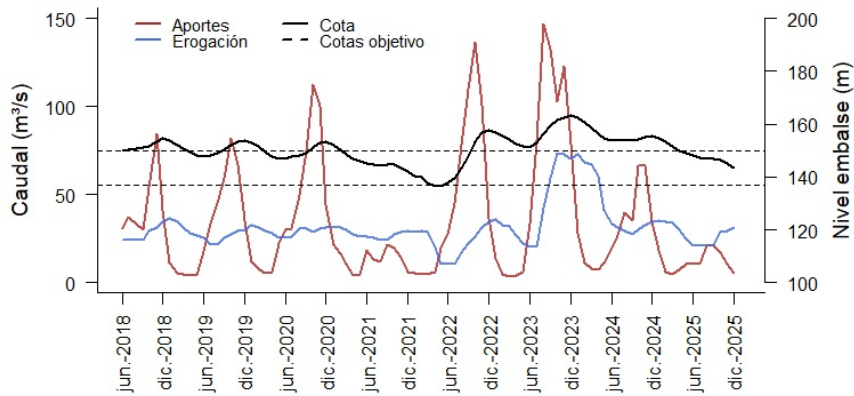


FIGURA 3.3: Caudal medio mensual recibido y erogado por el Dique Florentino Ameghino (eje principal) y nivel del embalse promedio mensual (eje secundario) entre junio 2018 y diciembre 2025. Las líneas punteadas muestran la cota mínima de emergencia (138 msnm) y la cota objetivo (155 msnm).

“En el contexto de cambio climático, se proyecta una intensificación de eventos de escasez hídrica. Frente a este escenario, es necesario establecer prioridades y coordinar la gestión de los usos del agua; avanzar en una planificación coordinada, que incluya el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo, la mejora en la disponibilidad de datos y el desarrollo de balances hídricos, para evaluar escenarios futuros y apoyar la toma de decisiones.”

Balance hídrico Boca Toma - Gaiman

En marzo de 2023 el Dique F. Ameghino erogó en promedio $31.9 \text{ m}^3/\text{s}$, valor similar al del mismo mes entre 2018 y 2025 (exceptuando marzo de 2024, excepcionalmente alto), representando condiciones típicas recientes. Entre el 6 y el 9 de marzo se midieron caudales en el río y canales mediante el método de sección transversal con un medidor magnético LS20B (Hydrological Services, Australia). Los canales principales derivaron el 80% del caudal (35% el sur y 45% el norte), dejando al río con el 20% (Fig. 3.4). La comparación entre el caudal de ingreso en Boca Toma y el registrado en Trelew indica un uso agrícola, urbano (incluyendo Puerto Madryn), rural e industrial equivalente al 55.5% del caudal ingresado al sistema. A la altura de Gaiman, retornó al río el 32.4% del caudal derivado; de este volumen solo se midieron $3 \text{ m}^3/\text{s}$ en tres canales, mientras que los $5.3 \text{ m}^3/\text{s}$ restantes probablemente retornaron por otros puntos o vías subterráneas.

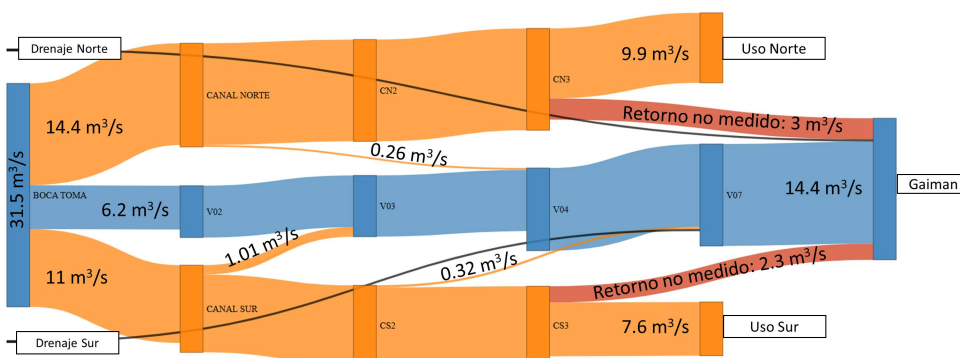


Figura 3.4. Esquema del balance hídrico instantáneo de marzo 2023 entre Boca Toma y Gaiman. Los segmentos son proporcionales a los caudales medidos. Los tramos naranjas indican canales de riego, los negros drenajes y los rojos otros retornos al río. Los valores de otros retornos y usos se estimaron de forma general y se distribuyeron esquemáticamente entre los sistemas de riego norte y sur.

CAPÍTULO 4

CONTEXTO SOCIO-POLÍTICO en la Cuenca del Río Chubut

Cómo citar este capítulo: Alonso Roldán V., Rius P., Bär Lamas M., Hernandez M., Santos Z.A., Olivier T. (2026) **Capítulo 4: Contexto socio-político en la Cuenca del Río Chubut**, en Análisis socio-ambiental de la Cuenca del Río Chubut: Reporte 2022-2026 (coord: Pessacg N.L, Alonso Roldán V., Liberoff A.). Informe Técnico-Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut

La multiplicidad de usos, usuarios/as y jurisdicciones, genera desafíos de coordinación y colaboración, evidenciándose tensiones en situación de crisis hídrica.

Las experiencias recientes vinculadas a la emergencia hídrica 2021–2022 pusieron de manifiesto diversas conflictividades asociadas a los usos y disponibilidad del agua a lo largo de la cuenca del Río Chubut [13]. **En el VIRCh se observaron tensiones entre el abastecimiento urbano y la producción agropecuaria bajo riego** [14], en torno a la priorización del consumo humano frente a la demanda agrícola y energética. En la cuenca media, la crisis expuso las limitaciones de las pequeñas localidades rurales para garantizar la potabilización y distribución del agua, en un contexto marcado por apropiaciones ilegítimas del recurso y tomas de agua no reguladas sobre el cauce principal del río [15]. La escasez de agua, si bien deriva de factores ambientales, también responde a dinámicas sociales y políticas vinculadas a los modos de gestión y uso del recurso [16], de esta manera **los usos no regulados y las captaciones directas**

sobre el cauce principal del río afectaron los volúmenes disponibles aguas abajo.

