

RED PARA LA CONSERVACION DE LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES DE LA PATAGONIA

PROYECTO EJECUTIVO

Agosto 2012



Red EcoFluvial

INSTITUCIONES Y GRUPOS FUNDADORES

- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (**CONICET**)
- The Nature Conservancy (**TNC**)
- Dirección General de Recursos Hídricos de Tierra del Fuego (**DGRH-TDF**), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente de la Pcia. de Tierra del Fuego A.I.A.S.
- Centro Austral de Investigaciones Científicas (**CADIC-CONICET**)
 - Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución (LEFE)
 - Estación Astronómica Río Grande (EARG-CONICET-UNLP)
- Dirección Provincial de Recursos Hídricos de Neuquén (**DPRH-NQN**)
- Dirección General de Biología Acuática de Neuquén (**DGBA-NQN**)
- Centro de Ecología Aplicada del Neuquén (**CEAN**)
- Instituto Provincial del Agua de Chubut (**IPA-CH**)
- Secretaría de Pesca de Chubut (**SP-CH**)
- Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente (**INIBIOMA-CCTComahue-CONICET**)
 - Laboratorio de Ecotoxicología Acuática (LEA)
 - Laboratorio de Fotobiología (LFB)
 - Laboratorio de Ictiología (LI)
- Laboratorio de Investigaciones en Ecología y Sistemática Animal (**LIESA-UNPSJB**)
- Centro Nacional Patagónico (**CENPAT-CONICET**)
 - Grupo de Estudios de Salmónidos Anádromos (GESA)
- Administración de Parques Nacionales (**APN**)
- Universidad Nacional de Tierra del Fuego (**UNTDF**)
- Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue (**CRUB, UNComa**)

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Patagonia es naturalmente rica en recursos hídricos continentales. Contiene algunos de los glaciares continentales más grandes del mundo y cientos de lagos y ríos a lo largo de los Andes. Desde una perspectiva global y a la escala regional, la disponibilidad de agua podría no ser considerada un problema en sí misma (Oki & Kanae 2006). Un análisis más detallado de la temática del agua revela un escenario bastante más complejo. El crecimiento poblacional, el desarrollo urbano, la agricultura y las represas están transformando las cuencas fluviales de la Patagonia. Los proyectos mineros en cercanías de ríos se multiplican continuamente, generando reacciones públicas ante el temor por sus efectos sobre las aguas y el ambiente en general. Muchos ríos y lagos ya no son capaces de sustentar las famosas pesquerías del pasado. Recientemente se ha detectado en algunas cuencas la presencia de algas exóticas altamente invasivas, las cuales podrían colonizar nuevos ambientes con profundos efectos sobre su funcionamiento y productividad. El agua dulce se está transformando en un recurso limitante para distintos núcleos urbanos de la región, particularmente para aquellos ubicados en el árido litoral Atlántico. Se espera que el cambio climático modifique esta situación, agravándola en aquellas partes de la región donde los escenarios existentes contemplan disminuciones significativas en las precipitaciones.

A pesar de que el sustento y modo de vida de la gente en Patagonia está íntimamente ligado al capital natural de la región, la falta de respuestas integrales a problemas relacionados al agua denota que la conexión entre ríos saludables y bienestar humano en Patagonia no es evidente *per se*. El agua dulce de la Patagonia no ha tenido el papel que merece en las estrategias de desarrollo territorial o en las actividades de las principales ONGs abocadas a la conservación de la naturaleza en la región, las cuales han enfatizado la conservación terrestre y marina, especialmente al nivel de especies y poblaciones. Podría decirse que la sociedad regional y sus instituciones no están plenamente preparadas para enfrentar los impactos del desarrollo y el cambio climático sobre el suministro de agua y sobre los recursos acuáticos (Pascual et al. 2009).

Durante la última década los Gobiernos provinciales han aunado esfuerzos en pos de un manejo armónico y coordinado del agua en la región, conformando el COHIPA (Consejo Hídrico Patagónico), definiendo una matriz regional de problemas y acciones prioritarias. A través del mismo se participó en la elaboración del Plan Hídrico Nacional, siguiendo los Principios Rectores de la Política Hídrica de la República Argentina consensuados en el marco del Consejo Hídrico Federal. En estas instancias se enfatizó la importancia de la conservación del agua dulce bajo un criterio de manejo integrado de cuencas (por ej. [GEF-Río Grande](http://gefriogrande.tierradelfuego.gov.ar)¹). Tal enfoque demanda perspectivas sistémicas, de múltiples escalas, que

¹ <http://gefriogrande.tierradelfuego.gov.ar>

integren los usos del suelo con la provisión y calidad de las aguas, del hábitat fluvial y de los recursos acuáticos que los ríos sustentan. Requiere además visiones que contemplen los puntos de vista de múltiples usuarios. El desarrollo de enfoques basados en la provisión de servicios ecosistémicos (Daily 1997), reforzado por la generación de nuevas herramientas para apoyar los sistemas de decisión en el manejo ecosistémico (por ej. Kareiva et al. 2011), provee una oportunidad extraordinaria para establecer una nueva perspectiva en el análisis del uso y conservación de las aguas continentales. **Pero la capacidad técnica regional para conducir investigación de las cuencas fluviales de Patagonia enfocada a la provisión integral de servicios ecosistémicos no existe o es incipiente y debe ser creada o fortalecida.**

Esta propuesta está cimentada en la creencia de que es posible lograr grandes avances en la conservación de agua dulce en Patagonia a través de: 1) la evaluación y revelación de los reales costos y beneficios asociados a distintas prácticas en el uso del agua, 2) la identificación de condiciones habilitantes para el uso sostenible de los recursos acuáticos y 3) la transferencia de este conocimiento al público en general, a las autoridades políticas, a los administradores de recursos y a los técnicos de la región.

