



El agua como activo ambiental en la Cuenca del Golfo San Jorge

Principales problemáticas

Documento de trabajo en el marco de la
Plataforma de Innovación Territorial
“Cuenca del Golfo San Jorge”

Agosto 2021

ESTE DOCUMENTO FUE ELABORADO EN COLABORACIÓN POR LOS SIGUIENTES AUTORES:

Liliana San Martino¹ (INTA AER Los Antiguos)

Boris Díaz (INTA EEA Santa Cruz)

Cristina Massera (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)

Germán Stoessel (Universidad Nacional de la Patagonia Austral-Unidad Académica Caleta Olivia)

Ing. Guillermo García (H. Concejo Deliberante de Rada Tilly)

María Carla Salomón (INTA AER Comodoro Rivadavia)

Fernando Manavella (INTA AER Los Antiguos)

Juan José Magaldi (INTA AER Comodoro Rivadavia)

Paula Luna (INTA AER Caleta Olivia)

Sandra Szlapelis (INTA AER Sarmiento)

Leandro Almonacid (Convenio INTA-Municipalidad de Río Gallegos)

Erica Colombani (INTA EEA Chubut)

Silvana Quipildor (Unión Vecinal Zona de Chacras de Caleta Olivia)

Norma Quinteros (Unión Vecinal Zona de Chacras de Pico Truncado)

Estela Llampa (Recursos Naturales de la Comisión de Fomento de Cañadón Seco)

Santiago Arhancet (INTA AER Los Antiguos)

Federico Guerendiain (Cooperativa El Oasis Ltda)

Facundo Kaschewski (productor, Lago Posadas)

Ramona Contreras (Asociación Civil Agrícola Nacimiento)

Javier Kreischer (Asociación Vecinal Rural Colue Huapi)

CON APORTES DE CORRECCIONES Y OBSERVACIONES DE:

Lucas Díaz (INTA EEA Chubut)

Gustavo Buono (INTA EEA Chubut)

Verónica Gargaglione (INTA EEA Santa Cruz)

¹ Coordinadora de la PIT Cuenca del Golfo San Jorge. martino.liliana@inta.gob.ar

GLOSARIO DE SIGLAS

ACAN	Asociación Civil Agrícola Nacimiento (Perito Moreno, Santa Cruz)
AIZO	Asociación Invernaderos Zona Oeste (Pico Truncado, Santa Cruz)
APyACO	Asociación de Productores y Artesanos de Caleta Olivia
CAP	Consejo Agrario Provincial (provincia de Santa Cruz)
CLA	Consejo Local Asesor (INTA)
COHIFE	Consejo Hídrico Federal
CORFO	Corporación de Fomento del Chubut
HCD	Honorable Concejo Deliberante
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
IPA	Instituto Provincial del Agua (provincia de Chubut)
PIT	Plataforma de Innovación Territorial
PN	Parque Nacional
PROSAP	Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (MAGyP)
SCPL	Sociedad Cooperativa Popular Limitada (Comodoro Rivadavia)
SIG	Sistema de Información Geográfica
SiGeMiLA	Sistema de Gestión Mixta del riego de Los Antiguos
SIPH	Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica de la Nación
SPSE	Servicios Públicos Sociedad del Estado (provincia de Santa Cruz)
UEP-MAGyP	Unidad Ejecutora Provincial – Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (ex CORFO)
UNPA	Universidad Nacional de la Patagonia Austral
UNPA-UACO	Universidad Nacional de la Patagonia Austral-Unidad Académica Caleta Olivia
UNPSJB	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
<i>1. La Plataforma de Innovación Territorial “Cuenca del Golfo San Jorge”</i>	5
<i>2. Breve descripción del territorio desde el punto de vista del agua</i>	6
2.1 La región de interés	6
2.2 Caracterización de cuencas hidrográficas en la PIT CGSJ	7
2.3 Hydroclima regional y oferta regional de aguas de superficie	12
<i>3. Principales problemáticas identificadas en la región con respecto a este activo ambiental</i>	16
3.1. Los valles	16
3.1.1. Caracterización. Valles de Los Antiguos, Perito Moreno, Lago Posadas y Sarmiento.	16
3.1.2. Principales problemáticas identificadas.	18
3.2. Los periurbanos	24
3.2.1. Caracterización. Periurbanos de Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia, Pico Truncado, Las Heras y localidades intermedias.	24
3.2.2. Principales problemáticas identificadas.	25
3.3. Los sistemas extensivos	30
3.3.1. Caracterización. Campos de la cuenca del Senguer, Departamento Escalante, cuenca del Deseado, noroeste de Santa Cruz.	30
3.3.2. Principales problemáticas identificadas.	33
3.3.3. Algunas propuestas de mejoramiento, solución e intervención.	35
<i>4. Algunos aportes modo de conclusión</i>	37
<i>Bibliografía</i>	37
<i>Anexo I. Hidrogramas de paso mensual</i>	40
<i>Anexo II. Hidrogramas de paso anual.</i>	42
<i>Anexo III. Tendencias recientes en caudales de superficie.</i>	44
<i>Anexo IV. Distribución temporal de fenómenos climáticos.</i>	45
<i>Anexo V. Principales problemáticas identificadas para los valles.</i>	49
<i>Anexo VI. Principales problemáticas identificadas para los periurbanos.</i>	51
<i>Anexo VII. Principales problemáticas identificadas para los sistemas extensivos.</i>	53
<i>Anexo VIII. Agua como activo ambiental.</i>	54

1. La Plataforma de Innovación Territorial “Cuenca del Golfo San Jorge”

Una Plataforma de Innovación Territorial (PIT) es básicamente una red de trabajo articulado enfocado en la generación de nuevos productos y procesos, nuevas formas de organización y las políticas que se implementan en los territorios. La misma está conformada por diversas Instituciones y Organizaciones referentes del sector productivo, científico-tecnológico, agroindustrial, educativo, tomadores de decisión, entre otros actores involucrados en la innovación agropecuaria. Esta red articula con objetivos y estrategias que aportan a la solución de los problemas y al aprovechamiento de las oportunidades que brinda el territorio.

El área de la Cuenca del Golfo San Jorge (CGSJ) se planteó desde el INTA como una PIT, producto de las múltiples similitudes que tiene esta zona desde el punto de vista de la producción agropecuaria y agroalimentaria: la ganadería ovina extensiva; la ganadería bovina extensiva en zonas de cordillera, valles y estepa; el desarrollo de la fruticultura en los valles; la histórica producción de forrajes; y el más reciente fortalecimiento de la agricultura en los periurbanos, con producciones hortícolas, granja, mercados de proximidad y agregado de valor local.

En la reunión constitutiva de la PIT realizada en noviembre de 2020, participaron referentes de Organizaciones de Productores y Uniones Vecinales; Universidades (UNPSJB y UNPA) y otros Centros Educativos; Municipios, HCD y Comisiones de Fomento; UEP MAGyP, Centros de Referencia del Ministerio de Desarrollo Social, SENASA, INTA. En dicha reunión, se mencionaron diversos problemas para el territorio, entre los que se destacaron los de acceso, disponibilidad, captación, distribución, uso y gestión del agua, los cuales fueron priorizados para ser abordados articuladamente.

Con este propósito, se inició un relevamiento/diagnóstico de las principales problemáticas en relación al agua en nuestro territorio, el cual se presentó en una reunión de la PIT en marzo de 2021. En dicha instancia se decidió no convocar aún a las autoridades de aplicación (IPA, CAP), a fin de que puedan ser neutrales a la hora de recibir la información elaborada y convocarlos a una próxima reunión para trabajar sobre el tema con el aporte de todas las Instituciones y Organizaciones involucradas.

