

Proyecto Piloto: Integración de datos en la toma de decisiones para mejorar la protección y restauración de los ecosistemas de aguas continentales

Plan de acción para la cuenca del río Marapa - San Francisco



Índice

<i>Acrónimos</i>	4
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. <i>Ubicación general del área</i>	6
1.2. <i>Evolución de la Cuenca Marapa – San Francisco</i>	8
2. ANÁLISIS INICIAL	10
2.1. <i>Contexto biogeográfico</i>	10
2.1.1. <i>Fisiografía general</i>	12
2.2. <i>Contexto legal e institucional</i>	13
2.2.1. <i>Aspectos jurídicos</i>	13
2.2.2. <i>Organización administrativa</i>	14
2.3. <i>Contexto económico-social</i>	16
2.4. <i>Estado de los ecosistemas acuáticos: generadores e impulsores</i>	17
2.5. <i>Los ecosistemas en relación al FEE 6.6.1</i>	18
2.6. <i>Servicios ecosistémicos</i>	21
3. PROCESO DE FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ACCIÓN	23
3.2. <i>Conformación del Grupo de Trabajo de la Cuenca Marapa – San Francisco</i>	23
3.2. <i>Actores relevantes</i>	25
3.3. <i>Síntesis de las tareas más relevantes del GTCM-SF</i>	27
3.4. <i>Proceso consultivo</i>	28
3.5. <i>Proceso participativo</i>	32
3.5.1. <i>Primer Taller de Trabajo</i>	32
3.5.2. <i>Segundo Taller de Trabajo</i>	63
4. PLAN DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA EN EJECUCIÓN	73
5. OBJETIVOS	74
6. ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ECOSISTEMAS ACUÁTICO	75
7. PLAN DE ACCIÓN	75
7.1. <i>Acciones para la conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos</i>	75
7.2. <i>Hoja de ruta de implementación del plan de acción para el corto plazo</i>	83
7.3. <i>Mecanismos de coordinación y seguimiento para la implementación</i>	87

8. IMPACTO DE LA GESTIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN LOS TOMADORES DE DECISIÓN Y LA COMUNIDAD	88
9. DESAFÍOS	89
10. LECCIONES APRENDIDAS	90
Agradecimientos	91
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	92
ANEXO 1. Taller de Trabajo 1: Presentaciones y Resultados	97

Acrónimos

AAPRESID: Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa.

Arg Cap-Net: Red Argentina de Capacitación y Fortalecimiento en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Catamarca: Provincia de Catamarca.

CCIRS-D: Comité de Cuenca Interjurisdiccional del Río Salí – Dulce.

CCyC: Código Civil y Comercial de Argentina.

CI: Coordinación Internacional (GWP y Cap Net).

CM-SF: Cuenca Marapa – San Francisco.

CNA: Constitución de la Nación Argentina.

CoFeMa: Consejo Federal de Medio Ambiente.

COHIFe: Consejo Hídrico Federal.

COHINOA: Consejo Hídrico del Noroeste Argentino.

ConBO-f: Consorcio de Productores de Bañado de Ovanta, en formación.

ConEA: Consorcio de Productores de El Abra.

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

IBN: Instituto de Biología Neotropical.

IER: Instituto de Ecología Regional.

CRS-D: Cuenca del río Salí Dulce.

DByANP: Dirección de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas, Catamarca.

DGARHyA: Dirección de Gestión Ambiental de los Recursos Hídricos y Acuáticos, Nación.

DiMLA: Dirección de Monitoreo y Laboratorio Ambiental, Tucumán.

DFFSyS: Dirección de Flora, Fauna Silvestre y Suelos, Tucumán.

DMA: Dirección de Medio Ambiente, Tucumán.

DNGAAyEA: Dirección Nacional de Gestión Ambiental del Agua y Ecosistemas Acuáticos.

DNPhyCF: Dirección Nacional de Política Hídrica y Coordinación Federal.

DPA: Dirección Provincial del Agua, Tucumán.

DRRHH: Dirección de Recursos Hídricos de Tucumán.

FAdA: Foro Argentino del Agua (GWP Argentina).

FEE 6.6.1: Freshwater Ecosystem Explorer 6.6.1.

FML: Fundación Miguel Lillo.

FPY: Fundación ProYungas.

FundSust: Fundación Sustentarnos.

GCL: Grupo de Coordinación Local.

GTCM-SF: Grupo de trabajo de la Cuenca del Río Marapa- San Francisco.

GWP: Global Water Partnership.

INA: Instituto Nacional del Agua.

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

MAEyMA: Ministerio de Agua, Energía y Medio Ambiente, Catamarca.

MAYDS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.

MI: Ministerio del Interior de la Nación.

MI-T: Ministerio del Interior, Tucumán.

DPyDGC: Dirección de Promoción y Desarrollo de Grandes Comunas.

ODS: Objetivo de Desarrollo Sustentable.

ORSEP: Organismo Regulador de Seguridad de Presas.

PF: Punto Focal en Argentina, ODS 6.6.1, Dirección Nacional de Gestión Ambiental del Agua y Ecosistemas Acuáticos.

REMAQUA: Red de Evaluación y Monitoreo de Ecosistemas Acuáticos.

SAyDS: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2006).

SDS: Subdirección de Suelos, Tucumán.

Sec.Agua: Secretaría de Agua de Catamarca.

SEMA: Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Tucumán.

SdE: Provincia de Santiago del Estero.

SGPyP: Secretaría de Gestión Pública y Planeamiento, Tucumán.

SEOP: Secretaría de Estado de Obras Públicas, Tucumán.

SIG: Sistema de Información Geográfica.

SINARAME: Sistea Nacional de Radares Meteorológicos.

SlyPH: Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica.

SMA: Secretaría de Medio Ambiente, Catamarca.

SSMA: Sub-Secretaría de Medio Ambiente, Tucumán.

SSRRHH: Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (2006).

TNC: The Nature Conservancy.

Tucumán: Provincia de Tucumán.

UNCa: Universidad Nacional de Catamarca.

UNT: Universidad Nacional de Tucumán.

FCNeIML: Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.

FACET: Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.

IBN: Instituto de Biología Neotropical.

IER: Instituto de Ecología Regional.

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto piloto en Argentina es la *“Integración de datos en la toma de decisiones para mejorar la protección y restauración de los ecosistemas de aguas continentales”* y está coordinado por FAdA (Foro Argentino del Agua, GWP Argentina) y Arg Cap-Net (Red Argentina de Capacitación y Fortalecimiento en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos), conjuntamente con la Dirección Nacional de Gestión Ambiental del Agua y los Ecosistemas Acuáticos como Punto Focal del ODS 6.6.1 y cuenta con la colaboración de la Dirección Nacional de Coordinación Federal y Política Hídrica, como socio estratégico.

Los ecosistemas poseen una gran capacidad de interactuar con el ambiente circundante y de mantener estables ciertas condiciones, lo que les permite proporcionar importantes servicios ecológicos y resistir a las perturbaciones y al cambio climático (Lovelock, 1993; Altesor et al., 2011; Jobbagy, 2011).

La *“Formulación del Plan de acción para la cuenca del río Marapa - San Francisco”* es un trabajo conjunto interprovincial que involucra a las Secretarías de Agua y Medio Ambiente (dependientes del Ministerio de Agua, Energía y Medio Ambiente de Catamarca), y la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (dependiente del Ministerio de Desarrollo Productivo de Tucumán). En los talleres de trabajo y reuniones de acuerdos realizados durante febrero y marzo de 2022 participaron unas 120 personas del ámbito estatal nacional, provincial, académico, científico, social, productivo y de ONGs ambientalistas.

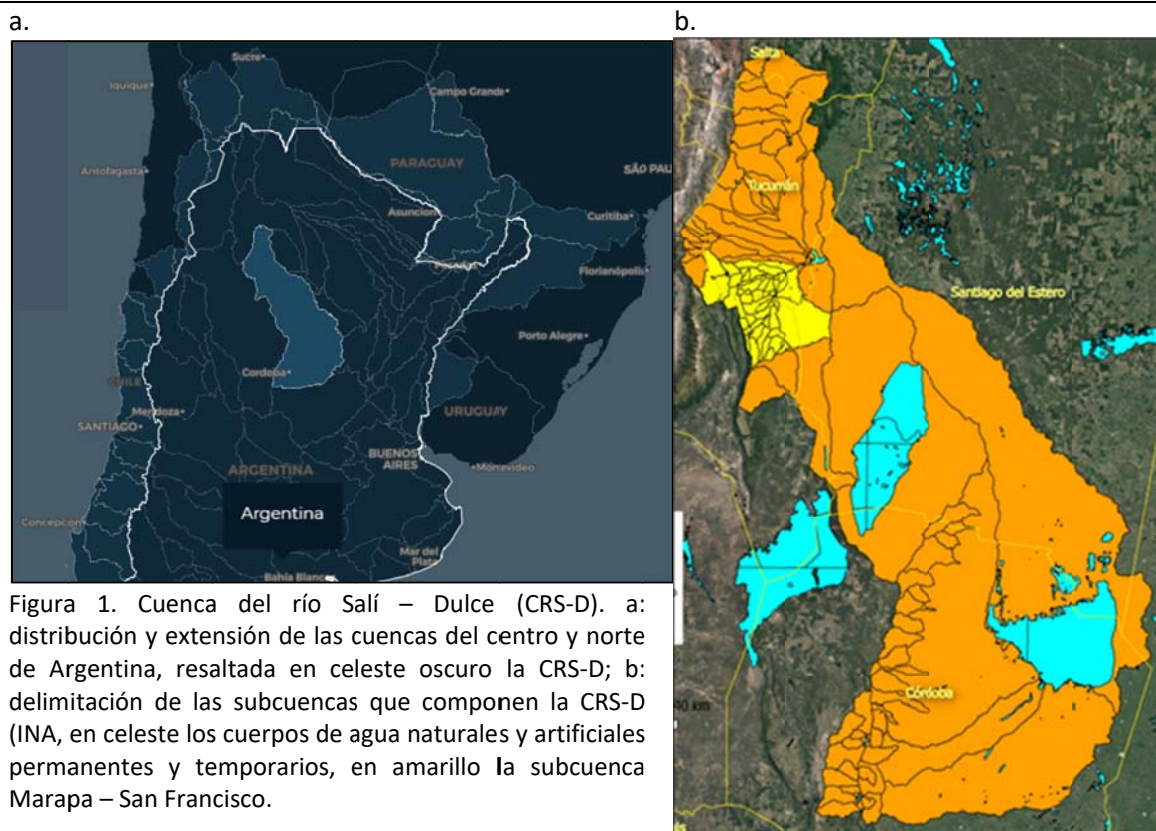
La cuenca del río Marapa – San Francisco (casi 7.000 km²) forma parte de la Cuenca del río Salí – Dulce. Esta última tiene una extensión superior a 92.000 km², cuenta con una Comisión interprovincial especial (CCIRS-D) y un Plan Director de Gestión Hídrica aprobado en 2020.

En Argentina, la integración de los datos para la toma de decisiones y planes de acción resulta al menos un tema complejo, debido a que la información se encuentra dispersa, inédita y el acceso suele estar condicionado porque un volumen considerable de los datos se encuentra en formato papel (Lucatelli Gómez, 2017).

1.1. Ubicación general del área

El noroeste de Argentina se caracteriza por cuencas fluviales con extensiones de decenas de miles de kilómetros cuadrados (HydroBasins 5: <https://map.sdg661.app/#!>; Fig 1a).

Una de las cuencas de mayor extensión es la Cuenca del río Salí – Dulce (CRS-D) con 92.809 km² (Díaz Rueda, 1983; Lucatelli Gómez, 2017; http://dimla.gob.ar/info_cuenca.php?id_cuenca=7) y donde viven más de 2,5 millones de personas (<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/cuencas/salidulce>) (figura 1b).



Entre las subcuencas que la componen se encuentra la del Marapa – San Francisco (figura 1b, en amarillo). La Cuenca de los ríos Marapa – San Francisco (CM-SF; se emplea el término de Cuenca con sentido puramente local y en referencia a las particularidades de esta unidad hidrográfica) alcanza los 6.793 km² (figura 2) y corresponde al 7,3% de la CRS-D. El caudal aportante al CRS-D es de 64,6 Hm³ anuales (Avellaneda y otros, 2016, río Marapa; Isuani, 2022, río San Francisco).

La comparación de la extensión de la CM-SF definida por Guido y otros (2022; incluye control de campo) difiere de la propuesta en el nivel 7 de HidroCuencas de la Plataforma SDG6.6.1 (<https://map.sdg661.app/>); fundamentalmente porque la HidroCuenca 6440184 de la Plataforma incluye dentro una microcuenca sin escurrimiento definido, con pendientes hacia el embalse de Termas de río Hondo y ubicada al este-sudeste del río Marapa. A escala de mayor detalle las diferencias entre las delimitaciones propuestas por Guido y otros (2022) y la Plataforma SDG661 (HidroCuencas nivel 8) son más marcadas y difieren en forma y extensión en el área de la llanura.

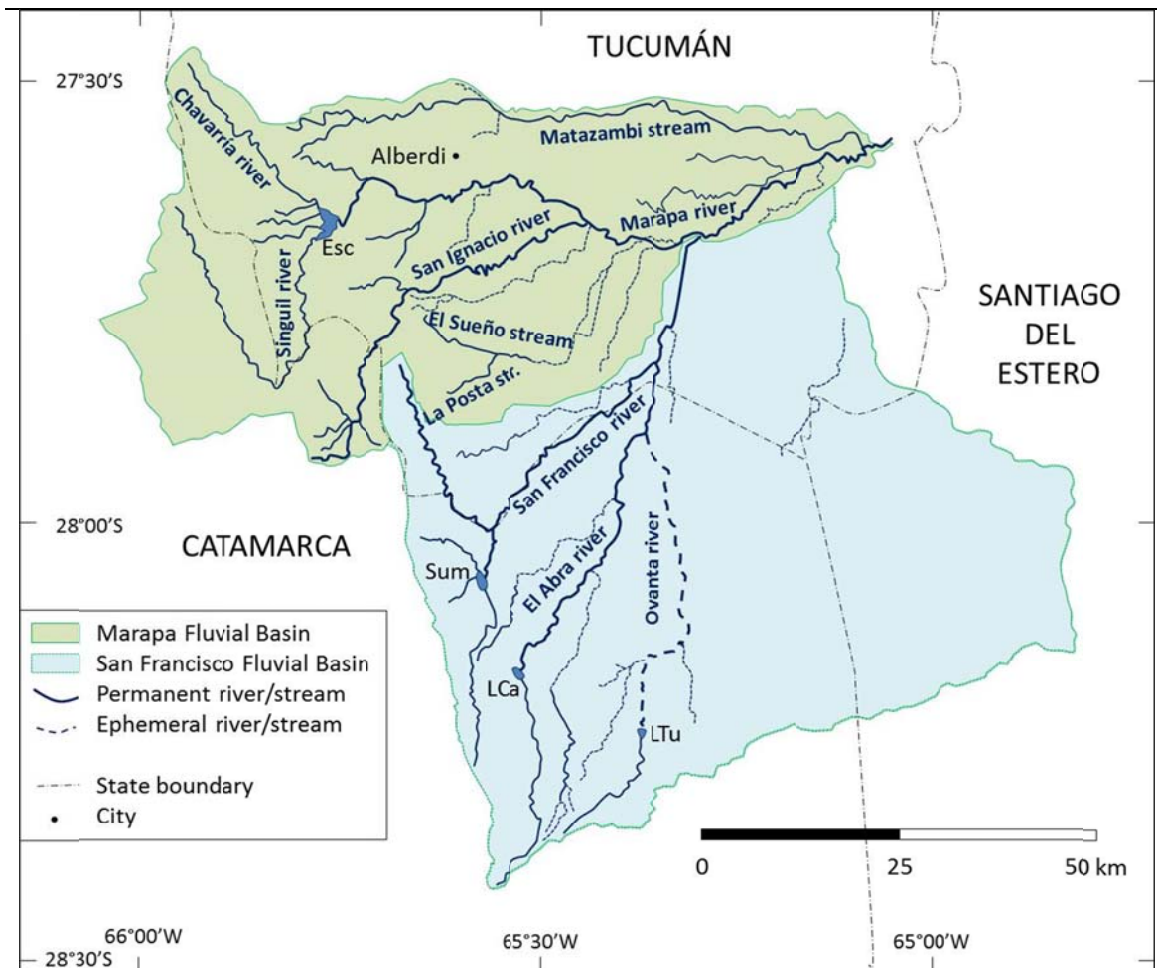


Figura 2. Extensión de la cuenca Marapa – San Francisco (CM-SF) en 2021 (ver texto para discusión) y de la red hidrográfica principal (modificado de Guido, 2019). Embalses: Esc: Escaba; Sum: Sumampa; LCa: Las Cañas; LTu: Las Tunas.

1.2. Evolución de la Cuenca Marapa – San Francisco

Esta unidad hidrológica es compleja y dinámica debido principalmente a la expansión de su superficie por la adhesión de nuevas subcuencas en los últimos 6 años. Este incremento de la superficie con el consecuente aumento de caudal líquido y sólido se debe a modificaciones antrópicas: canalizaciones, desvíos y conexiones de cursos fluviales que previamente se infiltraban en bañados arbolados de la cuenca media y baja de la CM-SF; producto del cambio de uso de suelo de bosque nativo a agricultura desde 1996 aproximadamente.

La situación hidrográfica actual comienza a generarse en abril de 2015 cuando el río San Francisco, previamente arreico, comienza a desembocar como río permanente en la cuenca baja del río Marapa. El río El Abra, también arreico, es canalizado en la cuenca media y en el 2017 se transforma en tributario permanente del río San Francisco. Entre 2017 y 2019, los

excesos del río Ovanta se canalizan hacia el nor-noroeste y desembocan en el río El Abra (principalmente durante la época de verano), dejando abandonado el segmento efímero que desarrollaba hacia el nor-noreste a través de los bañados de Taco Ralo. Entre el 2019 y 2020, el arroyo El Suncho desemboca en forma directa por el margen izquierdo del río San Francisco. Entre el 2017 y 2020, las canalizaciones de los arroyos La Posta y El Sueño llegan al río Marapa por su margen derecha (sur), figura 3.

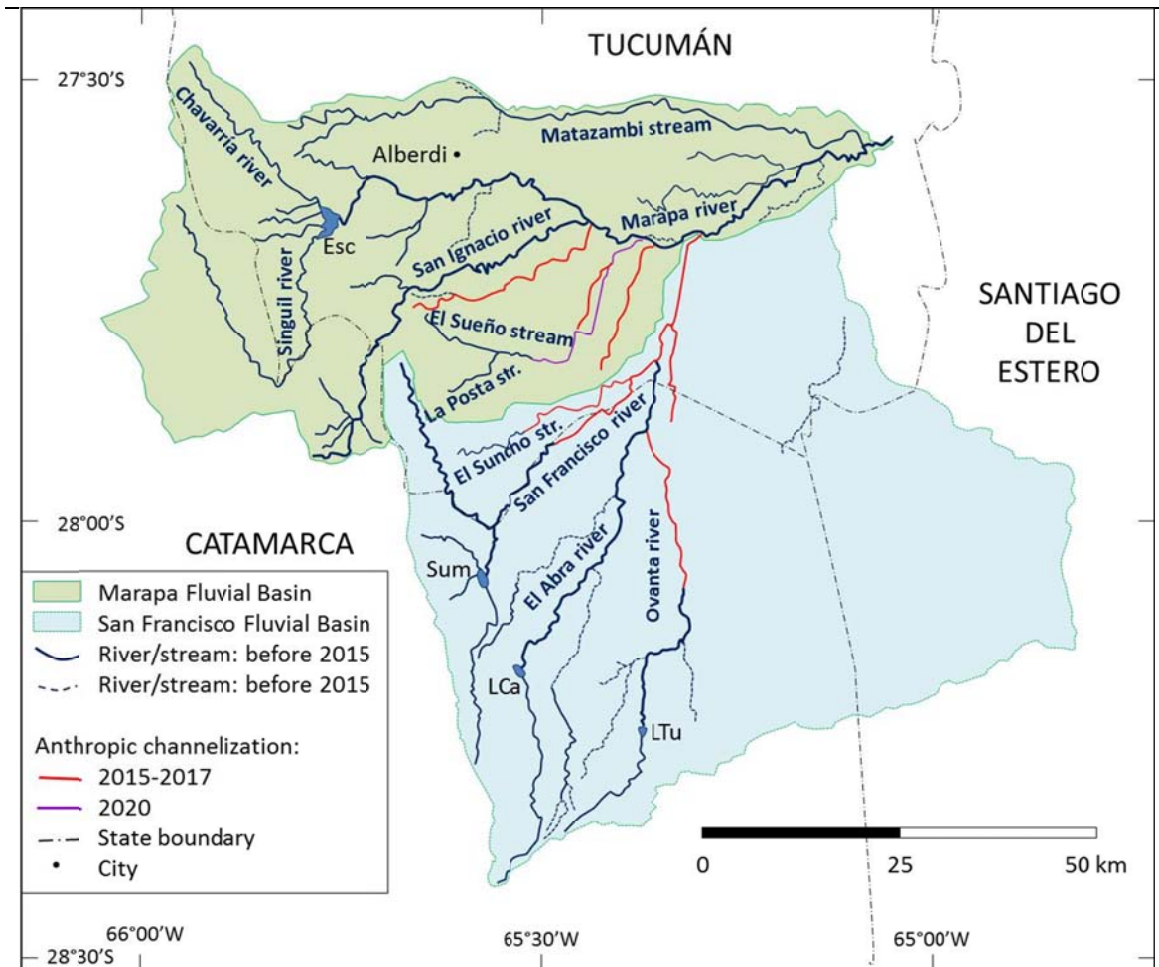


Figura 3. Evolución de la red hidrográfica desde 1984 a la actualidad. Los cambios más significativos ocurrieron en la Cuenca del río San Francisco en 2015 y 2017, en la Cuenca del río Marapa en 2019 (confluencia de los ríos Marapa y San Francisco) y en 2021. En línea azul los ríos que casi no tuvieron modificaciones desde 1984.

A partir de la década de 1970 se ha registrado un aumento de las precipitaciones, principalmente en el área pedemontana (incremento entre 120 y 190mm anuales), registradas tanto a escala regional como local (Toledo y otros, 2001, Minetti y González, 2006; Bazzano, 2019).

Esta nueva situación produce, a partir de 2017, un caudal adicional de descarga tributado por el río San Francisco a la cuenca baja del río Marapa, 24 Hm³/año con unas 80.000 tn/ anuales como carga de sedimentos (Isuani, 2022; Tabla 1).

En 1984, los bosques ocupaban el 62% de las riberas (incluida la cuenca del río Marapa), hasta una distancia de 500 m desde los ríos. En el 2010, esa superficie había disminuido 40% luego de que aproximadamente 24.000 ha (principalmente de bosque seco) fueran convertidas en tierras agrícolas (Díaz Gómez y Gaspari, 2017).

La convergencia de causas naturales y antrópicas produjeron la aceleración del proceso hidrológico de ensanchamiento por migración lateral, erosión de márgenes (Tabla 1), pérdida del bosque de ribera y desestabilización de las barrancas.

año	ancho (m)	altura de las barrancas (m)	Sedimento transportado	Caudal líquido
2005	12	1	Sin transporte	Sin caudal
2016	62	2.5	Sin datos	Sin datos
2017	169	6	Sin datos	Sin caudal
2021	178	8	80.000 tn/año ¹	24 Hm ³ /año ¹

Tabla 1. Datos morfométricos y caudales del río San Francisco, aguas abajo de la Ruta Provincial 334 (27°48'28.42"S - 65°21'13.83"O). 1 Mediciones de caudal líquido y sólido: mayo de 2020 – abril de 2021 (Isuani, 2022).

Entre 2017 y 2021, el aumento en la altura de la barranca con la estabilidad relativa de los anchos de los cauces podría estar asociado a una erosión de cabecera y adaptación de los perfiles de equilibrio de los ríos a cauces ubicados a menor cota topográfica.

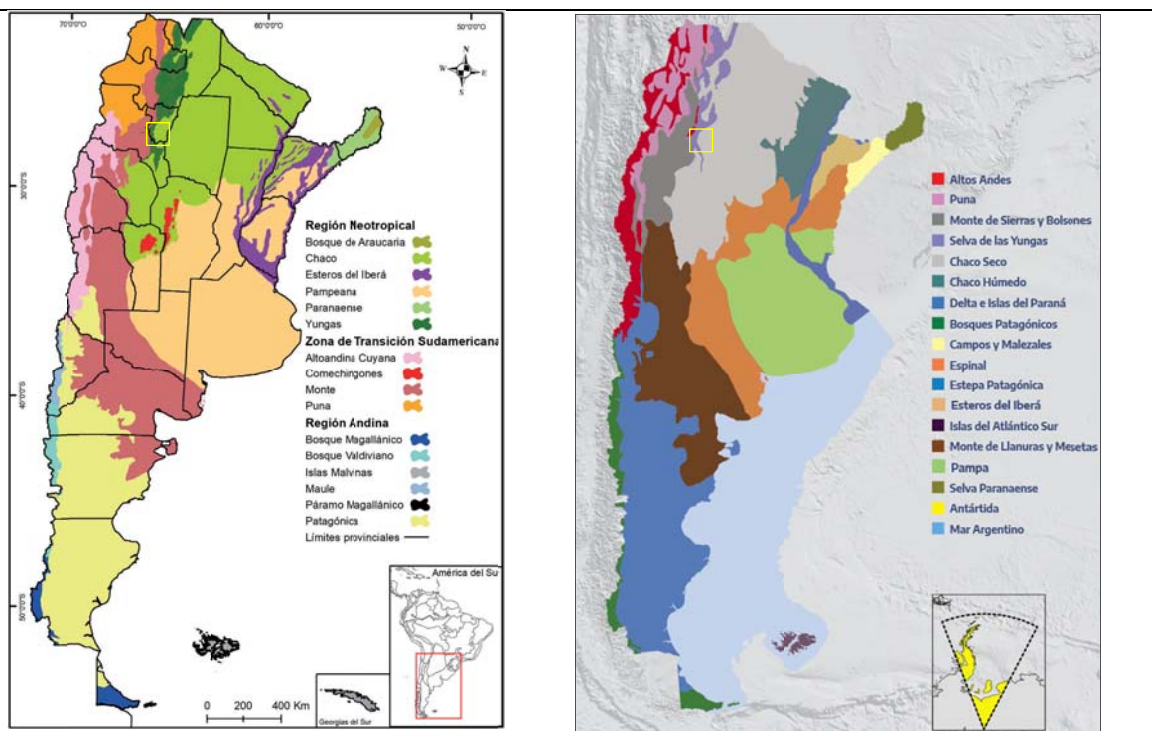
2. ANÁLISIS INICIAL

2.1. Contexto biogeográfico

El esquema biogeográfico puede caracterizarse mediante provincias biogeográficas que corresponde a áreas donde se superpone la distribución de dos o más especies endémicas y que tienen identidad fisiográfica y ecológica; o ecorregiones (biorregiones) que son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos. Arana y otros (2021) reconocen en la Cuenca del río Marapa – San Francisco dos provincias biogeográficas: Yungas y Chaco; mientras que Pero y otros (2020) identifican, con una distribución geográfica similar dos ecorregiones: Yungas y Chaco Seco. La diferencia principal radica en que las provincias biogeográficas consideran la identificación y la evolución de las especies endémicas teniendo en cuenta eventos vicariantes (geológicos o climáticos), mientras que las ecorregiones se basan en las características (actuales) identificadas del medio físico y biológico.

La figura 4 muestra la distribución de las Provincias Biogeográficas de Arana y otros (2021, figura 4a; el recuadro amarillo muestra el área de la Cuenca del río Marapa – San Francisco) y las Ecorregiones (figura 4b) tomado de la página del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/parquesnacionales/educacionambiental/ecorregiones>; el recuadro amarillo muestra el área de estudio).

La Selva de Yungas (figura 4a, b y c) es un cinturón de bosque lluvioso de montaña que oscila entre 400 y 3000 m; el clima es cálido y húmedo, con temperaturas medias anuales entre 14 y 26 °C y precipitaciones entre 1000 y 2500 mm/año. El Chaco Seco (figura 4b y d) es una llanura extensa con temperaturas medias anuales entre 19 y 24°C y la precipitación media varía entre 400 y 900 mm/año, con bosques secos y praderas segregadas (Pero y otros, 2020) y en la cuenca del río Marapa – San Francisco ocupa la llanura y la sierra de Guasayán en Santiago del Estero (por debajo de los 500 m), (figuras 4c, d y 5).



a. b.
Figura 4. Contexto biogeográfico. a. Provincias biogeográficas de Arana y otros (2021); b. Ecorregiones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022). El recuadro amarillo corresponde a la ubicación de la Cuenca del río Marapa – San Francisco.

2.1.1. Fisiografía general

Desde el punto de vista del medio físico (figura 5), es una región que combina áreas de altas pendientes hacia el oeste y sur, con áreas de muy baja pendiente y hasta bajos topográficos, hacia el este y noreste. En el sector tucumano, Cumbres de Narvárez, Santa Ana y sierra de Humaya, los valores de la pendiente general suelen rondar entre 10° y 20° (18 a 37 %), mientras que en el área pedemontana los valores están en el orden de los 2° (~5%) y disminuyen paulatinamente a 1% hacia el Este y Este-Noreste, con valores inferiores a 0,5% en los alrededores del embalse Río Hondo (figura 5).

Los principales tipos climáticos corresponden a seco de estepa, cálidos templados con invierno seco y clima seco de alta montaña (Minetti y González, 2002).

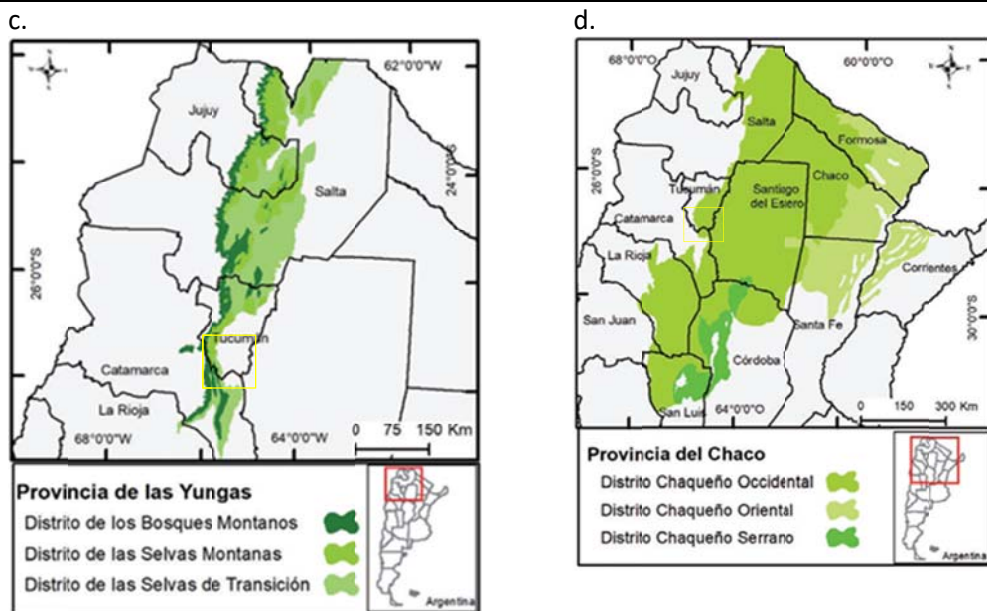


Figura 4 (continuación). Contexto biogeográfico. c. Distribución de las Yungas y sus diferentes distritos; d. distribución de la provincia Chaco, en este caso el área de la cuenca Marapa – San Francisco corresponde al distrito del Chaco Occidental. El recuadro amarillo corresponde a la ubicación de la Cuenca del río Marapa – San Francisco (tomado de Arana y otros, 2021).