VINCULACIÓN CON *THE NATURE CONSERVANCY*

Este proyecto está sustentado en un consorcio entre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ([CONICET](http://www.conicet.gov.ar)²) y *The Nature Conservancy* ([TNC](http://www.nature.org)³). CONICET provee financiación para la constitución de una red de ambientes e instituciones, cuyas funciones y actividades se describen en este documento. TNC provee financiación, soporte técnico y apoyo logístico para establecer un laboratorio especializado en el ámbito del Centro Nacional Patagónico ([CENPAT-CONICET](http://www.cenpat.edu.ar)⁴) para desarrollar investigación fluvial de escala ecosistémica. Las capacidades generadas por este laboratorio, las cuales se detallan más adelante, serán compartidas a través de la estructura y actividades de la red.

La Patagonia está mayormente cubierta por pastizales templados, los cuales representan uno de los grandes tipos de hábitat de la tierra con menor nivel de protección. Este hecho motivó el interés de *The Nature Conservancy* (TNC) de iniciar en 2008 el Proyecto de Conservación de los Pastizales Patagónicos. El proyecto tiene una vinculación fundacional con la conservación de las aguas continentales, teniendo como meta preservar la condición e integridad natural de los pastizales y los ecosistemas acuáticos asociados, su capacidad

² <http://www.conicet.gov.ar>

³ <http://www.nature.org>

⁴ <http://www.cenpat.edu.ar>

para sustentar una producción diversificada, mejorando la calidad de vida de la población regional.

En base a estas perspectivas, y en colaboración con la Dirección General de Biología Acuática de Neuquén y el Centro de Ecología Aplicada de Neuquén, TNC organizó en septiembre de 2011 un taller en la ciudad de Junín de los Andes para analizar a la cuenca del Río Chimehuin desde una perspectiva sistémica, integrando los problemas del agua con aquellos del manejo de la tierra. Esta actividad sirvió como disparador y motivador del actual proyecto. En forma paralela, junto con la Fundación para la Conservación de Tierras Patagónicas (FPCTP) y con el apoyo financiero de la Fundación Donner, TNC se encuentra aplicando un enfoque basado en la provisión de servicios ecosistémicos para promover un mejor manejo de la estepa patagónica dentro del área Caleufu-Collón Cura, en el sur de la Provincia de Neuquén. Clave para este esfuerzo es la identificación de los distintos servicios ecosistémicos asociados a la cuenca y de los distintos usuarios de los mismos en busca de distintos incentivos para apoyar esfuerzos de conservación acuática y terrestre y, eventualmente, para solventar los costos asociados a tales esfuerzos.

Esta propuesta se vincula además con varias iniciativas globales de TNC, las cuales partieron de un diagnóstico de áreas y perspectivas prioritarias para la conservación de la naturaleza alrededor del mundo, siendo además muy relevantes para la región patagónica. La iniciativa de “Agua dulce para la gente y la naturaleza” plantea la necesidad de preservar la viabilidad de los ríos del mundo para asegurar la provisión de agua limpia, para satisfacer las necesidades humanas y como soporte de la biodiversidad. La iniciativa “Abordando el cambio climático” plantea la necesidad de evaluar la vulnerabilidad de los sistemas de las aguas continentales al cambio climático para prevenir y manejar sus impactos. La iniciativa “Valorando la Naturaleza” plantea la necesidad de poner en valor los distintos servicios ecosistémicos provistos por los sistemas naturales como estrategia para incentivar al público e instituciones privadas a invertir en la protección de la naturaleza. Por último, la iniciativa “Conservación de sistemas completos” plantea la necesidad de llevar la conservación más allá de sitios particulares hacia la preservación de las funciones y servicios ecosistémicos a partir de áreas núcleo (protegidas o no) con gran integridad ecológica y a través de la matriz de tierras y aguas bajo distintos tipos de desarrollo.

MISION DE LA RED

Fomentar la conservación y el manejo sustentable de los ecosistemas fluviales de Patagonia a través de la generación e integración de conocimientos y capacidades científico-técnicas regionales, y la difusión de la información generada a los distintos niveles de usuarios.

FUNCIONES DE LA RED

1. Promover una visión y concepción ecosistémica en el estudio y manejo de las cuencas fluviales de Patagonia.
2. Generar e intercambiar información y conocimiento científico técnico estandarizado y validado.
3. Establecer plataformas de información y análisis para el manejo integrado de cuencas fluviales.
4. Responder a solicitudes de apoyo técnico provenientes de los diferentes sectores vinculados a la conservación y manejo de cuencas de la región.
5. Contribuir a la formulación de políticas públicas en materia de conservación de cuencas fluviales en la región.

OBJETIVOS DE LA RED

Objetivo 1: Generar sistemas integrales de información que sirvan de apoyo a la toma de decisiones de manejo ecosistémico en tres cuencas hídricas consideradas representativas a nivel regional: Río Chimehuin, Río Chubut y Río Grande.

Objetivo 2: Generar modelos dinámicos del funcionamiento fluvial a escala de cuenca para los tres casos de estudio.

Objetivo 3: Construir escenarios de desarrollo de cada cuenca al año 2100 y evaluar sus consecuencias en cuanto a la provisión de servicios ecosistémicos.

Objetivo 4: Formular recomendaciones y documentar impactos del proyecto.