En la cuenca alta se registraron demandas de comunidades originarias que reivindican el carácter común del agua frente a procesos de cercamiento de las nacientes [15]. Estos procesos reflejan **desigualdades territoriales en la capacidad de gestión y acceso al agua entre las localidades rurales dispersas a lo largo de la cuenca y las zonas más consolidadas del VIRCh**, en la cuenca baja, donde se concentra gran parte de la población y la infraestructura. Las tendencias demográficas indican que estas tensiones podrían intensificarse. Según el último censo, la población de la provincia de Chubut creció más que la media nacional (INDEC 2022⁹), y aproximadamente el 50% depende del Río Chubut. Los departamentos de Biedma, en la cuenca baja, y de Cushamen, en la cuenca alta, registraron los mayores crecimientos relativos dentro de la provincia (24.5 y 34.8 %, respectivamente), mientras que los departamentos de la meseta registraron un decrecimiento, acentuando el fenómeno de migración a zonas urbanas

9. La población de la provincia de Chubut experimentó un crecimiento del 16,4% entre 2010 y 2022, superando la media nacional del 14,8% (INDEC, 2022).

y peri urbanas, con una mayor demanda de agua en las ciudades. En este contexto, la aparición de **nuevos emprendimientos productivos en el Valle Medio del Río Chubut** (VAMERCH), como los asociados a la vitivinicultura y al turismo rural, **podría ampliar la competencia por el agua y complejizar aún más su gestión.**

En el VIRCh, el riego para producción agropecuaria es el mayor demandante de agua [17,18]. El sistema de riego comprende más de 1.000 km de canales, de los cuales más de un 70% corresponde a canales comuneros, mantenidos y administrados directamente por las personas regantes, por lo que su gestión y gobernanza pueden tener un fuerte impacto en el uso eficiente y equitativo del recurso. En este sentido, se desarrollan actualmente experiencias de construcción de gobernanza “de abajo hacia arriba”, basadas en la co-construcción de formas comunitarias de organización y gestión del agua de riego a escala de canales comuneros. Estas vivencias, que consisten en un acompañamiento técnico y espacios de diálogo e intercambio para la toma de decisiones consensuada, como por ejemplo el uso de las compuertas, la limpieza de los canales, el turno si fuera necesario, etc., muestran avances significativos hacia mayor comunicación y formas más colaborativas de gestión del agua e infraestructura. Aunque incipientes, constituyen antecedentes

relevantes hacia la autogestión del agua como bien común y en sus formas de vínculo y trabajo [19, 20, 21] . **El desafío actual es avanzar en el acceso equitativo al agua de riego, la formalización de los grupos de regantes y la inserción de dichas personas en las esferas superiores de gestión y gobernanza del sistema de riego, para alcanzar sistemas agropecuarios resilientes y justos.**

Otro desafío es la **articulación de visiones y necesidades entre actores sociales con perspectivas diversas.** Una consulta reciente a actores locales de la comarca [22] mostró el valor del agua como elemento central para la vida (Fig. 7), y las múltiples formas en que el río contribuye al bienestar de las personas, especialmente a través de la interacción con la naturaleza y su aporte a la salud integral, una de las más importantes para la comunidad de la comarca VIRCh-Valdés [23]. Esta visión relacional, enfocada en los diferentes vínculos de la comunidad con el río, suele invisibilizarse en contextos de crisis, donde prevalece una mirada productivista, centrada en el uso del agua para la producción agrícola y el desarrollo económico. Una tercera perspectiva es la cosmovisión de pueblos originarios, donde estas valoraciones son facetas integradas en un continuo de relación física y espiritual para el desarrollo de la unidad humanidad-naturaleza. Una aproximación esencialmente productivista en el manejo de la cuenca podría profundizar

desigualdades e injusticias al priorizar la producción sobre otros usos y valores no consuntivos, mientras que **las perspectivas más integradoras promueven un equilibrio entre lo productivo, lo ambiental y lo comunitario en la construcción del territorio.**

Estas investigaciones, así como las demandas relevadas por distintos equipos técnicos [24, 25], confluyen en la necesidad de revisar el rol y funcionamiento de los espacios de diálogo para que permitan articular las múltiples visiones de diversos actores sociales. Si bien existen múltiples espacios formales e informales donde discutir temáticas de gobernanza del agua en la cuenca, estos tienden a ser espacios efímeros, o atraen a organizaciones con visiones similares sobre la problemática, o

tienden a carecer de poder decisorio vinculante [26, 27]. Los comités de cuenca y los comités de emergencia, previstos en la Ley XVII N°88, han mostrado un funcionamiento limitado, principalmente reactivo ante las crisis [25]. Esto representa una limitación para la consolidación de una gobernanza colaborativa y anticipatoria, y en consecuencia para que la gestión del agua en la provincia integre la diversidad de usos, miradas y conocimientos que tienen los diferentes grupos de interés. En consecuencia, aún no se ha logrado un programa integral de acciones estructurales y no estructurales [28] que, de manera sistémica y coordinada, fortalezca la resiliencia de las comunidades y la gestión hídrica.

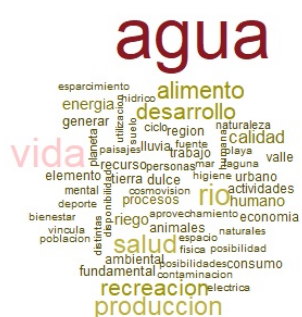


FIGURA 4.1. Nube de palabras en base al contenido cualitativo de las percepciones de los actores sociales sobre las contribuciones de la naturaleza asociadas al Río Chubut en la comarca VIRCH-Valdés

Avanzar hacia un enfoque de gobernanza colaborativo requiere fortalecer los espacios ya existentes —aunque aún débilmente institucionalizados— como el Comité de Cuenca, o bien explorar nuevas alternativas que integren a una diversidad de actores sociales con capacidad de decisión. Estos espacios deben sostenerse en el tiempo para consolidarse como foros legítimos y ser capaces de generar planes de acción articulados y consensuados. La comunicación y la articulación en perspectivas integradoras son claves para lograr equidad de acceso al agua.

CAPÍTULO 5: CALIDAD DE AGUA en el tramo inferior de la Cuenca del Río Chubut

Cómo citar este capítulo: Liberoff A y Dominguez M. (2026) **Capítulo 5: Calidad de agua en el tramo inferior de la Cuenca del Río Chubut**, en Análisis socio-ambiental de la Cuenca del Río Chubut: Reporte 2022-2026 (coord: Pessacg N.L, Alonso Roldán V., Liberoff A.). Informe Técnico-Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut

La apertura del sistema de riego aumenta la salinidad del río y la productividad biológica, modificando las características ecológicas del río y disminuyendo la calidad del agua. Los efectos se magnifican en momentos de escasez hídrica generando riesgos de eutrofización y proliferación de algas.

Una de las principales problemáticas reconocidas por los actores sociales del VIRCh (cooperativas de servicios, Instituto Provincial del Agua, empresas privadas, entre otros) es el aumento de la salinidad del Río Chubut, que afecta principalmente la potabilización del agua para consumo humano. Diversos estudios analizaron la dinámica de la conductividad eléctrica (CE)¹⁰ tanto en el agua subterránea como en el río, observando que **la salinidad aumenta durante el período de riego y también durante algunos eventos de precipitación locales** [29, 30]. Adicionalmente, se identificó que cuanto menor es el caudal medido en la estación de Gaiman mayor es el aumento de salinidad entre Boca Toma y Trelew y que **este efecto se da**

cuando el caudal del río es menor a 26 m³/s, posiblemente debido a un **mayor aporte de agua subterránea** con alto contenido de sales [30]. En las cercanías de Trelew, se estimó un 24% de aporte de agua subterránea para el invierno-primavera de 2017 [31]. Para completar estos análisis, **sería necesario incorporar un monitoreo frecuente de la salinidad en los canales de drenaje junto con medidas de caudal para evaluar su efecto.**

Con respecto a la calidad del agua en términos de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, estudios realizados en el VIRCh [29] diferenciaron dos tramos del río: uno superior (entre Boca Toma y Dolavon) y otro inferior (entre Gaiman y Rawson). **El tramo superior, se caracterizó por altos valores del índice de contaminación orgánica (ICOMO¹¹) y bacteriana y presentó además temperaturas elevadas y valores altos de sólidos volátiles, amonio y DBO₅.** En contraste, **el tramo inferior presentó altos valores de los índices de contaminación inorgánica y de sólidos suspendidos (ICOMI e ICOSUS) y se caracterizó además por valores altos de temperatura,**

10. La CE se utiliza como una medida indirecta de la salinidad, ya que las sales se disocian en iones que transportan la corriente eléctrica.