En esa reunión de marzo, se acordó también redefinir algunos conceptos y considerar al agua como ACTIVO AMBIENTAL, como una forma de poner en valor su multifuncionalidad. De este modo, se lo trata como un bien común y se realiza un diagnóstico de la gestión de este activo en el territorio.

El desarrollo y discusión contenidos en el presente informe se basan en el análisis de la documentación (publicaciones técnicas y científicas, bases de datos, artículos de opinión) de alcance público a la fecha, así como de la información brindada por las diversas Instituciones involucradas, los productores y sus Organizaciones. Éste pretende ser una contribución para el debate de la situación actual de uso y conservación de este activo ambiental, dentro del ámbito territorial de intervención antes mencionado, de su dinámica pasada reciente y en relación particular con su aprovechamiento e impacto del cambio y la variabilidad climática, como así también de posibles escenarios que se presentan para la calidad y producción de aguas, para el hidroclima y su accesibilidad en el corto y mediano plazo.

Existen importantes vacíos de información en relación con el agua en toda la región, con un desbalance en cantidad y calidad, lo que no permite un mismo nivel de tratamiento de temas entre las diferentes cuencas involucradas en la PIT CGSJ. Por ello, el alcance de este primer informe es de carácter preliminar y representa una base para desarrollar documentos más detallados y colaborativos en un futuro cercano.

El informe, consiste en una primera aproximación a una visión interjurisdiccional de los recursos hídricos en la región, tomando como base territorial de análisis diagnóstico a la cuenca hidrográfica. Su objeto principal es presentar este diagnóstico conjunto realizado a fin de reflejar las principales problemáticas identificadas, aportando elementos de juicio para estimular debates interdisciplinarios, interinstitucionales y transversales a la sociedad, enriqueciendo el conocimiento existente en la materia, identificando vacíos de conocimiento que generan actualmente incertidumbre para apoyar procesos eficientes en la toma de decisiones, tanto pública como privada, y favorecer así procesos futuros (a través de estudios específicos, proyectos, programas, incluso políticas públicas específicas) que permitan revertir esta situación.

2. Breve descripción del territorio desde el punto de vista del agua

2.1 La región de interés

La región de interés (Figura 1) comprende la zona Sur de la provincia de Chubut y la zona Norte de la provincia de Santa Cruz, con una superficie aproximada de poco más de 11 millones de hectáreas (111.500 km²) y una población actual estimada en más de 400.000 habitantes, distribuidos en 20 localidades y zona rural.

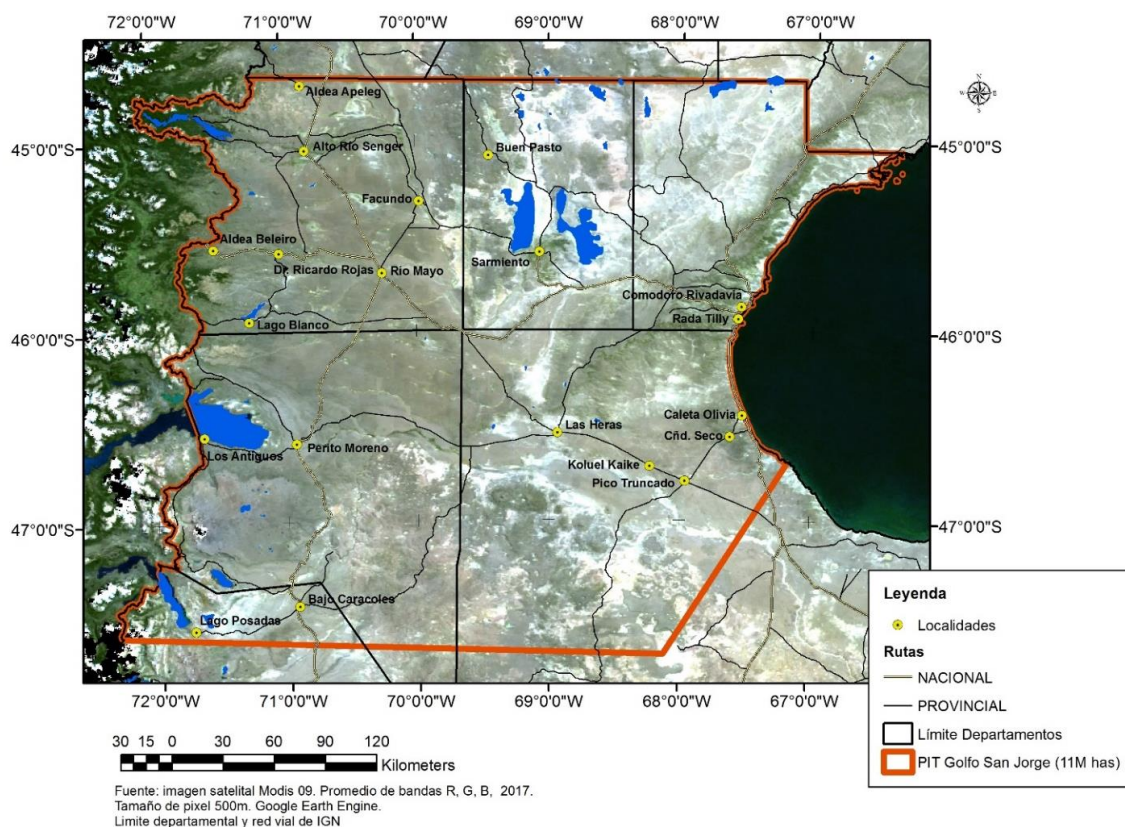


Figura 1. Área de influencia de la PIT “Cuenca del Golfo San Jorge”, límites de Departamentos y localidades involucradas. (Elaborado por Paredes P., Grupo de Recursos Naturales, SIG y Monitoreo Ambiental. EEA Santa Cruz).

El límite norte coincide con el límite de los Departamentos Río Senguer, Sarmiento y Escalante, y en el sur, se extiende por parte de los Departamentos Lago Buenos Aires, Deseado y Río Chico. Esta división político – administrativa no guarda vinculación con los límites de grandes regiones hidrográficas subterráneas o de superficie en la región, situación que dificulta una apropiada caracterización hidroclimática así como la aproximación a un balance hídrico preliminar como primer paso para la comprensión de la realidad hídrica regional.

2.2 Caracterización de cuencas hidrográficas en la PIT CGSJ

Actualmente, no se cuenta con un criterio unificado para el mapeo interjurisdiccional de las grandes regiones hidrográficas de la región, coexistiendo tres importantes fuentes (Tabla 1): (i) la propuesta de zonificación de cuencas hidrográficas a nivel nacional, publicada en 2010 por la actual Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica de la Nación (SIPH, 2021) a partir del Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina; (ii) la zonificación propuesta por la autoridad del agua en la provincia de Chubut (IPA, 2021); y (iii) la propuesta de zonificación y codificación hidrográfica para Santa Cruz y territorios con recursos hídricos compartidos (Díaz y otros, 2021), dado que en la provincia aún no existe una zonificación oficial.

Tabla 1. Comparativa de topónimos vigentes para la identificación de las 3 zonificaciones de cuencas existentes en la región de influencia de la PIT CGSJ: SIPH (2021), IPA (2021) y Díaz y otros (2021).