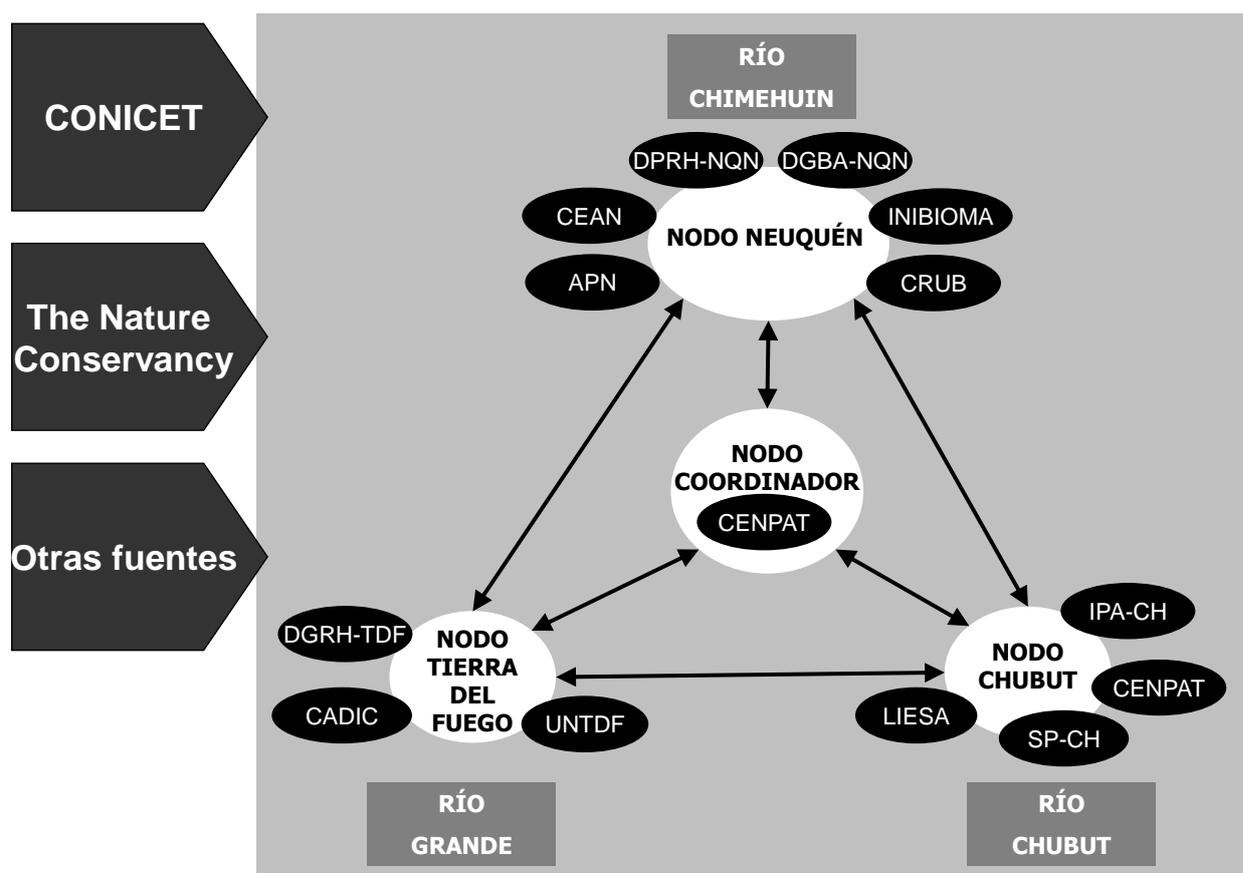
Objetivo 5: Estimular y apoyar la formación de recursos humanos mediante esfuerzos colaborativos de los distintos grupos e instituciones que componen la Red.

Objetivo 6: Desarrollar un plan de comunicación integral dirigido a instalar la temática de conservación de cuencas fluviales patagónicas, promover prácticas de uso sustentable de los recursos naturales y mantener la provisión de servicios ecosistémicos.

ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LA RED

Arquitectura de la red

La Red para la Conservación de los Ecosistemas Fluviales de la Patagonia (Red EcoFluvial) tendrá una estructura con un nodo coordinador localizado en el Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET) y tres nodos regionales, Neuquén, Tierra del Fuego y Chubut, a los cuales se asocian las diferentes instituciones participantes. A cada uno de los tres nodos regionales, se asocia una cuenca fluvial: Río Chimehuin (Nodo Neuquén), Río Chubut (Nodo Chubut) y Río Grande (Nodo Tierra del Fuego). Estas cuencas servirán como casos de estudio en los cuales se aplicarán las actividades propuestas. CONICET y TNC proveerán financiación específica y participarán de la Comisión Directiva.



Gobierno y Funciones

El **Nodo Coordinador** será presidido por un **Coordinador General** de la red y sus funciones serán:

- Promover y generar oportunidades para generar capacidad técnica específica.
- Centralizar el seguimiento de acciones de los nodos y coordinar acciones entre nodos.
- Recibir demandas de los nodos.
- Administrar los recursos generales de la red.

- Representar a la red en reuniones, foros y eventos relacionados con la misión definida.
- Buscar financiación adicional.

Cada uno de los **Nodos Regionales** será presidido por un **Coordinador de Nodo** y sus funciones serán:

- Ser el nexo con las instituciones locales.
- Diseñar, implementar y seguir las acciones del plan de trabajo correspondientes a la cuenca focal.
- Identificar y gestionar fuentes adicionales de recursos en coordinación con el nodo coordinador.
- Informar avances del plan de trabajo al nodo coordinador y al resto de la red.
- Recomendar incorporación de nuevos actores locales.

La red tendrá una **Comisión Directiva** integrada por el coordinador general, los coordinadores de nodo, un representante de CONICET y un representante de TNC. Sus funciones serán:

- Asistir al coordinador general en la toma de decisiones.
- Velar por el cumplimiento del plan de trabajo.
- Evaluar y aprobar modificaciones del plan de trabajo.
- Definir asignaciones presupuestarias específicas.
- Designar al coordinador general.
- Definir los temas de investigación de los becarios.
- Aprobar la incorporación de nuevos socios centralizados y evaluar las recomendaciones de los nodos regionales.