Las curvas pluviométricas del período 1930-2014, tanto para Tucumán como para Catamarca, muestran para Tucumán incrementos a partir de la década de 1970 entre 119 mm y 189 mm anuales por encima de la media del periodo anterior a 1970 (Toledo y otros, 2001).

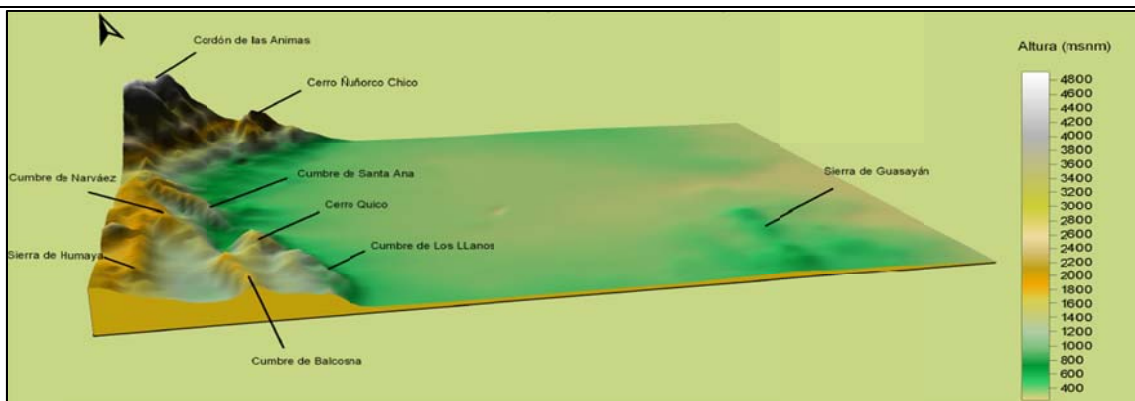


Figura 5. Modelo 3D del área de la Carta de Peligrosidad Geológica, Concepción – 2766IV (tomado de Fernández y Lutz, 2006). Las sierras del oeste conforman barreras fisiográficas muy efectivas a los vientos húmedos del Atlántico.

2.2. Contexto legal e institucional

La Nación Argentina adopta para su gobierno la forma Representativa, Republicana y Federal (art. 1: CNA, 1994). Es Representativa porque gobiernan los representantes del pueblo; es Republicana porque los representantes son elegidos por el pueblo a través del sufragio y porque existe la división de poderes (Poder Ejecutivo, el Poder Legislativo y el Poder Judicial) y se adopta una CNA escrita; es Federal porque los Estados Provinciales conservan su autonomía, a pesar de estar reunidos bajo un gobierno común (Gobierno Nacional). Los tres Poderes se controlan unos a otros para garantizar la descentralización. Posee un régimen democrático y sistema de gobierno presidencialista (<https://www.casarosada.gob.ar/nuestro-pais/organizacion>).

De lo anterior se desprende que la organización administrativa y legal en Argentina es descentralizada y delega amplias responsabilidades y derechos en los estados provinciales.

2.2.1. Aspectos jurídicos

En lo concerniente al Proyecto – Piloto y la Formulación del Plan de Acción, la CNA en el artículo 41 asegura los derechos individuales para el desarrollo humano y las actividades productivas en un ambiente sano, equilibrado y apto que satisfagan las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, y establece la obligación de preservar e ambiente. A partir de esto y teniendo en cuenta lo mencionado sobre el dominio de las provincias o la Nación sobre los recursos naturales originarios presentes en su territorio (art. 124, ver Introducción), es que existen legislaciones específicas de acuerdo a la ubicación del recurso, aunque se

consideran criterios generales comunes. En la figura 6 se resume la estructura legal básica.

2.2.2. Organización administrativa

En cuanto a temas ambientales e hídricos, en Argentina existen instancias administrativas coherentes con la estructura descentralizada de gobierno y la autonomía de las provincias.

De acuerdo al Código Civil y Comercial (CCyC) de Argentina, la organización administrativa contempla la posibilidad de actuar como: 1) *persona jurídica pública* (art. 146 del CCyC: los estados nacional, provincial y municipal, la ciudad de Buenos Aires, las entidades autárquicas y organizaciones a las cuales nuestra ley les asigne tal carácter, los estados y organizaciones extranjeras, la Iglesia Católica) y 2) *personas jurídicas privadas* (art. 148 del CCyC): las sociedades, asociaciones civiles y simples asociaciones, fundaciones, iglesias y comunidades religiosas, mutuales, cooperativas, consorcio de propiedad horizontal, y toda otra contemplada en nuestra legislación).

En este sentido, la organización administrativa relativa a los recursos naturales (ambiente y agua, en este caso) está conformada por reparticiones estatales nacionales, provinciales (con diferentes jerarquías: ministerios, secretarías, subsecretarías y direcciones) y otras personas jurídicas públicas, por ejemplo: el Consejo Federal de Medio Ambiente (CoFeMa) y el Consejo Hídrico Federal (COHIFe).

El CoFeMa fue creado en 1990 y reconocido en 2002 por la Ley General de Ambiente (26.575), aborda los problemas y las soluciones del medio ambiente en la totalidad del territorio nacional y coordina la elaboración de la política ambiental entre los Estados Miembros.

Por su parte, el COHIFe creado en el 2004 es una instancia federal para el tratamiento de los aspectos de carácter global, estratégico, interjurisdiccional e internacional de los Recursos Hídricos. Entre otras funciones, su propósito es el de promover el desarrollo armónico e integral del País en materia de Recursos Hídricos en el marco de los Principios Rectores de Política Hídrica de la República Argentina, participando en la formulación y el seguimiento estratégico de la Política Hídrica Nacional a los fines de una gestión integrada de los recursos hídricos respetando el dominio originario que sobre dichos recursos ostentan las provincias argentinas.

En esta estructura administrativa interviene un referente que permite una vinculación adicional entre los estados nacional y provincial, los Comités de Cuenca

Interjurisdiccionales. Están integrados por representantes de las jurisdicciones autónomas. Su objetivo es procurar acuerdos, que luego deberán ser avalados por los gobiernos provinciales: el intercambio de información hidrometeorológica, la priorización de problemas y oportunidades de alcance interjurisdiccional, el diseño y la organización de la implementación de acciones relacionadas con los temas priorizados (<https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/comites-de-cuencas>).

El Comité de Cuenca Interjurisdiccional del río Salí – Dulce (CCIRS-D; ver figura 1b) fue creado en 1971, a partir de 2007 cuenta con un nuevo Tratado Interjurisdiccional ratificado por las cinco provincias y está en ejecución el Plan Director de la Cuenca Salí – Dulce (ver 4. PLAN DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA EN EJECUCIÓN).

En la figura 7 se muestra la estructura básica de la organización administrativa del ambiente y los recursos hídricos relacionados a la Cuenca del río Marapa – San Francisco.

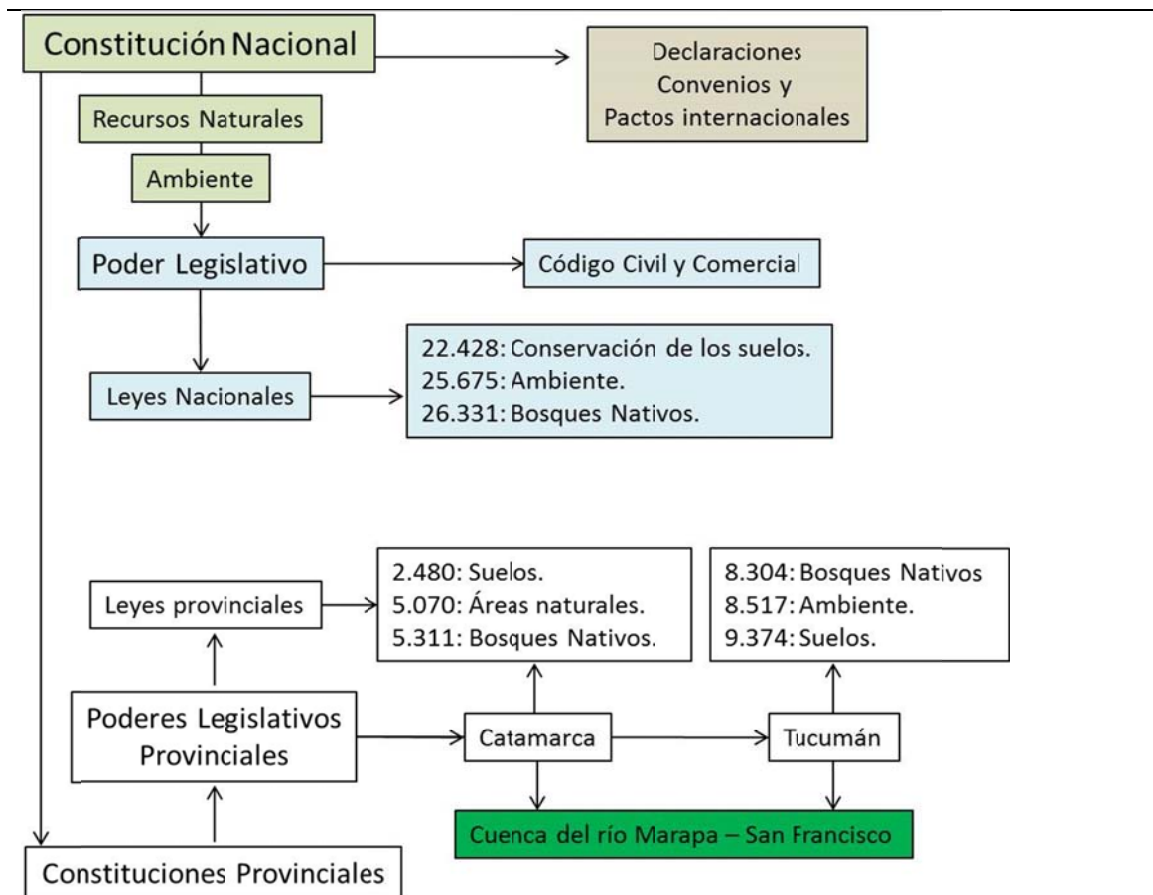


Figura 6. Organización legal general de la Nación Argentina y las provincias.

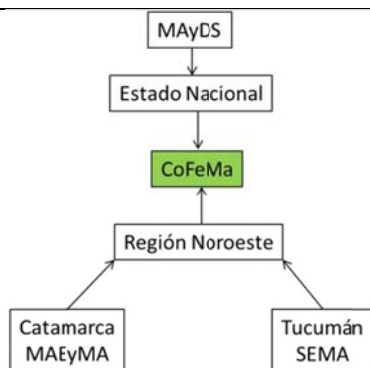


Figura 7a. Estructura administrativa del Comité Federal de Medio Ambiente (CoFeMa), adaptado para la Cuenca Marapa – San Francisco.

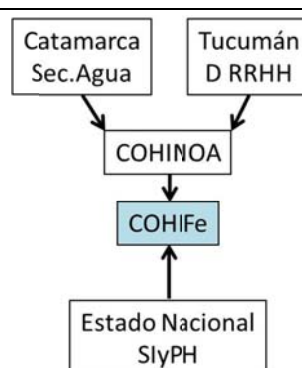


Figura 7b. Estructura administrativa del Consejo Hídrico Federal (COHIFe), adaptado para la Cuenca Marapa – San Francisco.

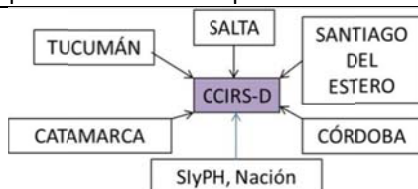


Figura 7c. Estructura administrativa del Comité de Cuenca Interjurisdiccional del Río Salí-Dulce (CCIRS-D), donde se inserta la subCuenca del río Marapa – San Francisco.

2.3. Contexto económico-social

La Cuenca del río Marapa es interprovincial, se extiende entre las provincias de Tucumán (desde alta montaña hasta la llanura y Catamarca (principalmente en las áreas cumbres). La principal actividad es la agricultura extensiva, en la cuenca media y baja se cultiva principalmente caña de azúcar (al norte y este de la cuenca) y cultivos de granos (trigo y cebada) en el sector sur. En los valles del río Singuil (Catamarca) hay cultivos forrajeros (alfalfa). En el pedemonte tucumano se cultiva arándanos y palta para exportación, papas y hortalizas. Tiene desarrollo de industria pesada con el funcionamiento de un ingenio azucarero en el sector centro norte (ciudad de Alberdi). En la Cuenca del río Marapa viven poco más de 39.000 personas, casi 35.000 en ciudades (24.641 en Alberdi, 5.817 en Graneros y 4.580 en Lamadrid; INDEC, 2010) y unas 3.000 personas en poblaciones rurales desde la zona montañosa hasta la llanura. En la cuenca alta del río Marapa se ubica el embalse Escaba (construido en 1967) de buen atractivo turístico.

La Cuenca del río San Francisco es interprovincial, se extiende principalmente en Catamarca y Santiago del Estero, con un área como faja en la zona norte que corresponde a Tucumán. En la cuenca viven unas 30.000 personas, distribuidas en ciudades (unas 15.000) y poblaciones rurales. Las ciudades se ubican principalmente en el pedemonte y las principales son La Cocha, Los Altos, Bañado de Ovanta y Alijilán.

La principal actividad y generación de empleo directo e indirecto es la agricultura de soja, maíz y trigo, producción de semillas de maíz y de soja y en menor proporción garbanzo, poroto, papa, maní, tabaco, sorgo, cebada y centeno. En esta cuenca los productores están agrupados en consorcios en los que se fomenta las buenas prácticas agrícolas: sistematización de las fincas y siembra directa.

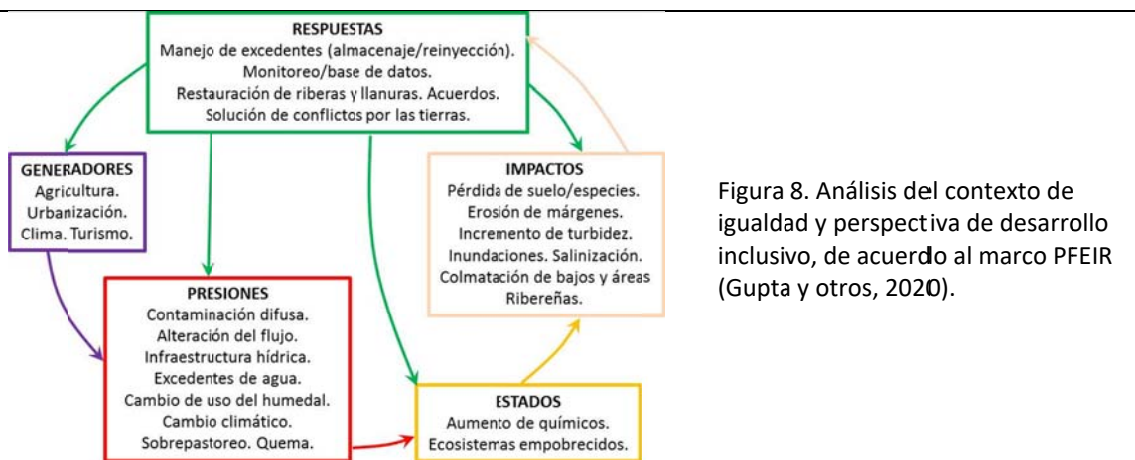
El análisis del contexto de igualdad y perspectiva de desarrollo inclusivo (Gupta y otros, 2020) permite considerar las causales principales de cambios en los ecosistemas (Generadores directos e indirectos), compararlas con datos semicuantitativos y cuantitativos (el Estado del agua y de los ecosistemas), asociar las causales y la calidad para determinar los Impactos, para finalmente y retroactivamente encontrar Respuestas.

2.4. Estado de los ecosistemas acuáticos: generadores e impulsores

A partir del análisis inicial y adoptando el Marco FPEIR (Fuerzas motrices – Presiones – Estado del agua y los ecosistemas – Impactos – Respuestas) se pueden proponer las principales causas FPEIR que actúan en la Cuenca Marapa – San Francisco (figura 8).

El generador principal de cambio en los ecosistemas acuáticos de la región es el desarrollo de la actividad agrícola intensiva y la generación de empleo directo e indirecto generado por una actividad casi exclusiva. El turismo como generador de cambio está presente pero en baja proporción y los cambios climáticos mencionados previamente (aumento de precipitaciones) se han hecho presentes cuando los ecosistemas ya habían sido trasmutados y su efecto de amortiguación de crecientes (con recurrencias de 50 años) había sido olvidado.

En este sentido, la actividad agrícola ha acelerado la urbanización y el crecimiento de las ciudades (90% de la población vive en ciudades) en la Cuenca del Río Marapa y 50% ya lo hace en la cuenca del río San Francisco; lo que presupone un abandono de los beneficios intrínsecos de bienestar y calidad de vida relacionados a los ecosistemas. Por otro lado, la presión sobre la producción (cambio de uso de suelo: cultivos por bosques) genera alteraciones del sistema hidrológico (descrito previamente en 1.2. Evolución de la Cuenca Marapa – San Francisco), dando como resultado la degradación del estado del agua, el empobrecimiento de los ecosistemas sobrevivientes y finalmente, acelerando los impactos negativos que se acumulan en períodos muy cortos de tiempo: suelos salinizados y empobrecidos, inundaciones y problemas graves de erosión desde el inicio del cambio de paradigma en la región, menos de 30 años (Figura 8).



Más aún, las propuestas realizadas en el Plan de Acción basadas en los Talleres de Trabajo, procesos consultivos y encuestas realizadas durante la formulación son coincidentes con las soluciones basadas en la naturaleza propuestas por el modelo generado por REMAQUA (2021) para la CRS-D. Este modelo regional pero con énfasis en la Cuenca Marapa – San Francisco plantea varias hipótesis y escenarios teniendo en cuenta un análisis de las lluvias (registros y predicciones), los aumentos de los caudales en los ríos (medidos y modelados) y los cambios de la superficie boscosa de la cuenca.

En este contexto, el Plan de Acción formulado es una oportunidad para responder con medidas articuladas, validadas por los actores y basadas principalmente en recuperar los ecosistemas. De esta manera, aprender a utilizar los recursos de manera sostenible y diversificar las actividades de la CM-SF.

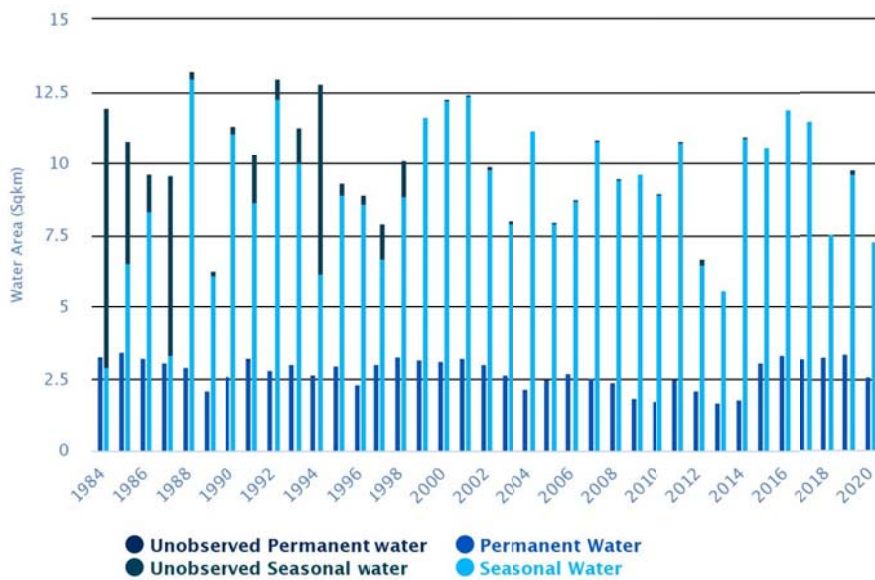
2.5. Los ecosistemas en relación al FEE 6.6.1

El FEE 6.6.1 presenta múltiples posibilidades de análisis tanto en lo referido a la ganancia o pérdida de agua (permanente o estacional) y su calidad como también contiene información histórica que permite realizar comparaciones con otras bases de datos con series temporales similares de otros datos (por ejemplo, precipitaciones y evapotranspiración; <https://agromet.eeaoc.gob.ar/index.php>).

Entre las visualizaciones históricas que permite el FEE 6.6.1 se muestran los cambios cíclicos de las aguas permanentes y estacionales en la CM-SF (o Argentina/Basin 644018). En este contexto regional resulta muy útil asociar las series temporales de cambio de FEE 6.6.1 con los ciclos de lluvias e inundaciones en la cuenca de las estaciones meteorológicas y datos históricos (figura 9). Existe un cierto desfase en el comportamiento de las aguas permanentes (presente durante los 12 meses) y las

aguas estacionales (detectables durante 11 meses o menos) lo que podría estar indicando el cambio de uso de suelo (suelo desnudo o en transición de cultivos en lugar de cobertura boscosa) y también la ciclicidad de precipitaciones de la cuenca. Los ciclos observados en la figura 9.a de aumentos de aguas estacionales son coincidentes con los ciclos de grandes lluvias y anegamientos en la parte media y baja de la CM-SF (1988, 1992, 1998, 2000, 2017, 2019) algunos terrenos permanecieron anegados por más de 6 meses.

a.



b.

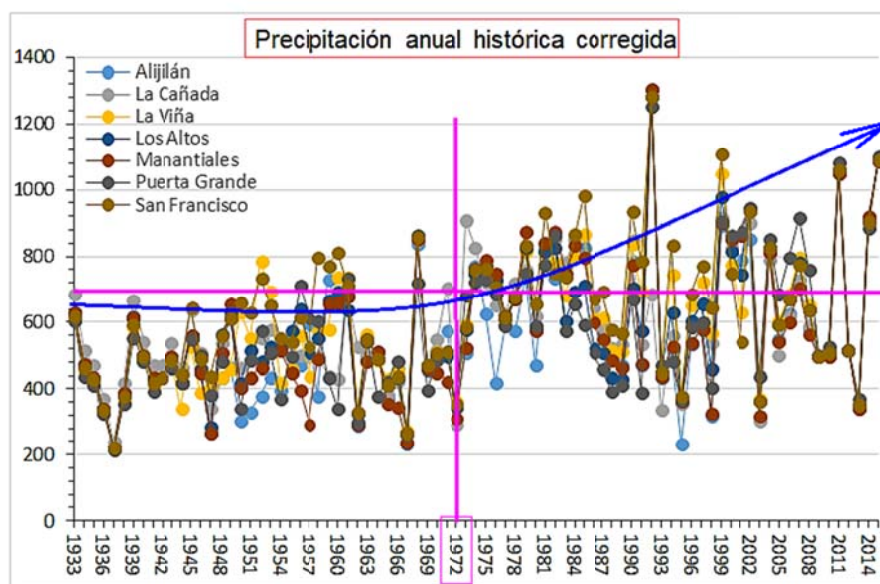


Figura 9.a. Serie temporal de aguas permanentes y estacionales para la CM-SF registradas en el FEE 6.6.1 (ver texto para comentarios). b. Variación histórica de las precipitaciones medidas en estaciones meteorológicas en la cuenca media de los ríos El Abra, Ovanta y San Francisco.

El balance de las aguas es regionalmente negativo (escala CM-SF o nivel HidroCuenca 6; figura 10.a) pero es positivo cuando si se lo analiza a escala de subcuenca (Cuenca de los ríos El Abra y Ovanta; Hydrocuenca nivel 8; figura 10.b). Esto también es el resultado del efecto del riego agrícola para la producción de semillas de soja y maíz en el pedemonte y tramo superior de la cuenca baja, sumado al desarrollo de canalizaciones relacionadas al drenaje subsuperficial del agua de riego. Finalmente, las canalizaciones de la cuenca baja muestran ganancia en aguas permanentes y pérdidas en las estacionales puesto que están drenando los humedales de la cuenca baja.

a.

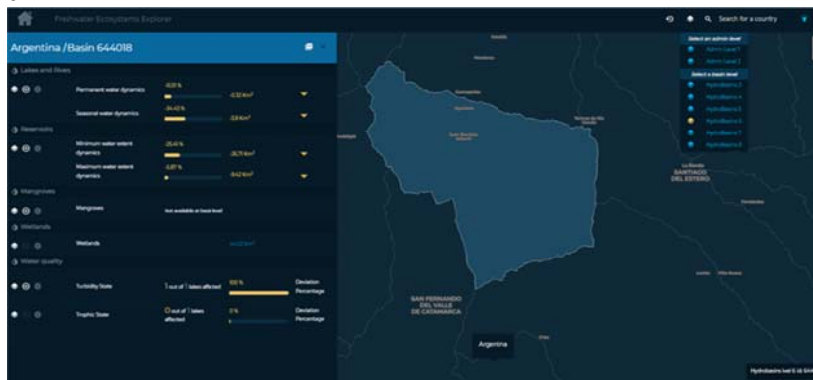


Figura 10.a. HidroCuenca Argentina/Basin 644018. El balance de aguas permanentes (-0,32 km²) y estacionales (-3,2 km²) indican pérdidas que podrían estar asociadas a las canalizaciones realizadas entre 2015 y 2020 (ver figura 10.b y c).

b.

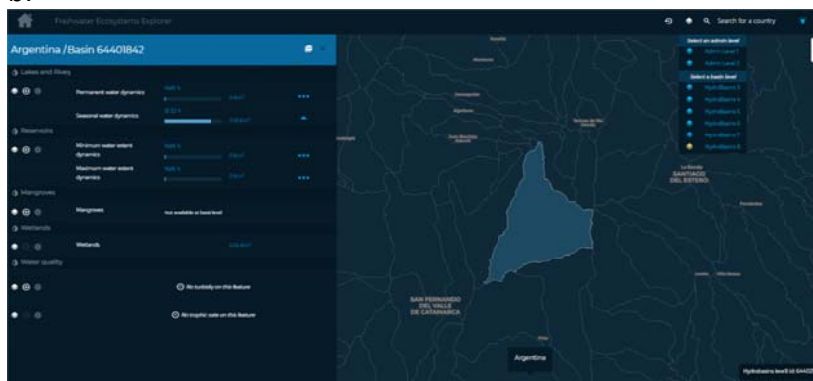
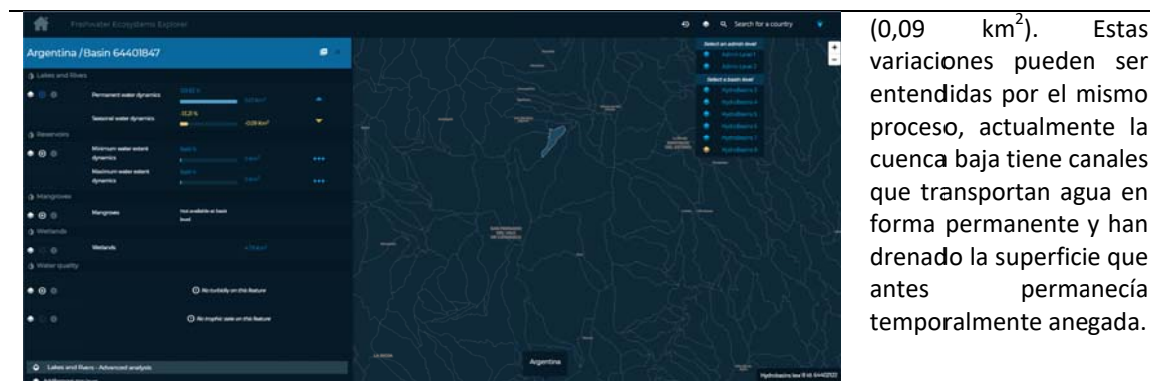


Figura 10.b. HidroCuenca Arg/Basin 64401842. La cuenca tiene ciclos sin cambios en las aguas permanentes y positivos en las estacionales. Estos resultados pueden estar relacionados al incremento de precipitaciones en las nacientes y sistema de riego en la parte media y baja en cultivos que reemplazan al bosque seco.

c.

Figura 10.c. HidroCuenca Arg/Basin 64401847. El estado de las aguas permanentes es positivo (0,01 km²) y es negativo en las aguas estacionales



Desde este punto de vista, parece que los ecosistemas aunque han sido degradados todavía poseen cierta capacidad de regenerarse y resulta necesario preservarlos y recuperarlos sobre todo en la parte baja de las cuencas.

2.6. Servicios ecosistémicos

En los talleres participativos, los asistentes identificaron los servicios ecosistémicos de la cuenca Marapa – San Francisco (Tabla 3).

En este sentido se destaca que los participantes identificaron la mayoría de los servicios ecosistémicos como disponibles en la cuenca alta y media.

En algunos casos se han tomado medidas de preservación en forma anticipada (Declaración de Especies Nativas Prioritarias para su preservación, Disposición 024/2012 de la Dirección Provincial de Biodiversidad, Catamarca). Utilizando como marco la Ley Provincial de Ordenamiento Ambiental y Territorial del Bosque Nativo (Ley 5.311/2010). Las especies protegidas por esta declaración conforman un anexo descriptivo con fotografía de los ejemplares.

Por el otro lado, en la cuenca media y baja se han identificado procesos erosivos acelerados, la pérdida de masa boscosa de ribera con la aparición de especies oportunistas y exóticas invasoras (*Gleditsia triacanthos* o Acacia Negra; Sirombra y Ceccotti, 2019). Bravo (2017) ha estimado una pérdida de superficie de bosques equivalente a 24.000 ha.

En el caso de los embalses, Silveiro y otros (2009) han detectado la presencia de algas invasoras (*Ceratium hirundinella*) en el embalse de Sumampa (Catamarca), mientras que Taboada y otras (2021) han reconocido la misma especie invasora en el embalse Escaba (Tucumán). En los casos extremos de salinización de suelos, Sirombra y Cecotti

(2019) reconocieron presencia de Quinoa (*Chenopodium quinua*) en la cuenca baja del río Marapa.

En cuanto al estado de las aguas de los ríos, Dos Santos y otros (2018) han realizado relevamiento de macroinvertebrados en la cuenca media del río Marapa y brindado talleres en las escuelas referidos al reconocimiento de estos organismos como indicadores de calidad de agua; también han desarrollado una aplicación para celular (Agüita) que permite que los estudiantes manejen un equipamiento básico de muestreo, captures, reconozcan las especies, las fotografíen y las envíen a los especialistas para su validación. Estas actividades han demostrado ser provechosas y alineadas con el desarrollo de ciencia ciudadana. Esta metodología de trabajo será incorporada en el Plan de Acción en los proyectos relacionados a biomonitoreo y educación ambiental práctica.