SISTEMA	SIPH	IPA (Chubut)	Díaz y otros (Santa Cruz)
Río Senguer	Cuenca propia del río Senguerr (66a); Cuenca del arroyo Apeleg (66b); Cuenca del Río Mayo (66c); Cuenca del Zanjón del Valle Hermoso (65c)	Cuenca del Genoa Senguer	Región Hidrográfica Río Senguer (RH02)
Cuenca Central	Cuenca de la Gran Laguna Salada (99k)	Cuenca Central	-
Río Chubut	Cuenca propia de los ríos Chubut y Chico (65a); Cuenca del río Gualjaina (65b)	Cuenca del río Chubut	Región Hidrográfica Río Chubut (RH03)
Golfo San Jorge	Zona de ríos y arroyos menores de vertiente atlántica (67a); Cuenca del Gran Bajo Oriental (99l)	Cuenca Atlántica Sur	Región Hidrográfica del Golfo San Jorge (RH04)
Río Simpson	Cuenca del Río Simpson (78)	Cuenca del río Simpson	Región Hidrográfica Río Simpson (RH01)
Río Deseado	Cuenca del Río Pinturas (68b); Cuenca del Río Deseado (68a)	-	Región Hidrográfica Río Deseado (RH06)
Meseta Central	Cuenca de ríos y arroyos de la Meseta Patagónica (99o, 99q, 99p)	-	Región Hidrográfica Meseta Central (RH07)
Lago Buenos Aires	Cuenca del Lago Buenos Aires (79a); Cuenca del lago Pueyrredón (79b); Cuenca de los lagos Ghio y Salitroso (99m)	-	Región Hidrográfica Lago Buenos Aires (RH05)

La PIT CGSJ involucra dos regiones hidrográficas binacionales y de vertiente pacífica: RH01 (Río Simpson) y RH05 (Lago Buenos Aires/Lago General Carreras, Posadas y Pueyrredón), tratándose Argentina, en ambos casos, de la situación 'aguas arriba' (Figura 2 y Tabla 1). La representatividad argentina en ambas es pequeña (4,9% en RH01 y 28,9% en RH05, Tabla 2). La porción argentina de la región del río Simpson es, a su vez, un pequeño territorio interjurisdiccional entre las provincias de Santa Cruz y Chubut.

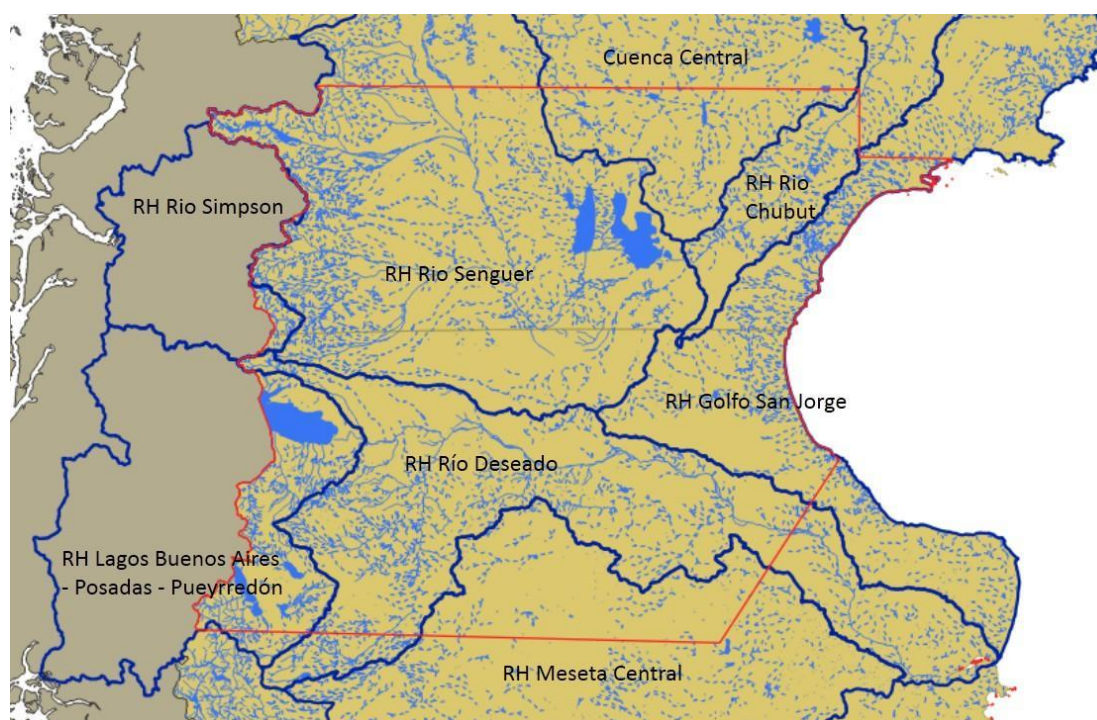


Figura 2. Extensión de la PIT GSJ (trazo rojo) y divisoria de aguas de las grandes regiones hidrográficas de la región de acuerdo a Diaz y otros (2021), (trazo azul).

Tabla 2. Proporción de superficie de grandes regiones hidrográficas dentro de la PIT CGSJ (Fuentes: SIPH (2021), IPA (2021) y Diaz y otros (2021)).

SISTEMA	Superficie total (km ²)	Superficie en la PIT (km ²) y proporción (%) ^c
Río Senguer	50.672,9 ^d	40.393,4 (79,7 – 36,2)
Cuenca Central	26.822,7	8.664,8 (32,3 – 7,8)
Río Chubut	63.446,5 ^d	6.033,6 (9,5 – 5,4)
Golfo San Jorge	30.455,7	12.882,4 (42,3 – 11,6)
Río Simpson	12.182,6 ^a	592,2 (4,9 – 0,5) ^d
Río Deseado	33.830,5	25.997,4 (76,9 – 23,3)
Meseta Central	40.936,7	10.296,3 (25,2 – 9,2)
Lago Buenos Aires	28.475,7 ^b	8.215,9 (28,9 – 7,4)

Referencias: ^a El cálculo oficial total de superficie de la cuenca en Chile es de 11.456 km² para el río Aysén y ^b unos 26.726 km² para la cuenca del río Baker; ^c representa la proporción de la RH dentro de la PIT CGSJ y la proporción de la PIT CGSJ representada por cada RH o cuenca. La sumatoria de proporción territorial en la PIT GSJ supera ligeramente el 100% debido a la utilización de diferentes sistemas de proyección utilizados en los cálculos de superficie; ^d IPA (2021) cita una superficie en Argentina de 310 km² (<http://institutodelagua.chubut.gov.ar/es/7/cuenca-del-rio-simpson>); ^d se reconocen diferentes superficies dependiendo de la fuente bibliográfica considerada para el Senguer (<http://institutodelagua.chubut.gov.ar/es/12/cuenca-del-rio-senguer>), como para el Chubut (<http://institutodelagua.chubut.gov.ar/es/13/cuenca-del-rio-chubut>).

- **RH01** (río Simpson): se trata de una región con recursos hídricos compartidos de drenaje pacífico. La cuenca específica del río produce un escurrimiento anual promedio de 60,1 m³/s (unos 1.894,7 hm³) con un régimen de alimentación preponderantemente pluvio – nival. Un valor proporcionalmente pequeño en una cuenca con una producción media anual del orden de los 628 m³/s en la desembocadura de su principal colector, el río Aysén. La producción de agua en el sector argentino alcanzaría una media anual estimada de 20 m³/s (IPA, 2021).
- **RH05** (Lago Buenos Aires): presenta un escurrimiento medio anual de unos 875 m³/s (27.594 hm³ anuales) convirtiéndola en una de las mayores productoras de agua de superficie del país. Se trata de una región de gran importancia estratégica para ambos países fundamentado en sus riquezas naturales, producción de agua dulce y reservorios en la forma de glaciares, los valores de conservación ecosistémicos, culturales, turísticos y recreacionales, entre otros.