Representantes iniciales

Los órganos constitutivos de la Red quedaron conformados de la siguiente manera:

Coordinador General: Dr. Miguel Pascual, Investigador Principal, CENPAT-CONICET.

Coordinador Nodo Neuquén Lic. Betina Laurenzano, Dirección Provincial de Recursos Hídricos, Provincia del Neuquén

Coordinador Nodo Tierra del Fuego: Mg. Ing. Adriana Urciuolo, Universidad Nacional de Tierra del Fuego.

Coordinador Nodo Chubut: Dra. María Laura Miserendino, Investigadora Adjunta, CONICET, Laboratorio de Investigaciones en Ecología y Sistemática Animal, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Esquel, Chubut.

Representante CONICET: MSc. Patricia Maccagno, Dirección de Convenios y Proyectos, Capital Federal.

Representante TNC: Dr. Carlos Fernández, Director Programa Patagonia, Bariloche, Río Negro.

MARCO METODOLÓGICO DEL TRABAJO

Se propone implementar investigaciones de escala ecosistémica a través de la combinación de dos estrategias de trabajo a fin de maximizar el impacto regional de la labor desarrollada. Ambas estrategias están sustentadas en la colaboración en red de técnicos y administradores asociados al manejo y la conservación de cuencas fluviales. El Apéndice provee una justificación y descripción técnica de las mismas.

CAPACIDADES A GENERAR CON FONDOS DE TNC

TNC proveerá fondos de contrapartida (U\$S 90.000 por un año con posibilidades de renovación) para crear un laboratorio técnico con asiento en el CENPAT. Las capacidades generadas, las cuales permitirán conducir investigación de escala ecosistémica dirigida a la conservación del agua dulce, incluyen:

- Salario de dos investigadores de nivel postdoctoral con dedicación full-time al proyecto y con experiencia en temas específicos: Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicados a cuencas hídricas, modelado climático e hidrológico, ecología de ríos.
- Montado de laboratorio: adecuación edilicia, comunicaciones, adquisición de hardware y software para SIG, modelado dinámico, etc.
- Entrenamiento del personal del laboratorio en temas de hidrología, modelado de cambio climático, evaluación del capital natural, GIS y técnicas específicas de monitoreo de ríos, integrando conocimientos y capacidades técnicas disponibles globalmente en TNC y en otras organizaciones e instituciones.
- Financiamiento para funcionamiento, y fondos parciales para viajes a talleres y trabajo de campo.

El laboratorio técnico realizará la coordinación técnica del proyecto y proveerá a los Nodos Regionales con apoyo técnico, herramientas de análisis y entrenamiento para el diseño y ejecución del proyecto (ver Actividades).

ACTIVIDADES

Objetivo 1: Generar sistemas integrales de información para el soporte de decisiones de manejo ecosistémico en las tres cuencas hídricas				
Actividades	Resultado esperado	Años	Presupuesto	Responsable⁵
1.1. Generar <i>diagnósticos de base</i> por cuenca	Un informe por cuenca incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de información existente (fuentes, validación, estandarización) • Diagnóstico de problemas, situación actual y potencial • Identificación de actores (instituciones e individuos) 	1	Total \$ 12.000 A1: \$ 4.000/cuenca (CORRIENTES)	NQN: B. Laurenzano CHB: L. Miserendino TDF: A. Urciolo, G. Noir
1.2. Confeccionar <i>cartografía base</i> para cada cuenca	SIG ⁶ para cada cuenca incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Topografía, geología y geomorfología, cuenca y subcuencas • Información catastral y jurisdiccional • Mapas de uso actual de la tierra, tipo de suelo, tipo de vegetación 	1-3	Total \$ 48.000. Incremental: A1: \$ 12.000; \$ 4.000/cuenca (CORRIENTES) A2: \$ 18.000; \$ 6.000/cuenca (CORRIENTES) A3: \$ 18.000; \$ 6.000/nodo (1 computadora para análisis SIG/nodo, CAPITAL)	NQN: B. Laurenzano CHB: P. Rimoldi TDF: Rodrigo Iturraspe NC: M. Pascual
1.3. Confeccionar <i>mapas de uso actual del agua</i> para cada cuenca	SIG para cada cuenca incluyendo localización de puntos de toma de aguas, destino, y fuentes de descarga. Volumen estacional de toma y descarga.	1-2	Total \$ 21.000. Incremental: A1: \$ 12.000; \$ 4.000/cuenca (CORRIENTES) A2: \$ 9.000; \$ 3.000/cuenca (CORRIENTES)	NQN: B. Laurenzano CHB: P. Rimoldi TDF: A. Urciolo, G. Noir
1.4. Establecer <i>base integrada de datos ambientales</i> para cada cuenca	Base de datos para cada cuenca reuniendo información referida a sensores (tipos, posiciones y dependencia) y datos disponibles referidos a: <ul style="list-style-type: none"> • Meteorología • Hidrología • Calidad de agua 	1-5	Total \$ 90.000. Incremental: A1: \$ 12.000 \$ 4.000/cuenca (CORRIENTES) A2: \$ 9.000; \$ 3.000/cuenca (CORRIENTES) A3: \$ 9.000; \$ 3.000/cuenca (CORRIENTES) A4-5: \$ 60.000; \$10.000/año/cuenca; Construcción y emplazamiento de equipamiento de registro meteorológico e hidrológico (CAPITAL)	NQN: J. Muñiz Saavedra CHB: P. Rimoldi TDF: Rodolfo. Iturraspe NC: M. Pascual

⁵ NQN: Nodo Neuquén; CHB: Nodo Chubut; TDF: Nodo Tierra del Fuego; NC: Nodo coordinador.