ABASTECIMIENTO	Alimentos: Pesca de consumo, caza silvestre, frutas y cereales.
	Agua: almacenamiento y provisión: doméstico, agrícola o industrial.
	Materias primas: producción de troncos, leña, forraje.
	Productos medicinales: extracción de materiales de la biota.
	Recursos genéticos: medicina, genes vegetales, especies ornamentales
CULTURAL	Recreación física y mental: para actividades de esparcimiento.
	Turismo: granjas, eco- y agro-turismo
	Espiritual: sentimientos personales y bienestar; rituales y ceremonias.
	Estética e inspiración: valoración del paisaje natural.
	Educativo: oportunidades de educación y formación formal e informal
REGULACIÓN	Calidad del aire: captura de polvo y químicos.
	Clima: influencia de la vegetación en precipitaciones.
	Flujos de agua: almacenamiento de agua: agrícola o industrial.
	Agua residual: tratamiento y purificación.
	Riesgos naturales: control de inundaciones, erosión y tormentas.
	Fertilidad del suelo: incluye la formación del suelo
	Polinización
Control biológico: dispersión de semillas, control de plagas, enfermedades.	
HÁBITAT	Mantenimiento de los ciclos de vida de las especies: incluye los servicios de viveros.
	Mantenimiento de diversidad genética: protección del acervo genético.

Tabla 3. Servicios ecosistémicos reconocidos por los participantes de los talleres de trabajo de febrero de 2022, principalmente en la cuenca alta y media.

3. PROCESO DE FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ACCIÓN

Sobre la base de las condiciones de postulación, entre el 17 y el 21 de setiembre de 2021, el Punto Focal, a través de la SlyPH y del COHIFE y el COFEMA (ambas organizaciones de coordinación federal) emitió un llamado a los tomadores de decisión de Parques Nacionales y de los sectores hídricos y ambientales de las provincias. El llamado propuso presentar ecosistemas acuáticos continentales y/o cuencas clave para someterlos a un proceso de priorización que permita elegir, de forma concertada, los ámbitos para formular los planes de acción.

Complementariamente, el 1 de octubre se realizó un webinar gubernamental, enfocado en el llamado; donde se compartieron los criterios para la priorización y selección de los ecosistemas.

Entre el 15 y el 17 de Octubre se recibieron las 4 postulaciones y –en el marco del GCL -se desarrolló la priorización en base al grado de cumplimiento de los criterios. Como resultado se seleccionaron 2 áreas con distintas condiciones bio-geográficas: la cuenca del río Marapa San Francisco y el Sistema Esquel Percy (figura 11).

El proceso en la Cuenca Marapa – San Francisco comienza a fines de noviembre con la selección del coordinador, Sergio M. Georgieff (UNT) y la conformación del GTCM-SF que incluye a los representantes de los Gobiernos de Tucumán y Catamarca (completado en febrero de 2022) y miembros de la GCL. La formulación del plan se realizó entre diciembre de 2021 y abril de 2022, e involucró a más de 50 referentes de diferentes instituciones. El producto es un Plan de Acción, elaborado y acordado de manera participativa, y cuya implementación requerirá el trabajo articulado de las instituciones inter-provinciales.

3.2. Conformación del Grupo de Trabajo de la Cuenca Marapa – San Francisco

El 26 de noviembre de 2021 se designó al Coordinador y Consultor del GTCM-SF, Sergio Georgieff, quien comenzó a trabajar con los representantes de Tucumán, Aníbal Comba (Subdirector de Recursos Hídricos) y Patricia Grimaldi (Dirección de Recursos Hídricos). Durante enero la Secretaria de la Secretaría del Agua de Catamarca, Florencia Zarauz designó en representación de Catamarca a Patricia Lobo, quien se incorporó formalmente al trabajo del Grupo el 4 de febrero de 2022, aunque ya había participado de una reunión general a comienzos de diciembre de 2021. También durante enero de 2022 se acordó que era necesaria la participación de un representante de Ambiente de la provincia de Catamarca, el 17 de febrero se

incorporó al GTCM-SF Carlos Barrionuevo, Director de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas.

Las reuniones plenarias de trabajo del GTCM-SF fueron virtuales y se realizaron reuniones presenciales con los representantes designados por Tucumán.

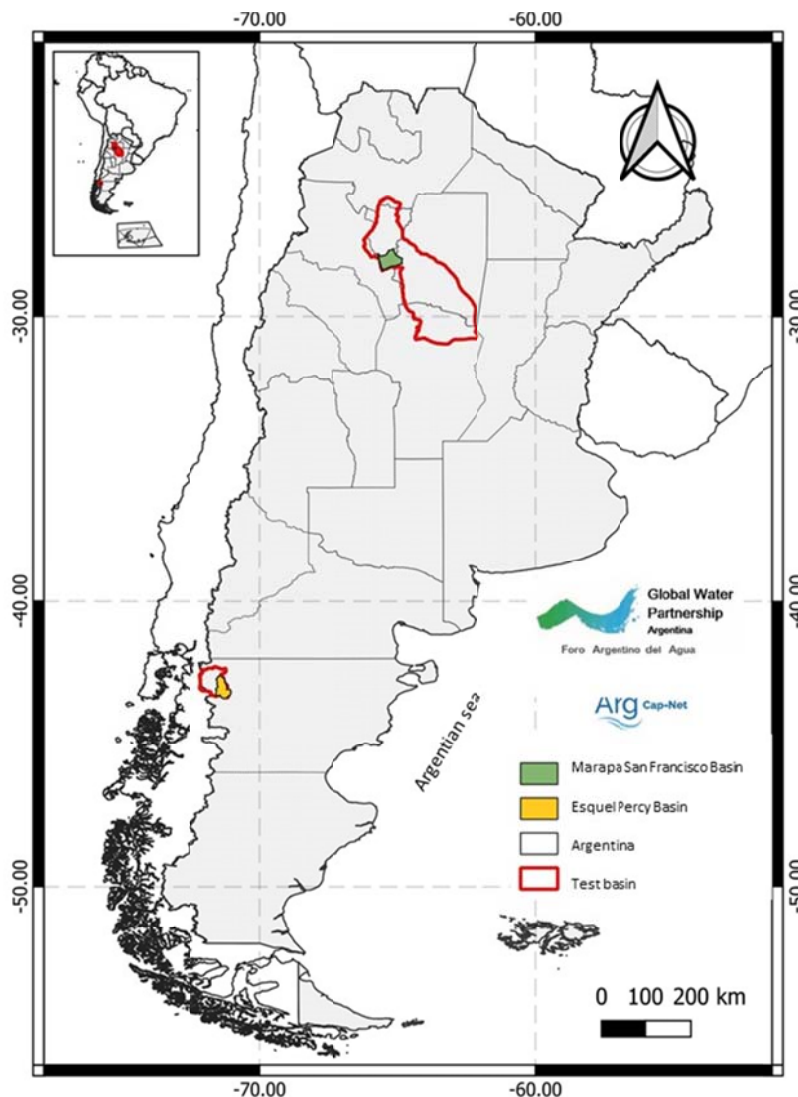


Figura 11. Mapa de ubicación de los sitios seleccionados en Argentina para la formulación d planes de acción en el marco del proyecto piloto

Los roles de las instituciones en este proceso de colaboración conjunta inter-provincial fue viabilizar las distintas instancias de los talleres consultivos y participativos, reuniones de acuerdos, definir los referentes institucionales relevantes para trabajar en la formulación del plan de acción, coordinar las reuniones con algunos referentes y

asumir la responsabilidad de liderar la implementación de las acciones de corto plazo. Además, acompañaron al consultor en la organización de los talleres, convocando a las reparticiones estatales, ONGs, academias y centros de investigación.

Asimismo, los responsables provinciales junto a los referentes federales coincidieron que a través de la CCIRS-D se lograría la mejor coordinación y seguimiento efectivo del Plan de Acción, esta propuesta fue avalada por los actores relevantes en el 3° taller participativo.

3.2. Actores relevantes

Las organizaciones y referentes seleccionados para el proceso de formulación del Plan de Acción tienen una experiencia directa y extensa con el área de trabajo.

En la etapa inicial se identificaron los actores relevantes provenientes de organizaciones gubernamentales y civiles no-gubernamentales, centros de investigación, universidades, productores. Estos referentes se consideraron claves para cumplir con los objetivos, identificar la problemática, jerarquizar las acciones, definir la implementación y colaborar en el análisis integral de la situación y aportar soluciones.

A nivel Federal fue relevante el aporte del FAdA: Ana Mugetti y Leandro Díaz; la DNGAAyEA: Gabriela González Trilla, Francisco Firpo Lacoste y Laura Benzaquen; la SlyPH: Silvia De Simone; la Arg Cap-Net: Fernanda Gaspari y Marcos Cipponeri; y del presidente del ORSEP: Alvaro Borús.

Las instituciones gubernamentales consideradas actores claves en el ámbito provincial son el MAEyMA, la SEMA y la SEGPyP. El MAEyMA y la SEMA tienen intervención en el control y regulación de los recursos naturales: ambientales e hídricos; además, son autoridades de aplicación de la normativa legal en sus respectivas provincias.

Las instituciones como la UNT (FCNeIML, FACET), UNCa, ORSEP, CONICET-UNT (IBN e IER), INTA, FML, SEGyP y REMAQUA tienen grupos especializados en el ámbito de la ciencia y técnica trabajando en el área de estudio. También se consideraron relevantes las ONGs: FPY, FundSust, AAPRESID, y TNC; y los productores, principalmente agrícolas y en forma incipiente ganaderos locales, representados por ConEA y ConBO-f.

El CCIRS-D es una organización con injerencia en la gestión, manejo y problemáticas hídricas interprovinciales. Está conformado mediante un Tratado Interjurisdiccional, integrado por representantes de las cinco provincias de la cuenca y la Nación (SlyPH). El Plan Director de la Cuenca Salí Dulce (2020, aprobado y ejecutado por el CCIRS-D) es el marco general en el que se inserta el Plan de Acción formulado para la Cuenca Marapa – San Francisco.

La siguiente tabla muestra las organizaciones consideradas como actores relevantes, que participaron del proceso y estuvieron representadas en un 50% por mujeres.

Organización	Representante/s	Cargo
AAPRESID, Sistema Chacras	Rodolfo Gil ^V Tomás Coyos ^V	Director Académico Gerente del Programa Chacras
Arg Cap-Net	Fernanda Gaspari ^M	Staff
ConBO-f	Luis Mazzone ^V	Director
ConEA	Liliana Álvarez ^M Daniel Barotlucci ^V Ramón Puchulu ^V	Gerente de Administración Director Director
CONICET	Antonella Isuani ^M	Tesista Doctoral
CONICET - UNT, IBN	Edgardo Pero ^V Daniel Dos Santos ^V	Investigador Investigador
CONICET- UNT, IER	Ignacio Gaspari ^V	Director
DByANP	Carlos Barrionuevo ^V Yanina Luna ^M Gretel Rodríguez ^M	Director Staff Staff
DMA	Florencia Sayago ^M	Directora
DiMLA	Bettina Schilman ^M Mariana Jaime ^M Eugenia Sánchez ^M Víctor Moyano ^V	Directora Staff Staff Staff
DPA	David Aguirre ^V	Staff
DPyDGC	Luis Olea ^V Juan Morillo ^V	Director Staff
DRRHH	Lucía Medina Aníbal Comba ^V Patricia Grimaldi ^M José Fabián Cortez ^V	Directora Subdirector Staff Staff
FML	María de los A. Taboada ^M Soledad Bustos ^M Claudia Muruaga ^M Sofía Avellaneda ^M Ada Echevarría ^M Fabiana Cancino ^M	Directora de Botánica Investigadora, Botánica Investigadora, Geología Investigadora, Geología Investigadora, Aves Investigadora, Peces
FPY	Sebastián Malizia ^V	Staff
FundSust	David Aguirre ^V Mariela Alderete ^M	Staff Staff
INTA	Cristina Biaggi ^M Luis Fornes ^V Cristina Morales ^M Raúl Moreno ^V Rocío Portocarrero ^M Héctor Sánchez ^V	Staff Staff Staff Staff Staff Staff
MAYDS	Alexis Nahas ^V	Staff
ORSEP	Adriano Borús ^V	Presidente
REM.AQUA	Esteban Jobbagy ^V	Staff
Sec.Ag.	Florencia Zarauz ^M Javier Camisasso ^V Patricia Lobo ^M	Secretaria Director Staff
SEMA	Alfredo Montalbán ^V	Secretario
SEOP	Ricardo Fernández ^V	Subdirector
SEGyP	Octavio Medici ^V	Subsecretario
SlyPH	Silvia De Simone ^M	Staff
SSRRHH, Tucumán	Carlos Giobellina ^V	Subdirector
SDS, Tucumán	Jorge Carrero Valenzuela ^V	Subdirector

Organización	Representante/s	Cargo
TNC	Ana Beccar Varela ^M	Staff
UNT, FACET	Hebe Barber ^M Gustavo Juárez ^V	Investigadora Investigador
UNT, FCNeIML	Mariela Alderete ^M María Elisa Fanjul ^M Elvira Guido ^M Lucía Ibañez ^M Martín Sirombra ^V	Investigadora, Biología Investigadora, Biología Investigadora, Geografía Física Investigadora, Geología Investigador, Botánica

Referencia. V: Varón, M: Mujer

3.3. Síntesis de las tareas más relevantes del GTCM-SF

El 12 de diciembre, el Consultor-Coordenador presentó la hoja de ruta y el plan de trabajo para la Formulación del Plan de Acción. Paralelamente, se realizaron reuniones de trabajo con el GCL: Ana Mugetti (quien elaboró los TdR) y Leandro Díaz de FAdA, Marcos Cipponeri y Fernanda Gaspari (Arg Cap-Net), Francisco Firpo Lacoste y Laura Benzaquen (DNGAAyEA), su Directora Gabriela González Trilla y Silvia De Simone (SlyPH). Durante enero se trabajó en el Análisis Inicial y en la definición de la metodología de los procesos consultivos y participativos. Teniendo en cuenta, las distancias, los tiempos y las situaciones (rebotes de enfermedades) se optó por realizar talleres virtuales con cuestionarios en línea para los talleres participativos y reuniones virtuales y/o presenciales para el proceso consultivo.

Durante febrero se realizaron 2 Talleres de Trabajo participativos y mediante las encuestas también resultaron ser oportunidades para consultas abiertas a especialistas. La dinámica de las actividades demostró ser provechosa por la participación activa de los asistentes y por la cantidad de comentarios, sugerencias y aportes que quedaron plasmados en las encuestas.

A comienzos de marzo se realizaron las reuniones de acuerdos sobre las acciones, responsables de ejecución y también de la gestión de fondos a posibles fuentes de financiamiento, participaron los Secretarios de Ambiente y Agua de Catamarca y Tucumán, los gerentes de los Consorcios de Productores, GCL, presidente del ORSEP y miembros del GTCM-SF. A continuación se trabajó en la elaboración del primer documento síntesis de la Formulación del Plan de Acción para ser revisado por el GTCM-SF, el GCL y pares evaluadoras externas.

Finalmente, se realizó en abril el Taller de presentación del Plan de Acción revisado.

3.4. Proceso consultivo

Estas actividades fueron virtuales y presenciales, teniendo en cuenta que abarcaban a dos provincias, las consultas a referentes locales permitió profundizar en el análisis inicial y definir los temas de los talleres de trabajo. En general, se mostraron muy receptivos y colaborativos.

En una primera instancia se difundió la hoja de ruta entre los actores y referentes del sector público y privado, los objetivos de la formulación del plan de acción, los tiempos de trabajo, los resultados, las responsabilidades y los compromisos que se esperaban alcanzar.

Entre diciembre y marzo las reuniones presenciales fueron realizadas en la Secretaría de Recursos Hídricos de Tucumán con el Secretario y el Subsecretario de Medio Ambiente: Alfredo Montalbán y Marcelo Lizárraga, Subdirector de la Dirección de Suelos (Jorge Carrero Valenzuela) y el Subsecretario de Recursos Hídricos (Carlos Giobellina) de Tucumán. También se mantuvieron reuniones virtuales con los representantes de los 2 Consorcios de Productores de Catamarca (Liliana Álvarez, Mario Mazzoni y Diego Adler) y representantes de la Secretaria de Agua (Patricia Lobo) y de Biodiversidad (Carlos Barrionuevo) de Catamarca, quienes aportaron información del estado actualizado de los ecosistemas y las implementaciones que se estaban realizando. En esta etapa, la consulta a Esteban Jobbagy (REMAQUA) fue virtual y organizada por el CLG; una actividad provechosa por contar con información de reciente elaboración referida a los servicios ecosistémicos y soluciones basadas en la naturaleza. Además de estas reuniones presenciales se realizaron intercambios de información por correos electrónicos y llamadas telefónicas con Soledad Bustos (Fundación Miguel Lillo) quien había realizado el cálculo de pérdida de suelo por erosión laminar de la Cuenca Marapa – San Francisco. Hubo varias reuniones presenciales con Antonella Isuani (CONICET) referidas a las cargas sólidas y líquidas del río San Francisco, información que complementaba los cálculos de erosión de Soledad Bustos.

En febrero se realizaron consultas referidas a restauración de ecosistemas con involucramiento social (Martín Sirombra, FCNeIML-UNT), caracterización de ecosistemas acuáticos y bioindicadores (Edgardo Pero, IBN, CONICET – UNT), sistematización de fincas y buenas prácticas agrícolas (Luis Mazzoni, ConBO-f), aspectos legales e institucionales (Florencia Sayago, Sudirectora de DMA) y nuevas tecnologías para el campo y monitoreo (Rodolfo Gil, AAPRESID; Ana Beccar Varela, TNC). Las reuniones virtuales adicionales con Sebastián Malizia (FPY), Rodolfo Gil

(AAPRESID) y Tomás Coyos (Sistema CHACRAS) sobre la introducción de nuevas tecnologías en el campo y soluciones basadas en la ciencia permitieron tener una visión adicional a la problemática y las soluciones.

Estas actividades produjeron un amplio interés que resultó en intercambios y aportes de información: datos publicados e inéditos de la región que abarcaban desde relevamientos de campo; estado de los recursos naturales: procesos degradatorios cuantificados; tipo y distribución de algas y especies arbóreas nativas y exóticas; propuestas de recuperación de los ecosistemas ribereños; y análisis actualizados de caracterización del agua de los ríos: parámetros físico – químicos y bacteriológicos.

La participación de las instituciones académicas, científicas y las ONGs permitió conocer el estado de los recursos naturales y la realidad socio-económica de la región. Es destacable la sinergia producida en la intención de intercambiar y compartir la información entre los diferentes referentes. Es destacable el grado de compromiso asumido por los Consorcios de productores tanto del río Ovanta como río El Abra, la Subsecretaría de Recursos Hídricos de Tucumán posibilitando y viabilizando los encuentros presenciales y virtuales.

Para la presentación del Explorador de Ecosistemas de Agua Dulce 6.6.1 (FEE 661; www.sdg661.app) se trabajó articuladamente con Fernanda Gaspari (GCL).

Las acciones priorizadas a corto plazo fueron tomadas de las encuestas realizadas durante los talleres de trabajo virtual y consensuadas con especialistas de diferentes temáticas: academia, investigación, producción y de reparticiones públicas. Posteriormente estas acciones fueron discutidas en reuniones con los potenciales responsables de su implementación tanto del ámbito público como privado.

De esta manera se realizaron dos reuniones de trabajo sincrónicas virtuales el 4 y 8 de marzo en la que estuvieron presentes las instituciones identificadas como potenciales responsables de implementar las acciones identificadas en los talleres de trabajo: la SEMA, la Sec.Ag., la DByANP, el ConEA y el ConBO-f. En estas reuniones también participaron integrantes del GLC.

1° Reunión de Responsables, definición de acciones y potenciales Fuentes de Financiamiento, 4/3/2022

Nombre/s y APELLIDO/S	Institución	Cargo/Función	Género	correo-e
Liliana ÁLVAREZ	ConEA	Gerente	Mujer	consorciorioelabra@gmail.com
Carlos BARRIONUEVO	DByANP	Director	Varón	carlos_barrionuevo@hotmail.com

Nombre/s y APELLIDO/S	Institución	Cargo/Función	Género	correo-e
Laura BENZAQUEN	DNGAAyEA	Staff	Mujer	lbenzaquen@ambiente.gov.ar
Adriano BORÚS	ORSEP	Presidente	Varón	aborus@orsep.gov.ar
Javier CAMISASSO	Sec.Ag.	Director	Varón	jcamisasso@hotmail.com
Aníbal COMBA	DRRHH	Director	Varón	anibalcomba@gmail.com
Leandro Raúl DÍAZ	UNT - GWP	Investigador	Varón	ldiaz@herrera.unt.edu.ar
Ricardo A. FERNÁNDEZ	SEOP	SubDirector	Varón	rafernandez@herrera.unt.edu.ar
Francisco FIRPO LACOSTE	DNGAAyEA	Staff	Varón	fflacoste@ambiente.gov.ar
Fernanda Julia GASPARI	Arg Cap Net	Staff	Mujer	fgaspari@agro.unlp.edu.ar
Sergio M. GEORGIEFF	UNT - CONICET	Coordinador	Varón	sergio_georgieff@csnat.unt.edu.ar
Carlos Alberto GIOBELLINA	SSRRHH	Subsecretario	Varón	cgiobellina@herrera.unt.edu.ar
Patricia A. GRIMALDI	DRRHH	Staff	Mujer	geologapatriciagrimaldi@gmail.com
Patricia LOBO	Sec.Ag.	Staff	Mujer	adapatricialobo@gmail.com
Luis Alberto MAZZONI	ConBO-f	Productor	Varón	mazzoniasociados@gmail.com
Alfredo MONTALBÁN	SEMA	Director	Varón	amontalvan01@yahoo.com.ar
Ana MUGETTI	FAdA	Staff	Mujer	ods661.arg@gmail.com
Florencia ZARAUZ	Sec.Ag.	Secretaria	Mujer	agua@catamarca.gov.ar

2° Reunión de Responsables y definición de Fuentes de Financiamiento, 8/3/2022

Nombre/s y APELLIDO/S	Institución	Cargo/Función	Género	correo-e
Liliana ÁLVAREZ	ConEA	Gerente	Mujer	consorciorioelabra@gmail.com
Carlos BARRIONUEVO	DByANP	Director	Varón	carlos_barrionuevo@hotmail.com
Laura BENZAQUEN	DNGAAyEA	Staff	Mujer	lbenzaquen@ambiente.gov.ar
Adriano BORÚS	ORSEP	Presidente	Varón	aborus@orsep.gov.ar
Javier CAMISASSO	Sec.Ag.	Director	Varón	jcamisasso@hotmail.com
Leandro Raúl DÍAZ	UNT - GWP	Investigador	Varón	ldiaz@herrera.unt.edu.ar
Francisco FIRPO LACOSTE	DNGAAyEA	Staff	Varón	fflacoste@ambiente.gov.ar
Fernanda Julia GASPARI	Arg Cap Net	Staff	Mujer	fgaspari@agro.unlp.edu.ar
Sergio M. GEORGIEFF	UNT - CONICET	Coordinador	Varón	sergio_georgieff@csnat.unt.edu.ar
Carlos Alberto GIOBELLINA	SSRRHH	Subsecretario	Varón	cgiobellina@herrera.unt.edu.ar
Patricia A. GRIMALDI	DRRHH	Staff	Mujer	geologapatriciagrimaldi@gmail.com
Patricia LOBO	Sec.Ag.	Staff	Mujer	adapatricialobo@gmail.com
Luis Alberto MAZZONI	ConBO-f	Productor	Varón	mazzoniasociados@gmail.com
Alfredo MONTALBÁN	SEMA	Director	Varón	amontalvan01@yahoo.com.ar
Ana MUGETTI	FAdA	Staff	Mujer	ods661.arg@gmail.com

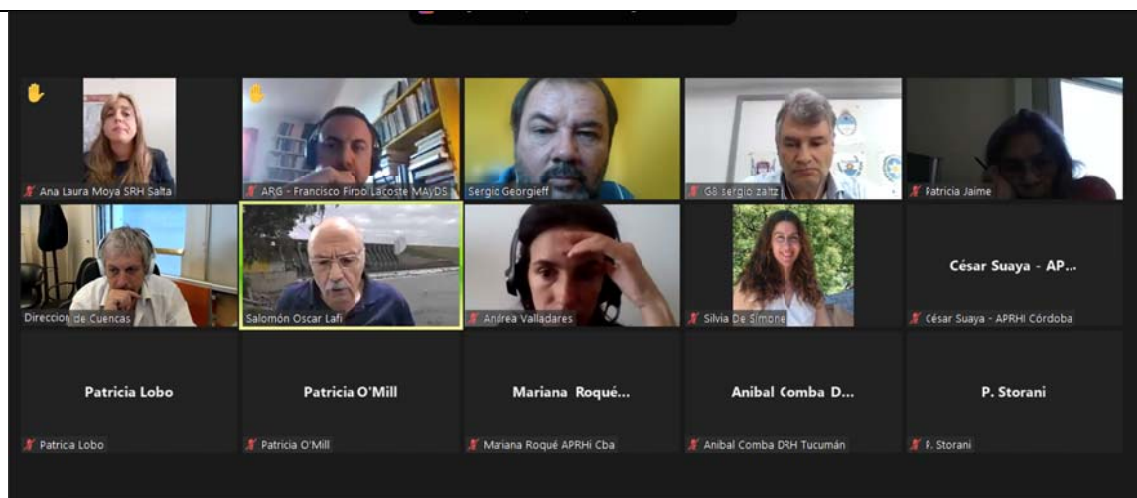
En estas reuniones fueron seleccionadas las acciones de acuerdo a la necesidad inmediata de implementación, su complejidad y/o factibilidad teniendo en cuenta la inmediata disponibilidad de recursos financieros para su ejecución. En estas reuniones también se acordaron los compromisos de las instituciones para ejecutar las acciones.

A partir de estas reuniones se consolidó el Plan de Acciones y se elaboró un documento que fue sometido a evaluación de pares: nacionales (GLC) e internacionales.

Teniendo en cuenta las observaciones y sugerencias realizadas por los pares evaluadores, el documento fue corregido y presentado en su versión final en un Taller de Trabajo realizado en forma virtual el 25 de abril. En esta actividad participaron 13 personas (9 mujeres y 4 varones) que representaban a 12 instituciones (ver la presentación en el Anexo 3).

Nombre/s y Apellido/s	Institución	Cargo/Función	Género	correo-e
David Gabriel AGUIRRE	FundSust	Staff	Varón	david.gabriell.aguirre@gmail.com
Mariela del Carmen ALDERETE	UNT - FCNeIML, FundSust	Investigadora	Mujer	almariela@yahoo.com.ar
Silvia DE SIMONE	SlyPH	Staff	Mujer	sdesimone@obraspublicas.gob.ar
Leandro DÍAZ	UNT - GWP	Investigador	Mujer	ldiaz@herrera.unt.edu.ar
Francisco FIRPO LACOSTE	DNGAAyEA	Staff	Varón	fflacoste@ambiente.gob.ar
Sergio M. GEORGIEFF	UNT - CONICET	Coordinador	Varón	sergio_georgieff@csnat.unt.edu.ar
Patricia GRIMALDI	DRRHH	Staff	Mujer	geologapatriciagrimaldi@gmail.com
Elvira GUIDO	UNT - FCNeIML	Investigadora	Mujer	guidoelvira20@gmail.com
Lucía M. IBAÑEZ	UNT - FCNeIML	Investigador	Mujer	luciaibanez@csnat.unt.edu.ar
Patricia LOBO	Sec.Ag.	Staff	Mujer	adapatricialobo@gmail.com
Daiana MARTÍN	PNUMA		Mujer	daiana.martindelgado@un.org
Luis Alberto MAZZONI	ConBO-f	Productor	Varón	lmazzoni1965@gmail.com
Ana MUGETTI	FAdA	Staff	Mujer	ods661.arg@gmail.com

Se presentó el Plan de Acciones con programas vinculados al Plan Director de Gestión Hídrica vigente que es ejecutado por el CCIRS-D.



29/3/2022: Reunión Virtual por invitación del Comité de Cuenca Interjurisdiccional del Río Salí – Dulce. Presentación del Plan de Acción para la restauración de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca Marapa – San Francisco.

Ana Laura Moya (provincia de Salta), Francisco Firpo Lacoste (MAyDS), Sergio Zaltz, Patricia Jaime (CoHiFe), Pablo Storani (Dirección de Cuencas), Salomón Lafi (Santiago del Estero), Andrea Valladares (Secretaría del CCIRS-D), Silvia de Simone (SlyPH), César Suaya (Córdoba), Patricia Lobo (Catamarca), Patricia O'Mill, Mariana Roqué, y Sergio Georgieff.

Este documento base define las acciones de corto plazo, los responsables de la implementación de las actividades de corto plazo, los montos estimados de ejecución y las fuentes de financiamiento disponibles y las potenciales. En esta instancia participaron las instituciones que lideran las acciones, representantes de la SEMA, Sec.Ag. y ConBO-f. En esta oportunidad participaron miembros de la GLC y de PNUMA.

3.5. Proceso participativo

La participación en el proceso de la Formulación del Plan de Acción fue activa desde diciembre de 2021. Una vez definidos los lineamientos principales de la Formulación, se organizaron los Talleres de Trabajo virtuales que se realizaron en febrero de 2022. Estos talleres de duración promedio de 4 (cuatro) horas y unos 50 participantes permitieron amplificar los objetivos y encuestar a los referentes mediante 8 formularios de respuestas en línea, con obtención de resultados en forma estadística y gráfica. Estas encuestas buscaban definir los problemas y posibles acciones desde un punto de vista temático amplio.

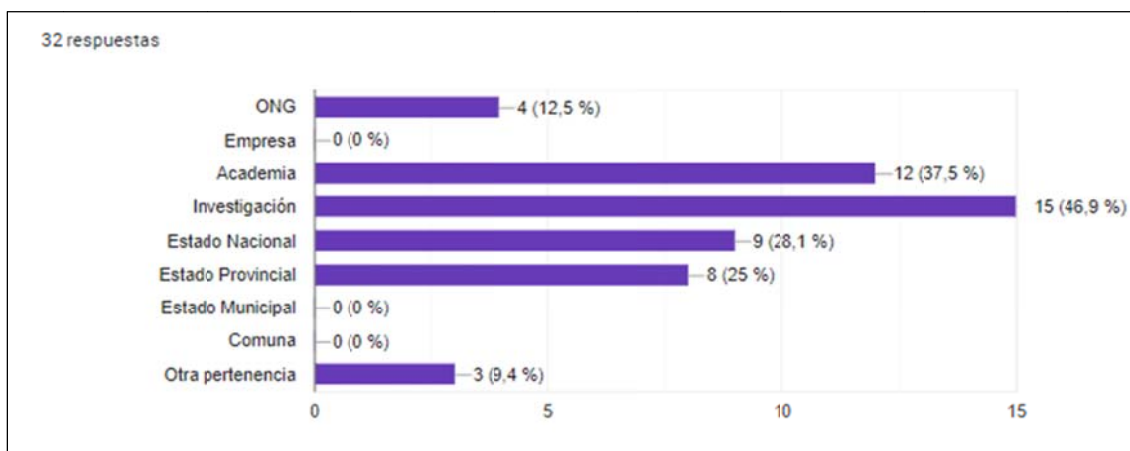
3.5.1. Primer Taller de Trabajo

El 1° Taller de Trabajo Sincrónico - Virtual se realizó el 8 de febrero de 2022 y participaron 52 personas (25 mujeres y 27 varones) que representaron a 28 organizaciones.