11. involucra DBO₅, coliformes totales y % oxígeno disuelto.

turbidez, CE y dureza.

En años de escasez hídrica y menor disponibilidad de agua en el valle el efecto de la disminución de la calidad del agua se intensifica (Fig. 5.1). Al comparar el año 2022 con años previos (2016-2017) y un año posterior (2023) se identifica **mayor concentración de fósforo, nitrógeno total y biomasa algal**¹² en el contexto de crisis hídrica (Fig. 5.1). Además, los valores de **fósforo inorgánico excedieron los umbrales de eutrofización** utilizados en otros ríos del mundo [32], que se define entre 21-42 ug/L-P. Se evidenciaron además, **aportes difusos del valle (especialmente de fósforo total) y puntuales a través de los canales de drenaje (fósforo total, soluble y nitratos)** [33]. La concentración de nitrógeno total fue mayor incluso en sectores aguas arriba del sistema de riego, lo que sugiere que también hay **procesos en la cuenca media y en el embalse que contribuyen a la carga de nutrientes** [33]. El aumento en las concentraciones de nutrientes, las elevadas temperaturas estivales y bajas velocidades de corriente son condiciones que **promueven la floración de algas**, como las registradas a fines de los años 90 en el Río Chubut para el grupo de diatomeas [34, 35]. Las evidencias muestran que las condiciones limnológicas del embalse, sobre todo del fondo, podrían proveer los inóculos de estas floraciones. Es por ello que **se recomienda revisar la frecuencia de monitoreo de la composición y concentración del fitoplancton (HASA y**

Cooperativas de Servicios Públicos) y analizar el procedimiento del

descargador de fondo cuando las condiciones aguas abajo son propicias para las floraciones algales.

En relación a los indicadores ecológicos que podrían aplicarse al Río Chubut para realizar monitoreos y generar sistemas de alerta, estudios recientes analizaron los cambios en la composición del fitoplancton, ya que éste juega un papel importante en los procesos de eutrofización, el ciclado de nutrientes y la dinámica de las tramas tróficas [36]. Entre los índices tróficos aplicados, **el Cociente de Diatomeas (CD) fue el que permitió caracterizar más adecuadamente la productividad biológica del curso inferior del río** [37]. Adicionalmente, se estudió el **perifiton**¹³ **del río** [29], dada su extendida utilización como bioindicador, asociada a su rápida respuesta (cambios en abundancia y composición) a la alteración de las características del medio [38], y a su capacidad de detectar fuentes puntuales de contaminación [39]. El perifiton mostró cambios en su composición entre la primavera y el invierno, mostrando su utilidad para **detectar el deterioro de la calidad del agua** en la época de riego. Finalmente, como se mostró previamente **la concentración de clorofila-a y la concentración de los compuestos de fósforo** aumentan en momentos de escasez por lo que **podrían ser buenos indicadores de estrés-respuesta** [40] para el Río Chubut.

12. Estimada a partir de la concentración de clorofila-a sestónica - de la columna de agua

13. Comunidad de organismos, principalmente algas, bacterias y hongos, que crece adherida a sustratos sumergidos en ambientes acuáticos

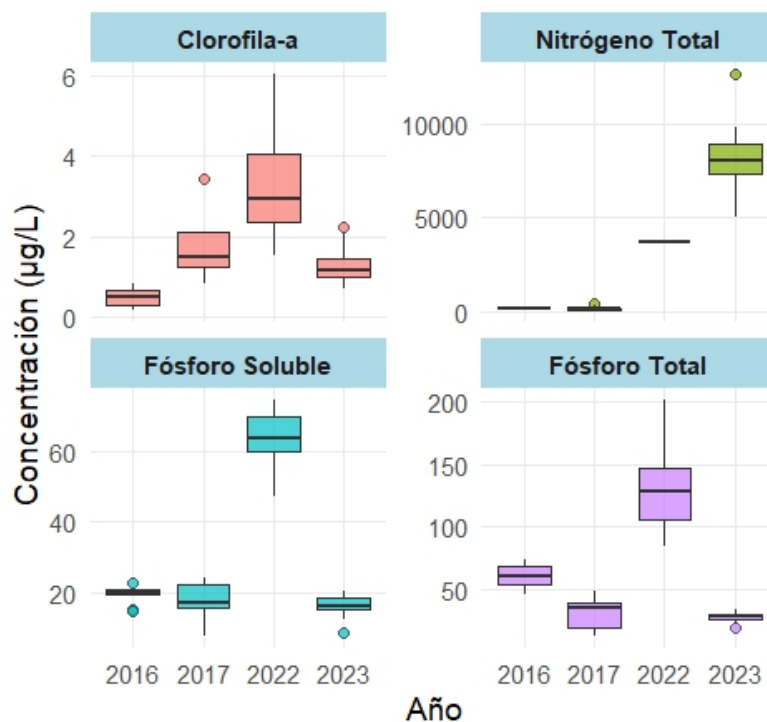


FIGURA 5.1: Variación anual de la concentración de nutrientes (ug-P/L para Fósforo Soluble y Total, y ug-N para Nitrógeno Total) en la sección del Río Chubut comprendida entre Boca Toma y la ciudad de Trelew.

En momentos de escasez hídrica es necesario unificar esfuerzos de monitoreo de calidad de agua, establecer un sistema para compartir los datos de forma eficiente y analizarlos colaborativamente. Se recomienda monitorear frecuentemente el embalse, el río y canales de drenaje. El índice de diatomeas, la biomasa algal y los compuestos de fósforo podrían ser buenos indicadores de la calidad, integridad ecológica y respuesta del sistema. A mediano plazo se recomienda avanzar en sistemas de alerta y la determinación de regímenes de caudal ambiental.

CAPÍTULO 6

BIODIVERSIDAD en la Cuenca del Río Chubut

Cómo citar este capítulo: Alonso Roldán V., Cochia P., Trovant B., Martínez F., Formoso A. (2026) **Capítulo 6: Biodiversidad en la Cuenca del Río Chubut**, en Análisis socio-ambiental de la Cuenca del Río Chubut: Reporte 2022-2026 (coord: Pessacg N.L, Alonso Roldán V., Liberoff A.). Informe Técnico-Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut

La biodiversidad del Río Chubut sostiene procesos ecológicos que regulan la calidad del agua y contribuyen al bienestar humano, siendo clave para la resiliencia frente a la crisis hídrica.

La biodiversidad sostiene el funcionamiento ecológico del río y las contribuciones que la cuenca brinda al bienestar humano. Sustenta procesos clave como la captación y filtración de agua, la regulación de su calidad y el control de especies nocivas. Además, aporta beneficios físicos y psicológicos a través de su observación y disfrute.