Tres grandes regiones hidrográficas dentro de la PIT CGSJ consisten en territorios de drenaje endorreico (RH02 del río Senguer) o arreico (RH07 Meseta Central en Santa Cruz y RH Cuenca Central en el Chubut). Entre estas últimas, la Cuenca Central tiene poco menos de un tercio de su extensión dentro de la PIT, mientras que poco menos de un 10% de la de Meseta Central se encuentra representada (Tabla 2).

Se trata de regiones con escaso o nulo desarrollo de redes de drenaje y cuando estas existen, son mayormente cursos cortos que terminan en bajos de deflación, con regímenes de alimentación mayormente nivo – pluvial, es decir que sus escurrimientos temporarios son altamente dependientes de la estacionalidad de lluvias o de fusión de nieve. Debido a estas características, no se trata de regiones con disponibilidad de estadísticas de escurrimientos de superficie y los recursos hídricos subterráneos son más significativos que los superficiales en términos de atraktividad para la captación y utilización. Sin embargo, en la provincia de Santa Cruz no se dispone de conocimiento sobre los acuíferos involucrados en la RH07, su oferta volumétrica de agua, calidad o tasa histórica de extracción. No se dispone de datos o información respecto a la Cuenca Central, en la provincia de Chubut.

- **RH02** (región del Senguer): es, sin lugar a dudas, una de las importantes de la PIT CGSJ por su extensión, por su producción de aguas en el sector argentino, por la productividad consecuente en sus campos y potencial agropecuario, así como por la intensidad de uso del suelo. Se trata de la región hidrográfica con mayor representatividad (36,2% de la extensión total de la PIT, Tabla 2), si bien su extensión resulta notoriamente diferente dependiendo de la fuente bibliográfica consultada: 43.983 km² (Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, 2014) a 50.673 km² (Tabla 2). La RH02 descarga el total de sus aguas en el conjunto de los lagos Musters – Colhue Huapi siendo su única salida superficial el trasvase de aguas a través del acueducto Jorge Federico Carstens, con un caudal promedio de 1,27 m³/s hacia las ciudades de Comodoro Rivadavia, Rada Tilly (CH) y Caleta Olivia (SC), en este último caso con una cuota fija del orden de los 0,27 m³/s (Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, 2014), equivalente a 8,5 hm³ anuales. Se estima que en el año 1939 se terminó de desvincular esta región del desagüe al Atlántico a través de la cuenca del río Chico, convirtiéndose así en un sistema de drenaje endorreico (Coronato y del Valle, 1988; IPA, 2021; Scordo, 2018).

Dentro del territorio santacruceño, esta cuenca es una de las dos que dispone de un comité de cuenca para el co-gobierno de su territorio en materia de recursos hídricos y el único antecedente,

entre éstos, de carácter interjurisdiccional², a diferencia de la situación en Chubut en la cual los cogobiernos de cuenca se encuentran instituidos desde la sanción de la Ley N° XVII-74 (ex N° 5178).

El comité de cuenca del río Senguer fue creado mediante un Tratado Interjurisdiccional firmado por las provincias de Chubut y Santa Cruz en 2006 (COHIFE, 2021). En su seno se logró el acuerdo de partes para la construcción de la presa multipropósito 'Los Monos' y acueductos para algunas localidades del norte santacruceño, cuyo proyecto ejecutivo fue financiado en gran medida por la Nación a través de la (por entonces) Subsecretaría de Recursos Hídricos (Euroestudios, 2006; UNLP, 2007a; 2007b). Si bien en algunos casos³ no se cuenta con acceso público a la información sobre recursos hídricos, se conoce que en la actualidad el proyecto estaría teniendo un nuevo impulso⁴.

A su vez, otras tres grandes regiones hidrográficas dentro de la PIT CGSJ son exorreicas de vertiente atlántica: RH03 (río Chubut), RH04 (Golfo San Jorge) y RH06 (Río Deseado).

- **RH03** (río Chubut): junto con el Senguer, es una de las dos más importantes de la provincia por similares características. Posee un desarrollo territorial de entre 29.400 km² (IPA, 2021) y 63.447 km² (Díaz y otros, 2021) dependiendo de la fuente bibliográfica consultada, principalmente como consecuencia del concepto de 'cuenca' utilizada por cada autor para establecer sus límites. Esta extensa región hidrográfica posee un caudal medio anual estimado en 47 m³/s, mayormente producido en su distribución NW en la cuenca alta del río Chubut y en la cuenca del río Gualjaina (Tabla 1). En su distribución SE, la cuenca del río Chico tributaria del Valle Inferior del río Chubut (VIRCH), consiste en una porción de su territorio dentro de los límites de la PIT CGSJ de unos 6.033,6 km² de extensión (representando un 9,5% de la superficie de la gran región hidrográfica del río Chubut y un 5,4% de la PIT CGSJ).

Antiguamente, el Río Chico transportaba desagües del Lago Colhue Huapi hacia el río Chubut y finalmente al Océano Atlántico. La variabilidad climática y la intensificación de los usos extractivos de la región del río Genoa – Senguer y en el Bajo Sarmiento han impactado históricamente sobre los cuerpos de agua de esta región, generando variaciones en sus caudales. Se estima en la actualidad que un 85% de la producción natural total anual de la cuenca se consume para sostener las actividades agrícola, ganadera, petrolera y el suministro urbano de una población estimada de 350.000 habitantes (Scordo et al., 2015; 2017; Pascual et al., 2020).

² Reunión del Comité Interjurisdiccional del Río Senguer: representantes de Chubut, Santa Cruz y de la SlyPH de Nación, trabajando en Plan de Gestión y proyectos priorizados en el corto y mediano plazo. <https://www.facebook.com/cohife1/photos/pcb.2355998491198617/2355997907865342/>

³ <https://borisforestal.wixsite.com/aguapatagonia/post/la-comunicaci%C3%B3n-p%C3%BAblica-herramienta-central-para-la-confianza-de-la-comunidad-en-materia-de-agua>

⁴ 'Chubut busca reflotar obras de diques Los Monos y La Elena y avanza con la construcción de un azud en el lago Fontana' (2021-06) <https://www.elchubut.com.ar/regionales/2021-6-20-22-34-0-chubut-busca-reflotar-obras-de-diques-los-monos-y-la-elena-y-avanza-con-la-construccion-de-un-azud-en-el-lago-fontana>; 'El debate que reabre la obra que regulará el agua en Chubut' (2021-06) https://www.adnsur.com.ar/chubut/el-debate-que-reabre-la-obra-que-regulara-el-agua-en-chubut_a60d6248d8352a3346f695f55; 'Nación tiene decidido avanzar en el proyecto del dique Los Monos' (2017-09) <https://www.elpatagonico.com/nacion-tiene-decidido-avanzar-el-proyecto-del-dique-los-monos-n1568184>; 'Proyectos de construcción de represas hidráulicas para la generación de energía eléctrica' (2021-06) <https://fmdellagoesquel.com.ar/proyectos-de-construccion-de-represas-hidraulicas-para-la-generacion-de-energia-electrica/>; 'Dique Los Monos, Pedro Peralta "por muchos motivos estuvimos en contra de esta obra"' (2021-06) <https://www.elobservadordelsur.com/dique-los-monos/dique-los-monos-pedro-peralta-por-muchos-motivos-estuvimos-contr-a-esta-obra-n29270>; 'La obra del Dique Los Monos "no está hecha para ser usada políticamente"' (2017-10) <https://www.tiemposur.com.ar/nota/140431-la-obra-del-dique-los-monos-no-esta-hecha-para-ser-usada-politicamente>.