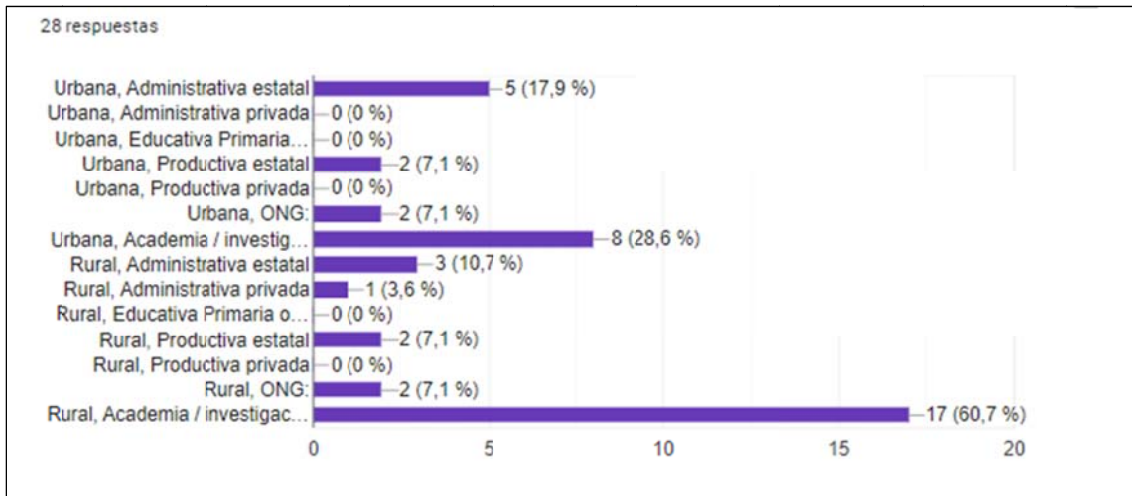
Nombre/s y APELLIDO/S	Institución	Cargo/Función	Género	correo-e
Héctor David AGUIRRE	DPA	Staff	Varón	hdaguirre@gmail.com
David Gabriel AGUIRRE	FundSust	Staff	Varón	david.gabriel.aguirre@gmail.com
Mariela ALDERETE	UNT, FCNeIML	Investigadora	Mujer	almariela@yahoo.com.ar
Sofía Carolina AVELLANEDA	FML – CONICET	Investigadora	Mujer	scavellaneda@lillo.org.ar
Hebe BARBER	UNT, FACET	Investigadora	Mujer	hebebarber@gmail.com
Ana BECCAR VARELA	TNC	Staff	Mujer	ana.beccar@tnc.org
BENZAQUEN, Laura	DNGAAyEA	Staff	Mujer	lbenzaquen@ambiente.gob.ar
Cristina BIAGGI	INTA	Staff	Mujer	biaggi.maria@inta.gob.ar
Adriano BORÚS	ORSEP	Presidente	Varón	aborus@orsep.gob.ar
Claudio BRAVO	Privada	Independiente	Varón	ingclaudiobravo@gmail.com
María Soledad BUSTOS	FML	Investigadora	Mujer	solbustos81@gmail.com
Javier CAMISSASSO	Sec.Ag.	Director	Varón	jcamisasso@hotmail.com
Delia Fabiana CANCINO	FML	Investigadora	Mujer	dfcancino@lillo.org.ar
Jorge CARRERO VALENZUELA	SDS	Director	Varón	jorge_tuc@yahoo.com.ar
Marcos CIPPONERI	Arg Cap Net	Presidente	Varón	mcipponeri@ing.unlp.edu.ar
Aníbal COMBA	DRRHH	Subdirector	Varón	anibalcomba@gmail.com
Juan Manuel COMBA	DRRHH	Staff	Varón	+54 9 3816 30-0520
José Fabián CORTEZ	DRRHH	Staff	Varón	ingjfcortez@gmail.com
Silvia DE SIMONE	SlyPH	Staff	Mujer	sdesimone@obraspublicas.gob.ar
Leandro Raúl DÍAZ	UNT – GWP	Investigador	Varón	ldiaz@herrera.unt.edu.ar
Romina DÍAZ GÓMEZ	UNLP	Investigadora	Mujer	rominadiazgomez@gmail.com
Ada Lilian ECHEVARRIA	FML	Investigadora	Mujer	adaechevarria@gmail.com
María Elisa FANJUL	UNT, FCNeIML	Investigadora	Mujer	mefanjul@csnat.unt.edu.ar
Francisco FIRPO LACOSTE	DNGAAyEA	Staff	Varón	fflacoste@ambiente.gob.ar
Luis FORNES	INTA	Staff	Varón	fornes.luis@inta.gob.ar
Exequiel GARAY	UTN,FRT	Investigador	Varón	exequielgaray@doc.frt.utn.edu.ar
Fernanda Julia GASPARI	Arg Cap Net	Staff	Mujer	fgaspari@agro.unlp.edu.ar
Néstor Ignacio GASPARRI	CONICET - UNT, IER	Investigador	Varón	ignacio.gasparri@gmail.com
Sergio M. GEORGIEFF	UNT – CONICET	Coordinador	Varón	sergio_georgieff@csnat.unt.edu.ar
Carlos A. GIOBELLINA	SSRRHH	Subsecretario	Varón	cgiobellina@herrera.unt.edu.ar
Patricia A. GRIMALDI	DRRHH	Staff	Mujer	geologapatriciagrimaldi@gmail.com
Elvira GUIDO	UNT, FCNeIML	Investigadora	Mujer	guidoelvira20@gmail.com
Lucía Marina IBAÑEZ	UNT, FCNeIML	Investigadora	Mujer	luciaibanez@csnat.unt.edu.ar
Antonella ISUANI	CONICET	Investigadora	Mujer	antonella.isuani@gmail.com
Gustavo E. JUÁREZ	UNT, FACET	Investigador	Varón	gjuarez@herrera.unt.edu.ar
Patricia LOBO	Sec.Ag.	Staff	Mujer	adapatricialobo@gmail.com
Sebastián MALIZIA	FPY	Staff	Varón	maliziasebastian@gmail.com
Noemí MANSILLA	MI-T	Secretaria	Mujer	noemimansilla@gmail.com

Nombre/s y APELLIDO/S	Institución	Cargo/Función	Género	correo-e
Luis A. MAZZONI	ConBO-f	Productor	Varón	mazzoniasociados@gmail.com
Cristina MORALES	INTA	Staff	Mujer	morales.cristina@inta.gob.ar
Raúl MORENO	INTA	Staff	Varón	moreno.raul@inta.gob.ar
Juan MORILLO	DPyDGC	Staff	Varón	Vía: noemimansilla@gmail.com
Ana MUGETTI	FAdA	Staff	Mujer	ods661.arg@gmail.com
Alexis NAHAS	DGARHyA	Staff	Varón	
Luis Alberto OLEA	DPyDGC	Director	Varón	Vía: noemimansilla@gmail.com
Edgardo J.I. PERO	CONICET	Investigador	Varón	peroedgardo@gmail.com
Rocío PORTOCARRERO,	INTA	Investigadora	Mujer	portocarrero.rocio@inta.gob.ar
Héctor SÁNCHEZ	INTA	Staff	Varón	sanchhector@gmail.com
Melina SANTILLAN	UNT, FCNeIML	Estudiante	Mujer	santillmelina@gmail.com
Martín SIROMBRA	UNT, FCNeIML	Investigador	Varón	sirombra@gmail.com
María de los Á. TABOADA	FML	Investigadora	Mujer	angelestaboada216@gmail.com
Florencia ZARAUZ	Sec.Ag.	Secretaria	Mujer	agua@catamarca.gov.ar

Institución



Actividad laboral principal relacionada a la Cuenca Marapa - San Francisco



Mediante exposiciones cortas entre 20 y 30 minutos se presentó el análisis inicial, la FEE 6.6.1, un mapeo colaborativo de generadores directos e impulsores indirectos de cambios en los ríos y embalses. Siguiendo el marco de análisis FPEIR se identificaron las presiones y los impulsores en ríos y embalses (ver Anexo 1. Presentaciones Primer Taller). Los participantes respondieron a una serie de 4 encuestas virtuales en tiempo real sobre los tópicos más destacados de las exposiciones (ver Anexo 1. Encuestas Primer Taller).

A partir de esta visualización regional se identificaron y actualizaron los servicios ecosistémicos que se utilizan habitualmente, el estado de conservación de los ecosistemas acuáticos y las acciones que se recomendarían a corto (2025), mediano (2032) y largo plazo (2042) para su protección y restauración.

3.5.1.1. Resultados del 1° Taller de Trabajo

Los resultados corresponden a:

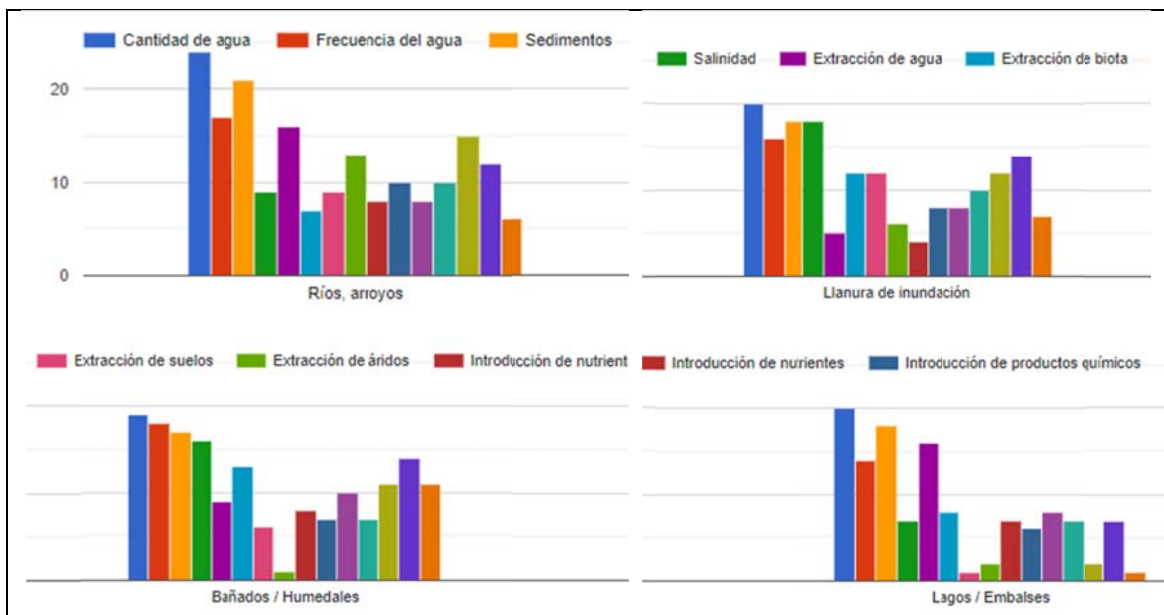
1. **Análisis Inicial**, reconocimiento de los Generadores de cambios directos en los ecosistemas, Generadores de cambios indirectos, Servicios Ecosistémicos potenciales, Experiencias y Compromiso ambiental.
2. **Mapeo colaborativo**. La recopilación de información inédita o dispersa permite contar con un mayor volumen de datos para decidir las actividades de corto, mediano y largo plazo que se deben formular en el plan de acción.
3. **Servicios Ecosistémicos**, el reconocimiento de las funciones que tienen los servicios ecosistémicos permite valorar las condiciones y procesos de los ecosistemas naturales y las especies que sostienen y satisfacen la vida humana de los generadores y de los servicios ecosistémicos.
4. **Acciones**, en base a la identificación de los generadores (directos e indirectos) de cambio en los ecosistemas se propusieron acciones que Acciones concretas que tiendan a incrementar: a) extensión espacial de los ecosistemas acuáticos, b) la

cantidad de agua en los ecosistemas acuáticos, c) la calidad del agua, y d) la salud del ecosistema. Estas acciones deben tener objetivos de realización de corto plazo, 2025, mediano plazo, 2032, y largo plazo, 2042.

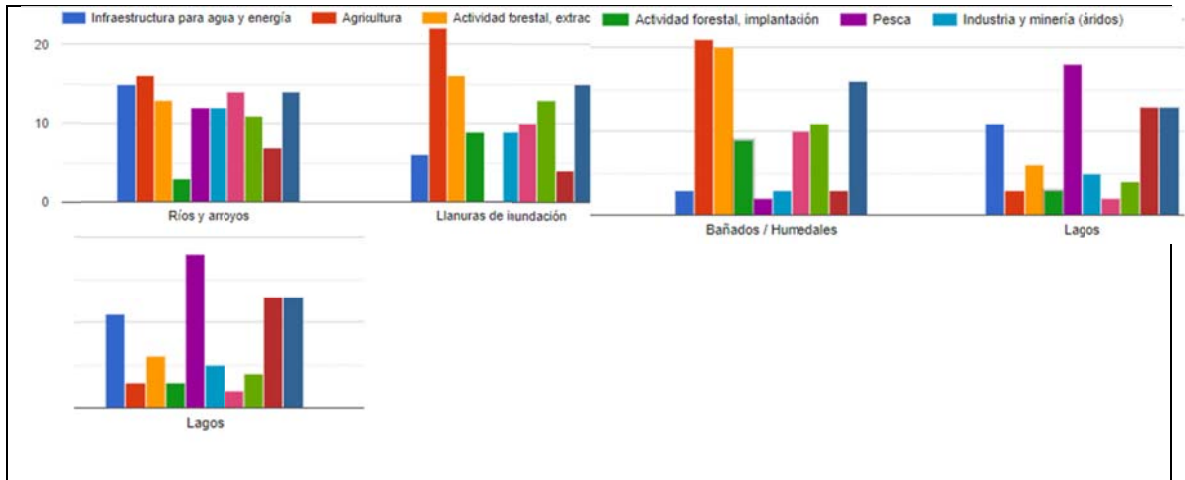
5. **Acuerdos y Lineamientos.** Esta actividad tenía como objetivos: a) Lograr acuerdos y lineamientos referidos a la restauración y / o protección de los ecosistemas acuáticos interjurisdiccionales de la cuenca Marapa – San Francisco; b) Propender a lograr acuerdos transversales inter-institucionales y socio-económicos entre referentes y decisores públicos y privados; c) Planificar en forma consensuada las acciones que complementen las medidas a adoptar; d) Definir un marco normativo común para los ecosistemas y las cuencas compartidas; e) Unificar criterios referidos a los ecosistemas: línea de ribera y categoría de bosques nativos, entre otros; f) Asegurar la participación plena y ciudadana de los diferentes actores que habitan, trabajan en la cuenca, utilizan y preservan los recursos de los ecosistemas.

3.5.1.1.1. Análisis Inicial

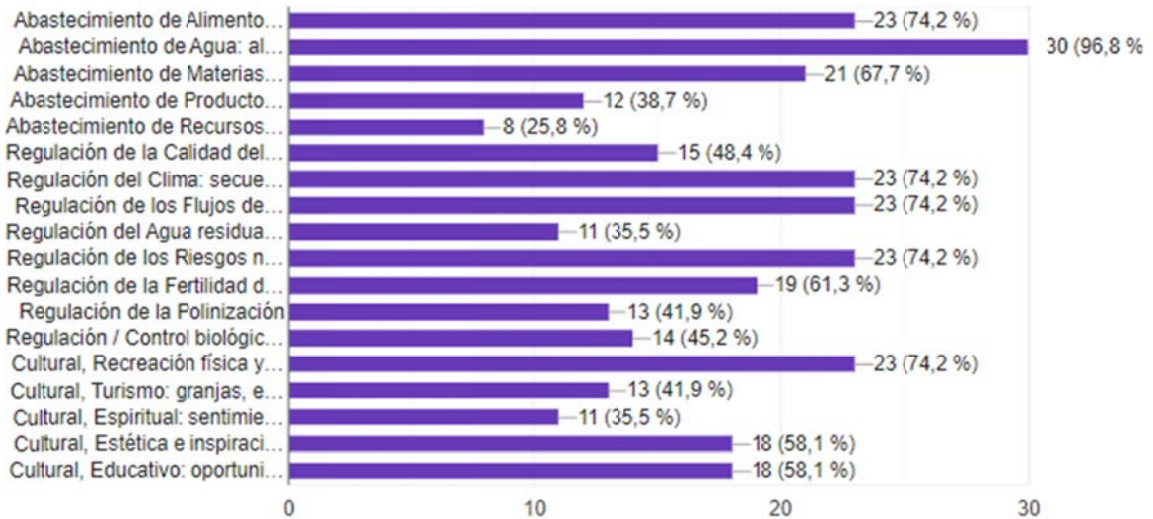
Generadores directos observados / reconocidos que producen cambios en los ecosistemas.



Generadores indirectos observados o reconocidos que influyen a los generadores directos de cambios en los ecosistemas (Infraestructura para agua y energía se refiere a embalses y presas).

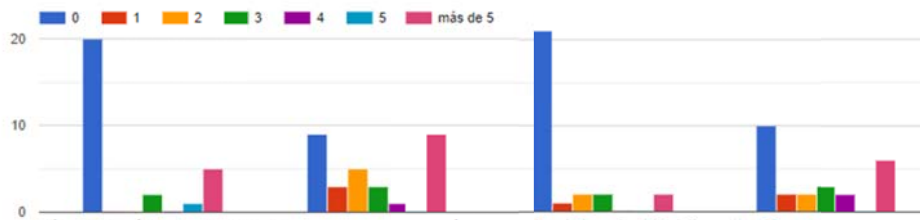


Servicios Ecosistémicos potenciales que se reconocen / utilizan en la Cuenca Marapa - San Francisco.



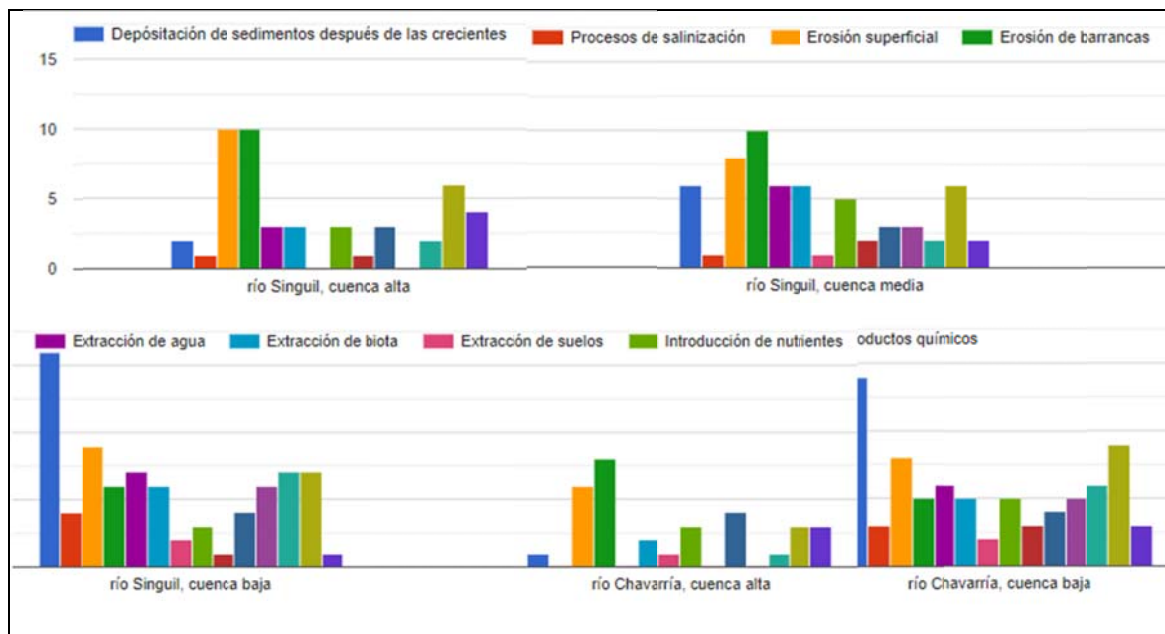
Experiencias y compromiso ambiental en el ámbito de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca Marapa - San Francisco.

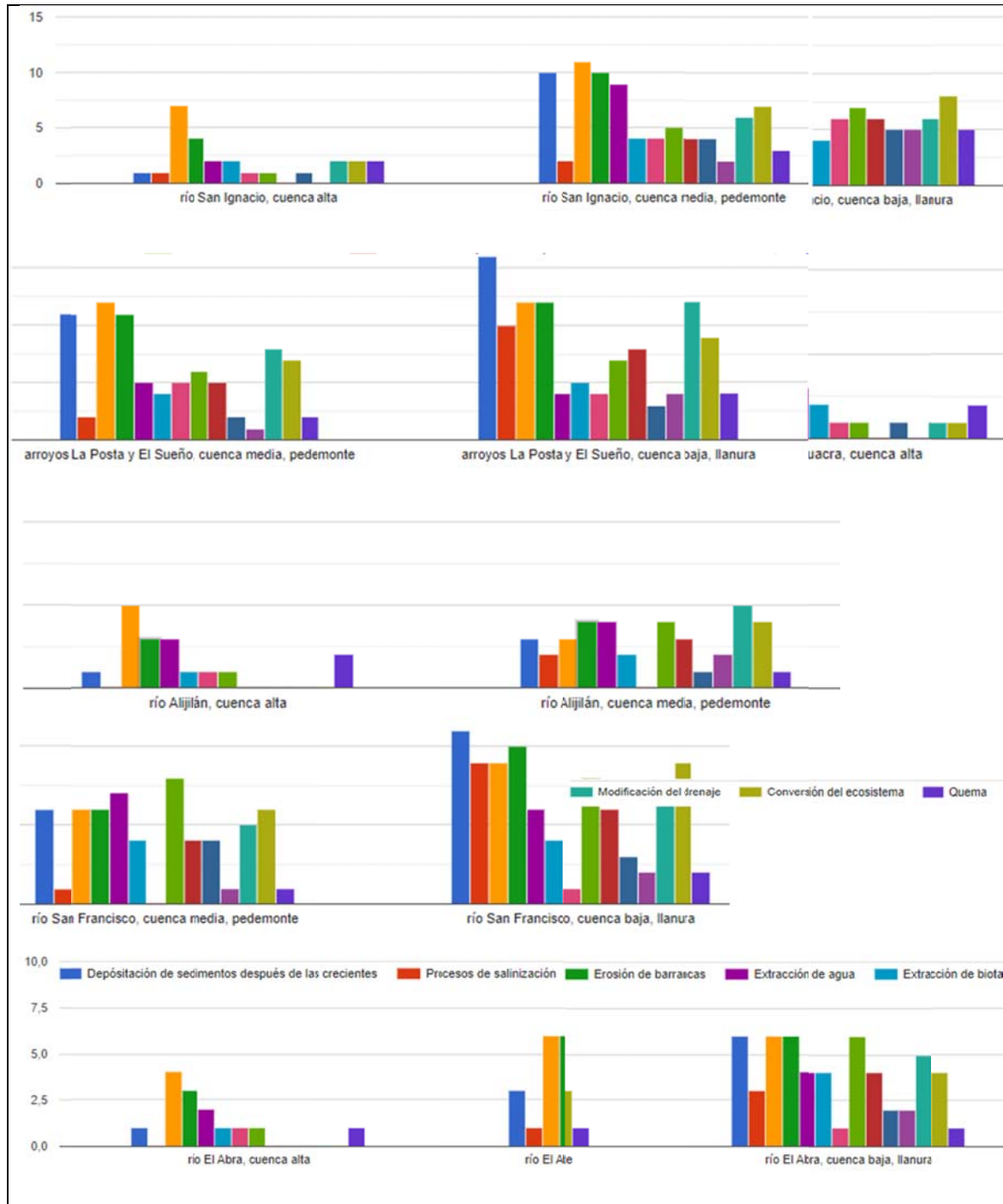
¿Qué cantidad de árboles ha plantado Ud?	¿Qué cantidad de inundaciones ha observado de forma directa?	¿Qué cantidad de inundaciones ha vivido de forma directa?	¿Qué cantidad de servicios ambientales utiliza habitualmente?
--	--	---	---

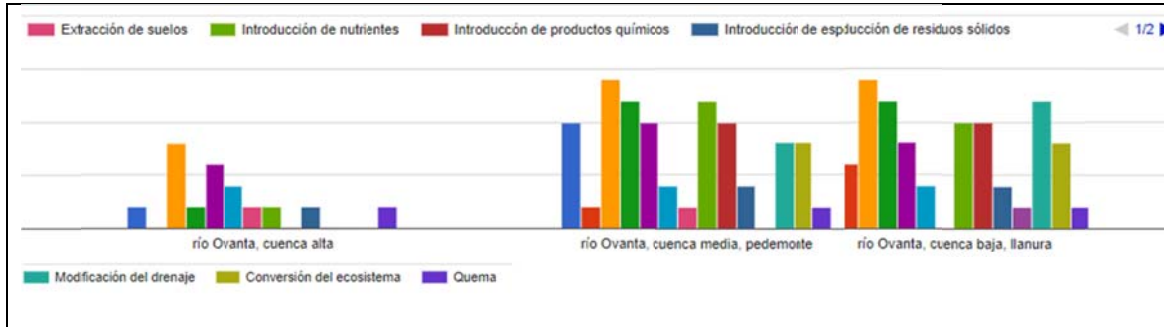


3.5.1.1.2. Mapeo Colaborativo

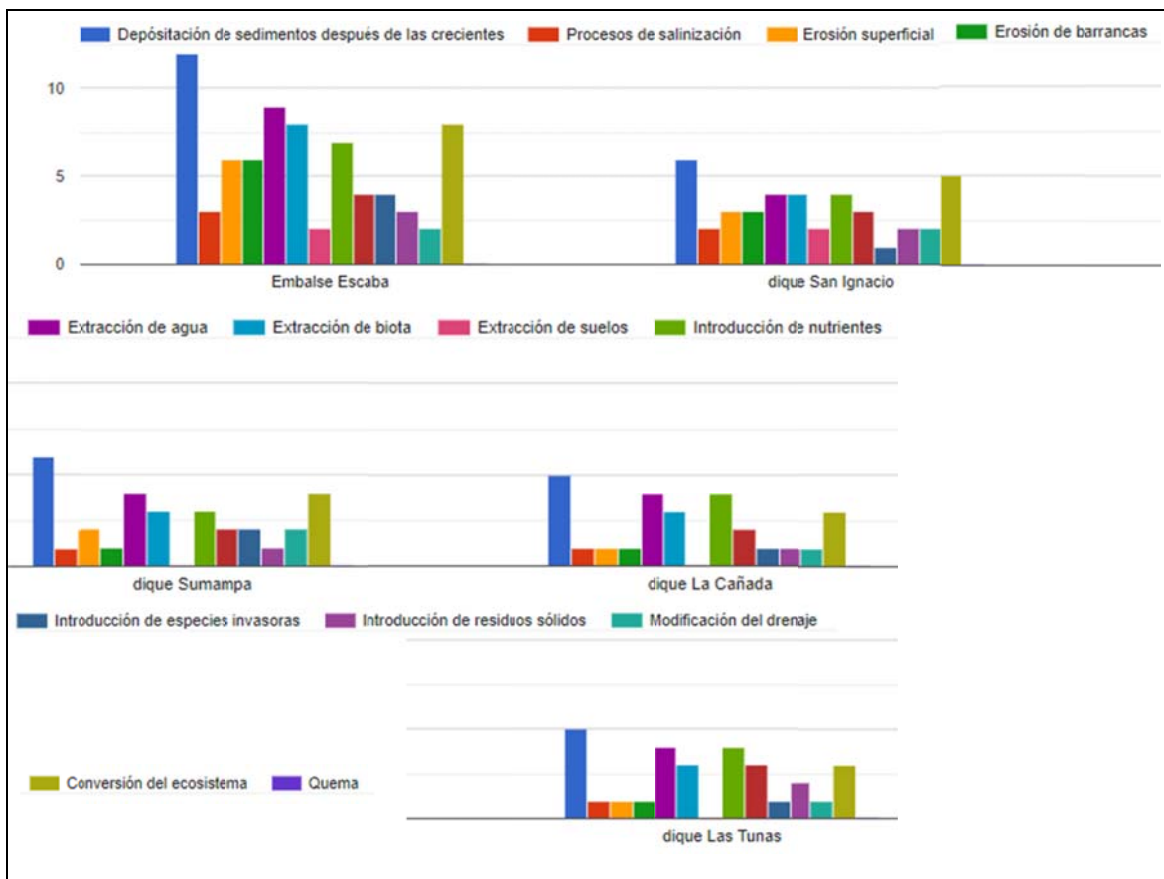
GENERADORES DIRECTOS de cambios en los ecosistemas (ríos). Río, se refiere a los cauces, las zonas ribereñas y la llanura de inundación asociada hasta una distancia de 250 m de alguno de los márgenes.



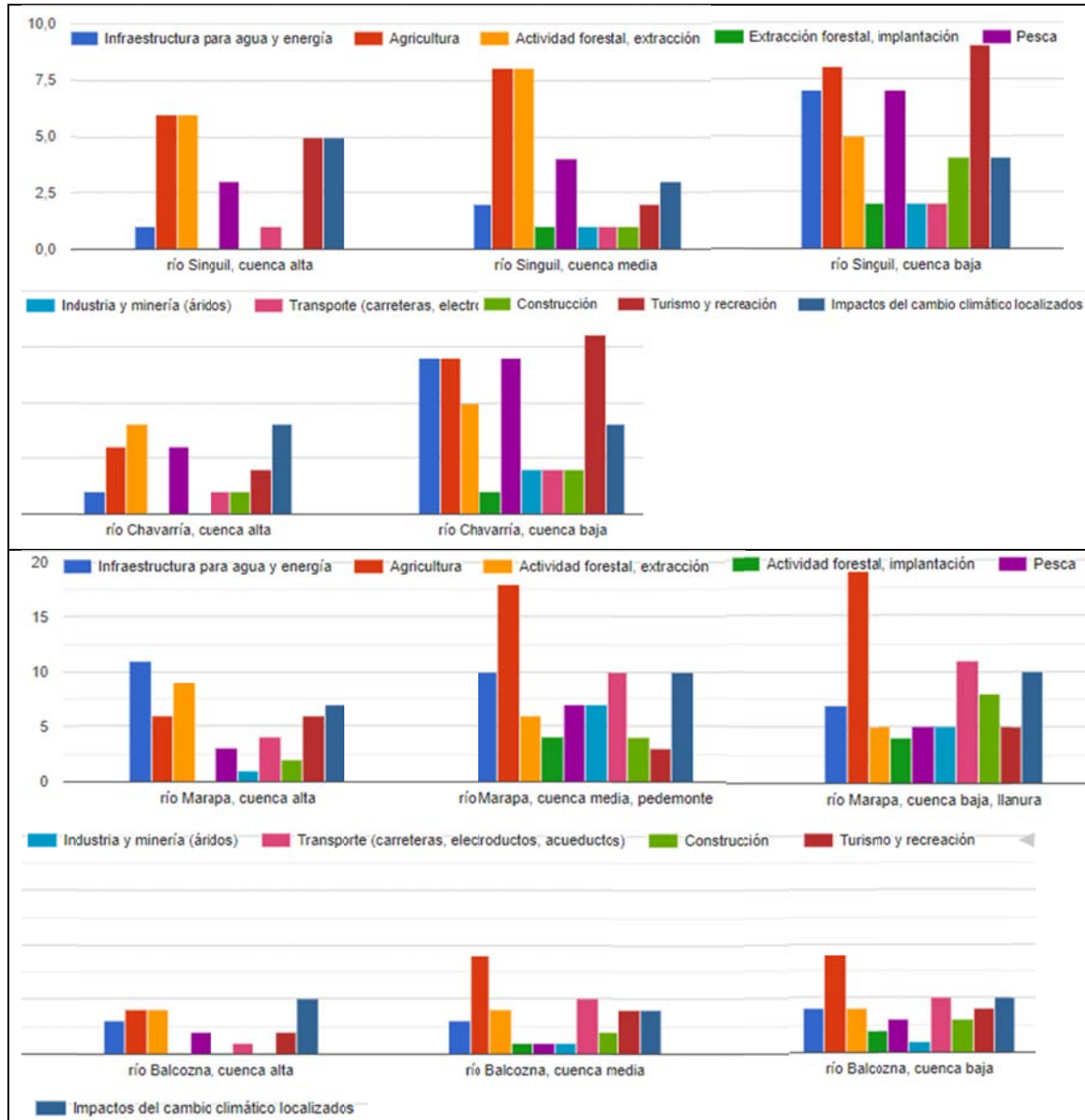




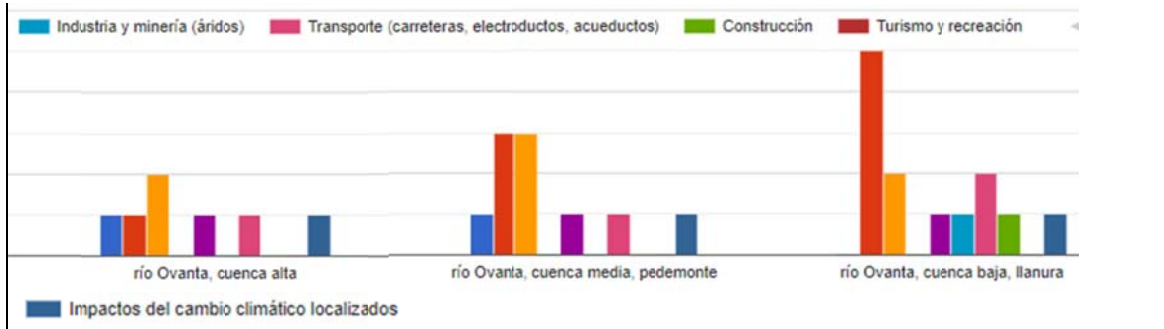
GENERADORES DIRECTOS observados /reconocidos de cambios en los ecosistemas (embalses) en la CM-SF.