⁶ SIG: Sistema de Información Geográfica. Cartografía digital, compuesta por capas de información georeferenciada (i.e., con ubicaciones en coordenadas geográficas).

1.5. Establecer <i>base de datos de biodiversidad terrestre</i>	SIG para cada cuenca con datos de biodiversidad terrestre (insectos, reptiles, aves y mamíferos) Primer año en base a información existente y realización de censos complementarios en años 2-4.	1-4	Total \$ 36.000. Incremental: A2: \$ 6.000; \$ 2.000/cuenca (CORRIENTES) A3: \$ 9.000; \$ 3.000/cuenca (CORRIENTES) A4: \$ 21.000; \$ 7.000/cuenca (CORRIENTES)	G. Iglesias (TNC) y L. Buria (APN) con: NQN: P. Hualde CHB: J. Lancelotti TDF: D. Fernández
1.6. Realizar <i>censo integral de hábitat fluvial y biodiversidad acuática y riparia</i> en cada cuenca	Inventario seriado a lo largo del cauce fluvial, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Hábitat acuático y ripario • Censos de especies acuáticas y riparia • Cartografía detallada del transcurso del cauce • Modelos hábitat/distribución ppales especies 	1-3	Total \$ 113.000. Incremental: A1: \$ 15.000; Censo cuenca 1 (CORRIENTES) \$20.000; Equip. monitoreo set 1 (CAPITAL) A2: \$ 30.000; Censos cuencas 2 y 3 (CORRIENTES) \$27.000; Equip. monitoreo set 2 (CAPITAL) A3: \$ 21.000; Equip. monitoreo set 3 (CAPITAL)	NQN: J. Muñiz Saavedra CHB: J. Lancelotti TDF: D. Fernández, M. Casalnuovo NC: M. Pascual
1.7. Establecer un <i>sistema de información pesquera</i> básica en cada cuenca	Sistema ad-hoc de recolección y base de datos estandarizada de información pesquera, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Composición de especies y tallas • Desarrollo estacional y geográfico de las capturas y del esfuerzo pesquero • Modalidades de pesca y composición de la población de pescadores 	1-5	Total \$ 75.000 A1-5: \$15.000/Año; \$5.000/cuenca/año (CORRIENTES)	NQN: J. Kuroda CHB: M. García TDF: M. Casalnuovo, S. Lesta NC: M. Pascual

Objetivo 2: Generar modelos dinámicos del funcionamiento fluvial a escala de cuenca				
Actividades	Resultado esperado	Años	Presupuesto	Responsable
2.1. Generar modelos climáticos para cada cuenca	Un modelo climático espacialmente explícito para cada cuenca, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> • Grilla espacial de precipitaciones medias • Grilla espacial de temperaturas medias • Variación estacional e interanual 	2	Total \$ 30.000 A2: \$10.000/cuenca (CORRIENTES)	NC: M. Pascual NQN: E. Hahn CHB: L. Miserendino TDF: Rodolfo Iturraspe

2.2. Generar modelos hidrológicos para cada cuenca	Modelos hidrológicos espacialmente explícitos para cada cuenca. Dependiendo de información disponible de variables controladoras (clima, terreno y usos del suelo), serán: <ul style="list-style-type: none"> • Modelos sencillos para predecir producción anual de agua en función de clima y suelo • Modelos dinámicos complejos para predicciones diarias de caudal 	3-5	Total \$ 45.000 A3-5: \$15.000/Año; \$5.000/cuenca/año (CORRIENTES)	NC: M. Pascual NQN: E. Hahn CHB: P. Rimoldi TDF: G. Noir
--	--	-----	--	---

Objetivo 3: Construir escenarios de desarrollo de cada cuenca al año 2100 y evaluar sus consecuencias en cuanto a la provisión de servicios ecosistémicos				
Actividades	Resultado esperado	Años	Presupuesto	Responsable
3.1. Generar escenarios futuros de uso de la tierra, cambios en el suelo y en las prácticas en el uso y manejo de recursos de la cuenca	Mapas representando distintos escenarios plausibles de desarrollo hacia el año 2100, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Uso de la tierra (urbano, rural, industrial, etc), tipo de suelo, estructura vegetal • Toma, tratamiento y descarga de agua • Uso pesquero 	2-3	Total \$ 27.000. Incremental: A2: \$6.000/Año; \$ 2.000/cuenca (CORRIENTES) A3: \$21.000/Año (CORRIENTES)	NQN: B. Laurenzano CHB: L. Miserendino TDF: A. Urciuolo, Rodolfo Iturraspe NC: M. Pascual
3.2. Generar escenarios futuros de clima (precipitación y temperatura)	Predicciones para cada cuenca de escenarios plausibles hacia el año 2100 de ocurrencia: <ul style="list-style-type: none"> • Espacial y estacional de precipitaciones • Espacial y estacional de temperaturas 	3-4	Total \$ 50.000. Incremental: A3-4: \$25.000/Año (CORRIENTES)	Comisión Directiva

3.3. Correr escenarios futuros del desarrollo de las cuencas y de las prácticas para evaluar efectos sobre distintos servicios ecosistémicos.	Escenarios InVEST ⁷ para cada cuenca y para cada escenario generado en 3.1 y 3.2 de: <ul style="list-style-type: none"> • Hidrología • Provisión y calidad de agua • Diversidad acuática y terrestre • Calidad de pesca 	3-5	Total \$ 55.000. Incremental: A3: \$5.000/Año (CORRIENTES) A4-5: \$25.000/Año (CORRIENTES)	Comisión Directiva
--	--	-----	---	--------------------