En la actualidad, la cuenca del río Chico se trata de extensos valles preponderantemente secos y de cauces temporarios, pero con la potencialidad para generar eventos de escorrentía importantes ante eventos de precipitación extraordinarios como el sucedido entre marzo y abril de 2017, con un registro estimado de 334 mm caídos en 6 días y un pico de concentración de 232 mm en 24 horas. Este evento desencadenó una crecida de 12 m en el nivel del embalse Florentino Ameghino, aguas abajo, con un pico del hidrograma de 667 m³/s (Kaless et al., 2019).

- **RH06** (río Deseado): es una de las tres que alcanzan (cuando menos ocasionalmente) las aguas del Mar Argentino (Figura 2). Una gran proporción de ésta (cuencas media y alta) se encuentra dentro de la PIT CGSJ (76,9%) y, en contrapartida, una porción sustancial de la PIT CGSJ pertenece a la RH06 (23,3%), (Tabla 2). El curso principal del río fue definido por Patrouilleau y Arzac (1985) como subálveo (un curso que escurre en forma subterránea, bajo su propio lecho de superficie), con un caudal definido en su cabecera pero que desaparece por completo en el tramo medio de la región hidrográfica para volver a aparecer en superficie en proximidad de su desembocadura en un estuario.
- **RH04** (Golfo San Jorge): todo el extremo oriental de la PIT CGSJ contra la costa del Mar Argentino se constituye en esta extensa región hidrográfica, en la cual predominan drenajes directos hacia el mar, con mayor o menor nivel de desarrollo en las diferentes redes de escurrimiento, de régimen predominantemente temporario y alimentación nivo – pluvial (Tabla 2 y Figura 2).

Por último, para una mejor comprensión de la información a la que se hará referencia en la descripción de las problemáticas este documento, en la Figura 3 se presentan los principales cursos de agua y lagos del área.

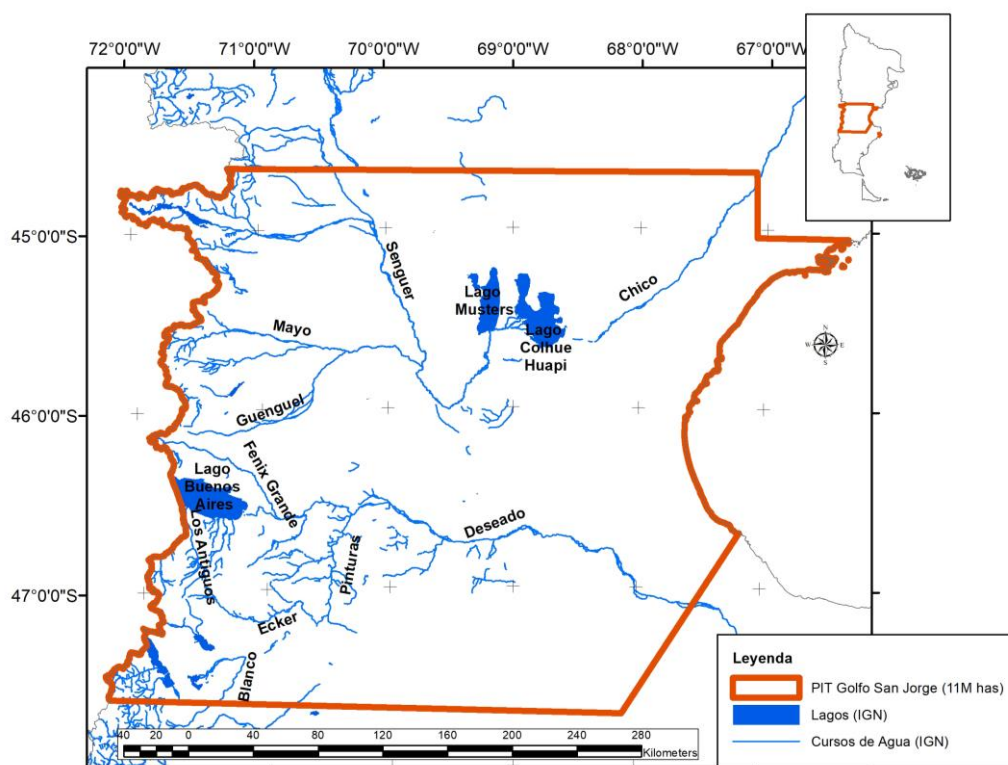


Figura 3. Principales ríos y lagos del área de la Cuenca del Golfo San Jorge. (Elaborado por Paredes P., Grupo de Recursos Naturales, SIG y Monitoreo Ambiental. EEA Santa Cruz. Fuente: IGN SIG 250).

2.3. Hidroclima regional y oferta regional de aguas de superficie

Red hidrometeorológica e hidrométrica disponible

Existen 27 estaciones meteorológicas con registro de precipitaciones líquidas dentro de la zona de influencia directa y proximidades de la PIT CGSJ y hasta un total de 74 si se consideran estaciones hasta un buffer de 100 km lineales, todas ellas útiles para la representación y modelización de la distribución espacial de la precipitación a escala macro regional (Figura 4). Sin embargo, tan solo unas pocas disponen de un registro continuo por un lapso de tiempo mínimo de los últimos 20 años.

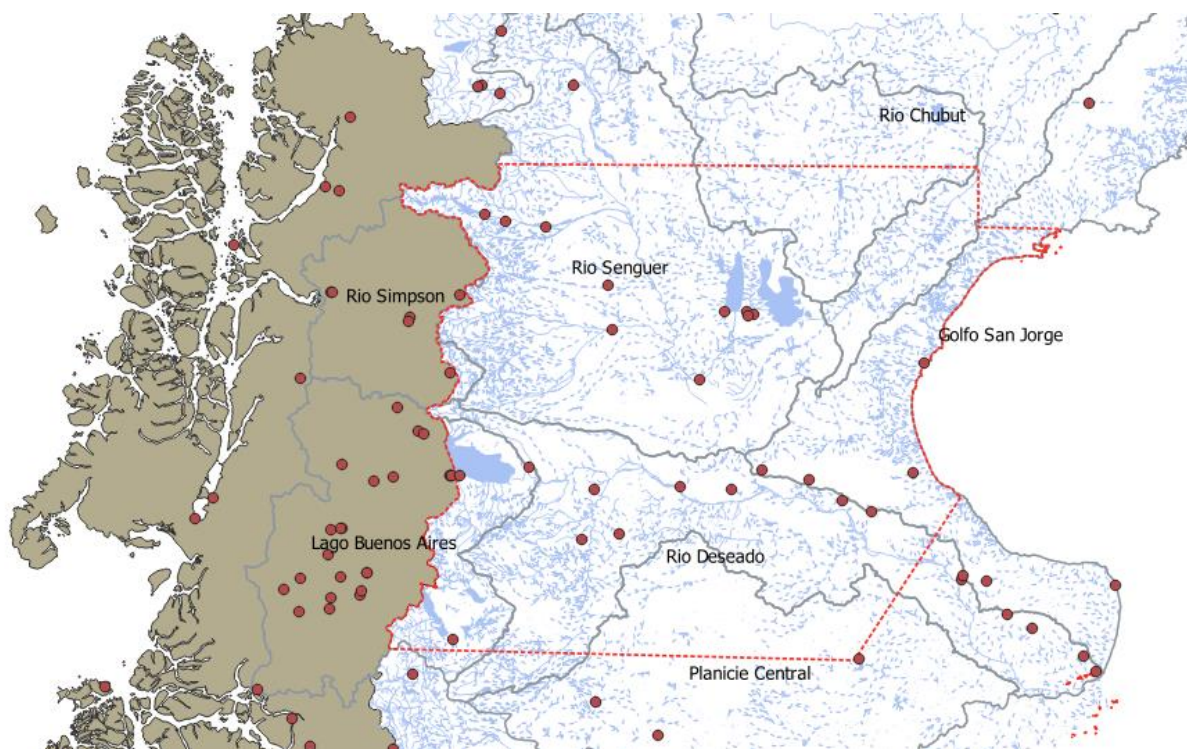


Figura 4. Distribución de estaciones meteorológicas con registros disponibles de precipitación líquida en la PIT CGSJ y en un radio (buffer) de 100 km fuera de sus límites.