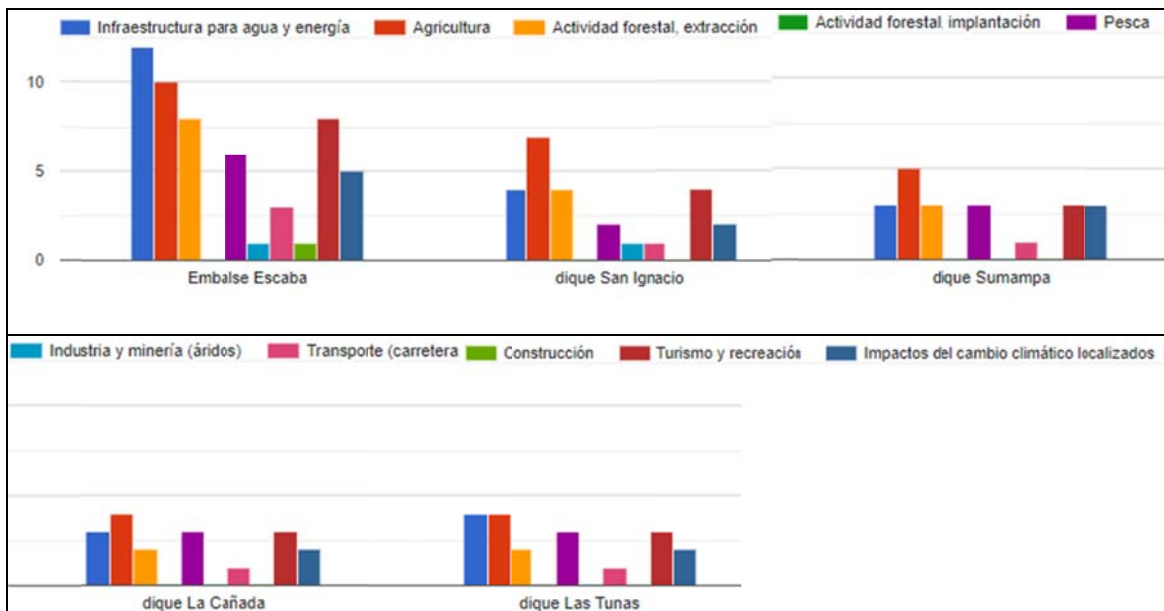
GENERADORES INDIRECTOS en la CM-SF que influyen a los generadores directos de cambios en los ecosistemas (ríos). En los ríos, se refiere a los cauces, las zonas ribereñas y la llanura de inundación asociada hasta una distancia de 250 metros de alguno de los márgenes. Infraestructura para agua y energía se refiere a embalses y presas.





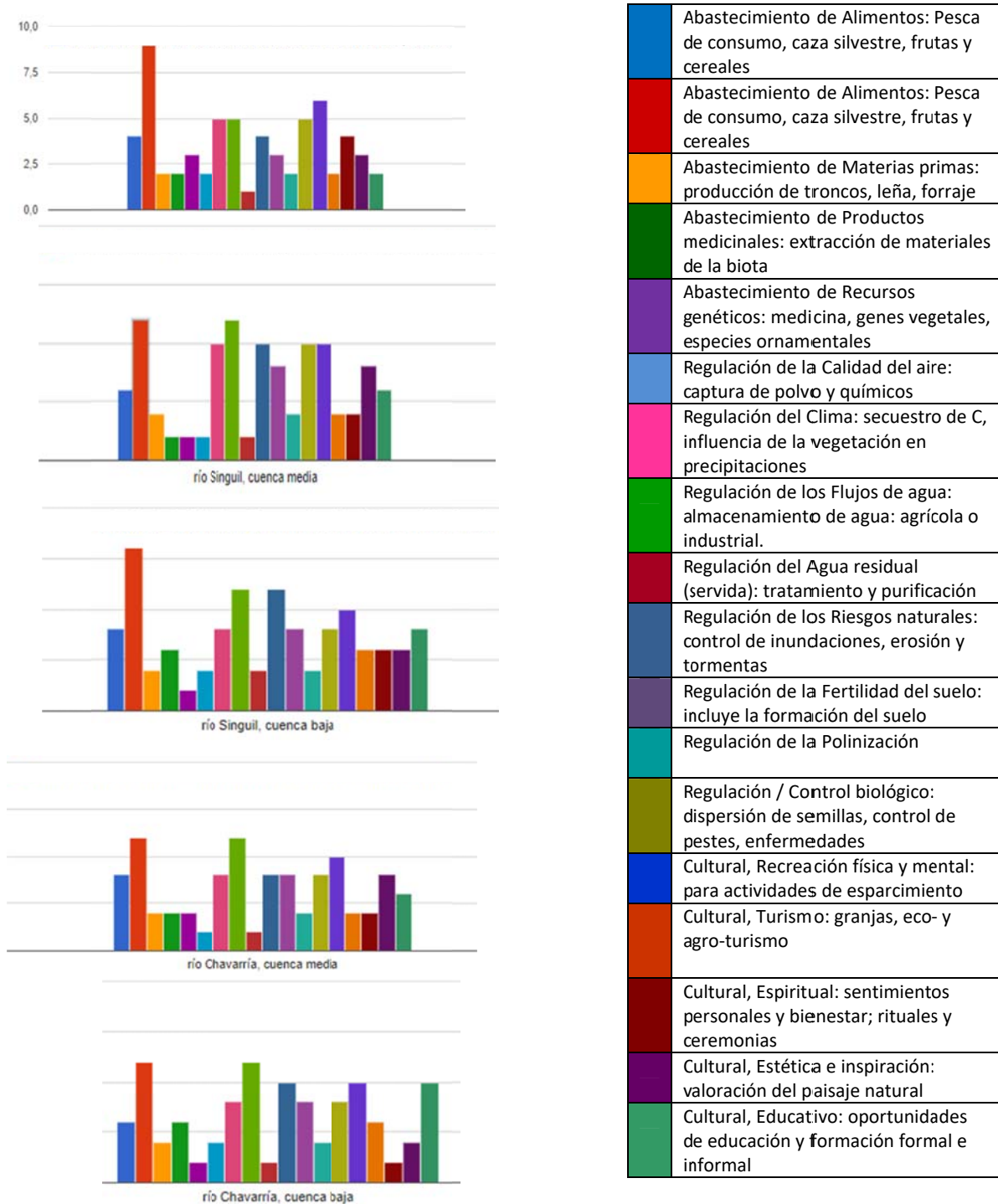


GENERADORES INDIRECTOS que influyen a los generadores directos de cambios en los ecosistemas de la CM-SF (infraestructura para agua y energía se refiere a embalses y presas).

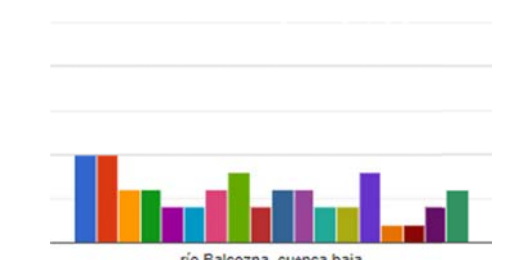
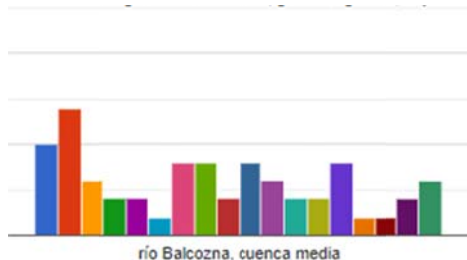
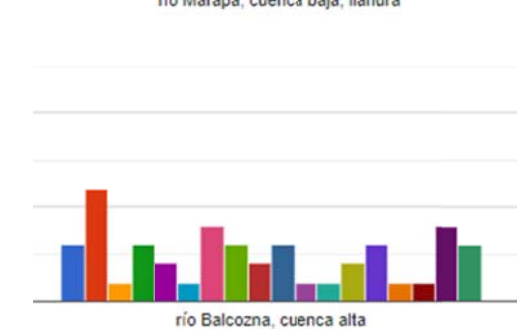
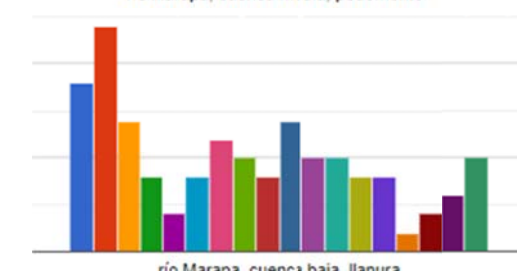
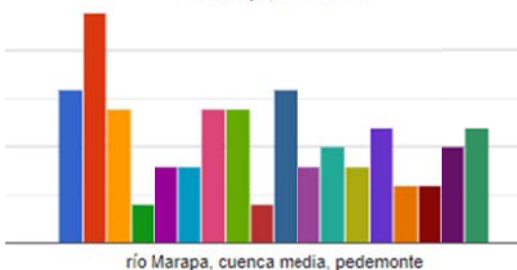
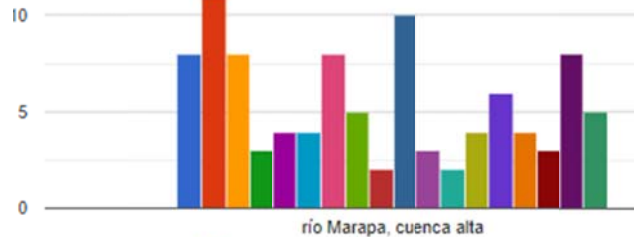


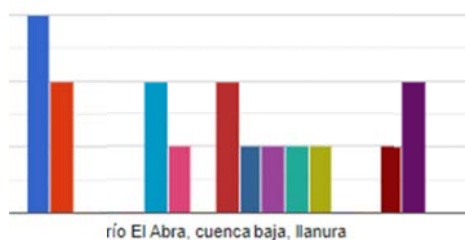
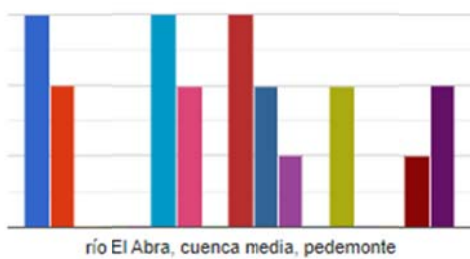
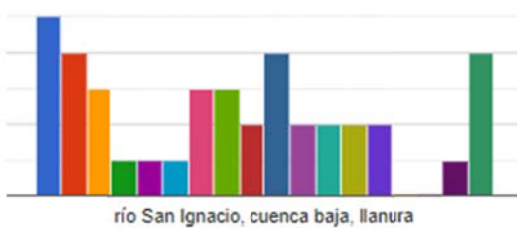
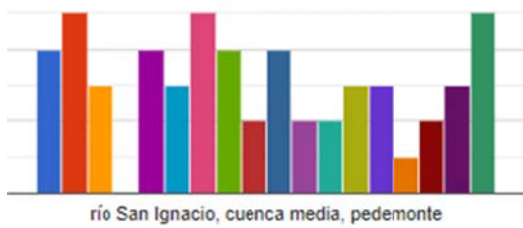
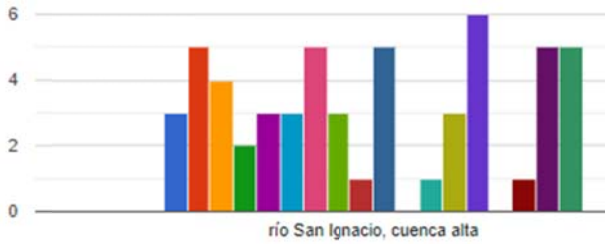
3.5.1.1.3. Servicios Ecosistémicos

Servicios Ecosistémicos potenciales reconocidos / utilizados en la CM-SF. En los ríos, se refiere a los cauces, las zonas ribereñas y la llanura de inundación asociada hasta una distancia de 250 metros de uno de los márgenes.

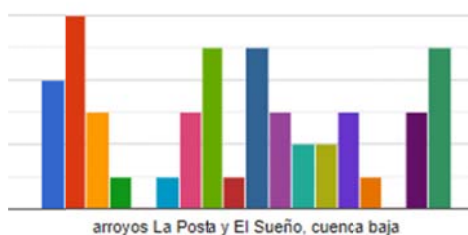
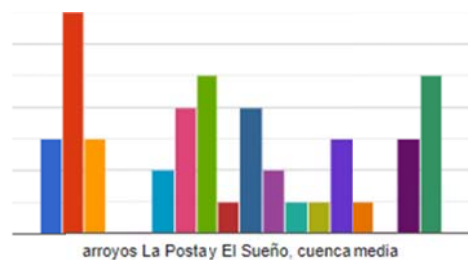


	Abastecimiento de Alimentos: Pesca de consumo, caza silvestre, frutas y cereales
	Abastecimiento de Alimentos: Pesca de consumo, caza silvestre, frutas y cereales
	Abastecimiento de Materias primas: producción de troncos, leña, forraje
	Abastecimiento de Productos medicinales: extracción de materiales de la biota
	Abastecimiento de Recursos genéticos: medicina, genes vegetales, especies ornamentales
	Regulación de la Calidad del aire: captura de polvo y químicos
	Regulación del Clima: secuestro de C, influencia de la vegetación en precipitaciones
	Regulación de los Flujos de agua: almacenamiento de agua: agrícola o industrial.
	Regulación del Agua residual (servida): tratamiento y purificación
	Regulación de los Riesgos naturales: control de inundaciones, erosión y tormentas
	Regulación de la Fertilidad del suelo: incluye la formación del suelo
	Regulación de la Polinización
	Regulación / Control biológico: dispersión de semillas, control de plagas, enfermedades
	Cultural, Recreación física y mental: para actividades de esparcimiento
	Cultural, Turismo: granjas, eco- y agro-turismo
	Cultural, Espiritual: sentimientos personales y bienestar; rituales y ceremonias
	Cultural, Estética e inspiración: valoración del paisaje natural
	Cultural, Educativo: oportunidades de educación y formación formal e informal

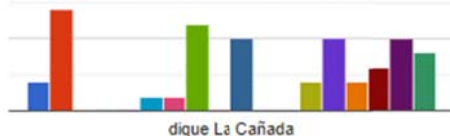
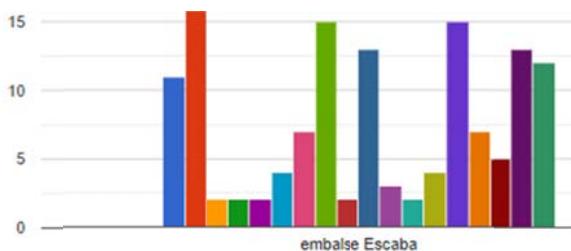
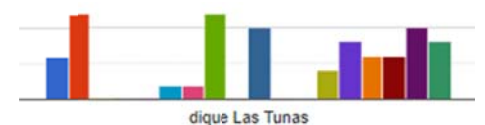
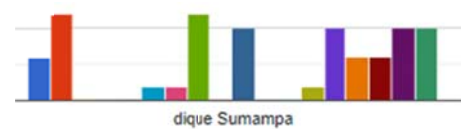
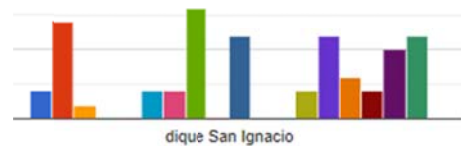
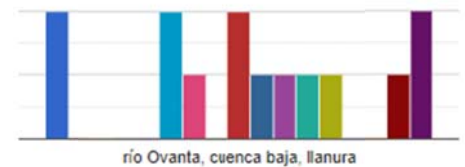
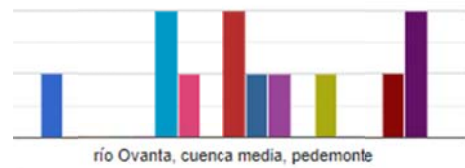
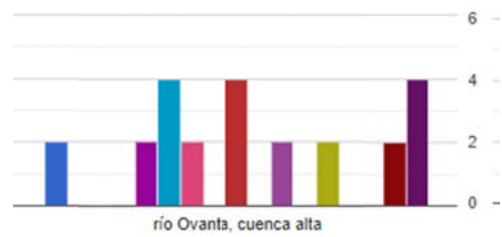




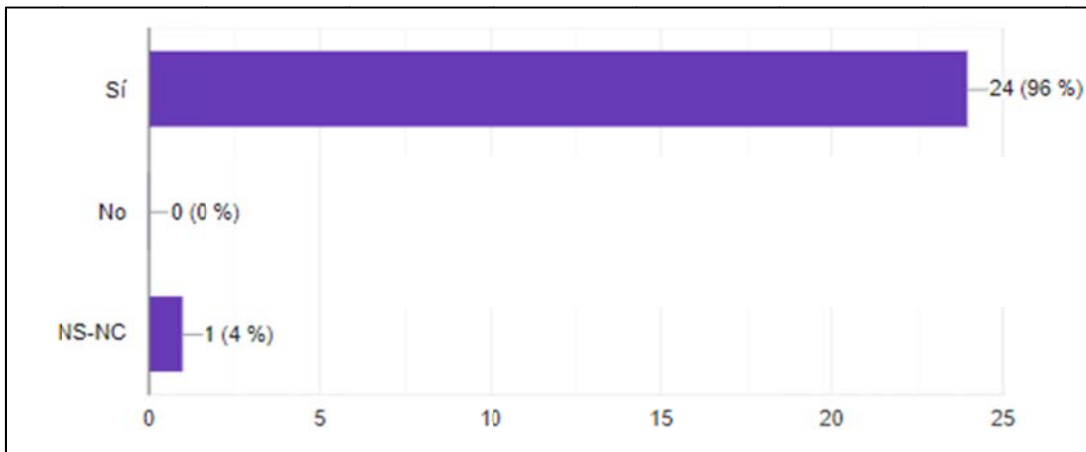
	Abastecimiento de Alimentos: Pesca de consumo, caza silvestre, frutas y cereales
	Abastecimiento de Alimentos: Pesca de consumo, caza silvestre, frutas y cereales
	Abastecimiento de Materias primas: producción de troncos, leña, forraje
	Abastecimiento de Productos medicinales: extracción de materiales de la biota
	Abastecimiento de Recursos genéticos: medicina, genes vegetales, especies ornamentales
	Regulación de la Calidad del aire: captura de polvo y químicos
	Regulación del Clima: secuestro de C, influencia de la vegetación en precipitaciones
	Regulación de los Flujos de agua: almacenamiento de agua: agrícola o industrial.
	Regulación del Agua residual (servida): tratamiento y purificación
	Regulación de los Riesgos naturales: control de inundaciones, erosión y tormentas
	Regulación de la Fertilidad del suelo: incluye la formación del suelo
	Regulación de la Polinización
	Regulación / Control biológico: dispersión de semillas, control de plagas, enfermedades
	Cultural, Recreación física y mental: para actividades de esparcimiento
	Cultural, Turismo: granjas, eco- y agro-turismo
	Cultural, Espiritual: sentimientos personales y bienestar; rituales y ceremonias
	Cultural, Estética e inspiración: valoración del paisaje natural
	Cultural, Educativo: oportunidades de educación y formación formal e informal



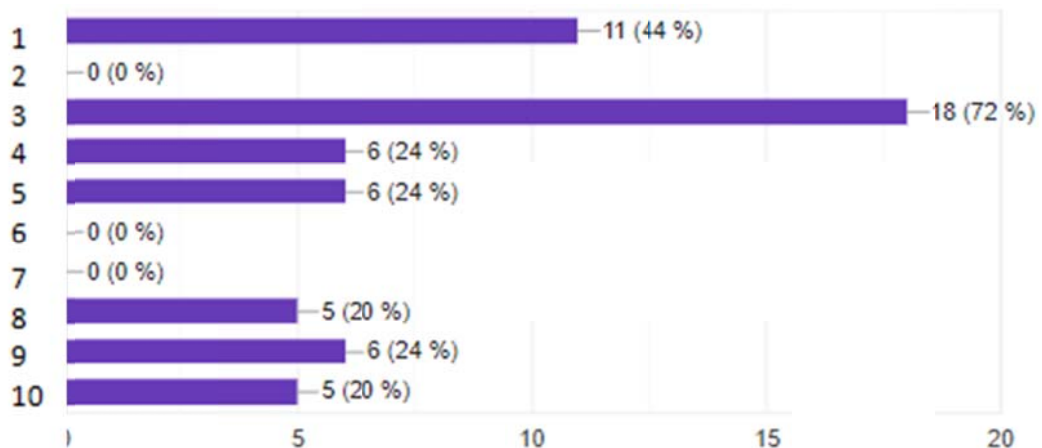
	Abastecimiento de Alimentos: Pesca de consumo, caza silvestre, frutas y cereales
	Abastecimiento de Alimentos: Pesca de consumo, caza silvestre, frutas y cereales
	Abastecimiento de Materias primas: producción de troncos, leña, forraje
	Abastecimiento de Productos medicinales: extracción de materiales de la biota
	Abastecimiento de Recursos genéticos: medicina, genes vegetales, especies ornamentales
	Regulación de la Calidad del aire: captura de polvo y químicos
	Regulación del Clima: secuestro de C, influencia de la vegetación en precipitaciones
	Regulación de los Flujos de agua: almacenamiento de agua: agrícola o industrial.
	Regulación del Agua residual (servida): tratamiento y purificación
	Regulación de los Riesgos naturales: control de inundaciones, erosión y tormentas
	Regulación de la Fertilidad del suelo: incluye la formación del suelo
	Regulación de la Polinización
	Regulación / Control biológico: dispersión de semillas, control de plagas, enfermedades
	Cultural, Recreación física y mental: para actividades de esparcimiento
	Cultural, Turismo: granjas, eco- y agro-turismo
	Cultural, Espiritual: sentimientos personales y bienestar; rituales y ceremonias
	Cultural, Estética e inspiración: valoración del paisaje natural
	Cultural, Educativo: oportunidades de educación y formación formal e informal



Necesidad de definir, colaborar con datos y acceder a una red monitoreo meteorológica y de aforo de ríos (pública - privada) que permita optimizar las acciones referidas a incrementar la extensión espacial, la cantidad de agua, la calidad del agua y la salud del ecosistema.



Colaboración y compromiso con una red de monitoreo participativa



1. Realizo actividad laboral pública, 2. Realizo actividad laboral privada, 3. Deseo participar de la red de monitoreo, 4. No poseo datos de monitoreo, 5. Poseo datos de monitoreo y quiero compartirlos, 6. Poseo datos de monitoreo pero no pueden ser de acceso público, 7. Mi función en la institución no me permite decidir sobre compartir la información, 8. Debo consultar antes de dar una respuesta sobre compartir la información, 9. Tengo conocimiento de la existencia de un sistema de alerta temprana sobre eventos hidrológicos extremos vinculado a una red de monitoreo pública, 10. Desconozco la existencia de un sistema de alerta temprana relacionado a alertas tempranas de eventos hidrológicos extremos vinculada a una red de monitoreo pública.

3.5.1.1.4. Acciones de corto (2025), mediano (2032) y largo plazo (2042)

GENERADORES DIRECTOS de cambios en el ecosistema

Régimen físico					Extracción			Introducción				Modificación estructural		
Cantidad de agua	Frecuencia del agua	Sedimentos	Salinidad	Régimen térmico	Agua	Biota	Suelos y turba	Nutrientes	Productos químicos	Especies invasoras	Residuos sólidos	Drenaje	Conversión	Quema

Generadores de cambios en los ecosistemas	ACCIÓN: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
RÉGIMEN FÍSICO: Cantidad de agua; frecuencia; sedimentos; salinidad; régimen térmico	Control/regulación de caudales (cantidad y frecuencia) ^{1, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13} Control de sedimentos ^{1, 7} y salinidad ^{4, 5}	Control de caudales (cantidad y frecuencia) ^{1, 9, 10, 12, 13} Control de sedimentos ^{7, 9, 10, 12, 13}	Control/regulación de caudales (cantidad y frecuencia) ¹² Reducir los sedimentos ¹² Reducir la salinización de los suelos
EXTRACCIÓN: Agua; biota; suelos	Evitar la extracción de biota ^{3, 12} Controlar la extracción de agua Controlar la extracción de suelo	Evitar la extracción de biota ^{3, 7, 12, 13} Controlar la extracción de agua Controlar la extracción de suelo	Evitar la extracción de biota ^{7, 12}
INTRODUCCIÓN: Nutrientes; productos químicos; Especies invasoras; residuos sólidos	Controlar las especies invasoras ^{4, 12, 13} Controlar la introducción de nutrientes ⁸ Controlar la introducción de productos químicos ⁸ Controlar la introducción de residuos sólidos ^{5, 12}	Controlar la introducción de productos químicos ⁸ Control de especies invasoras ^{7, 12}	Control de especies invasoras ^{7, 12}
MODIFICACIÓN ESTRUCTURAL: Drenaje; conversión; quema	Controlar los cambios de drenaje ^{1, 2, 3, 10, 11, 12, 13} Controlar la conversión del Ecosistema ^{1, 2, 11} Controlar la quema ⁶	Controlar los cambios de drenaje ^{1, 2, 3, 10, 12, 13} Controlar la conversión del Ecosistema ^{1, 2, 7, 11} Controlar la quema	Controlar los cambios de drenaje Controlar la conversión del Ecosistema ^{2, 7} Controlar la quema

¹ A través de la conservación predial de cobertura natural en lotes agrícolas, reconstitución del curso antiguo del San Francisco hacia los bañados, trabajo de reforestación de zonas ribereñas en toda la cuenca.

² Respetar las vías de drenaje naturales de los sistemas. Recomponer ambientes introduciendo diseño en los paisajes productivos para devolver salud a los sistemas. Buscar el balance hídrico a partir de la combinación de ambientes productivos y naturales utilizando el diseño como herramienta aglutinadora que considere producción, naturaleza y funciones de los sistemas.

³ Introducir especies nativas leñosas que frenen las inundaciones.

⁴ Restauración de vegetación de riberas. Biomonitorio con macroinvertebrados bentónicos (corto plazo) permitirá tener una línea base y seguimiento de la calidad del agua, y a mediano y largo plazo tener una evaluación temporal. Regulación de caudales del embalse Escaba, coordinar la regulación del embalse en base a factores biológicos también (vegetación y comunidades acuáticas y sus ciclos de vida).

⁵ Monitoreo: calidad de agua y control de residuos sólidos.

⁶ Cumplimiento de leyes establecidas para el caso, actualmente no realizadas.

⁷ Reforestación de riberas. Control de la extracción de biota (vegetación nativa) especialmente en áreas vulnerables. Control y monitoreo de la introducción de especies invasoras, tanto especies forestales como microorganismos. Medidas de control de erosión lateral de cauces.

⁸ Introducción de nutrientes y productos químicos: regular y controlar las fuentes de ingresos de estas sustancias para disminuir su aporte, se podría llevar a cabo a mediano plazo, en la zona de la cuenca media y alta.

⁹ Parches buffer de infiltración de agua (áreas boscosas) que amortigüen el caudal. Elegir los sitios considerando los bajos naturales y líneas de flujo naturales; Cuenca media de Marapa, San Ignacio, La Posta y el Sueño. Forestación de ribera; Cuenca alta y pedemonte en Marapa, San Ignacio y La Posta-El Sueño.

¹⁰ Sedimentos. Definición de los cauces (Bañado de Ovanta) que antes los excedentes de agua se escurrían hacia el este. Si se mantiene el actual, definir cauce, manejo y trabajar sobre los excedentes hídricos de lluvia en los campos. El manejo de los márgenes de los ríos y los excedentes hídricos en los campos es válido para el Río El

Abra y San Francisco. También hay que trabajar sobre la cueca alta y el manejo de los 3 embalses (Sumampa, La Cañada y Las Tunas) para menguar los efectos de las lluvias extraordinarias en las cuencas altas. Programa de Reforestación (realizados en forma general, como sistema) para el manejo de los campos, menguar los excedentes hídricos, colabora en la disminución de la introducción de productos químicos; mejora el manejo general de la cuenca.

¹¹ Control de las modificaciones en los sistemas de drenajes naturales y artificiales; cuenca media y baja. Regular y controlar los cambios de uso del suelo (conversión del paisaje); Cuenca media y baja. Acciones de control y restauración de los procesos de erosión hídrica producto de la generación de líneas de escurrimiento de origen erosivo (surcos, cárcavas y barrancos). Realizar acciones protección y restauración de terrenos en donde se producen pérdidas de suelos y generación de sedimentos; Cuenca alta, media y baja.