Objetivo 4: Formular recomendaciones, implementar, documentar impactos, revisar objetivos y actividades				
Actividades	Resultado esperado	Años	Presupuesto	Responsable
4.1. Formular acciones, recomendaciones y estrategias alternativas a mediano plazo y transferir a autoridades	Conjunto preliminar de recomendaciones técnicas para cada cuenca referidos a las prácticas de uso del agua y los recursos acuáticos en base a diagnósticos (1.1) y proyecciones (3.1)	3	No requiere fondos adicionales	Comisión Directiva
4.2. Monitorear y validar el modelo de trabajo	Se verifica el grado de aceptación de los procedimientos y resultados de las actividades de la red en cada cuenca y la implementación de recomendaciones preliminares	4	Total \$ 7.000 A4: \$7.000/Año (CORRIENTES)	Comisión Directiva
4.3. Formular acciones, recomendaciones y estrategias alternativas a largo plazo, transferir a autoridades, publicar resultados finales	Conjunto de recomendaciones técnicas para cada cuenca referidos al uso del suelo, trayectorias de desarrollo, prácticas de uso del agua y los recursos acuáticos en base a resultados integrales de actividades 1, 2 y 3	5	Total \$ 50.000 A5: \$ 50.000/Año (CORRIENTES)	Comisión Directiva
4.4. Identificar y gestionar nuevos fondos para actividades de la red	Nuevos fondos se generan para continuar y potenciar las actividades de la red	1-5	No requiere fondos adicionales	Comisión Directiva (actividad continua)

⁷ InVEST: Familia de herramientas para mapear y valorar servicios ecosistémicos. Ver Apéndice.

Objetivo 5: Estimular y apoyar la formación de recursos humanos, mediante esfuerzos colaborativos de los distintos grupos e instituciones que componen la Red				
Actividades	Resultado esperado	Años	Presupuesto	Responsable
5.1. Talleres técnicos para homologar y aplicar herramientas de análisis en las distintas cuencas fluviales	Protocolos técnicos y procesos consensuados para dirigir y estandarizar el trabajo realizado por los distintos nodos de la Red	1-5	Total \$ 141.000. Incrementales: A1: \$21.000; 1 taller/nodo; \$7.000/taller (CORRIENTES) A2-5: \$30.000/año; 1taller/año (CORRIENTES)	NQN: P. Hualde CHB: M. García TDF: A. Urciuolo NC: M. Pascual
5.2. Curso/Taller en modelado ecosistémico	Entrenamiento específico para los integrantes de la red en modelado ecosistémico, incluyendo aspectos conceptuales (perspectiva del Capital Natural) e instrumentales (modelos específicos y software)	1	Total \$ 36.000 Curso \$30.000 (CORRIENTES) Cañón: \$6.000 (CAPITAL)	M. Pascual
5.3. Formación de becarios doctorales y posdoctorales	Generación de profesionales con perfiles en el análisis ecosistémico de cuencas fluviales	1-5	No requiere fondos adicionales	Investigadores de la RED
5.4. Apoyar económicamente la capacitación de miembros de la Red	Asistencia a talleres, cursos y reuniones de capacitación técnica	1-5	Total \$ 50.000 \$10.000/Año (CORRIENTES)	Comisión Directiva

Objetivo 6: Desarrollar un plan de comunicación integral dirigido a instalar la temática de cuenca fluviales patagónicas, promover prácticas de uso sustentable de los recursos naturales y mantener la provisión de servicios ecosistémicos				
Actividades	Resultado esperado	Años	Presupuesto	Responsable
6.1. Desarrollo de una página Web de Cuencas Fluviales de la Patagonia	Un portal para el repositorio y acceso a información específica para integrantes de la red y para divulgación permanente de visiones, actividades y resultados de la red	1	Total \$ 20.000 (CORRIENTES)	M. García
6.2. Diseño de Logo	Una imagen fácilmente reconocible e identificable con los principios y acciones de la red	1	Total \$ 5.000 (CORRIENTES)	M. García
6.3. Redacción de Gacetilla con novedades de la Red	Medio de difusión de las visiones, actividades y resultados de la red dirigido específicamente a administradores de recursos, autoridades, legisladores y público en general	1-5	Total \$ 50.000 \$10.000/año (CORRIENTES)	M. Alonso con: NQN: B. Laurenzano CHB: M. García TDF: M. Casalnuovo

6.4. Elaboración de <i>partes de prensa</i>	Medio de difusión para amplificar las visiones, actividades y resultados de la red a través de los medios de prensa	1-5	No requiere fondos adicionales	Ídem anterior.
6.5. <i>Charlas, encuentros, jornadas de divulgación</i>	Difusión de principios y resultados de la red hacia administradores de recursos, autoridades, legisladores y público en general	3-5	Total \$ 39.000. Incrementales: A3-4: \$12.000/Año; 3 act./año/nodo (CORRIENTES) A5: \$15.000/Año; 3 act./año/nodo (CORRIENTES)	M. Alonso con: NQN: P. Hualde CHB: L. Miserendino TDF: D. Fernández, G. Noir