Entre las estaciones que cumplen los requerimientos, implementados por Almonacid y otros (2021) para el estudio de largo plazo del comportamiento de precipitaciones y su caracterización climatológica en el período 1995 – 2014, se contabilizaron 21 estaciones que cuentan con registros hasta el presente y/o disponen de un mínimo de 10 años consecutivos de registros de lluvia desde 1995 hasta la actualidad (Figura 5).

Esta red resulta poco densa, con datos discontinuos, temporalmente breves y con una distribución territorial desequilibrada. La relación de representatividad para estaciones con al menos 20 años de datos continuos entre 1995 – 2014 es de unos 1.437,5 km²/estación, si bien se trata de un indicador orientativo ya que existe una mayor densidad de éstas hacia el centro – oeste. Además, no se dispone de una caracterización detallada de cada estación, por lo que no se puede juzgar si éstas cumplen con los requerimientos necesarios para que sus datos puedan utilizarse en descripciones regionales.

El impacto más importante de una red con los inconvenientes descritos radica en: (i) la imposibilidad de realizar modelizaciones y descripciones detalladas de la distribución espacial y temporal del fenómeno de la precipitación y su variabilidad, si bien sí algunas aproximaciones

como las que se aportan preliminarmente en este informe (Figuras 6 y 7); (ii) la dificultad para interpretar en forma confiable el pasado reciente, de forma de establecer tendencias particulares en la dinámica de lluvias acumuladas en períodos de interés mensuales, estacionales, anuales; y (iii) la dificultad para valorar ciertos comportamientos del presente (como sequías o eventos de excedencia) como normales o anómalos, con algún tiempo de recurrencia de referencia.

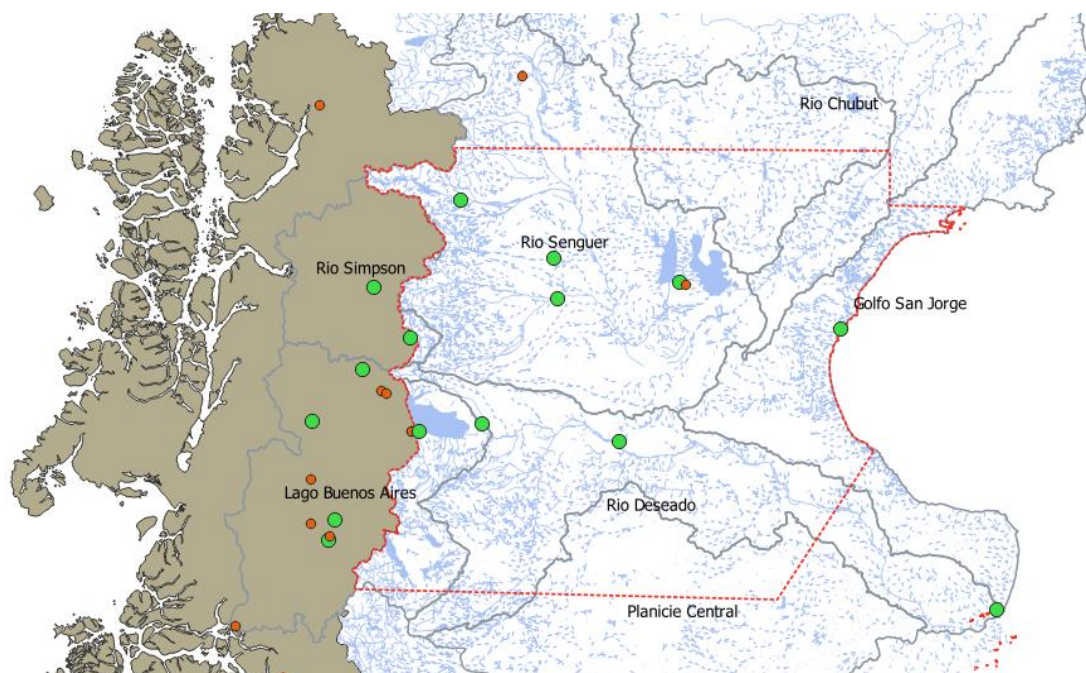


Figura 5. Distribución de estaciones meteorológicas con registros continuos de precipitación líquida disponible. Estaciones con 20 años (en el período 1995-2014) alcanzando en su mayoría hasta el presente (verde) y con 10 años de registro continuo y alcanzan a la actualidad (rojo).

La región no dispone de registros nivométricos y la conversión correspondiente a equivalente de agua, lo cual no permite hasta el momento discriminar la contribución a la recarga superficial, la recarga profunda de acuíferos e incluso la escorrentía de superficie aportada por este fenómeno. Esta situación (tal como también se indica en Bertinat y Córdoba, 2020) representa un importante vacío de información en una región cuya contribución estacional de la fusión de nieves permitiría explicar buena parte de las reservas de agua disponibles en el suelo al inicio de la estación de crecimiento (finales de invierno y hasta mediados de la primavera) así como una importante proporción de los caudales de superficie y también de los caudales de base en ríos y arroyos, los que explican buena parte del mantenimiento del caudal de cursos en primavera y aún hasta el verano.

La precipitación líquida en la región

La precipitación media anual (PMA) muestra tres sectores bien diferenciados en la PIT CGSJ: una franja costera entre 200-250 mm/año; un sector más seco predominando en la región central con una PMA por debajo de los 150 mm anuales; y hacia el noroeste, en proximidad de la Cordillera de Los Andes (zona alta del río Senguer), aumenta hasta superar los 1.500 mm/año (Figura 6).

El otoño resultó ser la estación más húmeda para toda la región en estudio, con una media de 72 mm, un máximo de 540 mm anuales en la sección alta del río Senguer y un mínimo de 41 mm anuales en la zona al este de Perito Moreno (Figura 6).