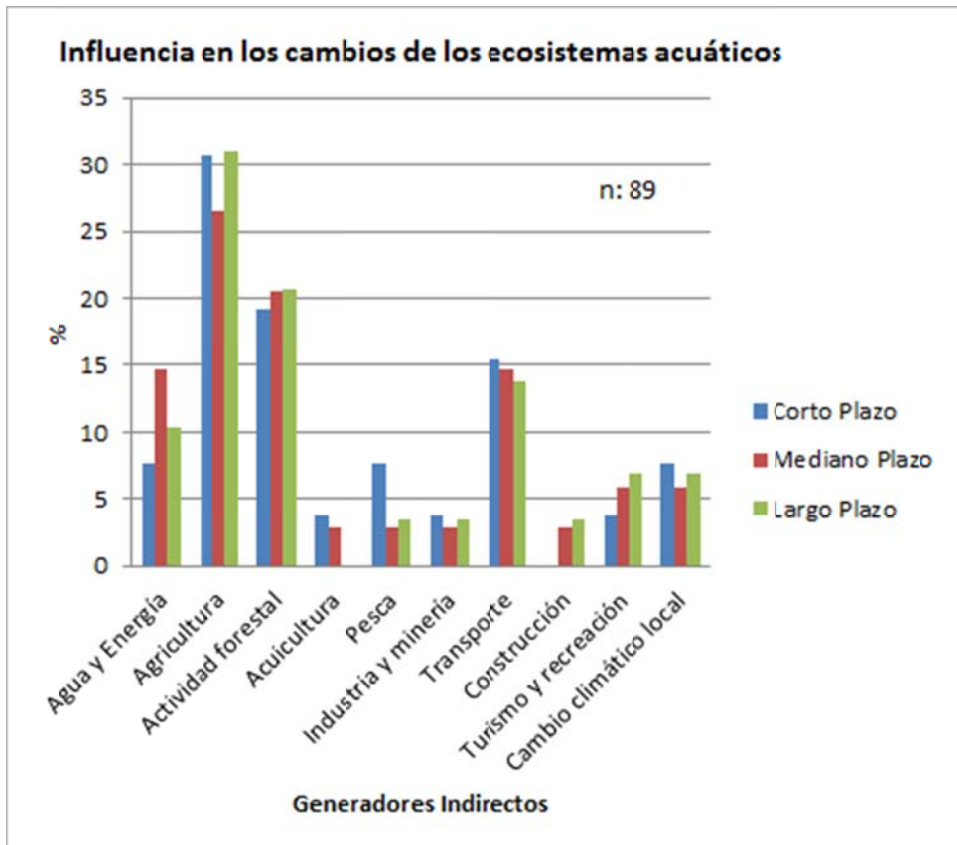
¹² Cantidad de agua: inventario de canalizaciones, y posible reforestación de las mismas para lograr mayor infiltración de las aguas recolectadas de los distintos campos de cultivos. Sedimentos: control de producción de sedimentos. Biota: Reforestación de riberas (mediano y largo plazo) y posibles parches cada una determinada cantidad de hectáreas cultivadas. Drenaje: inventario, control y evaluación de canalizaciones. Disminuir la cantidad de sedimentos que ingresan a los cuerpos de agua, por erosión o actividades humanas extractivas: evitando la extracción del bosque ribereño, recuperándolo (iniciar acciones sostenidas en el tiempo). Estas acciones deben realizarse en la cuenca alta y media principalmente. Disminuir la extracción de agua, para todo uso: promoviendo buenas prácticas agrícolas, reciclado de aguas negras (domiciliarios e industriales). Hacer un uso racional de la biota, implementado buenas prácticas y reconociendo actividades como la pesca artesanal comercial (regulación) para uso sostenible del recurso; media y baja. Evitar la introducción de nuevas especies exóticas (ya que las mismas se convierten en invasoras, al no tener controladores naturales), en las prácticas acuícolas y las que ya están controlarlas realizando buenas prácticas (trampa para peces larvas y huevos, en los efluentes de los estanques, construcción en áreas no inundables, entre otras); toda la cuenca.

¹³ Regular la cantidad de agua, especies invasoras: ganado, regular la frecuencia del agua. Limitar y recuperar la biota. Establecer acciones para el control de sedimentos y procesos erosivos; toda la cuenca. No intervención y evitar modificaciones a los drenajes naturales de la cuenca.

Acciones de corto (2025), mediano (2032) y largo plazo (2042) sobre los GENERADORES INDIRECTOS

Agrupamiento de las acciones propuestas que permitirán incrementar: la extensión espacial de los ecosistemas acuáticos, la cantidad de agua, la calidad del agua y/o la salud del ecosistema.

Infraestructura para agua y energía	Alimentos y fibras				Infraestructura			Turismo y recreación	Impactos del cambio climático localizados
	Agricultura	Actividad forestal	Acuicultura	Pesca	Industria y minería	Transporte (carreteras, aéreo, fluvial)	Construcción		



Generadores indirectos que influyen los cambios en los ecosistemas	ACCIONES: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
INFRAESTRUCTURA PARA AGUA Y ENERGÍA	Limpieza de embalses y obras de retención de sedimentos	Soluciones basadas en la naturaleza para los problemas hidrológicos, coordinar acciones entre actores ingenieriles y ambientales. Manejo y control de presas. Limpieza de embalses y obras de retención de sedimentos.	
ALIMENTOS Y FIBRAS: Agricultura; actividad forestal; acuicultura; pesca	Regulación de actividad agrícola en áreas de ribera. Limitación en usos de tierra para la agricultura. Pesca: regulación y control de especies. Reforestación de especies nativas. Concienciación a productores de la importancia de la vegetación de riberas y la rotación de cultivos. Promover la acuicultura de especies autóctonas. Pesca, se debe reconocer la actividad como artesanal comercial. Control de manejo de suelo y control de forestación.	Regulación de actividad agrícola en áreas de ribera. Reforestación de especies nativas. Agricultura: fomentar y controlar la aplicación de medidas conservacionistas. Actividad forestal: fomentar el uso de especies nativas para control de erosión y mejora de calidad de suelos. Acuerdo con los productores e incentivos a conservar o generar áreas que favorezcan la infiltración. Promover la acuicultura de especies autóctonas. Pesca, regulación bajo un enfoque ecosistémico. Control de manejo de suelo y control de forestación.	Agricultura: mitigación de las zonas afectadas. Agricultura: fomentar y controlar la aplicación de medidas conservacionistas. Actividad forestal: fomentar el uso de especies nativas para control de erosión y mejora de calidad de suelos. Pesca, regulación bajo un enfoque ecosistémico. Control de manejo de suelo y control de forestación
INFRAESTRUCTURA: industria y minería, transporte; construcción	Ordenamiento territorial para la actividad de extracción de áridos. Transporte: limpieza de canales que atraviesan rutas, desmalezado, control de la sedimentación en canales.	Ordenamiento territorial para la actividad de extracción de áridos. Transporte: limpieza de canales que atraviesan rutas, desmalezado, control de la sedimentación en canales.	Transporte: limpieza de canales que atraviesan rutas, desmalezado, control de la sedimentación en canales.

Generadores indirectos que influncian los cambios en los ecosistemas	ACCIONES: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
	Monitoreo permanente de obras hídricas transversales a la red de drenaje. Evaluación y control de la red vial en su funcionamiento como canalizadores de los excedentes hídricos. Control de canteras y movilización de material asociado.		
TURISMO Y RECREACIÓN	Promover el turismo de naturaleza y contemplación.	Fomentar estas acciones de manera sostenible. Promover el turismo de naturaleza y contemplación.	Fomentar estas acciones de manera sostenible. Promover el turismo de naturaleza y contemplación.
IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO LOCALIZADO	Analizar de forma integrada los ríos Marapa y San Francisco para evaluar el efecto real.	Sistematización de las cuencas.	Sistematización de las cuencas.

ACCIONES PROPUESTAS EN EL TALLER

Regulación de actividad agrícola en áreas de ribera (corto y mediano), Coordinar soluciones basadas en la naturaleza para solución de problemas hidrológicos antes que las obras de infraestructura (en los casos que se puede y no sea inevitable una obra de infraestructura), para esto coordinar entre actores ingenieriles (ingenierías) y ambientales (geología, ecología, limnología) (mediano). Hacer un ordenamiento territorial para la actividad de extracción de áridos (corto y mediano).

Principalmente limitación en usos de tierra para la agricultura. Los cambios de uso han impactado directamente en todos los niveles biológicos y consecuencias materiales y riesgo de vida en las comunidades locales todos en corto plazo.

Agricultura: mitigación de las zonas afectadas.

Pesca: regulación y control de especies.

Reforestación de especies nativas.

Agricultura: fomentar y controlar la aplicación de medidas conservacionistas.

Actividad forestal: fomentar el uso de especies nativas para control de erosión y mejora de calidad de suelos (mediano y largo plazo)

Transporte: limpieza de canales que atraviesan rutas, desmalezado, control de la sedimentación en canales.

Turismo y recreación: fomentar estas acciones de manera sostenible, para que el público general conozca y valore el ambiente y los servicios ecosistémicos que se obtienen de preservar toda la cuenca, se puede realizar en la cuenca alta y media, determinando las zonas de acceso favorables como así también haciendo énfasis en la conservación del ambiente natural.

Impactos del cambio climático localizados: analizar de forma holística los ríos Marapa y San Francisco de manera de obtener información de los diferentes tramos de estos sistemas y ver en qué medida se estarían modificando por acción del cambio climático.

Agricultura: acuerdo con los productores e incentivos a conservar o generar áreas que favorezcan la infiltración. Cuenca alta y media de los ríos Marapa, San Ignacio, arroyos La Posta-El Sueño.

Cambio climático, se observan eventos de altas precipitaciones en la zona alta de la cuenca en poco tiempo, lo que provoca grandes crecientes de los ríos. Para menguar este evento construir diques niveladores para crecientes.

Manejo y control de presas, especialmente las situadas en alta cuenca.

Evaluación y control de la red vial en su funcionamiento como canalizadores de los excedentes hídricos (formación de cárcavas y barrancos) durante los meses húmedos.

Monitoreo permanente de obras hídricas transversales a la red de drenaje (alcantarillas, puentes, otras) y acciones necesarias que garanticen el libre escurrimiento hídrico.

Infraestructura para agua y energía: limpieza de embalses y obras de retención de sedimentos.

Alimentos y fibras - Agricultura: Concientización a productores de la importancia de la vegetación de riberas y la rotación de cultivos.

Infraestructura - Industria y minería: control de canteras y movilización de material asociado.

Acuicultura: promover la acuicultura, principalmente de especies autóctonas, promoviendo las buenas prácticas, para evitar fugas o pérdidas por inundaciones. Estas actividades se pueden llevar a cabo en la cuenca media y baja.

Pesca: a corto plazo, se debe reconocer la actividad como artesanal comercial y comenzar su regulación bajo un enfoque ecosistémico. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en la cuenca media y baja.

Turismo y recreación: promover el turismo de naturaleza y contemplación, buscando que el mismo sea sustentable, mejorando la accesibilidad, la infraestructura y que esta sea parte integrativa del paisaje y que sus prácticas sean "verdes". En toda la cuenca.

Control de manejo de suelo y control de forestación.

3.5.1.1.5. Acuerdos y lineamientos inter-jurisdiccionales

La definición de los lineamientos generales de acuerdo tiene la función de prever los puntos clave que deberán resolverse para alcanzar los objetivos propuestos, entre ellos: a) el análisis y adaptación de la planificación administrativa/gestión; b) la coordinación interjurisdiccional; c) la concertación público – privada para lograr los acuerdos; d) los potenciales incentivos económicos y fiscales; e) la necesaria inversión económica en infraestructura; f) la validación de los consensos mediante procesos consultivos y participativos.

Acuerdos y Lineamientos	ACCIONES: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
Planificación Administrativa / Gestión	<p>Programa de conservación de suelos y retención de escorrentía.</p> <p>Manejo adecuado de embalses en Catamarca.</p> <p>Sistematización de fincas y cárcavas.</p> <p>Mapeo aptitud agroecológica.</p> <p>Red de monitoreo de las cuencas, de napa, de lluvias y niveles de ríos y arroyos.</p> <p>Unificar datos técnicos existentes en distintos organismos dentro de la jurisdicción correspondiente.</p> <p>Definir el plan de manejo. ¹</p> <p>Involucramiento de los actores sociales en la cuenca.</p> <p>Creación de red de estaciones de monitoreo de caudales.</p> <p>Construcción y aplicación de restauración en conjunto cooperativamente.</p>	<p>Programa de conservación de suelos y retención de escorrentía.</p> <p>Plan Director de las subcuencas La Posta, El Sueño y El Suncho.</p> <p>Generar un espacio para actuar como regulador de la subcuenca dentro de la jurisdicción correspondiente.</p>	<p>Programa de conservación de suelos y retención de escorrentía.</p> <p>Mantener actualizados los datos técnicos dentro de la jurisdicción correspondiente.</p>
Coordinación interjurisdiccional	Encuestas y trabajo de campo de la situación social para asegurar el involucramiento en la	Uniformización de la legislación de conservación de suelos en las provincias.	Evaluación y mensura sobre las acciones ejecutadas de

Acuerdos y Lineamientos	ACCIONES: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
	<p>restauración.</p> <p>Uniformización de la legislación de conservación de suelos en las provincias.</p> <p>Soluciones hídricas y ambientales, coordinadas y consensuadas a través del Comité de Cuenca Salí-Dulce.</p> <p>Generar un "marco de trabajo interjurisdiccional" sobre la subcuenca.</p> <p>La actual comisión de la Legislatura de Tucumán debería tener su par en la Provincia de Catamarca y las áreas de los ejecutivos deberán crear una comisión permanente con participantes de las áreas hídricas como de ambiente, sumando a los Municipios y organización de productores.</p> <p>Promover la gobernanza participativa con la interacción institucional horizontal; incluyendo todas las instituciones de las cuencas y los principales actores sociales.</p>	<p>Unificar y mantener actualizado datos técnicos filtrados para la coordinación de la subcuenca interjurisdiccional.</p>	<p>manera permanente para trasladar experiencia a otras regiones.</p>
Medidas de concertación pública	<p>Reuniones con productores del área Catamarca-Tucumán.</p> <p>Implementación del Sistema CHACRA para trabajar con los productores.</p> <p>Auditar e inspeccionar las acciones ejecutadas.</p> <p>Los Talleres son la herramienta de participación, pero se debe tener en claro el plan con las acciones que deben llevarse adelante.²</p> <p>Un marco de certificación como mecanismo de</p>	<p>Tener información: accesible y asequible.</p>	<p>Motivación: beneficios por el cumplimiento de medidas de restauración, preservación, protección de los ecosistemas y/o mejoras para el equilibrio del mismo.</p>

Acuerdos y Lineamientos	ACCIONES: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
	incentivo para aquellos productores que respondan y apoyen la restauración.		
Acciones relacionadas a incentivos fiscales y económicos	<p>Incentivos para la sistematización de las fincas, con la fiscalización de los Departamentos de Suelos y Ambiente de las provincias de Tucumán y Catamarca.</p> <p>Evaluación de proyectos privados: fomentar la Responsabilidad Social Empresarial para privados de bajos recursos mediante capacitaciones sobre el tema.</p> <p>El plan de acción definirá la magnitud de las intervenciones, para las obras grandes, las deberá realizar el Estado (reencauzamiento de los ríos al lugar original).</p> <p>En lo referente a los incentivos, se deberían volcar los recursos de cada acción del impuesto inmobiliario e Ingreso Brutos que pagan las empresas. Además, si se trabaja con consorcios, el equipamiento lo podría aportar el Gobierno Nacional.</p>		
Agenda para acordar las inversiones o la gestión de inversiones externas.	<p>La generación de una agenda depende de 2 factores: a) alcance y comunicación del estado con los privados. b) Proyectos a evaluar (estatales o privados).</p> <p>Una vez definidas las acciones, se debe realizar la búsqueda del financiamiento para cada actividad.</p> <p>Las intervenciones, requerirán el dictado de</p>		

Acuerdos y Lineamientos	ACCIONES: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
	<p>leyes en ambas provincias con plazos y financiamientos específicos. Además, se necesitarán aportes del Gobierno Nacional.</p>		
<p>Medidas para validar las acciones a realizar a mediano y largo plazo.</p>	<p>Las comisiones y los talleres serán la forma de acordarlas. Se deberán plasmar leyes que contemplen los incentivos por realizar las acciones y obligaciones de cumplimiento. Monitoreo de cambios: caudales en los cauces principales - sedimentación en embalses - mapas de vegetación, control de ensanchamiento de cauces, aumentos de áreas de ribera. Encuestas a la población. Monitoreo de indicadores de éxito: área por grado de rehabilitación/restauración obtenidos, número de productores involucrados/grado de involucramiento, área y frecuencia en la recuperación del humedal, cuantificar costo-beneficios por restauración.</p>	<p>Participación de la academia, fundaciones y ONGs en los procesos.</p>	<p>Participación de la academia, fundaciones y ONGs en los procesos.</p>

¹ El tema más importante para el Consorcio El Bañado de Ovanta es definir si los excedentes hídricos de la cuenta alta (anteriores a la ruta nacional 64) van a ser derivados al curso original (hacia el este) o si seguirán por el actual curso que año a año se va marcando y que termina en el río el Abra. Desde luego que proponemos que el Río vuelva al curso original. De este modo en la zona no estaría el curso y los excedentes de las crecientes no irán al río El Abra y por ende a la cuenca San Francisco - Marapa. De lo contrario, se deberá trabajar en la definición del cauce, en el manejo de los márgenes (barrancas) que tiene meandros muy importantes y generan cuando se adiciona un importante volumen de sedimentos. Además hay que definir un sistema de curvas de nivel a nivel predial, para disminuir o eliminar los excedentes de agua de lluvia en los campos. Respecto a la gestión, creemos que las experiencias de los consorcios de conservación de suelo son un ejemplo a seguir (en el caso de la pcia de Cba se financian con un porcentaje del impuesto inmobiliario).

² Se comentó que la falta de bosques en las orillas del río es lo que provoca los problemas; sin embargo, los nuevos cauces en el Bañado están ubicados donde no había bosque original (el cambio hacia tierra agrícola es anterior), también se observa que hay lugares que tenían bosques y los mismo fueron erosionados por la corriente luego de la formación de las barrancas. Los estudios y los análisis son prioritarios y en cada lugar son diferentes. Por eso, para evitar que se forme opinión sin estudio, son necesarios los estudios previos. Hay mucha gente con experiencia participando y eso es muy positivo.

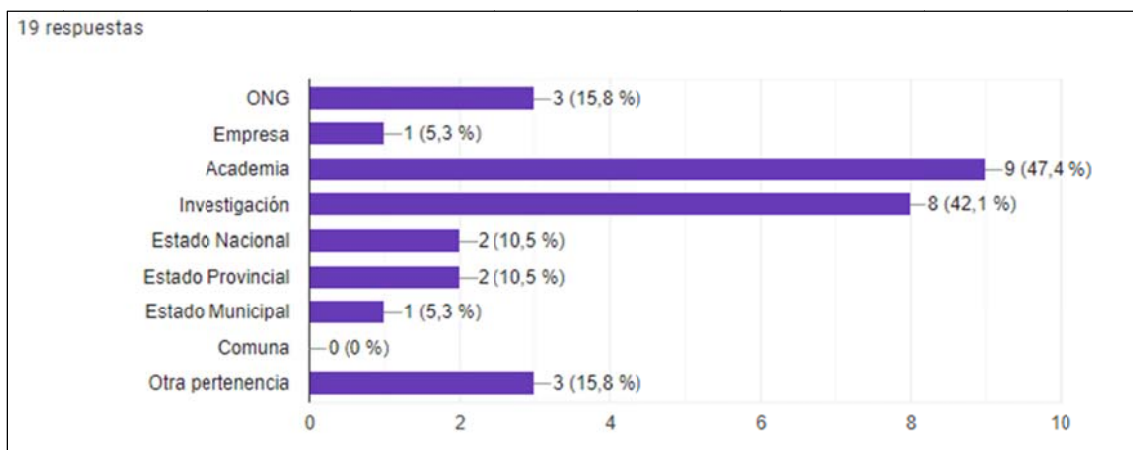
3.5.2. Segundo Taller de Trabajo

El 2° Taller de Trabajo Sincrónico – Virtual se realizó el 22 de febrero y participaron 48 personas (24 mujeres y 24 varones) que representaban a 26 instituciones u organizaciones.

Nombre/s y APELLIDO/s	Institución	Cargo/Función	Género	correo-e
Mariela ALDERETE	UNT – FCNeIML	Investigadora	Mujer	almariela@yahoo.com.ar
Sofía Carolina AVELLANEDA	FML – CONICET	Investigadora	Mujer	scavellaneda@lillo.org.ar
Hebe BARBER	UNT - FaCET	Investigadora	Mujer	hebebarber@gmail.com
Ana BECCAR VARELA	TNC	Staff	Mujer	ana.beccar@tnc.org
Laura BENZAQUEN	DNGAAyEA	Staff	Mujer	lbenzaquen@ambiente.gob.ar
Cristina BIAGGI	INTA	Staff	Mujer	biaggi.maria@inta.gob.ar
Delia Fabiana CANCINO	FML	Investigadora	Mujer	dfcancino@lillo.org.ar
Silvia DE SIMONE	SlyPH	Staff	Mujer	sdesimone@obraspublicas.gob.ar
Romina DÍAZ GÓMEZ	UNLP	Investigadora	Mujer	rominadiazgomez@gmail.com
Ada Lilian ECHEVARRIA	FML	Investigadora	Mujer	adaechevarria@gmail.com
María Elisa FANJUL	UNT - FCNeIML	Investigadora	Mujer	mefanjul@csnat.unt.edu.ar
Fernanda Julia GASPARI	Arg Cap Net	Staff	Mujer	fgaspari@agro.unlp.edu.ar
Patricia Alejandra GRIMALDI	DRRHH	Staff	Mujer	geologapatriciagrimaldi@gmail.com
Elvira GUIDO	UNT - FCNeIML	Investigadora	Mujer	guidoelvira20@gmail.com
Lucía Marina IBAÑEZ	UNT - FCNeIML	Investigadora	Mujer	luciaibanez@csnat.unt.edu.ar
Antonella ISUANI	CONICET	Investigadora	Mujer	antonella.isuani@gmail.com
Patricia LOBO	Sec.Ag.	Staff	Mujer	adapatricialobo@gmail.com
Cristina MORALES	INTA	Staff	Mujer	morales.cristina@inta.gob.ar
Ana MUGETTI	FaDa	Staff	Mujer	ods661.arg@gmail.com
María A. PEREZ MOLINA	DPA	Staff	Mujer	mapmi@hotmail.com
Rocío PORTOCARRERO	INTA	Staff	Mujer	portocarrero.rocio@inta.gob.ar
Melina SANTILLAN	UNT - FCNeIML	Estudiante	Mujer	santillmelina@gmail.com
Florencia SAYAGO	DMA	Directora	Mujer	florenciasayago@yahoo.com.ar
María de los Ángeles TABOADA	FML	Investigadora	Mujer	angelestaboada216@gmail.com
David Gabriel AGUIRRE	FundSust	Staff	Varón	david.gabriel.aguirre@gmail.com
Héctor BOMBA	UNT - FAU	Investigador	Varón	hectorbomba@gmail.com
Adriano BORÚS	ORSEP	Presidente	Varón	aborus@orsep.gob.ar
Javier CAMISSASSO	Sec.Ag.	Director	Varón	jcamisasso@hotmail.com
Jorge CARRERO VALENZUELA	SDS	Director	Varón	jorge_tuc@yahoo.com.ar
Marcos CIPPONERI	Arg Cap Net	Presidente	Varón	mcipponeri@ing.unlp.edu.ar
Aníbal COMBA	DRRHH	Staff	Varón	anibalcomba@gmail.com
Juan Manuel COMBA	DRRHH	Staff	Varón	+54 9 3816 30-0520
José Fabián CORTEZ	DRRHH	Staff	Varón	ingjfcortez@gmail.com
Leandro Raúl DÍAZ	UNT - GWP	Investigador	Varón	ldiaz@herrera.unt.edu.ar
Jorge EREMCHUK	UNCa	Investigador	Varón	unlar07@gmail.com

Nombre/s y APELLIDO/s	Institución	Cargo/Función	Género	correo-e
Francisco FIRPO LACOSTE	DNGAAyEA	Staff	Varón	fflacoste@ambiente.gob.ar
Luis FORNES	INTA	Staff	Varón	fornes.luis@inta.gob.ar
Sergio M. GEORGIEFF	UNT - CONICET	Coordinador	Varón	sergio_georgieff@csnat.unt.edu.ar
Rodolfo GIL	AAPRESID	Director	Varón	rodolfocgil@gmail.com
Carlos Alberto GIOBELLINA	SSRRHH	Subsecretario	Varón	cgiobellina@herrera.unt.edu.ar
Gustavo E. JUÁREZ	UNT - FACET	Investigadora	Varón	gjuarez@herrera.unt.edu.ar
Sebastián MALIZIA	FPY	Staff	Varón	maliziasebastian@gmail.com
Luis Alberto MAZZONI	ConBO-f	Productor	Varón	mazzoniasociados@gmail.com
Octavio MEDICI	SEPyG	Subsecretario	Varón	omedici@tucuman.gob.ar
Raúl MORENO	INTA	Staff	Varón	moreno.raul@inta.gob.ar
Edgardo J.I. PERO	CONICET	Investigador	Varón	peroedgardo@gmail.com
Héctor SÁNCHEZ	INTA	Staff	Varón	sanchhector@gmail.com
Martín SIROMBRA	UNCa, UNT-FCNeIML	Investigador	Varón	sirombra@gmail.com

Instituciones



El objetivo de esta actividad fue profundizar en los temas resultantes del taller anterior y para esto se invitaron a:

- 1) Edgardo Pero y Martín Sirombra, especialistas en ecosistemas del área académica-científica,
- 2) Luis Mazzoni, representante de los productores que mostró las prácticas agrícolas que se estaban desarrollando,
- 3) Ana Beccar Varela y Rodolfo Gil, especialistas en nuevas tecnologías de campo y monitoreos satelitales del estado de los ecosistemas;

4) Florencia Sayago y Carlos Barrionuevo, funcionarios de las provincias que presentaron el marco legal vigente, señalaron las coincidencias y las diferencias entre las legislaciones provinciales.

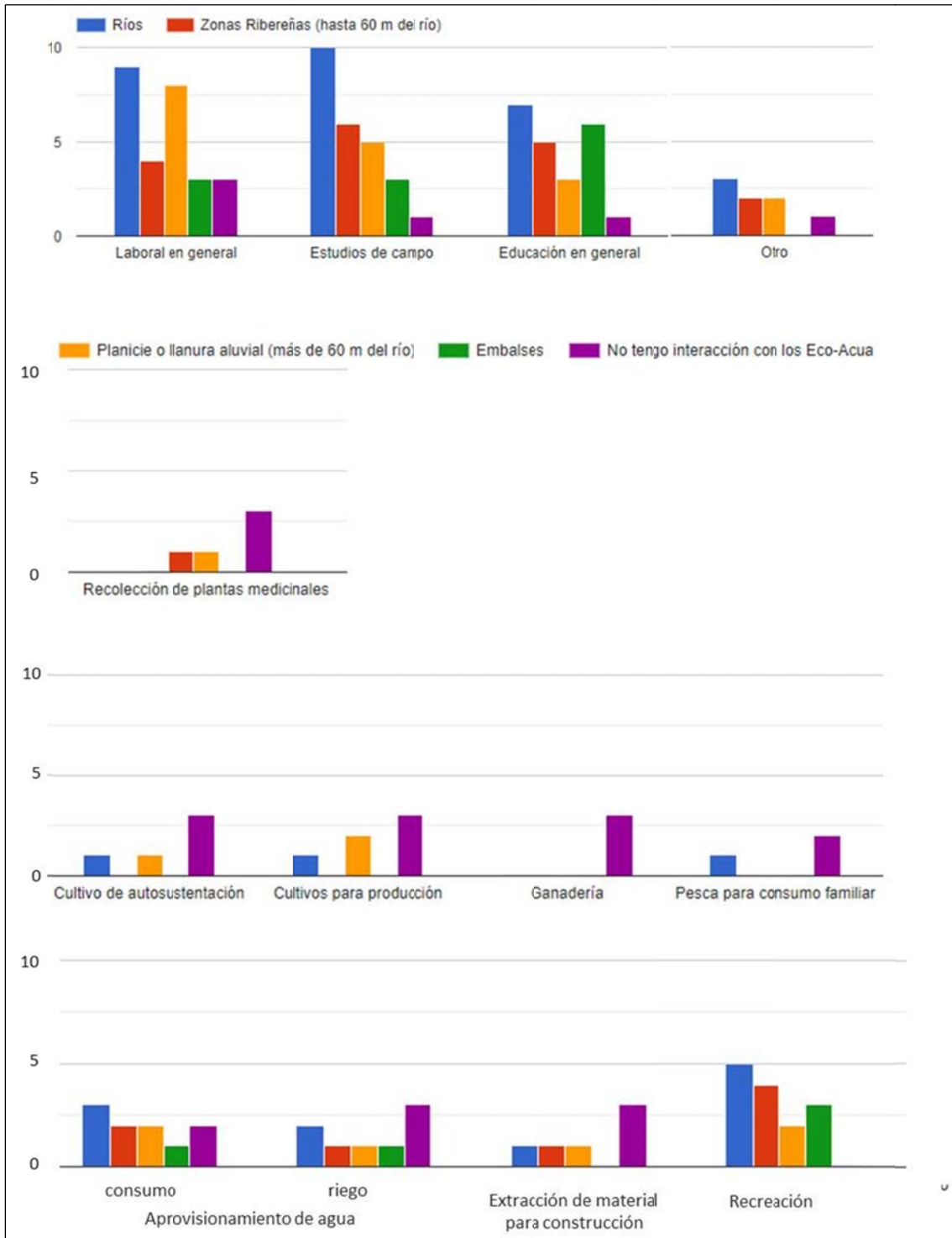
Los 6 Expositores realizaron presentaciones cortas de 20 minutos (ver Anexo 2. Presentaciones Segundo Taller) y los participantes contestaron 4 encuestas virtuales (ver Anexo 2. Encuestas del Segundo Taller) en tiempo real sobre los tópicos más destacados de las exposiciones.

3.5.2.1. Resultados del 2° Taller de Trabajo

Los resultados corresponden a:

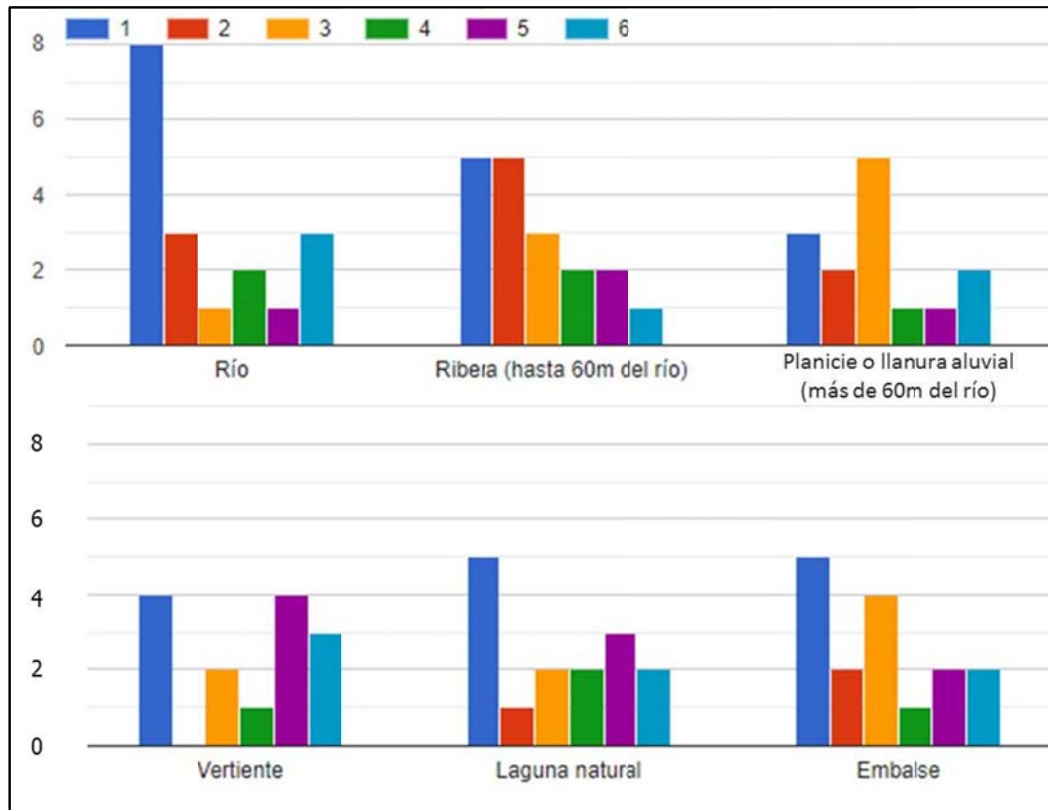
1. **Ecosistemas acuáticos:** interacciones, actividades, frecuencia de uso, consumo de acuerdo a las actividades, jerarquización de la restauración de acuerdo al uso / interacción, acciones de restauración.
2. **Prácticas agrícolas y producción:** definir la importancia de la actividad productiva teniendo en cuenta la relación directa, indirecta (a través de familiares o amigos) o eventual con la actividad.
3. **Nuevas Metodologías y Tecnologías:** áreas de capacitación, impacto de la capacitación y aplicación de nuevas técnicas en la restauración de los ecosistemas, acciones.
4. **Políticas Ambientales e Hídricas** vigentes: lineamientos administrativos y legales que deben acordarse entre las provincias para que las acciones de restauración sean efectivas y políticas o acciones realizadas por las provincias en la Cuenca Marapa-San Francisco considera que han sido efectivas y deberían mantenerse en el tiempo.