REFERENCIAS

- Christensen, N.L., A.M. Bartuska, J.H. Brown, S. Carpenter, C. D'Antonio, R. Francis, J.F. Franklin, J.A. MacMahon, R.F. Noss, D.J. Parsons, C.H. Peterson, M.G. Turner y R.G. Woodmansee. 1996. The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management. *Ecological Applications* 6(3):665-691
- Daily, GC, Ed. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Washington, DC.
- Daily, G.C., P.M. Kareiva, S. Polasky, T.H. Ricketts & H. Tallis. 2011. Mainstreaming Natural Capital into Decisions. In: [Eds] P. Kareiva, H.Tallis, T.Ricketts, G. Daily and S. Polasky. *Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*. Chapter 1. Oxford Biology.
- Kareiva, P., H.Tallis, T.Ricketts, G. Daily and S. Polasky. 2011. *Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*. Oxford Biology.
- MA. 2005. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. Synthesis*. Island Press, Washington DC.
- Oki, T. & S. Kanae. 2006. Global Hydrological Cycles and World Water Resources. *Science* 313:1068-1072.
- Pascual, M.A., J. Lancelotti, B. Ernst-Elizalde, J.E. Ciancio, E. Aedo-Marchant & M. García-Asorey. 2009. Scale, connectivity, and incentives in the introduction and management of non-native species: the case of exotic salmonids of Patagonia. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(10):533-540.
- Tallis, H.T., Ricketts, T., Guerry, A.D., Wood, S.A., Sharp, R., Nelson, E., Ennaanay, D., Wolny, S., Olwero, N., Vigerstol, K., Pennington, D., Mendoza, G., Aukema, J., Foster, J., Forrest, J., Cameron, D., Arkema, K., Lonsdorf, E., Kennedy, C., Verutes, G., Kim, C.K., Guannel, G., Papenfus, M., Toft, J., Marsik, M. y Bernhardt, J. 2011. *INVEST 2.2.2 User's Guide*. The Natural Capital Project, Stanford.

APÉNDICE. MARCO METODOLOGICO DEL PROYECTO

Se propone implementar dos estrategias complementarias para el estudio y la conservación de las cuencas fluviales y los recursos que ellas sustentan, desde la perspectiva del **manejo de base ecosistémica**. En este Apéndice se describen las bases del manejo ecosistémico y las dos estrategias propuestas.

Los servicios ecosistémicos como foco de estudio y manejo de las cuencas fluviales.

El manejo de base ecosistémica (MBE; Christensen et al. 1996) propone la protección de la estructura, las funciones y los procesos ecosistémicos, reconociendo las interconexiones dentro de los ecosistemas e incorporando perspectivas ecológicas, sociales y económicas. Contempla el manejo integrado de los recursos y los efectos que dichas acciones tienen sobre múltiples procesos ecosistémicos, evitando así las consecuencias dañinas y no deseadas de manejar sectores individuales. Este proyecto propone analizar la multiplicidad de procesos que tienen lugar en las cuencas fluviales a través del análisis de múltiples **servicios ecosistémicos** (bienes y servicios que los ecosistemas producen y que son importantes para el bienestar humano; Daily 1997). Esta mirada busca integrar los imperativos éticos de preservar el valor intrínseco de la naturaleza con una medición del valor del capital natural, resaltando el papel que los bienes naturales cumplen en nuestras vidas y las razones para conservarlos. El análisis se basa entonces en medir la respuesta de las cuencas fluviales a las distintas actividades humanas en términos de múltiples ejes de análisis, incluyendo el flujo de bienes consumibles por el hombre (agua, peces, productos agrícolas, ganaderos y forestales, etc.), los procesos de los que el hombre se beneficia (regulación de las crecidas o de la carga de sedimentos), o los componentes de la naturaleza con valor intrínseco de existencia o por las opciones que podrían ofrecer en el futuro (biodiversidad terrestre, acuática y riparia).

Mientras que el impulso para visualizar el manejo ecosistémico desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos data de la década de los 1990's y sirvió como plataforma de lanzamiento para el influyente Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005), los medios técnicos para la utilización práctica de estos enfoques a situaciones concretas se encuentran

en activo desarrollo. El [Proyecto del Capital Natural](#)⁸ (*Natural Capital Project*; Kareiva et. al 2011) fue fundado en 2006 por un consorcio de instituciones académicas y no gubernamentales para generar herramientas específicas y proyectos demostrativos para promover la incorporación del concepto del **capital natural** -las tierras y las aguas del planeta y su biodiversidad- en las decisiones de manejo de las actividades humanas, con el objetivo último de alinear las fuerzas económicas con la conservación de la naturaleza.

Estrategia arriba-abajo: el flujo de diferentes servicios ecosistémicos en cuencas fluviales en función de escenarios futuros de manejo y cambio ambiental.

Se propone desarrollar análisis de escala ecosistémica en ríos, utilizando como base las técnicas y herramientas generadas por el Proyecto del Capital Natural (NatCap) y en base a los tres casos de estudio seleccionados. El enfoque NatCap tiene tres pasos/componentes (Daily et al. 2011): 1) un conjunto de funciones de producción ecológica, los cuales constituyen modelos biofísicos que relacionan a los componentes de los ecosistemas con los servicios que los ecosistemas proveen, 2) algún esquema de valuación que conecte esos servicios con costos y beneficios económicos y 3) un análisis de las distintas alternativas de manejo ecosistémico (análisis costo-beneficio). Los esfuerzos iniciales de este proyecto se concentrarán en 1), midiéndose los servicios ecosistémicos en unidades biofísicas. En esta etapa se podrá encarar el objetivo 3 parcialmente, a la vez que se generan las componentes para desarrollar futuros análisis completos de valuación económica (componente 2). Para estas actividades se utilizarán modelos provistos por el proyecto del Capital Natural ([InVEST](#)⁹, Tallis et al., 2011) o se desarrollarán modelos propios cuando se considere necesario.