En el Río Chubut, los peces (10 especies, Anexo 1 [41]) **regulan poblaciones de invertebrados y constituyen un recurso de valor económico y recreativo**, especialmente en la pesca deportiva de salmónidos. Entre las especies nativas, la lamprea patagónica (*Geotria macrostoma*), de alto valor de conservación, conecta biológicamente el mar y el río, contribuyendo a la movilidad de nutrientes y a la regulación de microorganismos. Los adultos ingresan al río para reproducirse y sus larvas se

alimentan por filtración y permanecen enterradas durante tres a cuatro años antes de migrar al océano como juveniles [42, 43]. Asimismo, el bagre (*Diplomystes mesembrinus*) es una especie exclusiva de las cuencas del Chubut y Senguer y es reflejo de adaptación regional y valor intrínseco.

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos (95 taxones [44]) **participa en el procesamiento de materia orgánica, la purificación natural del agua y la transferencia de energía entre niveles tróficos.** En algunos casos, actúan como indicadores biológicos de la calidad del agua, constituyendo una herramienta para el monitoreo ambiental y la gestión del agua. Por ejemplo, el cangrejo *Cyrtograpsus angulatus* es un recurso alimenticio fundamental para peces y aves [45, 46] y contribuye a la bioturbación del sedimento, proceso que favorece la oxigenación y liberación de nutrientes [47]. La langosta *Aegla neuquensis* actúa como un bioindicador ambiental por su baja capacidad de dispersión y alta sensibilidad a la contaminación [48, 49]. Por su parte, el

gasterópodo Chilina sp. participa en el reciclado de materia orgánica y en el control del perifiton, regulando la productividad primaria y manteniendo las condiciones del sistema [50, 51]. Cada especie, desde los peces nativos hasta los invertebrados acuáticos más pequeños, refleja **millones de años de evolución y adaptación a las condiciones áridas y frías de la Patagonia**, formando parte de la identidad regional con valor intrínseco. **Especies invasoras como la almeja *Corbicula fluminea* y el visón americano (*Neovison vison*) generan impactos ecológicos y económicos significativos.**

La almeja puede incrementar temporalmente la transparencia del agua por su alta capacidad filtradora [52], pero por otro lado puede desplazar especies nativas y obstruir tomas de agua y filtros en plantas potabilizadoras [53]. Mientras que el visón amenaza la biodiversidad local [54] y afecta actividades como pisciculturas, pesca deportiva, cría de aves de corral y turismo de observación de aves en la cuenca [55].

En ambientes terrestres de la cuenca, polinizadores, descomponedores, depredadores y enemigos naturales de plagas, sostienen el funcionamiento del ecosistema y las actividades productivas. Su presencia reduce la necesidad del uso de agroquímicos, lo que potencialmente podría contribuir a mejorar la calidad del agua [56, 57]. Estudios locales destacan la diversidad y relevancia de enemigos naturales en la regulación de las poblaciones de especies perjudiciales en el VIRCH [58, 59, 60]. Entre ellos, aves como la lechuza del campanario (*Tyto*

furcata) y el halconcito colorado *Falco sparverius* consumen grandes cantidades de roedores, y diversos artrópodos se alimentan de importantes plagas agrícolas. **Estrategias de manejo que favorezcan estos enemigos naturales, como el control biológico conservativo, podrían repercutir positivamente en la calidad del agua.**

La biodiversidad del río también está estrechamente ligada con la identidad cultural, el bienestar y la percepción del entorno de las comunidades locales. El río no solo provee agua y recursos, sino que representa un espacio de encuentro, recreación y conocimiento. La observación de peces, aves e invertebrados ribereños fortalece el sentido de pertenencia y la valoración del paisaje natural. **Los espacios naturales asociados al río**, sus costas y sistemas lagunares, **brindan oportunidades de reconexión con la naturaleza y de socialización, contribuyendo a la salud social. Estos beneficios están interconectados, por lo que un manejo que priorice uno o unos pocos puede generar perjuicios para la comunidad.** **La crisis hídrica genera impactos directos sobre la biodiversidad y sus funciones:** reducción de hábitats, alteraciones en la productividad, pérdida de conectividad ecológica. En este contexto, la biodiversidad es un elemento crítico de resiliencia, manteniendo la funcionalidad ecológica y las contribuciones del río a la sociedad. La reducción de caudal entre

Boca Toma y Rawson implicaría una contracción del hábitat disponible, mayor competencia por los recursos, y estrés fisiológico y metabólico relacionado con el incremento de la temperatura y menor nivel de oxígeno disuelto [61]. Esto pondría en riesgo a especies como la langosta (*A. neuquensis*) y el gasterópodo Chilina sp. [62, 63, 64]. En el caso de la lamprea, cuya fase larval depende del río, estos cambios pondrían en riesgo a tres o cuatro generaciones en desarrollo. Además, la disminución de caudal puede aumentar los eventos de ingreso masivo del cangrejo (*Cyrtograpsus angulatus*) a

plantas potabilizadoras, lo que ha provocado taponamientos y mayores costos operativos en años anteriores. En contraste, la almeja invasora *C. fluminea*, tolerante a la desecación y con un amplio rango térmico (2 °C–36 °C), podría prosperar en condiciones más cálidas, intensificando sus impactos [53]. En la misma línea, la crisis hídrica podría reducir los hábitats acuáticos y favorecer la acción depredadora del visón americano, afectando la biodiversidad local y actividades económicas vinculadas como la pesca deportiva.

La reducción del caudal disminuiría la disponibilidad de hábitats, la conectividad y favorecería la dispersión de especies invasoras, alterando los servicios ecosistémicos. Proteger la biodiversidad mediante un manejo integral del agua es clave para sostener la resiliencia frente al cambio climático y a la crisis hídrica.

CAPÍTULO 7 DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN HIDROCLIMÁTICA

Cómo citar este capítulo: Pessacg N.L., Kaless G., Liberoff A. (2026): **Capítulo 7: Disponibilidad y calidad de los datos hidroclimáticos en la Cuenca del Río Chubut**, en Análisis socio-ambiental de la Cuenca del Río Chubut: Reporte 202-2026 (coord: Pessacg N.L, Alonso Roldán V., Liberoff A.). Informe Técnico-Grupo Técnico de la Cuenca del Río Chubut

La disponibilidad de información hidrológica, climática y ambiental constituye un insumo fundamental para evaluar de manera rigurosa los riesgos hidroclimáticos en territorios atravesados por dinámicas socioambientales complejas.

Contar con datos confiables y de resolución adecuada sobre caudales, disponibilidad y calidad del agua, así como sobre temperatura, precipitación y nieve, permite caracterizar la variabilidad

y los cambios del sistema hidroclimático, identificar tendencias y extremos, y anticipar posibles impactos. Esta base empírica resulta clave no solo para el análisis científico, sino también para sustentar procesos de planificación, gestión del agua y toma de decisiones informadas en escenarios de creciente incertidumbre climática.

Al momento de realizar este informe, se identificaron limitaciones significativas en el acceso, consistencia y continuidad de la información disponible, incluyendo escasez de datos, series discontinuas, ausencia de registros clave y una marcada fragmentación entre fuentes.