Ecosistemas acuáticos de agua dulce de la CM-SF con los que se interactúa y tipo de actividades que se realizan.

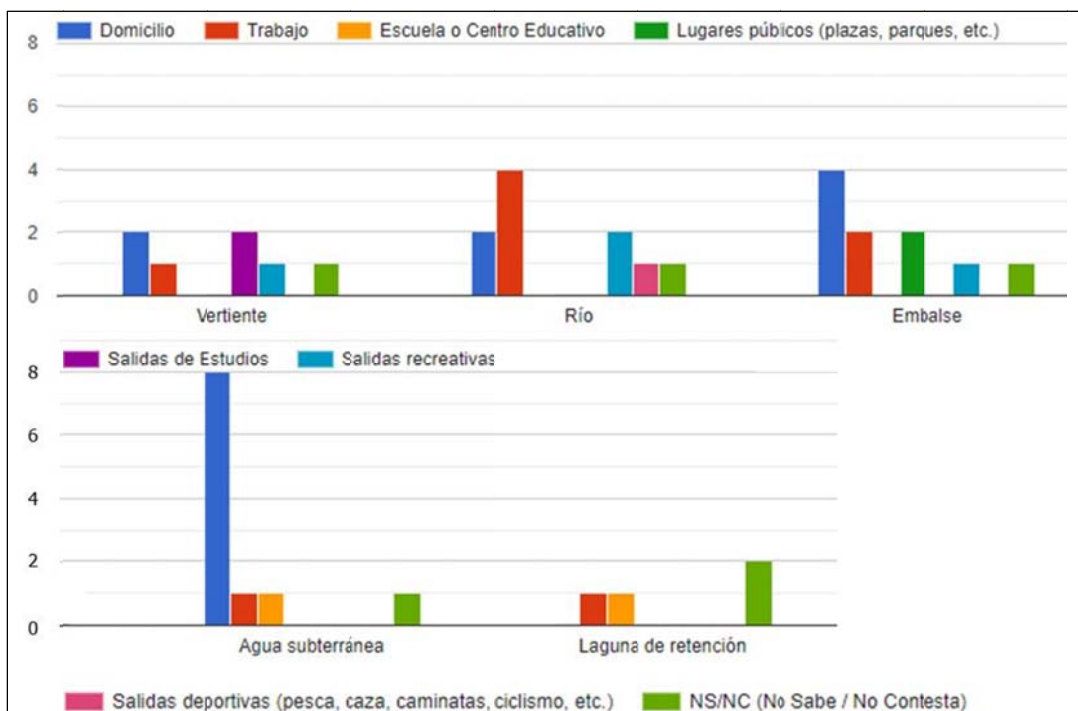


Ecosistemas acuáticos. Orden de importancia de acuerdo al uso o interacción

1: como interacción o uso habitual y 6: interacción o uso eventual

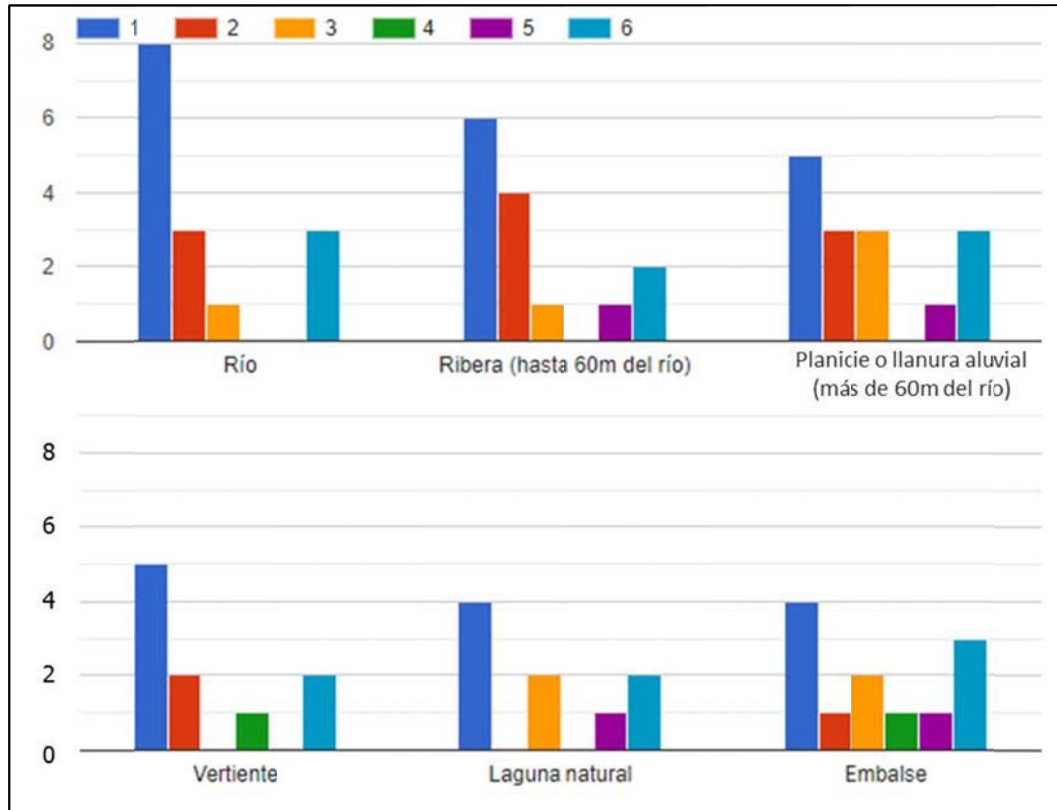


Ecosistemas acuáticos. Procedencia del agua y lugar de consumo de acuerdo a las actividades que se realizan

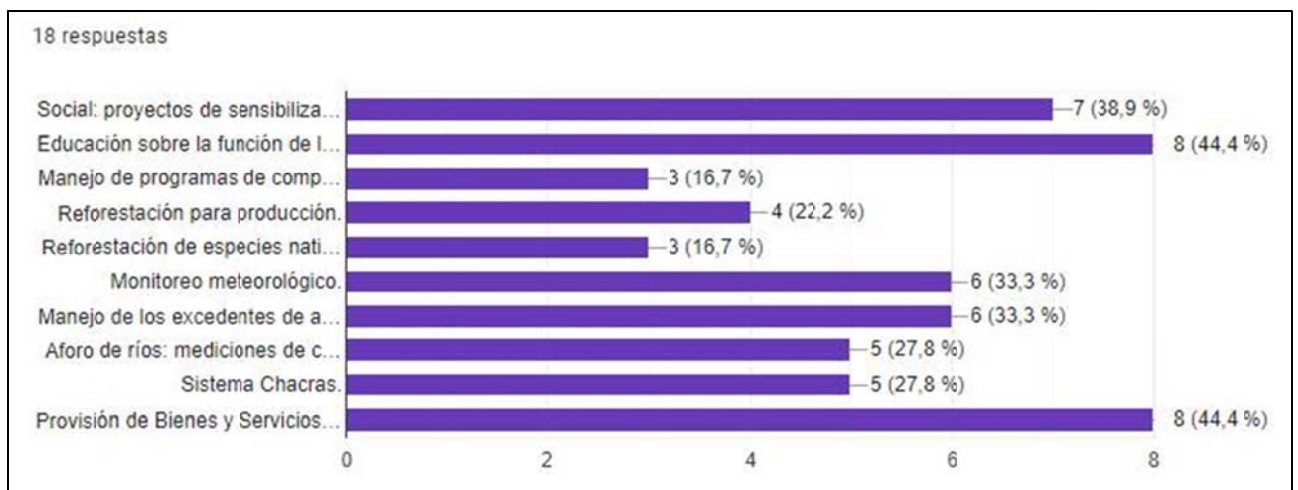


Ecosistemas acuáticos. Jerarquización de la restauración de acuerdo al uso / interacción

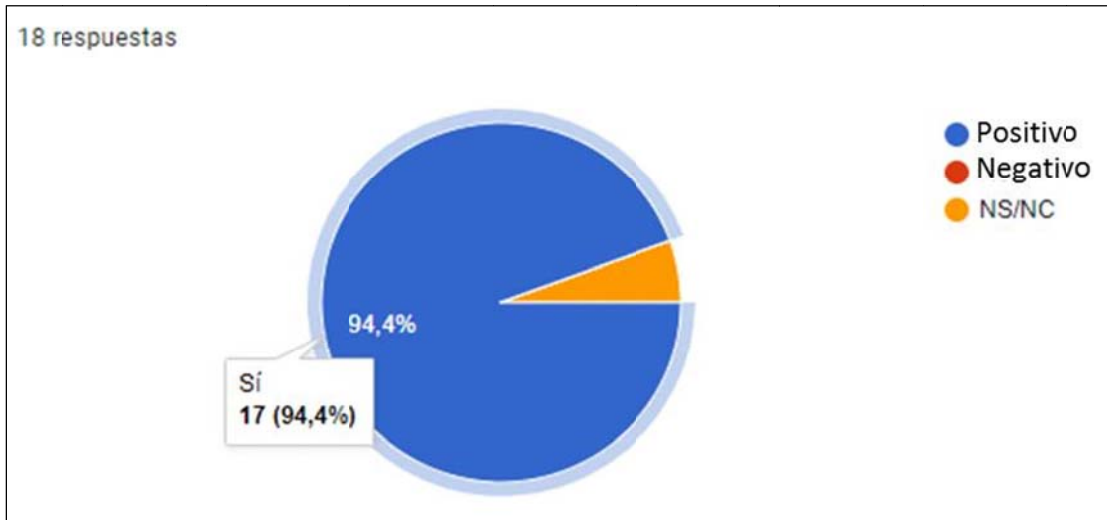
1: como interacción o uso habitual y 6: interacción o uso eventual



Nuevas Metodologías y Tecnologías: predisposición para capacitarse en nuevas áreas y metodologías de trabajo.



Nuevas Metodologías y Tecnologías: impacto de la capacitación y aplicación de nuevas técnicas en la restauración de los ecosistemas.



Acciones efectivas y mensurables que se deberían implementar en la restauración en los ecosistemas acuáticos de la cuenca Marapa – San Francisco.

#	ACCIÓN: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
1	Definición de cauce del río Ovanta, manejo y defensa de las márgenes del río. Reforestación de ribera. Relevamientos de curvas de nivel en las fincas.		
2	Ordenamiento territorial.		
3	Diagnóstico de la situación e implantación de especies nativas de crecimiento rápido. Evaluación y monitoreo permanente. Educación ambiental. Taller con pobladores locales. Establecimiento de áreas piloto. Creación de viveros.	Extender el área de restauración. Inclusión de nuevas especies adecuadas a la zona.	Extender el área de restauración.
4	Reinstalación de bosques de ribera. Creación de áreas de amortiguación de caudales de crecientes en Marapa en la zona de llanura. En el pedemonte consolidación de riberas.		
5	Legislación apropiada y de aplicación efectiva para delitos ambientales, que responsabilicen tanto a los autores del delito como a las autoridades que se desempeñaban cuando este se cometió. Definición de áreas prioritarias. Estudios de factibilidad de la restauración considerando las especies intervinientes.		
6	Medidas no estructurales. Ciudadana: participación, concientización, educación Impositiva: ofertas de mejoras de impuestos de acuerdo a las mejoras en lotes de orden privado Estatual: formación de equipos técnicos sociales de campo; materias específicas en escuelas ribereñas.		

#	ACCIÓN: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
7	Involucrar a los pobladores de los lugares cercanos y a la comunidad en general, para que los trabajos de restauración se realicen y se mantengan en el tiempo, además de contar con el apoyo de los gobernantes. Contar con los recursos económicos para realizarlas acciones de recuperación y restauración de las riberas durante todo el proyecto.		
8	Establecer sitios de referencia, primeros muestreos de base, seleccionar sitios de restauración, iniciar restauración.	Continuar con los monitoreos.	Avanzar con la restauración y generar corredores de ribera, monitorear y evaluar.
9	Definir zonas buffer en la llanura.		
10	Cumplir la normativa para detener la deforestación en zona ribereñas restantes. Modelo de abandono para auto regeneración (sucesión primaria) en áreas prioritarias. Identificar calidad de conservación en las zonas riparias existentes. Gobernanza participativa, inclusión de los actores sociales con foco en comunidades afectadas. Gobernanza basada en información de libre acceso. Gobernanza con interacción horizontal de las instituciones.	Monitoreo de áreas en proceso de restauración. Educación ambiental, percepción social de la problemática (empoderamiento). Sistema Integral para la Gestión Territorial Adaptativa de los Recursos Hídricos (ecosistemas acuáticos) con la información de libre acceso y herramienta en toma de decisión.	Manejo integral y monitoreo continuo.
11	Recopilación de datos, base SIG de los mismos, identificación de áreas prioritarias, estudios de provechos potenciales de embalses. Mediciones de caudales líquidos y sólidos de los ríos que componen la cuenca. Estudios desviación de río Ovanta a su cauce natural. Concientización social.	Control de canalizaciones y vegetación de ribera existente. Creación de viveros. Obras civiles, control de colapso de riberas.	Restauración de riberas. Obras civiles. Manejo de excedentes hídricos.
12	Avanzar con proyectos pilotos para ir testeando y		

#	ACCIÓN: plazos de implementación		
	Corto: 2025	Mediano: 2032	Largo: 2042
	aprendiendo a partir de ellos, adaptar para escalar y replicar cubriendo toda el área de interés.		
13	<p>Aplicar las leyes conforme al espíritu de las mismas, con un enfoque ecosistémico del paisaje de la cuenca, abordando los atributos ecológicos (composición, estructura, función y servicios ecosistémicos) de todos los ecosistemas (naturales y humanos) involucrados en la cuenca.</p> <p>Establecer indicadores físicos y bio químicos para definir aquellos sistemas mejor conservados y/o aquellos que pueden recuperarse.</p> <p>Diferenciar los dominios públicos hidráulicos de aquellos que pertenecen a los particulares.</p> <p>Declarar los ecosistemas de interés público y sujetos a preservación-restauración en los mapas de zonificación que les corresponda (bosques, suelos, ríos, vertientes, humedales).</p> <p>Regular usos y/o actividades compatibles con esos criterios o condicionantes superpuestos.</p>		

1. Departamento Santa Rosa, Catamarca. Zona del nuevo cauce río Ovanta entre RN 64 y río El Abra.
2. Toda la cuenca.
3. Ríos del pedemonte y llanura aluvial y ondulada de la provincia de Tucumán.
4. Bañados del San Francisco, y riberas del Marapa.
5. Pedemonte y llanura tucumanos.
6. Bañados de Ovanta/Taco Ralo.
7. En la zona de Escaba y los ríos que desembocan en el embalse.
8. Llanura húmeda de Tucumán y llanura seca de Catamarca.
9. Cuenca La Posta- El Sueño, Tucumán.
10. Zona riparia, cuenca baja y media, pedemonte de la cuenca del Marapa.
11. Ríos San Francisco, El Abra y Ovanta, riberas y llanuras aluviales de los tres ríos mencionados. Embalse Sumampa y Embalse La Cañada.
12. Cuenca Marapa – San Francisco.
13. Distintos y muy variados lugares en la provincia, asociados a ámbitos rurales, urbanos y periurbanos en las distintas regiones agroeconómicas.

Este taller permitió considerar el Plan de Acción desde una perspectiva multidisciplinar y definir los objetivos del Plan de Acción a formular, resumidos en: 1) restaurar el equilibrio de los flujos sólidos transportados por los cauces; 2) proteger y recuperar los ecosistemas de ribera; 3) recuperar los humedales arbolados; 4) mejorar la toma de decisiones sostenida por una red y base de datos uniforme y accesible; 5) desarrollar cuando se deba una legislación/normativa coordinada interjurisdiccional entre las provincias (sustentada por equipos técnicos asesores específicos); 6) fomentar la educación ambiental mediante el involucramiento social de las escuelas y la capacitación de los productores en nuevas tecnologías, y; 7) definir un sistema de monitoreo, coordinación y seguimiento de las acciones.

4. PLAN DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA EN EJECUCIÓN

El Plan Director de Gestión Hídrica de la Cuenca Salí Dulce (2020, aprobado y ejecutado por el CCIRS-D) responde a la ODS 6.5.1 (GIRH) y a los principios rectores de política hídrica de Argentina.

En la estructura de este Plan Director se consideran Ejes y se incluye la evaluación ambiental de las medidas que se adopten, los Ejes principales son:

- A. Conservación y Mejoramiento del Ambiente,
- B. Protección y Mejora de la Calidad de Agua,
- C. Agua y Producción,
- D. Agua y Sociedad,

- E. Educación y Capacitación y,
- F. Fortalecimiento Institucional y Aspectos Normativos.

La Tabla 4 resume los Ejes, los objetivos y los programas relacionados a los propuestos en la Formulación del Plan de Acción de la Cuenca Marapa – San Francisco.

EJE y OBJETIVO	PROGRAMAS
A. Proteger los valores ambientales de la cuenca, conservando y restaurando los sitios ambientales estratégicos relacionados con el agua	A.1. Conservación y restauración de ambientes estratégicos A.3. Control de erosión y sedimentación A.4. Ordenamiento territorial
B. Mejorar la calidad de las aguas y proteger también aquéllas que no tienen impactos significativos, a partir del conocimiento de su calidad química y biológica y de su estado ecológico en los cursos y cuerpos de agua naturales y artificiales	B.1. Monitoreo periódico de la contaminación en el agua y otros compartimientos (bióticos y abióticos) relacionados. B.2. Recuperación de la calidad de agua B.4. Gestión Integral de los residuos sólidos urbanos
E. Apoyar las actividades de protección y desarrollo de la Cuenca mediante el conocimiento, sensibilización y educación de la población para el cuidado del agua y del ambiente	E.1. Educación formal y no formal E.2. Capacitación para la innovación
F. Fortalecer y armonizar la capacidad de respuesta gubernamental para cumplir de manera eficiente y efectiva con su mandato	F.2. Mejora en la gestión de la cuenca. NIC 22. Armonización del marco normativo de los recursos hídricos.

Tabla 4. Ejes, objetivos y programas del Plan Director de Gestión Hídrica para la Cuenca Salí – Dulce, aprobado por la CCIRS-D (2020).

5. OBJETIVOS

El Objetivo de Desarrollo Sostenible, ODS, 6.6.1 es proteger y restaurar los ecosistemas acuáticos continentales con acciones referidas a incrementar la extensión espacial, la cantidad de agua, la calidad del agua y la salud del ecosistema.

Los objetivos del Plan de Acción para la Cuenca Marapa – San Francisco son la restauración evolutiva y/o protección de la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos (ríos, llanura de inundación, bañados y lagos), el manejo del incremento del agua superficial y el mejoramiento de la calidad del agua en la cuenca Marapa – San Francisco.

En las reuniones de acuerdos entre funcionarios provinciales, nacionales y sectores socio-productivos se definieron las acciones a realizarse y los responsables de la ejecución de las acciones.

6. ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ECOSISTEMAS ACUÁTICO

Los Talleres participativos / consultivos realizados permitieron definir 36 acciones de corto plazo (2022 a 2025), mediano plazo (2026 a 2032) y largo plazo (2033 a 2042) que pueden sintetizarse en estos objetivos.

1. restaurar el equilibrio de los flujos sólidos transportados por los cauces,
2. proteger y recuperar los ecosistemas de ribera,
3. recuperar los humedales arbolados,
4. mejorar la toma de decisiones a través de una red y base de datos uniforme y accesible,
5. desarrollar cuando se deba una legislación/normativa coordinada interjurisdiccional (sustentada por equipos técnicos asesores específicos).
 6. fomentar la educación ambiental mediante el involucramiento social de las escuelas y la capacitación de los productores en nuevas tecnologías, y
 7. definir un sistema de monitoreo, coordinación y seguimiento de las acciones

7. PLAN DE ACCIÓN

El Plan de acción que se propone está basado principalmente en soluciones basadas en la naturaleza (infraestructura verde) y medidas de concienciación de la importancia de los ecosistemas (Educación ambiental y Capacitación de nuevas tecnologías). Sin embargo, la situación de deforestación casi extrema en la cuenca media y baja, sumada a las modificaciones antrópicas de las líneas de drenaje (canalizaciones para drenar los bañados, canalizaciones dentro de las fincas y una extensa red de canales adicionales que trasvasan excedentes superficiales de una subcuenca a otra) obligan a la implementación de infraestructura gris para la restauración y estabilización de taludes fluviales (con alturas entre 6 y 12 metros de alto y pendientes entre 70° y 90°) que combinados con revegetación ribereña permiten la recuperación y conservación de los ecosistemas impactados.

7.1. Acciones para la conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos

A partir del Análisis Inicial, la opinión de los especialistas en los Talleres de trabajo y las 8 encuestas a los casi 100 participantes de los talleres, se identificaron acciones que deberían implementarse para restaurar y proteger los ecosistemas acuáticos de la Cuenca Marapa – San Francisco.

Estas medidas fueron consideradas como acciones que producirían efectos mensurables en el mejoramiento de la calidad y salud de los ecosistemas.

De acuerdo a las características identificadas, estas acciones fueron agrupadas en 7 programas, 12 proyectos que contienen 39 acciones con objetivos comunes y son susceptibles de mostrar resultados comparables.

Finalmente, de acuerdo al tipo de acción, su complejidad y/o necesidad de ejecución fueron clasificadas para ser implementadas en el corto, mediano y/o largo plazo.

Las medidas de corto plazo tienen un período de implementación entre el 2022 y 2025; se debe considerar que las acciones implementadas en este período deben mostrar resultados mensurables a partir del 2030. Las acciones de mediano plazo deben implementarse entre el 2026 y 2032 y las de largo plazo entre el 2033 y 2042.

La tabla siguiente resume los programas, objetivos generales, proyectos, acciones, resultados esperados y el período de implementación propuesto.

PROGRAMA 1: RECUPERACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL ECOSISTEMA

Objetivos	Acción	Proyectos	Resultados esperados	Plazos de realización
Proteger los ecosistemas, mejorar el balance hídrico, incrementar la extensión y recuperar la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos	Proyecto 1.1: Protección y recuperación de los ecosistemas de ribera.		Protección y recuperación de la estructura y funcionalidad de los suelos en los ecosistemas. Amortiguación de caudales de escorrentías y crecientes. Controlar la erosión superficial. Reducir la salinización de los suelos. Concienciación a productores, percepción social de la problemática. Mejora en el balance hidrológico. Secuestro de carbono. Creación de viveros.	
	1.1.1	Relevamiento, actualización del estado de los bosques de ribera (especies nativas) y jerarquización de áreas impactadas. Evaluación cuantitativa de la implantación necesaria.		Corto
	1.1.2	Implantación de especies nativas (plantines y semillas) en áreas pilotos y clausura temporal del predio para ganadería.		Corto
	1.1.3	Incremento de la implantación de especies nativas (plantines) a partir de las áreas pilotos.		Corto a Largo
	1.1.4	Recuperación de la biodiversidad y generación de conexiones entre corredores ecológicos ribereños		Mediano a largo
	Proyecto 1.2: Recuperación de los humedales arbolados.			
	1.2.1	Relevamiento, actualización del estado de los ecosistemas y jerarquización de los humedales impactados. Identificación de especies nativas de mejor adaptación y evaluación cuantitativa de la implantación.		Corto
	1.2.2	Implantación de especies nativas (plantines y semillas) en áreas pilotos y clausura temporal del predio para ganadería.		Corto
	1.2.3	Incremento de la implantación de especies nativas (plantines) a partir de las áreas pilotos.		Corto a Largo
	1.2.4	Recuperación de la biodiversidad y generación de corredores ecológicos entre humedales		Mediano a largo

PROGRAMA 2: MEJORAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS Y RESTAURACIÓN DEL EQUILIBRIO DE LOS FLUJOS DE SÓLIDOS

Objetivos	Acción	Proyectos	Resultados esperados	Plazos de realización
Evaluar y proteger las áreas de acuerdo al proceso dominante: erosión – depositación	Proyecto 2.1: Definición de la dinámica fluvial y cuantificación de los procesos de erosión – depositación.		Conocimiento del estado del ecosistema. Adquisición de datos para la toma de decisiones.	
	2.1.1	Medición de los caudales sólidos y líquidos: monitoreo sistemático de campo.		Corto
	2.1.2	Relevamiento del estado general, control de los procesos de erosión y sedimentación del río San Ignacio, cuenca baja		Corto
	2.1.2	Relevamiento del estado general, control de los procesos de erosión y sedimentación de los arroyos La Posta y El Sueño, cuenca media y baja		Corto
	2.1.3	Relevamiento del estado general, control de los procesos de erosión y sedimentación del río San Francisco, cuenca baja		Corto
	2.1.4	Relevamiento del estado general, control de los procesos de erosión y sedimentación del río El Abra, cuenca media y baja		Corto
Recuperar a los ecosistemas como reguladores de los flujos. Atenuar las modificaciones antrópicas.	Proyecto 2.2: Restauración de los perfiles longitudinales de los ríos y equilibrar los procesos de erosión – depositación		Atenuación de la modificación antrópica del drenaje. Recuperación de los bañados como ecosistemas reguladores del ciclo hidrológico. Disminución de la colmatación de cauces y erosión de sedimentos.	
	2.2.1	Evaluación de la restauración de las condiciones de flujo del río San Francisco, en la cuenca baja hacia los bañados del este		Corto
	2.2.2	Evaluación de la restauración de las condiciones de flujo del río San Francisco en la desembocadura con el río Marapa		Corto
	2.2.3	Evaluación de la restauración de las condiciones de flujo del río San Ignacio hacia los bañados originales, en la desembocadura con el río Marapa		Corto a mediano
	2.2.4	Evaluación de la restauración de las condiciones de flujo del arroyo El Sueño (cuenca baja) hacia los bañados		Corto
2.2.5	Evaluación de la restauración de las condiciones de flujo del río Ovanta, en la cuenca media hacia los bañados originales del noreste	Corto a mediano		
	Proyecto 2.3: Estabilización de taludes, revegetación y sistematización			

PROGRAMA 2: MEJORAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS Y RESTAURACIÓN DEL EQUILIBRIO DE LOS FLUJOS DE SÓLIDOS

Objetivos	Acción	Proyectos	Resultados esperados	Plazos de realización
Proteger la existencia de los ecosistemas ribereños y humedales arbolados	2.3.1	Implementación de medidas de infraestructura verde y gris para la conservación de las zonas ribereñas (protección y estabilización de taludes y revegetación): a. Primera etapa: proyectos piloto b. Segunda etapa: extensión de las lecciones aprendidas	Restauración y protección a largo plazo de los ecosistemas recuperados. Evaluación de costos entre implementación de infraestructura verde y gris versus pérdidas de producción.	Corto a largo
	2.3.2	Sistematización de las fincas, incorporación de buenas prácticas agrícolas		Corto a mediano

PROGRAMA 3: GENERACIÓN DE UNA BASE DE DATOS UNIFICADA PARA LA TOMA DE DECISIONES

Objetivos	Acción	Proyectos	Resultados esperados	Plazo de realización
Tomar decisiones basadas en criterios acordados y objetivos.	Proyecto 3.1: Creación y operación de una base de datos uniformizada de acceso seguro		Mejora en el manejo integrado de los ecosistemas. Unificación de los datos técnicos existentes en las distintas organizaciones. Soluciones hídricas y ambientales, coordinadas y consensuadas. Herramienta para la toma de decisión. Fortalecimiento del sistema de información de manera colaborativa.	
	3.1.1	Definir la ubicación del servidor, vínculos de accesos, vínculos a otras bases de datos y forma remota de carga de datos.		Corto
	3.1.2	Mantenimiento de la base de datos y administración de autorizaciones para el acceso a datos reservados.		Corto
	3.1.3	Seguimiento de datos espaciales de la calidad de agua, cantidad de agua, meteorológicos.		Corto
	3.1.4	Carga de datos de los usuarios desde aplicaciones de celulares.		Corto a largo

PROGRAMA 4: DESARROLLO DE UNA LEGISLACIÓN COORDINADA ENTRE LAS PROVINCIAS

Objetivos	Acción	Proyecto	Resultados esperados	Plazo de realización

Coordinar medidas jurídicas para mejorar la salud de los ecosistemas	Proyecto 4.1: Coordinación jurídica entre las provincias de Tucumán y Catamarca		Mejora en la toma de decisiones ambientales de largo plazo.	Corto a mediano
	4.1.1	Revisión de la legislación vigente y desarrollo de normas acordadas entre las jurisdicciones teniendo en cuenta las interacciones de agua, suelos, cobertura vegetal y fauna de los ecosistemas.		