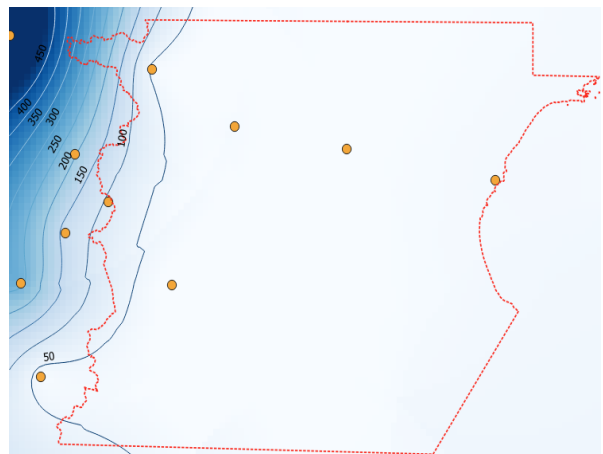
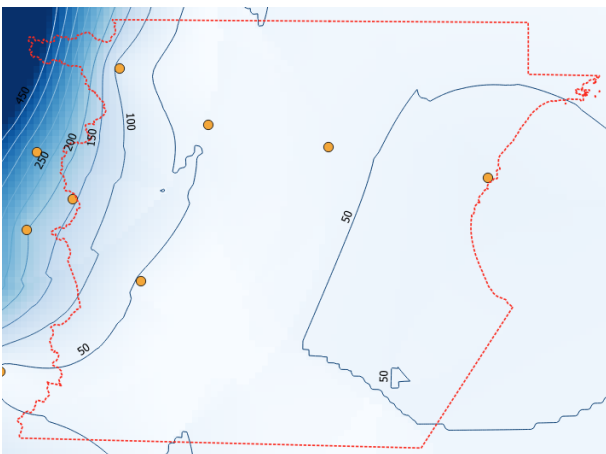
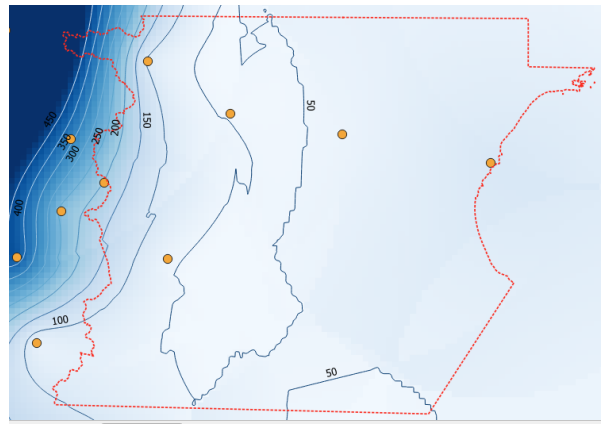
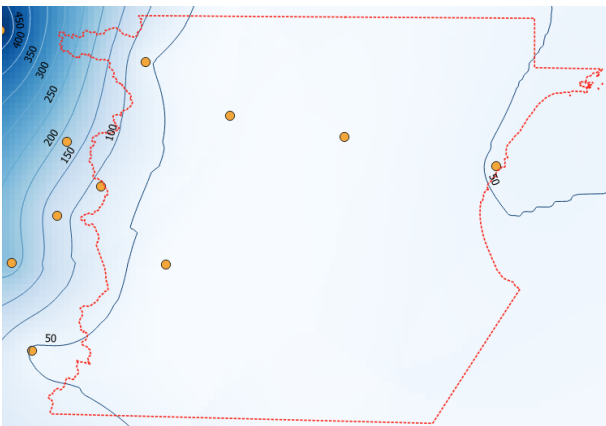


Figura 6. Isohietas preliminares crudas, sin estilizar (primera modelización corrida con datos de precipitación procedentes de estaciones disponibles), para precipitaciones medias en mm de lámina bruta (período 1995-2014) (i) anual (superior), (ii) verano (centro izq.), (iii) otoño (centro der.), (iv) invierno (inferior izq.), y (v) primavera (inferior der.).

Durante el invierno las isohietas de mayor precipitación se alejan del centro de la región marcando nuevamente dos zonas bien diferenciadas, una costera y una cordillerana. El promedio de invierno para la región es de 53 mm, dándose nuevamente los máximos valores en la región alta del río Senguer (520 mm).

Primavera y verano se presentan como las estaciones más secas en toda la región, con 34 mm y 40 mm respectivamente. En la primavera todas las isohietas mayores a los 50 mm se ubican sobre la región oeste, aumentando hacia el límite con la cordillera de Los Andes. Los máximos valores obtenidos tanto en la primavera como en el verano no superan los 350 mm, evidenciando una marcada estacionalidad en las precipitaciones de cordillera. El verano, a diferencia de la primavera, presenta una entrada de precipitaciones mayores en la zona costera, en cercanías a Comodoro Rivadavia, donde precipitan un poco más de 50 mm.

Estos resultados preliminares, coinciden con lo informado por Colombani y Arbuniés (2008) para la provincia de Chubut, quienes manifiestan que la distribución de las precipitaciones presentan una marcada estacionalidad en la zona oeste de la provincia, donde los mayores volúmenes se registran en los meses de otoño-invierno, mientras que a lo largo del año se hace más o menos uniforme, presentando en el sector costero un ligero incremento de las precipitaciones en los meses de otoño y primavera con precipitaciones medias que no superan los 40.8 mm en el mes de mayo. Las precipitaciones medias anuales que superan los 700 mm en el oeste del área, disminuyen a valores inferiores a los 190 mm en la parte central y, hacia la costa, los promedios aumentan alcanzando en algunos sectores valores superiores a los 270 mm.

Tendencias recientes (Anexo III)

Las tendencias generales observadas en la producción de escorrentía de superficie en los cursos más importantes de la región (y que cuentan con monitoreo hidrométrico) se encuentran mayormente en baja, con tasas promedio anuales (con secuencias temporales diversas para cada estación de control) de entre 0,7 y 1,5% de pérdida anual de caudales y como situación extrema el río Deseado, con un 4,8% anual de pérdida de caudal (Anexo III - Tabla III.1).

Similar efecto se observa en años recientes para las precipitaciones líquidas dentro del área de influencia de la PIT CGSJ (Anexo III - Tabla III.2).

Temperatura regional (Anexo IV)

La temperatura media anual (TMA) muestra en la región una distribución noreste-sudoeste, donde las menores temperaturas se dan al suroeste de la misma. Comodoro Rivadavia es la estación que presenta la mayor TMA, con un poco más de 13°C, mientras que las estaciones de Río Senguer alto y Gobernador Costa presentan los menores valores de TMA, ambos con 7° C. Hacia el sur de la región la TMA se mantiene entre 9 y 10°C.

Todas las estaciones presentan a enero como el mes más cálido, oscilando entre 21°C y 13 °C para las estaciones de Uzcudun y Gobernador Costa, respectivamente. La primera estación está ubicada al límite noreste de la región, mientras que la segunda se ubica al oeste de la misma.

Julio se presenta como el mes más frío para todas las estaciones analizadas, siendo Gobernador Costa y Río Senguer, ambas ubicadas en el noroeste de la región, las estaciones más frías, con una temperatura media menor a los 2°C. Comodoro Rivadavia presenta la temperatura de julio más elevada en la región, con 7°C.

3. Principales problemáticas identificadas en la región con respecto a este activo ambiental

3.1 LOS VALLES

3.1.1 Caracterización. Valles de Los Antiguos, Perito Moreno, Lago Posadas y Sarmiento.

Los Antiguos

El valle de Los Antiguos tiene una superficie de 1700 ha, de las cuales 552 ha tienen dominio de riego (gravitacional) por el Sistema Los Antiguos, que es la red de captación y distribución administrada por el Consejo Agrario Provincial (CAP, autoridad de aplicación en la provincia de Santa Cruz). Cuenta en la actualidad con más de 120 productores en total (Fuente: Municipalidad de Los Antiguos), la mayoría de los cuales cultivan frutales (principalmente cerezos, con una superficie total de 250 ha (Manavella y col., 2020)) y forrajes. Además, hay producción de hortalizas, frutas finas, hongos comestibles, granja, producción ovina intensiva, apicultura y floricultura.

El Sistema de Riego está compuesto por dos sub sistemas que funcionan en forma independiente: el *Sub Sistema Jeinimeni* y el *Sub Sistema Los Antiguos*. El agua llega a cada chacra por medio de una red de canales que la distribuyen. El sistema completo cuenta con 53.445 metros de canales (primarios, secundarios y terciarios), sin cementar. Hay también 252 obras entre tomas, azud nivelador, sifones, entubados, alcantarillas, saltos con compuertas, saltos puros, compuertas y puentes. No se cuenta con información de caudal en ninguno de los ramales (primarios, secundarios ni terciarios) y por lo tanto tampoco hay dotación de riego (cuánta agua dar por turno) ni turnos de riego. El sistema se maneja por demanda, solicitando al CAP la apertura de las compuertas. Tampoco hay establecido ningún canon de riego.