Los datos climáticos provistos por la SNIH¹ presentan diversas inconsistencias que requieren una revisión rigurosa. En la estación Los Altares, por ejemplo, se detectaron numerosos valores atípicos en las series de temperatura y viento. En cuanto a la precipitación, es necesario realizar un análisis detallado de las series disponibles en la cuenca alta del río, complementándolas con registros independientes —como los del Servicio Meteorológico Nacional— para mejorar la confiabilidad de la información. Respecto a los datos níveos, los mismos son muy escasos en la cuenca y se encuentran discontinuados. Las estaciones níveas de Cerro Carrera y Nacimiento, presentan sólo dos años de datos entre 2020 y 2023. Es necesario avanzar hacia un sistema de monitoreo de nieve a través de mediciones in situ y de sensoramiento remoto, como por ejemplo el desarrollado

por el Observatorio Andino en cuencas subtropicales a través de imágenes MODIS¹⁴.

Los **datos de caudal** a nivel nacional son provistos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos a través del SNIH¹. Desde marzo de 2024 no se encuentran disponibles dichos datos para las estaciones hidrométricas ubicadas en la Cuenca del Río Chubut. Adicionalmente, es relevante destacar que los datos de aforo registrados han disminuido drásticamente en las últimas décadas. Hasta el año 1992 (es decir, antes de la privatización de AyEE) se realizaban en promedio 147 aforos por año, mientras que luego se redujo a 41 por año, siendo la mitad en los últimos 5 años (Fig. 7.1). Se suma a lo anterior, que los cronogramas de aforos no responden a la ocurrencia de los eventos de crecidas sino a una planificación previa. De modo tal se tiende a un sesgo en el muestreo con preponderancia de caudales aforados de baja magnitud (Fig.7.1). **Al utilizar curvas de aforo basadas en pocos datos sesgados se genera un aumento en la incertidumbre asociada a las predicciones de caudales altos.** Sin duda, este aspecto requiere de estudios pormenorizados al momento de realizar estudios hídricos, evaluar tendencias de largo plazo y realizar análisis de balance hídrico.

14. Observatorio Andino: <https://observatorioandino.com/nieve/>

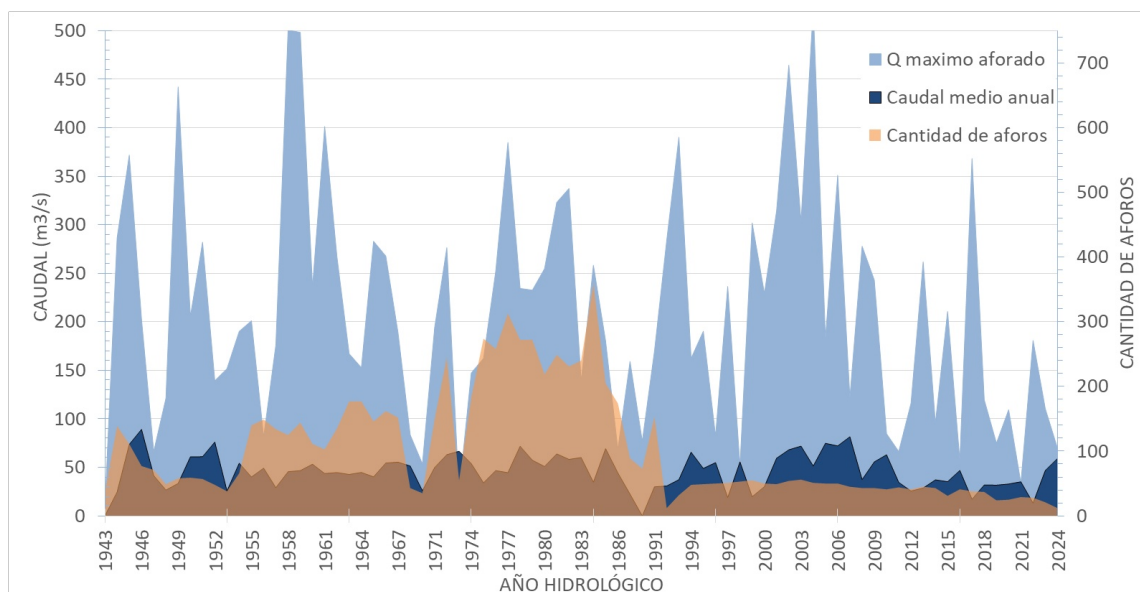


FIGURA 7.1. Evolución de calidad de la información hidrológica en la estación de aforo de Los Altares (Cod. 2207) según se aprecia en la cantidad de aforos anuales, y el rango de caudales aforados.

Finalmente, es importante señalar que la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de Chubut **mantiene un sistema provincial de información ambiental “SPIA”¹⁵** destinado a facilitar el acceso público a datos

provenientes del sector público y privado; sin embargo, **aún no ha sido plenamente apropiado por las instituciones que generan información clave para el monitoreo y análisis del estado y las dinámicas fluviales.**

Las limitaciones identificadas en la información hidroclimática no solo ponen de manifiesto las incertidumbres existentes en la base de conocimiento necesaria para la gestión de los riesgos hidroclimáticos, sino que también constituyen una oportunidad estratégica. Abordarlas permite fortalecer los sistemas de monitoreo, avanzar en la integración de diversas fuentes de datos y consolidar plataformas de acceso abierto, aspectos clave para mejorar la planificación, la gobernanza del agua y la resiliencia climática en la Cuenca del Río Chubut.

15. <https://spia.chubut.gov.ar/>

ACERCA DEL GRUPO TÉCNICO

El Grupo Técnico del Río Chubut (GT) se conformó en 2014 como un espacio de trabajo colaborativo entre organismos de ciencia, técnica y universidades de la región (CCT CENPAT-CONICET, INTA, UNPSJB, UTN y UDC). Su propósito es abordar de manera interdisciplinaria e interinstitucional las problemáticas vinculadas al agua en la cuenca, articulando capacidades científico-técnicas para generar conocimiento, promover el diálogo y aportar una visión integral sobre su gestión. A lo largo de su trayectoria, el GT ha elaborado insumos clave en contextos de emergencia hidroclimática, además de desarrollar repositorios abiertos de información técnica, consolidándose como un ámbito estable de referencia y asesoramiento que conecta la ciencia con la gestión y otros sectores de la sociedad frente a los desafíos ambientales, sociales e hidroclimáticos del Río Chubut. Más información en Pessacg et al. (2022-CONAGUA) y en sitio web del Grupo Técnico.

EQUIPO DE TRABAJO

Coordinación general: Pessacg N.^{1,2}, Alonso Roldán V.^{1,3}, Liberoff A.^{1,2}

Autoras y autores (orden alfabético): Bär Lamas M.⁴, Brandizi L.⁵, Cochia P.^{6,7}, Dominguez M.^{5,6}, Formoso A.^{1,8}, Hernandez M.⁹, Kaless G.⁵, Martínez F.^{1,2}, Olivier T.¹⁰, Trovant B.^{11,12}, Rius P.^{3,13,14}, Santos Z. A.^{14,15}

Edición y Diseño Gráfico: Blanco D.