Los casos de estudio piloto han sido seleccionados en base a su valor demostrativo y de replicación en relación a problemas claves de la conservación de agua dulce en Patagonia, tales como:

1. El nexo entre cambio climático y la condición de los ambientes riparios, la calidad del agua y de las actividades recreativas

⁸ <http://www.naturalcapitalproject.org>

⁹ InVEST. *Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs*.
<http://www.naturalcapitalproject.org/InVEST.html>

2. La relación entre las demandas y producción energéticas y los patrones de regulación hidrológica en represas
3. La relación entre la regulación hidrológica y la calidad de hábitat para peces
4. El nexo entre desarrollo urbano y la calidad del agua, de la pesca y otras actividades recreativas
5. El nexo entre el desarrollo agrícola-ganadero, minero y petrolero y la condición de los ambientes riparios, la calidad del agua, la pesca y otras actividades recreativas
6. El nexo entre la invasión de plantas y la condición de ambientes riparios y cauces

En su conjunto, los ambientes focales propuestos para esta red proveen casos de estudios para las actividades planteadas:

- Río Chubut inferior, donde los temas 1 a 5 arriba son relevantes
- Río Grande de Tierra del Fuego, donde los temas 1, 4 y 5 arriba son relevantes
- Río Chimehuin, donde los temas 1 y 4-6 arriba son relevantes

La investigación en estos sistemas es concebida como un proyecto cooperativo entre los investigadores, los técnicos y los administradores participantes de la red. En estos casos de estudio se pretende mapear los diferentes usos del agua y del suelo e identificar a los diferentes usuarios del agua y los recursos asociados, cuantificándose los servicios ecosistémicos hidrológicos y de biodiversidad en base a funciones ecológicas de producción. Las actividades propuestas apuntan a caracterizar las sinergias y los conflictos entre sectores y entre servicios, identificando soluciones para las situaciones que se presenten y compatibilizando los usos a fin de propender al bienestar común. Durante este proceso, se espera acumular experiencia en el mapeo de servicios ecosistémicos mediante modelos biofísicos, a la vez que desarrollar modelos propios y adaptados a las realidades y necesidades de la región. El cambio climático y los distintos escenarios hidrológicos asociados serán considerados como un tema emergente a lo largo de todos estos análisis.

Estrategia abajo-arriba: pesquerías de salmónidos y conservación de agua dulce.

Las truchas y los salmónidos son especies exóticas en la Patagonia. La ciencia orientada a la conservación de las aguas continentales de la región ha estado dominada por estudios de impacto de los salmónidos sobre la biota nativa, prestándosele relativamente poca atención a otros temas de conservación tales como la pérdida de hábitat por actividades humanas,

cambio climático, sobreexplotación y contaminación. Existen algunas oportunidades en la región para controlar o incluso extirpar a las truchas exóticas en lugares donde está probado que constituyen una amenaza para la biota nativa. En general, sin embargo, la remoción o incluso el control de las poblaciones de trucha no es una opción, tanto por razones prácticas como sociales. Tal es el caso de las tres cuencas que constituyen los casos de estudio de este proyecto. El Río Chimehuin es un ambiente emblema para la pesca de salmónidos en Argentina. El Río Grande de Tierra del Fuego mantiene una de las pesquerías de truchas más afamadas del mundo. El Río Chubut es un destino de pesca en expansión que ofrece oportunidades de recreación a los habitantes de varias ciudades y pueblos de su valle inferior.

Este proyecto propone un enfoque completamente diferente en el cual las pesquerías de truchas, en lugar de ser consideradas exclusivamente como parte del problema son contempladas como un portal para la conservación de agua dulce. Esta estrategia de conservación busca promover la conservación del agua dulce a través de un grupo específico de usuarios: pescadores y operadores de la pesca recreativa. Se identifican las siguientes situaciones habilitantes para desarrollar acciones de conservación a través de las pesquerías de trucha:

Importancia de las pesquerías de trucha

- Ecológica: la salud de los peces y de las pesquerías depende de la calidad y la integridad del hábitat. En este sentido, los salmónidos son excelentes indicadores ambientales.
- Geográfica: las truchas y las pesquerías recreativas están a lo largo y ancho de la Patagonia.
- Social: la gente en Patagonia demuestra una gran preocupación por las truchas y sus pesquerías. Las truchas son especies valiosas, consideradas con gran estima por parte de los pobladores de la región.

Situación institucional

- Las administraciones pesqueras continentales están considerablemente organizadas, con líderes identificados y con regulaciones revisadas anualmente.
- Existe un panel regional (Mesa Consultiva Patagónica de Pesca) que reúne a los administradores pesqueros provinciales y a la Administración de Parques Nacionales, el cual se reúne anualmente para establecer las regulaciones pesqueras.

- Paralelamente, se creó recientemente la *Red Patagónica de Pesca Continental* ([REPAPESCA](https://sites.google.com/site/repapesca/)¹⁰), una alianza de individuos e instituciones creada para promover el estudio y mejorar el manejo de las pesquerías continentales. Como parte de sus actividades, la *Red* está proponiendo la creación de una red de ambientes pesqueros emblema a lo largo de la región, los cuales serían monitoreados en base a protocolos estandarizados.

El principal objetivo de esta estrategia es revelar, a través de investigación específicamente diseñada en los tres casos de estudio, la conexión entre ambiente sano, incluyendo comunidades y hábitat, y la salud de las pesquerías. Se pretende inculcar una perspectiva ecosistémica en la visión de los distintos usuarios de los recursos pesqueros: pescadores independientes, asociaciones de pesca, lodges de pesca y guías de pesca. A este fin, se iniciará investigación específica dentro de los tres casos de estudio para identificar y cuantificar las variables que controlan el estatus de las comunidades y la calidad de pesca. Los conceptos, visiones y herramientas que emerjan de este proyecto se diseminarán a una audiencia regional más amplia a través de los participantes de la *Red Patagónica de Pesca Continental*, y grupos de usuarios antes mencionados.

¹⁰ <https://sites.google.com/site/repapesca/>