PROGRAMA 5: ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y PROYECCIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

Objetivos	Acción	Proyectos / Acciones	Resultados esperados	Plazo de realización
Aprovechar los servicios ambientales que brinda la restauración de los ecosistemas	Proyecto 5.1: Ordenamiento ambiental		Mejora en la salud de los ecosistemas y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos.	
	5.1.1	Tratamiento de RSU y reciclado.		Mediano a largo
	5.1.2	Regulación de la extracción de áridos		Mediano
	Proyecto 5.2: Recuperación, uso y promoción de servicios ecosistémicos			
	5.2.1	Pesca: regulación y control de especies.		Mediano a largo
	5.2.2	Promoción de la acuicultura.		Largo

PROGRAMA 6: EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CAPACITACIÓN SOBRE LA GESTIÓN DEL AGUA

Objetivos	Acción	Proyectos	Resultados esperados	Plazos de realización
		Proyecto 6.1: Educación ambiental		

Promover y concienciar sobre los ecosistemas y el uso sostenible del agua	6.1.1	Diseño e implementación de programas de educación ambiental formales y no formales en las escuelas cercanas a los ecosistemas ribereños, incluyendo visitas y prácticas de campo relacionadas a la salud y funcionalidad de los ecosistemas	Educación ambiental práctica e involucramiento social	Corto y mediano
	6.1.2	Diseño e implementación de programas de educación ambiental referido a biomonitoreos utilizando un aplicativo de celular para macroinvertebrados de ecosistemas acuáticos de agua dulce	Desarrollo de ciencia ciudadana	Corto y mediano
	Proyecto 6.2: Capacitación en nuevas tecnologías y optimización en el uso del agua		Adopción de nuevas técnicas de riego y conservación del suelo, orientadas a la optimización del recurso agua	Corto y mediano
	6.2.1.	Capacitación en tecnologías, respuestas con sustento científico y gestión del agua aplicado a la producción		

PROGRAMA 7: MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS Y SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES IMPLEMENTADAS

Objetivos	Acción	Proyectos	Resultados esperados	Plazo de realización
Determinar variaciones espaciales y temporales del agua (calidad, profundidad), sedimentos y biota para evaluar la evolución de las medidas implementadas para mejorar su calidad	Proyecto 7.1: Monitoreo periódico del ecosistema acuático: abiótico y bioindicadores			
	7.1.1	Monitoreo y control de la calidad del agua en ríos y embalses (incluye bacteriológicos): 10 sitios de muestreo (20 parámetros): 7.600 análisis en el período octubre 2022 a diciembre de 2025.	Mejora en la comprensión del balance hidrológico de los ecosistemas. Disminución en la pérdida de suelo. Mejora en la toma de decisiones.	Corto a largo
	7.1.2	Monitoreo de bioindicadores: macroinvertebrados, cobertura y aves.		Corto a largo
	7.1.3	Monitoreo de indicadores de éxito cuantificación de costo - beneficios por restauración.		Mediano a largo
	7.1.4	Monitoreo meteorológico del sector productivo (agrícola): precipitaciones, temperatura, dirección e intensidad de vientos, radiación. Sistema Nacional de Radares Meteorológicos (SINARAME), estatal.		Corto a largo
	7.1.5	Monitoreo del nivel freático del sector de producción agrícola.		Corto a largo
Evaluar las variaciones espaciales de los proyectos pilotos	Proyecto 7.2: Seguimiento de la evolución de los ecosistemas restaurados		Evaluación de la evolución del ecosistema. Aprendizaje a partir de las acciones implementadas.	Corto a largo
	7.1.6	Monitoreo de los proyectos pilotos (ver 2.3.2)		

7.2. Hoja de ruta de implementación del plan de acción para el corto plazo

El Plan de Acción de Corto Plazo propuesto para el Marapa – San Francisco puede considerarse una profundización de los aspectos ambientales del Plan Director de la Cuenca Salí - Dulce y conforman acciones concretas que lo complementan (Tabla 5).

PLAN DE ACCIÓN MARAPA – SAN FRANCISCO	PLAN DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA CUENCA SALÍ - DULCE
Programa 1: Recuperación de la funcionalidad del ecosistema	Programa A.1: Conservación y restauración de ambientes estratégicos (prioridad muy alta)
Programa 2: Mejoramiento de los ecosistemas y restauración del equilibrio de los flujos de sólidos	Programa A.3: Control de la Erosión y Sedimentación (prioridad alta)
Programa 3: Generación de una base de datos unificada para la toma de decisiones	
Programa 4: Desarrollo de una legislación coordinada entre las provincias	Programa F.2: Mejora en la gestión de la cuenca NIC 22. Armonización del marco normativo de los recursos hídricos
Programa 5: Ordenamiento ambiental y proyección de los servicios ambientales	Programa A.4: Ordenamiento territorial (prioridad muy alta). Programa B.4: Gestión Integral de los residuos sólidos urbanos.
Programa 6: Educación ambiental y capacitación sobre la gestión del agua	Programas E.1 : Educación formal y no formal Programa E.2: Capacitación para la innovación (prioridad alta)
Programa 7: Monitoreo de los ecosistemas y seguimiento de las acciones implementadas	Programa B.1: Monitoreo periódico de la contaminación en el agua y otros compartimientos (prioridad alta)

De esta manera, la implementación del Plan de Acción puede viabilizarse y agilizarse a través del CCIRS-D, donde se encuentra incluida el área de los ríos Marapa – San Francisco.

Las acciones previstas a realizar hasta el 2025 involucran inversiones por USD 2.455.000, los fondos provienen de presupuestos propios de las instituciones y otros

que serán gestionados a través de las instituciones que se responsabilizaron de la ejecución de la acción.

Las etapas de implementación de las acciones involucran:

- a) preinversión, gestión de los fondos para la ejecución de la acción.
- b) inversión / ejecución, fondos disponibles para ejecutar la acción, y
- c) seguimiento y evaluación, de los resultados.

Programa	Proyecto	Resultados		Etapas de implementación	Responsable de la ejecución	Indicador	Cronograma					Costo aproximado (USD)	Fuente de financiamiento	
							2	2	2	2	Segura		Potencial	
							0	0	0	0				
1	1.1.Revegetación, protección y recuperación del ecosistemas de ribera	Recuperar la funcionalidad del ecosistema.	160.000 especies nativas implantadas	Preinversión / Ejecución	SEMA DByANP Consorcio de Productores El Abra	Superficie (ha) implantadas. Disminución de la turbidez del agua					200.000	SEMA, USD 120.000	Fondos de la Ley de Bosque Nativo (N°26.331)	
	1.2. Revegetación, recuperación de los humedales arbolados.	Disminuir la erosión y evitar la salinización de los suelos.		Preinversión / Ejecución	SEMA. DByANP Consorcio de Productores El Abra	Superficie (ha) implantadas. Disminución de la turbidez del agua					200.000	SEMA, USD 120.000	Fondos de la Ley de Bosque Nativo (N°26.331)	
2	2.1.Definición de la dinámica fluvial y cuantificación de los procesos de erosión – depositación	Permitir la reforestación programada. Recuperación de los bañados como ecosistemas reguladores del ciclo hidrológico		Preinversión	DRRHH Sec.Agua	Cuantificación de parámetros					250.000		Estado Nacional y otras Organizaciones Nacionales e Internacionales de crédito. CFI.	
	2.2.Recuperación de los perfiles de equilibrio de los ríos y equilibrar los procesos de erosión – depositación	Control de la modificación antrópica del drenaje. Control de los excedentes de uso consuntivo del agua: agrícolas y urbanos. Recuperación de los bañados como ecosistemas reguladores del ciclo hidrológico.		Preinversión	DRRHH Sec.Agua	Disminución de la turbidez del agua de los ríos.					250.000		Estado Nacional y otras Organizaciones Nacionales e Internacionales de crédito. CFI.	
	2.3.Estabilización de las riberas, disminución de la pendiente de las márgenes fluviales y estabilización mediante vegetación implantada	Restauración de los ecosistemas a largo plazo.		Preinversión / Ejecución	DRRHH Sec.Agua SEMA DByANP Consorcio de Productores El Abra	Hectáreas de ribera restauradas y conservadas.					1.000.000		Estado Nacional y otras Organizaciones Nacionales e Internacionales de crédito. CFI.	

Programa	Proyecto	Resultados	Etapas de implementación	Responsable de la ejecución	Indicador	Cronograma				Costo aproximado (USD)	Fuente de financiamiento	
						2022	2023	2024	2025		Segura	Potencial
						0	0	0	0			
3	3.1. Creación y operación de una base de datos uniformizada de acceso seguro	Soluciones hídricas y ambientales, coordinadas y consensuadas. Herramienta para la toma de decisión. Fortalecimiento del sistema de información de manera colaborativa	Operación	SGPyP DRRHH Sec.Agua	Disminución de pérdidas socio-económicas					50.000	SGPyP , USD 30.000	Estado Nacional y otras Organizaciones Nacionales e Internacionales de crédito.
4	4.1. Coordinación jurídica entre las provincias de Tucumán y Catamarca	Mejora en la toma de decisiones ambientales de largo plazo.	Operación	Legislaturas de Tucumán y Catamarca	Normativas acordadas					50.000	Legislaturas, USD 50.000	
6	6.1. Educación ambiental	Educación ambiental práctica. Involucramiento social. Desarrollo de ciencia ciudadana.	Preinversión	SEMA DByANP	Población involucrada					60.000		Estado Provincial, Nacional y otras Organizaciones Nacionales e Internacionales de crédito
	6.2. Capacitación en nuevas tecnologías y optimización en el uso del agua	Adopción de los productores de nuevas técnicas de riego y conservación del suelo, orientadas a la optimización del recurso agua	Preinversión	SEMA DByANP Consorcio de Productores	Cantidad de productores alcanzados					20.000		Estado Provincial, Nacional y otras Organizaciones de crédito
7	7.1. Monitoreo periódico del ecosistema acuático: abiótico y bioindicadores	Mejora en la comprensión del balance hidrológico de los ecosistemas. Disminución en la pérdida de suelo. Mejora en la toma de decisiones.	Operación Inversión	SEMA DByANP	Mejoramiento general de la calidad del agua y recuperación de servicios ecosistémicos					350.000	SEMA, USD 240.000	Estado Nacional y otras Organizaciones Nacionales e Internacionales de crédito.
	7.2. Seguimiento de la evolución de los ecosistemas restaurados	Evaluación de la evolución del ecosistema. Aprendizaje a partir de las acciones implementadas.	Preinversión / Ejecución	SEMA DByANP	Incremento de la superficie (ha) del ecosistema					25.000		Estado Nacional y otras Organizaciones Nacionales e Internacionales de crédito.

7.3. Mecanismos de coordinación y seguimiento para la implementación

Dos miembros del CCIRS-D (uno por cada provincia) participaron activamente en el Grupo de Trabajo específico de la cuenca Marapa – San Francisco durante el proceso de Formulación de este Plan de Acción.

La coordinación y el seguimiento del Plan de Acción puede resultar de la conformación de un Subgrupo de Trabajo de CCIRS-D.

Las ventajas adicionales de esta coordinación está relacionada a la complementación entre el Plan Director de la Cuenca Salí – Dulce y la formulación de acciones propuestas para la restauración de los ecosistemas acuáticos.

Una presentación de los resultados preliminares de este Plan de Acción fue realizada ante el CCIRS-D durante el mes de marzo de 2022, las conclusiones generales fueron coincidentes y complementadas con datos adicionales de otros miembros del CCIRS-D.

Las acciones propuestas en este Plan fueron consideradas por la CCIRS-D como adecuadas para la restauración de las condiciones ambientales (ecosistemas) previas al año 2017.

8. IMPACTO DE LA GESTIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN LOS TOMADORES DE DECISIÓN Y LA COMUNIDAD

La Formulación de un Plan de Acciones de implementación inter-provincial coordinado es una articulación es un precedente inédito en la región sobre todo por la brevedad de los plazos en la que fue ejecutada y teniendo en cuenta que el trabajo en conjunto fue realizado entre instituciones públicas, ONGs y empresas privadas de diferentes disciplinas, intereses y objetivos.

Las instituciones, las ONGs y los actores involucrados directamente en la implementación en terreno de las acciones alcanzaron una sinergia muy positiva para acordar las medidas, asumir los compromisos y definir las acciones que deben considerarse prioritarias.

Paralelamente, la actualización de la información con datos públicos e inéditos permitió darle continuidad al tratamiento del estado de los recursos naturales con énfasis en los ecosistemas acuáticos. Este último tema ahora pasa a formar parte de la agenda política para atender la pérdida sistemática de calidad y la extensión de los ecosistemas, lo que impacta directamente sobre la cantidad y calidad de agua.

Esta situación ha resultado provechosa porque los resultados que se esperan lograr tienen trascendencia a nivel regional y servirá como un aprendizaje en la restauración de los ecosistemas acuáticos. Por otra parte, el plan propuesto se enmarca y complementa a los programas de gestión hídricas en ejecución por parte de la CCIRS-D.

El proceso de formulación también permitió visualizar la posibilidad de implementación de nuevas tecnologías y proponer proyectos interprovinciales para implementar las acciones de corto plazo de forma coordinada y optimizar los esfuerzos de gestión de subsidios para los productores agrícolas (infraestructura verde y gris).

Este proceso también ha permitido que los tomadores de decisiones hayan visto simplificadas y ampliadas las posibilidades de acceso a actores relevantes y consorcios de productores que viven estrechamente relacionados a los ecosistemas. Las situaciones que requieren de acciones concretas para conservar e incrementar la calidad de vida humana a través de los ecosistemas producirán cambios y efectos directos sobre los ecosistemas degradados, la producción y las poblaciones.

Este acercamiento entre decisores y actores también se ve fortalecido porque las acciones tienen objetivos de trabajo conjunto, son conocidas, están programadas y se han asumido responsabilidades de ejecución.

9. DESAFÍOS

La Formulación de un Plan de Acciones de implementación inter-provincial coordinado es una articulación es un precedente inédito en la región sobre todo por la brevedad de los plazos en la que fue ejecutada y teniendo en cuenta que el trabajo en conjunto fue realizado entre instituciones públicas, ONGs y empresas privadas de diferentes disciplinas, intereses y objetivos.

Las instituciones, las ONGs y los actores involucrados directamente en la implementación en terreno de las acciones alcanzaron una sinergia muy positiva para acordar las medidas, asumir los compromisos y definir las acciones que deben considerarse prioritarias.

Paralelamente, la actualización de la información con datos públicos e inéditos permitió darle continuidad al tratamiento del estado de los recursos naturales con énfasis en los ecosistemas acuáticos. Este último tema ahora pasa a formar parte de la agenda política para atender la pérdida sistemática de calidad y la extensión de los ecosistemas, lo que impacta directamente sobre la cantidad y calidad de agua.

Esta situación ha resultado provechosa porque los resultados que se esperan lograr tienen trascendencia a nivel regional y servirá como un aprendizaje en la restauración de los ecosistemas acuáticos. Por otra parte, el plan propuesto se enmarca y complementa a los programas de gestión hídricas en ejecución por parte de la CCIRS-D.

El proceso de formulación también permitió visualizar la posibilidad de implementación de nuevas tecnologías y proponer proyectos interprovinciales para implementar las acciones de corto plazo de forma coordinada y optimizar los esfuerzos de gestión de subsidios para los productores agrícolas (infraestructura verde y gris).

Este proceso también ha permitido que los tomadores de decisiones hayan visto simplificadas y ampliadas las posibilidades de acceso a actores relevantes y consorcios de productores que viven estrechamente relacionados a los ecosistemas. Las situaciones que requieren de acciones concretas para conservar e incrementar la calidad de vida humana a través de los ecosistemas producirán cambios y efectos directos sobre los ecosistemas degradados, la producción y las poblaciones.

Este acercamiento entre decisores y actores también se ve fortalecido porque las acciones tienen objetivos de trabajo conjunto, son conocidas, están programadas y se han asumido responsabilidades de ejecución.

10. LECCIONES APRENDIDAS

- El tratamiento sistemático y respetuoso de un tema específico permite encontrar una solución consensuada.
- Es importante la unificación y aprendizaje de un lenguaje técnico común entre decisores y actores.
- Propiciar espacios de encuentros periódicos entre decisores y actores produce un efecto colaborativo exponencial para definir una agenda de trabajo, lograr acuerdos y proponer soluciones:
 - Permite entender las limitaciones a las que se enfrentan los actores y decisores: se compatibilizan los esquemas de trabajo entre las instituciones.
 - La virtualidad es una instancia para mantener la periodicidad de las reuniones pero son necesarias las reuniones presenciales.
 - El uso de la información es optimizado.
 - Incentiva el intercambio de información.
- El trabajo conjunto permite proponer y generar estrategias alternativas para lograr los objetivos:
 - Incrementa la confianza en el accionar de decisores y actores.
 - Define una agenda de compromisos que incentiva el trabajo continuo para lograr los objetivos.
- Los acuerdos alcanzados constituyen una fortaleza para lograr los objetivos.
- Todos somos parte del problema y de la solución.
- Es necesario contar con una base de datos unificada y de acceso libre.
- Es necesario ajustar la información de la FEE 6.6.1, en lo referido a la extensión de las cuencas de mayor detalle (HydroBasins 8; en Maps, FEE 6.6.1) para que los resultados del Plan de Acción puedan visualizarse correctamente.
 - Las subcuencas poseen ríos, arroyos, embalses y humedales con superficie menor a la detección del explorador. Estas diferencias pueden ser subsanadas con la información publicada e inédita disponible y el uso de la base de datos unificada que está propuesta.
- Teniendo en cuenta que un proyecto piloto implica un aprendizaje y desarrollo metodológico innovador, el tiempo disponible para la Formulación del Plan de Acción resultó exiguo.

Agradecimientos

Muchas personas aportaron desinteresadamente sus ideas, información valiosa y comentarios sinérgicos durante la elaboración de este documento. Muchos de ellos simplemente colaboraron con generosidad y naturalidad:

Ana Mugetti y Leandro Díaz, FAdA; por la confianza y las innumerables horas de intercambio de ideas y consejos.

Marcos Cipponeri y Fernanda Gaspari, Arg-Cap Net, por su contribución a la comprensión de la FEE 661.

Francisco Firpo Lacoste y Laura Benzaquen, DNGAAyEA; cuyos comentarios fueron siempre positivos y buscando de soluciones.

Gabriela González Trilla, Directora de la DNGAAyEA, por su intervención cuando más se necesitaba.

Silvia De Simone, SSlyPH, por su sencillez y amabilidad al señalar los caminos correctos.

Florencia Zarauz y Javier Camissaso, Sec.Ag., por creer en el proyecto desde el principio.

Alfredo Montalbán, Florencia Sayago, Marcelo Lizárraga, Bettina Schilman, Mariana Jaime, Eugenia Sánchez, Víctor Moyano y Juan Manuel Comba, SEMA, un gran equipo de trabajo que supo responder a todos los requerimientos a pesar de tener siempre mucho trabajo.

Octavio Medici, SGPYP, por su don para resolver y simplificar situaciones.

Adriano Borús, ORSEP, por su aporte claro y directo sobre la funcionalidad de los embalses.

Antonella Isuani, CONICET, sus datos aclararon las dudas de todos los que trabajamos en la cuenca.

Soledad Bustos, Fundación Miguel Lillo; Claudio Bravo, Consultor Independiente, por su aporte desinteresado de datos cuantitativos.

Daniel Bartolucci, Ramón Puchulu y Liliana Álvarez Van Cauteren, ConEA, les agradezco su esfuerzo y apertura para exponer sus diferencias y aportar soluciones.

Edgardo Pero, IBN-CONICET; Martín Sirombra, UNT; Luis Mazzoni, ConBO-f; Ana Beccar Varela, TNC; Rodolfo Gil, AAPRESID; por su inestimable colaboración en el 2° Taller, a pesar de haber sido invitados con poca antelación.

Ana Laura Moya, Sergio Zaltz, Patricia Jaime, Salomón Lafi, Andrea Valladares, César Suaya, Patricia O'Mill, Mariana Roqué, Pablo Storani: CCIRS-D; por el espacio brindado para presentar los resultados.

Andrea Valladares por proporcionar información clave sobre el Plan Maestro de Salí-Dulce, esencial en el documento final.

Un agradecimiento especial a Yasmina Rais El Fenni, Julienne Roux y Sandra Bruehlmann, cuyas revisiones mejoraron el documento final.

A Patricia Grimaldi, Patricia Lobo, Aníbal Comba, Carlos Giobellina y Carlos Barrionuevo que participaron desde el principio y/o se incorporaron al Grupo de Trabajo de este Plan de Acción, ¡gracias por su paciencia y sus aportes!

A TODOS LOS PARTICIPANTES DE LOS TALLERES del 8 y 23 de febrero de 2022, ¡gracias!

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Avellaneda, S.C., Falcón, C.M. y Neder, L. del V. 2016. Hidrogeología de la Cuenca del río Marapa, provincia de Tucumán, Argentina. Acta geológica lilloana 28 (2): 362–389.
- Bazzano, F. 2019. Predicción de lluvias máximas para diseño hidrológico desarrollo experimental en la provincia de Tucumán. Tesis doctoral – Universidad Nacional de Tucumán: 181 pp. <https://www.facet.unt.edu.ar/posgrado/wp-content/uploads/sites/54/2020/10/BAZANO-Flavia.pdf>
- BID e iPresas, 2018. Identificación preliminar de modos de fallo en la gestión de riesgo de inundación de La Madrid (Argentina): 51pp.
- Bustos, M.S. 2018. Cálculo de la pérdida de suelo media anual en las cuencas de los ríos San Francisco, San Ignacio y Arroyos La Posta y El Sueño mediante aplicación del modelo Ecuación Universal De Pérdida De Suelo Revisada: 30pp.
- Casas, R.R. 2020. Erosión actual del suelo <https://fecic.org.ar/wp-content/uploads/2020/03/EROSI%C3%93N-ACTUAL-DEL-SUELO.pdf>
- CIST, Comisión de Emergencia para el tratamiento de la problemática de inundaciones en el sur de la provincia de Tucumán, este de Catamarca y Río Rondo. 2017. Informe Técnico: 298 pp.
- CEEH, Comisión Especial de Emergencia Hídrica de Tucumán. 2018. Plan Hídrico Estratégico de la provincia de Tucumán. 1° informe. Informe técnico: 210pp.
- CEEH, Comisión Especial de Emergencia Hídrica de Tucumán. 2019. Plan Hídrico Estratégico de la provincia de Tucumán. Informe final, 2 volúmenes. 416pp.
- CFI, Consejo Federal de Inversiones. 1962. Recursos hidráulicos superficiales (Vols. 1 y 2). Serie: Evaluación de los Recursos Naturales de Argentina, Tomo IV. 944 pp. (<http://biblioteca.cfi.org.ar/documento/evaluacion-de-los-recursos-naturales-de-la-argentina-recursos-hidraulicos-superficiales/>).
- Constitución de la Nación Argentina. 1994.
- Díaz Gómez, R. 2015. Análisis de la vulnerabilidad a cambios climáticos y de uso del territorio de las cuencas hidrológicas del faldeo oriental de la sierra del Aconquija y del Sudoeste, Tucumán. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Tucumán. Inédita.
- Díaz Gómez, R. y Gaspari, F.J. 2017. Transformación territorial: Intensificación agraria y pérdida del suelo en la cuenca del río Marapa, Tucumán, Argentina. Rev. Fac. Agron. Vol 116 (2): 161-170.
- Díaz Gómez, R., Gaspari, F.J. y Georgieff, S.M. 2017. Aspectos morfométricos de cuencas subtropicales del Noroeste de Argentina. Acta geológica lilloana 29 (1): 3–19.

- Gaspari, F. et al. 2021. Manual de capacitación: integración de datos para mejorar la protección y restauración de ecosistemas de aguas continentales. Programa ODS 6. Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas: 96pp.
- Georgieff, S.M. 2018. Hidrogeomorfología de las cuencas de Marapa y San Francisco (Tucumán y Catamarca). Comisión Especial de Emergencia Hídrica – Honorable Legislatura de Tucumán: 74 pp.
- Guichón B., O.B. Pernasetti, P.H. Watkins y A. Quiroga. 2015. Provincia de Catamarca. En: R.R. Casas y G.F. Albarracín Eds. El deterioro del suelo y del ambiente. Tomo II; Parte 7. Erosión y degradación de suelos. Ed. FECIC. Buenos Aires, Argentina. p. 49-64.
- Guido, E.Y., Isuani, M.A. y Georgieff, S.M. 2022. Cuencas hídricas de la provincia de Tucumán: actualización cartográfica. XXI Congreso Geológico Argentino, Puerto Madryn. Aceptado.
- Guido, E. y P. Sesma. 2014. Geografía Física. En: Geología de Tucumán (3° edición). Editores: Moyano, S.; Puchulu, M. E.; Fernández, D.; Aceñolaza, G.; Vides, M. E.; Nieva, S., G. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán. Capítulo 3, Pág. 29-48. 421 pp. Editorial Artes Gráficas Crivelli, S.A. ISBN 978-987-33-6097-8. Tucumán. Argentina.
- Gupta, J., Scholtens, J., Perch, L., Dankelman, I., Seager, J., Sánder, F., Stanely-Jones M. y Kempf, I. (2020). Re-imagining the driver–pressure–state–impact–response framework from an equity and inclusive development perspective. *Sustainability Science*, 15(2), 503-520. (<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11625-019-00708-6.pdf>)
- Isuani, M.A. 2022. Hidrogeomorfología y cuantificación de la erosión y sedimentación de ríos de llanura, río San Francisco, noroeste argentino. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Tucumán. En elaboración.
- Kruse, E., Espinola, L., Gaspari, F., Rodrigues Capítulo, L., Jobbágy, E., Nuñez, J., Jiménez, Y., Aguiar, S. y Baldassini, P. 2021. Propuesta de acciones colaborativas entre la Rem Aqua y el Comité de Cuenca del río Salí-Dulce. Informe inédito: 16 pp. (CONICET-MAYDS-COMISIÓN SALÍ DULCE y GOBS PROVINCIALES DE CATAMARCA, TUCUMAN y SANTIAGO DEL ESTERO).
- Ley 5311. 2010. Bosques nativos. Ordenamiento ambiental y territorial (Catamarca).
- Ley 8304. 2010. Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (Tucumán).
- Ley 8517. 2012. Defensa, Conservación y mejoramiento del medio ambiente (Tucumán).
- Ley 9.374. 2021. Conservación del suelo agropecuario y/o forestal.
- Ley 22.428. Conservación de los suelos.
- Ley 23.870. De impacto ambiental por obras hidráulicas (Argentina).
- Ley 25675. 2002. Ley General de Ambiente (Argentina).

- Ley 25.688. 2002. Presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial. Comités de cuencas hídricas.
- Ley 25.831. 2004. Acceso a la información pública ambiental.
- Ley 26.331. 2007. Presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos.
- Ley 26994. 2014. Código Civil y Comercial de la Nación.
- Lucatelli Gómez, P.R. 2017. La cuenca del río Salí-Dulce (Argentina) y su región. Estudio de su régimen jurídico. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid: 595pp. (<https://eprints.ucm.es/id/eprint/40914/1/T38293.pdf>).
- Minetti, J. L. y González, J. A. 2006. El cambio climático en Tucumán, sus impactos. Serie Conservación de la Naturaleza N° 17. Fundación Miguel Lillo, <http://www.lillo.org.ar/editorial/index.php/publicaciones/catalog/view/108/431/12>
- Ruiz, A. y J. Busnelli. 2014. Hidrografía. En: Geología de Tucumán (3° edición). Editores: Moyano, S.; Puchulu, M. E.; Fernández, D.; Aceñolaza, G.; Vides, M. E.; Nieva, S., G. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán. Capítulo 18, Pág. 257-275. 421 pp. Editorial Artes Gráficas Crivelli, S.A. ISBN 978-987-33-6097-8. Tucumán. Argentina.
- Salusso, M. M. y Moraña, L. B. 2018. Comparative reservoir limnology in Juramento (Salta) and Salí-Dulce (Tucumán) Basins in Argentina. Revista de Biología Tropical 66 (1): 415-427.
- Sanzano A. 2015. Provincia de Tucumán. En: R.R. Casas y G.F. Albarracín Eds. El deterioro del suelo y del ambiente. Tomo II; Parte 7. Erosión y degradación de suelos. Ed. FECIC. Buenos Aires, Argentina. p. 335-346.
- Silveiro, M.J., Montañez, G., Fra, E., Saracho, M., Arjona, M., Amaya, S. y Traccanna. B. 2009. Variación Poblacional de *Ceratium hirundinella* (Dinophyceae) en Embalses Eutróficos de Catamarca (Argentina) y su relación con Parámetros Ambientales. Huayllu-Bios 3: 13-31. https://www.google.com.ar/?gfe_rd=cr&ei=VlLcVbf4lqnX8gePib2wDQ
- Taboada, M.Á., Bustos, M.S. y Mirande, V. 2021. *Ceratium hirundinella*, *C. furcoides*, algas invasoras en sistemas acuáticos. Universo Tucumano 72. Fundación Miguel Lillo <http://www.lillo.org.ar/editorial/index.php/publicaciones/catalog/view/403/438/16>
- Toledo, M., Fernandez, R. y Sayago, J.M., 2001. El embalse Río Hondo como geoindicador del creciente deterioro ambiental en sus cuencas de aporte. Actas de la 3ª Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio y 1ª Reunión de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio del Área Mercosur. Formato digital.

- Tracanna, B. (ed) 2021. (2021): Escaba, un embalse en las Yungas del Noroeste Argentino Serie Conservación de la Naturaleza 26. Fundación Miguel Lillo (<http://www.lillo.org.ar/editorial/index.php/publicaciones/catalog/book/415>).

- Vargas Aranibar, A. y Niederle, H. 2010. Relevamiento de la Disponibilidad de Recursos Hídricos Superficiales de: Cuenca Salar de Pipanaco, Cuenca Abaucán - Colorado – Salado, Cuencas Faldeo Oriental del Ancasti. Convenio INA – Gobierno de la provincia de Catamarca: 1.153 pp.

<https://www.casarosada.gob.ar/nuestro-pais/organizacion>

https://agromet.eeaoc.gob.ar/datos_online.php

<https://agromet.eeaoc.gob.ar/graficos.php?opcion=1&estacn=2049&desde=01/01/2000&hasta=01/01/2000>

https://www.ar.undp.org/content/argentina/es/home/library/democratic_governance/OACBL.html

<https://www.argentina.gob.ar/interior/subsecretaria-de-recursos-hidricos/mapa-de-cuencas>

<https://www.argentina.gob.ar/interior/subsecretaria-de-recursos-hidricos/cartografia-hidrica-provincial>

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/000_tucuman_0.jpg

<https://www.argentina.gob.ar/secretaria-de-infraestructura-y-politica-hidrica/sistema-mar-chiquita>

<https://www.eeaoc.gob.ar/wp-content/uploads/2019/06/avance40-1-suelos-productivos-de-tucuman.pdf>

<https://geoportal.agroindustria.gob.ar/visor/>

<https://www.sdg661.app/map>

<https://www.legislaturadetucuman.gob.ar/CEEH/>

– Informe 1: (139 pp):

<https://www.legislaturadetucuman.gob.ar/CEEH/pdfs/1CEEH-PC-LM-Nov2018.pdf>

– Informe 2 (251 pp):

<https://www.legislaturadetucuman.gob.ar/CEEH/pdfs/2CEEH-PHET-CRM-SF-Nov2018.pdf>

– Informe 3 (162 pp):

<https://www.legislaturadetucuman.gob.ar/CEEH/pdfs/3CEEH-Integ-Actas-Nov2018.pdf>;

– Informe 4 (245 pp):

https://www.legislaturadetucuman.gob.ar/CEEH/pdfs/CEEH-V1_LINEAM_PLAN_HIDRICO ESTRATEGICO TUCUMAN-AR JULIO2019.pdf;

– Informe 5 (335 pp):

https://www.legislaturadetucuman.gob.ar/CEEH/pdfs/5CEEH-V2_LINEAM_PLAN_HIDRICO ESTRATEGICO TUCUMAN-AR JULIO2019.pdf

– Informe 6 (208 pp):

https://www.legislaturadetucuman.gob.ar/CEEH/pdfs/6CEEH_%20LIBRO_INTEGRANTES_Y_ACTAS_JULIO2019.pdf

https://www.ramsar.org/sites/default/files/flipbooks/ramsar_gwo_spanish_web.pdf

<https://www.unep.org/resources/publication/framework-freshwater-ecosystem-management>

https://www.unwater.org/app/uploads/2020/04/SDG-indicator661methodology_Spanish.pdf

<https://www.unwater.org/publications/step-step-methodology-monitoring-ecosystems-6-6-1/>

<https://youtu.be/o0P1HUIF5FM> Plataforma sdg661 Stuart Crane.

<https://youtu.be/nbUQzPZSoR> Fernanda Gaspari, 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=SoUrUuDVyCM> Fernanda Gaspari, 2021.

ANEXOS