Afiliaciones:

1. Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales IPEEC CONICET, Puerto Madryn, Argentina
2. Facultad de Ciencias Biológicas y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Puerto Madryn, Argentina
3. Grupo de Investigación en Gestión, Desarrollo Territorial y Ambiente, Facultad Regional Chubut, Universidad Tecnológica Nacional, Puerto Madryn, Argentina
4. Estación Experimental Agropecuaria Chubut, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA EEA Chubut, Trelew, Argentina.
5. Departamento de Ingeniería Civil Hidráulica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew, Argentina.
6. Instituto de Investigación de Hidrobiología, Facultad de Ciencias Biológicas y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew, Argentina
7. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina
8. Universidad del Chubut
9. INTA AER VIRCH, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Agencia de Extensión Rural Valle Inferior del Río Chubut, Trelew, Argentina
10. Maxwell School of Citizenship and Public Affairs, Syracuse University; Syracuse, USA
11. Instituto de Diversidad y Evolución Austral, IDEAUS CONICET, Puerto Madryn, Argentina.
12. Facultad de Ciencias Biológicas y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew, Argentina.
13. Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas "Dra. María Florencia del Castillo Bernal" IPCSH CONICET, Puerto Madryn, Argentina.
14. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew, Argentina.
15. Instituto de Investigaciones Gino Germani de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Federico Ochoa de la Ea. Tecka por brindarnos datos de precipitación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Pessacg N, Liberoff A, Salvadores F, Rimoldi P, Brandizi L, Alonso Roldán V, Raguileo D, Mac Donnell L, Ambrosio M, Malnero H, Rius P, Díaz L (2021) Emergencia Hídrica 2021-2022: Situación socio-ambiental de las cuencas de los ríos Chubut y Senguer. Informe técnico. Grupo técnico del Comité de Cuenca del Río Chubut. Disponible en https://cenpat.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/91/2022/03/Informe_Emergencia_Hidrica_Web1.pdf
- [2] Pessacg, N., Flaherty, S., Brandizi, L., Solman, S., & Pascual, M. (2015). Getting water right: a case study in water yield modelling based on precipitation data. *Science of the Total Environment*, 537, 225–234.
- [3] Cordero, R. R., Asencio, V., Feron, S., et al. (2019). Dry-season snow cover losses in the Andes (18°–40° S) driven by changes in large-scale climate modes. *Scientific Reports*, 9, 16945. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53486-7>
- [4] Hurtado, S., Calianno, M., Adduca, S., et al. (2023). Drylands becoming drier: Evidence from North Patagonia, Argentina. *Regional Environmental Change*, 23, 165. <https://doi.org/10.1007/s10113-023-02160-w>
- [5] Masiokas, M., Villalba, R., Luckman, B., Lascano, M., Delgado, S., & Stepanek, P. (2008). 20th century glacier recession and regional hydroclimatic changes in northwestern Patagonia. *Global and Planetary Change*, 60, 85–100.
- [6] Pessacg, N., Flaherty, S., Solman, S., & Pascual, M. (2020). Climate change in Patagonia: Critical decrease in water resources. *Journal of Theoretical and Applied Climatology*, 140, 807–822.
- [7] Pessacg, N., Blázquez, J., Lancelotti, J., & Solman, S. (2022a). Climate Changes in Coastal Areas of Patagonia. En Helbling, W., Narvarte, M., González, R., & Villafañe, V. (Eds.), *Global change in Atlantic coastal Patagonian ecosystems: A journey through time*. Springer Nature, Serie: Natural and Social Sciences of Patagonia.
- [8] Camilloni, I., Blázquez, J., Díaz, L., Gulizia, C., Muller, G., Lovino, M., Pessacg, N., Rivera, J., & Saurral, R. (2023). Study on observed changes and future climate scenarios for Argentina for different time horizons and global warming thresholds. ARG 19003 Project: National Plan for Adaptation to Climate Change
- [9] Masiokas, M. H., Cara Ramírez, L. J., Villalba, R., Pitte, P. M., Luckman, B. H., et al. (2019). Streamflow variations across the Andes (18°–55°S) during the instrumental era. *Scientific Reports*, 9(1), 1–13.
- [10] Rivera, J., & Penalba, O. (2018). Spatio-temporal assessment of streamflow droughts over Southern South America: 1961–2006. *Theoretical and Applied Climatology*, 133, 1021–1033. <https://doi.org/10.1007/s00704-017-2243-1>
- [11] Andrian, L. G., Osman, M., & Vera, C. S. (2024). The role of the Indian Ocean Dipole in modulating the austral spring ENSO teleconnection to the Southern Hemisphere. *Weather and Climate Dynamics*, 5, 1505–1522. <https://doi.org/10.5194/wcd-5-1505-2024>
- [12] Serra, Sainz Trapaga Malnero (2000) Limitaciones de disponibilidad hídrica del río Chubut para nuevas áreas bajo riego o derivaciones para otros fines en el Valle Inferior. XIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica - Córdoba 2000

- [13] Pessacg, N. L., Liberoff, A. L., Salvadores, F. J., Rimoldi, P., Brandizi, L., Alonso Roldán, V., ... & Díaz, L. (2023). Vínculo entre ciencia y gestión para afrontar crisis socio hidrológicas: Caso de la crisis hídrica 2021 en Chubut. XXVII CONGRESO NACIONAL DEL AGUA BUENOS AIRES, ARGENTINA, AGOSTO DE 2023. <https://conagua.ina.gob.ar/trabajos/0205-0234.pdf>
- [14] Santos, Z. A. (2024a). Desafíos en la gestión hídrica en el Valle Inferior del Río Chubut. Competencias por los usos rurales-urbanos del agua en contextos de escasez. [Ponencia]. II Jornadas Argentinas de Sociología Rural, Rosario, Argentina. https://drive.google.com/file/d/1PnQ_oL374crMia84ke6WHfGmCyE_umPX/view
- [15] Santos, Z. A. (2024b). Conflictividades y resistencias colectivas en torno al agua del río Chubut. [Ponencia]. 2024 Congress of the Latin American Studies Association, Bogotá, Colombia.
- [16] Swyngedouw, E. (2021). El apocalipsis es decepcionante: el punto muerto despolitizado del consenso sobre el cambio climático. En Ríos D., Riera C. y Calvo A. (eds.), Revista Punto Sur, Dossier, Instituto de Geografía, UBA, N° 5 (julio-diciembre). <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/RPS/article/view/10997/9899>
- [17] Sainz-Trápaga, J. M., 2018. Gestión hídrica en el Valle Inferior del Río Chubut: 131. <https://www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar/items/52513074-9cf9-4637-9382-b42782bd6562>.
- [18] Pascual, M., Olivier, T., Brandizi, L., Rimoldi, P., Malnero H., Kaless, G., 2020. Cuenca del Río Chubut. Análisis de Factibilidad para Fondo Agua. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. 197pp
- [19] Bär Lamas MI, Hernández M. "Abordajes sociotécnicos para la gestión del agua en los canales comuneros del VIRCh". 2025 Ponencia en la 2da escuela de posgrado Desafíos socio-territoriales para la gobernanza del agua en contextos de escasez.
- [20] Díaz LD, Hernández M, Guerrero R, Oyharçabal E, Bär Lamas MI. 2023. Experiencia de apoyo a la gestión del agua de riego en un canal comunero del valle inferior del río Chubut. Investigaciones del VIRCH 2023: Jornadas de Ciencia y Técnica. <https://www.unp.edu.ar/index.php/25-editorial/4574-investigaciones-del-virch-2023-jornadas-de-ciencia-y-tecnica>
- [21] Díaz, L.; Raguileo, D.; Hernández M.; Salvadores F. (2021). Caracterización del sistema de riego del Valle Inferior del Río Chubut. Análisis desde las representaciones y opiniones de quienes riegan. Ediciones INTA
- [22] Alonso Roldán, V., Rius, P., & Alvarez Manriquez, L. (2023). Dispositivo para identificar Contribuciones de la Naturaleza a las Personas y realizar una valoración integral. Revista Tecnología y Ciencia, 47, 65–77. <https://doi.org/10.33414/rtyc.47.65-77.2023>
- [23] Alonso Roldán, V., Alvarez Manriquez, L., Rius, P., De Tommaso, D., Raguileo, D., Velásquez Barloa, N., & Galván, D. (2024). Contribuciones de la naturaleza a las personas en la Comarca VIRCh-Valdés. Párrafos Geográficos, 23(2), 89–111.
- [24] Rius P. (2023). El ejercicio de la ciudadanía en espacios asociativos. Los intersticios del espacio local en la provincia de Chubut, Identidades, Número 28 , Año 15 | Abril. <https://iidentidadess.wordpress.com/wp-content/uploads/2025/05/identidades-28-15-2025.pdf>
- [25] Mac Donnel (2025). Gobernanza del Agua en la Cuenca Inferior del Río Chubut: Aprendizajes Sociales y Estrategias Emergentes de una Crisis Hídrica. Tesis de Maestría en Desarrollo Territorial, UTN FRCh.
- [26] Olivier, T.; Aigo J.; Pascual, M. (2018) Gobernanza hídrica en el Valle Inferior del Río Chubut. Encuesta 2017-2018.
- [27] Olivier, T., & Berardo, R. (2022). Birds of a Feather Fight Together: Forum Involvement in a Weakly Institutionalized Ecology of Policy Games. Policy Studies Journal, 50(1), 176–198.
- [28] Pascual, M., Ambrosio, M., Rimoldi, P., Pessacg, N., Liberoff, A. L., Aigo, J., ... & García Asorey, M. (2019). Memoria del Primer Encuentro de Actores Territoriales de la Cuenca inferior del Río Chubut, Trelew, 24 de abril de 2019.

- [29] Domínguez, M. L., Fiorda Giordanino M. V., Palloni, L., Torres, M. F., Maldonado, A. A. y Apollonia, F. D. (2025). "Efectos antrópicos sobre la calidad del agua del curso inferior del río Chubut : resultados preliminares". *Semiárida* 3(Supl 1): 5-17.
- [30] Liberoff, A. L. y M. Poca (2023). "Groundwater-surface water interactions in a semi-arid irrigated agricultural valley: A hydrometric and tracer-aided approach." *Science of The Total Environment* 903: 166625.
- [31] Torres, A. I., L. F. H. Niencheski, V. A. Campodonico, A. I. Pasquini, M. Faleschini y P. J. Depetris (2021). *Hydrochemical Insight and Groundwater Supply: A Case Study of Patagonia's Chubut River. Anthropogenic Pollution of Aquatic Ecosystems*. D.-P. Häder, E. W. Helbling y V. E. Villafañe. Cham, Springer International Publishing: 205-228.
- [32] Poikane, S., G. Várberó, M. G. Kelly, S. Birk y G. Phillips (2021). "Estimating river nutrient concentrations consistent with good ecological condition: More stringent nutrient thresholds needed." *Ecological Indicators* 121: 107017.
- [33] Liberoff A.L. et al. (2026) en preparación. "Water scarcity, irrigation withdrawals and nutrient dynamics in a semi-arid agricultural basin".
- [34] Sastre, A. V., Santinelli, N. H., Otaño, S. H., Ivanissevich, M. E., & Ayestarán, M. G. (1994a). Diatom blooms and their relation to water supply. *SIL Proceedings, 1922–2010*, 25(3), 1974–1978.
- [35] Sastre, A. V., Otaño, S., Santinelli, N., Pangaro, M., Ayestarán, G., & Ivanissevich, M. E. (1994b). Phytoplankton, nutrients, operation of Florentino Ameghino reservoir and their influence in the Chubut River (Chubut, Argentina). *Naturalia Patagónica Serie Ciencias Biológicas*, 2, 56–69.
- [36] EPA. (2005). *New Indicators of Coastal Ecosystem Condition*. Office of Research and Development Washington DC, EPA/600/S-05/004.
- [37] Domínguez, M. L. (2024). *Calidad del agua del curso inferior del río Chubut evaluada mediante índices tróficos*. Especialización en Calidad de Aguas Superficiales, Universidad Nacional del Comahue, Universidad Nacional de la Patagonia S.J.B, Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- [38] APHA, AWWA, WEF. (2023). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. APHA Press.
- [39] Stevenson, J. R., Pan, Y., & Van Dam, H. (2010). Assessing environmental conditions in rivers and streams with diatoms. En Smol, J. P., & Stoermer, E. F. (Eds.), *The diatoms: applications for the environmental and earth sciences* (pp. 11–40). Cambridge University Press.
- [40] Bennett, M. G., Lee, S. S., Schofield, K. A., Ridley, C. E., Washington, B. J., & Gibbs, D. A. (2021). Response of chlorophyll-a to total nitrogen and total phosphorus concentrations in lotic ecosystems: a systematic review. *Environmental Evidence*, 10(1), 1–25
- [41] Baigún, C. R. M., Casalnuovo, M. A., Quiroga, A. P., Riva Rossi, C. M., Colautti, D. C., Solimano, P. J., Bovcon, N. D., Maiztegui, T., & Llompарт, F. M. (2022). Fish and fisheries of the Patagonian steppe. En Mataloni, G., & Quintana, R. D. (Eds.), *Freshwaters and Wetlands of Patagonia*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10027-7_13
- [42] James A. 2008. *Ecology of the New Zealand Lamprey (Geotria australis): A literature review*. Whanganui, New Zealand: New Zealand Department of Conservation.
- [43] Riva-Rossi, C., Barrasso, D. A., Baker, C., Quiroga, A. P., Baigún, C., & Basso, N. G. (2020). Revalidation of the Argentinian pouched lamprey *Geotria macrostoma* (Burmeister, 1868) with molecular and morphological evidence. *PLoS ONE*, 15(5), e0233792.
- [44] Miserendino, M. L. (2007). Macroinvertebrate functional organization and water quality in a large arid river from Patagonia (Argentina). *Annales de Limnologie – International Journal of Limnology*, 43(3), 133–145.

- [45] Bruschetti, M., Bazterrica, C., Luppi, T., e Iribarne, O. (2009). An invasive intertidal reef-forming polychaete affect habitat use and feeding behavior of migratory and local birds in a SW Atlantic coastal lagoon. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 375(1-2), 76-83.
- [46] García, C.O., Isacch, J. P., Laich, A. G., Albano, M., Favero, M., Cardoni, D. A., ... e Iribarne, O. (2010). Foraging behaviour and diet of American Oystercatchers in a Patagonian intertidal area affected by nutrient loading. *Emu-Austral Ornithology*, 110(2), 146-154.
- [47] Martinetto, P.G., Bruschetti, M., y Iribarne, O. (2011). Similar effects on sediment structure and infaunal community of two competitive intertidal soft-bottom burrowing crab species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 91(7), 1385-1393.
- [48] Santos, S., Bond-Buckup, G., Gonçalves, A. S., Bartholomei-Santos, M. L., Buckup, L., y Jara, C. G. (2017). Diversity and conservation status of *Aegla* spp. (Anomura, Aeglidae): an update. *Nauplius*, 25, e2017011.
- [49] Tumini, A., Giri, F., Williner, V., Collins, P. A., y Morrone, J. J. (2019). Selecting and ranking areas for conservation of *Aegla* (Crustacea: Decapoda: Anomura) in southern South America integrating biogeography, phylogeny and assessments of extinction risk. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 29(5), 693-705.
- [50] Bosnia, A.S., Kaisin, F. J., y Tablado, A. (1990). Population dynamics and production of the freshwater snail *Chilina gibbosa* Sowerby 1841 (Chilinidae, Pulmonata) in a North-Patagonian reservoir. *Hydrobiologia*, 190(2), 97-110.
- [51] Diaz Villanueva, V., Albariño, R., y Modenutti, B. (2004). Grazing impact of two aquatic invertebrates on periphyton from an Andean-Patagonian stream. *Archiv für Hydrobiologie*, 159(4), 455-471.
- [52] Rong, J., Tang, Y., Ren, L., Taylor, W. D., Razlutskiy, V., Naselli-Flores, L., ... y Zhang, X. (2021). Effects of the filter-feeding benthic bivalve *Corbicula fluminea* on plankton community and water quality in aquatic ecosystems: a mesocosm study. *Water*, 13(13), 1827.
- [53] Sousa, R., Antunes, C., y Guilhermino, L. E. D. P. S. (2008, January). Ecology of the invasive Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in aquatic ecosystems: an overview. In *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology* (Vol. 44, No. 2, pp. 85-94). EDP Sciences.
- [54] Fasola, L., y Valenzuela, A. E. J. (2014). Invasive carnivores in Patagonia: defining priorities for their management using the American mink (*Neovison vison*) as a case study. *Ecología Austral*, 24(2), 173-182.
- [55] Valenzuela, A. E., Sepúlveda, M. A., Cabello, J. L., y Anderson, C. B. (2016). El visón americano en Patagonia: un análisis histórico y socioecológico de la investigación y el manejo. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 289-304.
- [56] Gardiner M.M., Landis D.A., Gratton C., DiFonzo C.D., O'Neal M., Chacon J.M., Wayo M.T., Schmidt N.P., Mueller E.E., Heimpel G.E., (2009). Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. *Ecological Applications* 19, 143-154. <https://doi.org/10.1890/07-1265.1>.
- [57] Rusch A., Chaplin-Kramer R., Gardiner M.M., Hawro V., Holland J., Landis D., Thies C., Tschantke T., Weisser W.W., Winqvist C., Woltz M. y Bommarco, R. (2016). Agricultural landscape simplification reduces natural pest control: A quantitative synthesis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 221, 198-204. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.039>.
- [58] Formoso A.E., Udrizar Sauthier D.E. y Johnson D.H. (2024). Propuesta natural para el control de roedores en el VIRCH. Segundas Jornadas de Ciencia y Técnica del Valle Inferior del Río Chubut. 18 y 19 de septiembre. Trelew, Chubut, Argentina. Pág 90.

- [59] Martínez F., Castelli L., Formoso A.E., Salvo A. y Cheli G. (2024). Ensamblajes de arañas en cultivos del VIRCh: resultados preliminares. Segundas Jornadas de Ciencia y Técnica del Valle Inferior del Río Chubut. 18 y 19 de septiembre. Trelew, Chubut, Argentina. Pág 91.
- [60] Martínez F.J., Formoso A.E. y Castelli L.E. (2025). Nuevos datos sobre las mantis (Insecta: Mantodea) de la Patagonia argentina: primeros registros de dos especies para la provincia del Chubut. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, en prensa
- [61] Rolls, R. J., Leigh, C., y Sheldon, F. (2012). Mechanistic effects of low-flow hydrology on riverine ecosystems: ecological principles and consequences of alteration. *Freshwater Science*, 31(4), 1163-1186.
- [62] Barber, L.R., Xu, J., Perez-Losada, M., Jara, C. G., y Crandall, K. A. (2012). Conflicting evolutionary patterns due to mitochondrial introgression and multilocus phylogeography of the Patagonian freshwater crab *Aegla neuquensis*. *PLoS One*, 7(6), e37105.
- [63] Cerezer, C., Leitemperger, J. W., do Amaral, A. M. B., Ferreira, B. C., Marins, A. T., Loro, V. L., ... y Santos, S. (2020). Raising the water temperature: consequences in behavior and biochemical biomarkers of the freshwater crab *Aegla longirostris* (Crustacea, Anomura). *Environmental Science and Pollution Research*, 27(36), 45349-45357.
- [64] Rumi, A., Gregoric, D. E. G., Núñez, V., César, I. I., Roche, M. A., Tassara, M. P., ... y Armengol, M. F. L. (2006). Freshwater Gastropoda from Argentina: species richness, distribution patterns, and an evaluation of endangered species. *Malacologia*, 49(1), 189-208.
- [65] SRRHH (2010) Inventario de presas y centrales de la República Argentina. - 1a ed. - Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Buenos Aires. 90 p. ;
- [66] MEOSP (s/f) Llamado a concurso Publico Internacional para la Venta del Paquete Mayoritario de Acciones de Hidroeléctrica Ameghino S.A. ANEXO II -SUBANEXO IV – Normas de Manejo de agua. Ministerio de Economía y Obras y Servicios públicos. Manejo de Agua. Ministerio de Economía y Obras y Servicio Públicos. República Argentina.

Anexo 1 Biodiversidad de peces

Tabla 1. Listado de peces nativos y exóticos registrados para la cuenca del río Chubut, tomado de Baigún et al. (2022) *Fish and fisheries of the Patagonian steppe*. En Mataloni, G., & Quintana, R. D. (Eds.), *Freshwaters and Wetlands of Patagonia*. Springer.

	Especie	Nombre Común
Peces nativos	<i>Odontesthes hatcheri</i>	Pejerrey patagónico
	<i>Percichthys trucha</i>	Perca boca chica
	<i>Percichthys sicolhuapien</i>	Perca bocona
	<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre del torrente
	<i>Diplomystes mesembrinus</i> *	Bagre aterciopelado
	<i>Geotria macrostoma</i>	Lamprea
Peces exóticos	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoiris
	<i>Salmo trutta</i>	Truca marrón
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Trucha de arroyo
	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Salmon del pacífico
* Alto valor de conservación		