Sub sistema Los Antiguos: toma agua del río homónimo y la distribuye mediante una red de canales de 27.059 m de longitud. Hay 155 obras que componen el sistema, incluyendo: toma, azud nivelador, sifones, entubado, alcantarilla, saltos con compuertas, saltos puros, compuertas y puentes. Este subsistema abastece al 40% de la superficie con dominio de riego (222 has) (fuente: SiGeMiLA).

Sub sistema Jeinimeni: toma agua del río homónimo y la distribuye mediante una red de canales de 26.396 m de longitud. Hay 97 obras que componen el sistema, incluyendo: toma, alcantarilla, saltos puros, compuertas, desarenador y puentes. Tiene un canal de abastecimiento artificial, aguas arriba de la obra de toma, que conduce el agua del Río Jeinimeni hasta la toma. Este subsistema abastece al 60% restante de la superficie con dominio de riego (330 has) (fuente: SiGeMiLA).

Por otro lado, también se está generalizando la captación de agua subterránea mediante bombeo en todos los puntos del valle, pero no existen datos de rendimiento ni de comportamiento de las napas ni información sistematizada y actualizada sobre la cantidad de pozos, caudales de extracción, etc. Además, este aumento en el uso de bombas para extracción de agua requeriría de una mejor planificación y adecuación del sistema eléctrico de la localidad (los transformadores existentes no dan la potencia necesaria).

Perito Moreno

Si bien el valle cuenta con unas 500 ha potencialmente productivas, la superficie con dominio de riego no supera las 200 ha, de las cuales solamente 100 ha están efectivamente en producción. Este valle cuenta con 80 productores que se dedican principalmente al cultivo de forrajeras (alfalfa) y a una incipiente producción frutihortícola (fuente: ACAN).

El sistema de riego de la zona de chacras cuenta con 3.776 m de canales primarios, 7.213 m de canales secundarios y 5.790 m de canales terciarios. No se cuenta con información de caudal en ninguno de los ramales y por lo tanto tampoco hay dotación ni turnos de riego.

Lago Posadas

En esta localidad el desarrollo de chacras productivas es reducido. Desde la década de 1980 a la fecha se han escrito numerosos trabajos que proyectan la nueva zona de chacras, el tamaño de las mismas y la red de riego que, en algunos trabajos, distribuyen el agua por una red de cañerías a presión. Sin embargo, aún no se han generado las condiciones necesarias para que esta zona se desarrolle en todo su potencial, por ejemplo: no se realizó la mensura del nuevo sector de chacras ni el sistema de distribución de agua en dicha zona, no se cuenta con tendido de red eléctrica, no se dispone del total del parque de maquinarias necesario; tampoco se han puesto a disposición otras medidas para favorecer el desarrollo de la zona (crediticias, oportunidades tributarias o de subsidios para fortalecer la producción a pequeña y mediana escala (Bertinat y Córdoba, 2020), entre otras).

La reserva de tierra fiscal es de 1400 has, 238 de las cuales están proyectadas para unidades de producción iniciales en la zona nueva. Actualmente, sólo 40 has se encuentran cultivadas bajo riego (24 de ellas en la zona nueva), principalmente con forrajeras. Dos chacras se ubican en esta nueva zona, donde se logró llegar con una dotación de agua que no se corta durante los meses de verano, como ocurría con el viejo sistema de riego con agua proveniente del Arroyo El Indio.

Para esto, en febrero de 2010, la Comisión de Fomento, con la ayuda del INTA, Vialidad Provincial y el CAP, inició la construcción de un canal que toma agua del Río Tarde y la conduce hasta la nueva zona de chacras. Consta de una obra de toma, un tramo por un viejo cauce, captación de ese cauce mediante una obra de toma con desarenador, 2 saltos para cambio de nivel, alcantarillas, puente sobre una cárcava existente de grandes dimensiones y los correspondientes tramos de canal principal. La obra en su conjunto fue diseñada para poder regar varias chacras de la nueva zona y se estima necesario construir inicialmente 8080 m de canales para ponerla en funcionamiento.

Sarmiento

El área total del valle comprende alrededor de 40.000 ha de tierras, de las cuales 12.000 ha se riegan con la infraestructura disponible en la actualidad. De estas, 3.000 ha se encuentran sistematizadas para riego, y el resto corresponde a mallines ubicados en zonas bajas, los cuales se riegan por inundación y por ende carecen de sistematización (fuente: PROSAP).

Sobre el valle se encuentran asentadas aproximadamente 190 explotaciones agropecuarias, según la última encuesta realizada en 2015 (CORFO-INTA, sin publicar). La principal actividad agropecuaria es la ganadería bovina, especialmente la cría, con aproximadamente 10 establecimientos de engorde de terneros y 5 cabañas. Según el PROSAP el 94% de los productores

se dedica a la ganadería, cuya alimentación principal son los mallines, que constituyen el 76,6% de la superficie regada.

Otras actividades agropecuarias que se realizan son la cría ovina, producción de fardos, producción de cerezas, vides para vinificar, producción hortícola a campo y en invernáculo, producción lechera (para elaboración de quesos) y una producción apícola incipiente. Cabe destacar que existen establecimientos sin producción, algunos se encuentran cerrados y otros han comenzado con loteos sin ningún tipo de planificación territorial.

El sistema de riego está compuesto por un azud de toma sobre el río Senguerr (o Senguer), un sistema de canales matrices (Principal Colhue Huapi y Principal Sarmiento), secundarios, terciarios y cuaternarios. La red de riego posee una longitud total de 61.150 metros. Subsisten una serie de canales con tomas libres del mismo río para alimentar zonas que no estaban bajo el dominio de riego del canal principal y, en la zona donde el sistema de riego proyectado no fue construido (en general los canales proyectados se interrumpen al llegar a la línea férrea), se utilizan los cauces de drenaje natural para conducir el agua.

PROSAP diferencia otros cuatro sistemas naturales, que se entremezclan, en mayor o menor grado, con la red de riego. Estos cuatro sistemas son:

- Zanjón del Cerro Negro
- Ramal Colhué Huapi
- Ramal Compuerta Chica
- Ramal de los Holandeses

3.1.2 Principales problemáticas identificadas (se presenta una síntesis en el Anexo V)

Los Antiguos

Parte de las tierras productivas no pueden ser regadas con el sistema de riego actual por estar fuera del dominio de riego. Estas superficies pueden estar más altas que el sistema de canales o estar en zonas donde no llega la distribución de canales. Para estas zonas la alternativa es el bombeo de agua desde algún canal cercano o de pozo.

En los últimos años, a raíz de loteos aprobados con destino a la instalación de viviendas (urbanización) que no contaron con una debida planificación, se generaron nuevas chacras de menor tamaño sin acceso a un canal de la red. Esto genera conflictos por el uso de canales que eran internos de las chacras y que ahora deberían ser comunitarios, pero que no están contemplados en el sistema como públicos. Además, quedaron dentro de propiedades privadas y es difícil su mantenimiento y control. La Municipalidad de Los Antiguos está realizando el relevamiento para incorporar los canales al catastro, pero aún no se ha finalizado.

El sistema de riego ha sufrido un deterioro constante por falta de mantenimiento adecuado y de reparación de las obras que han sufrido algún tipo de daño. Si bien se hacen esfuerzos desde la Delegación local del CAP por mantener el sistema en funcionamiento, este no es suficiente y oportuno. La causa de esto suele ser la falta de fondos (en cantidad y momento), por lo que el CAP local ha realizado algunos trabajos puntuales de limpieza y reparaciones de emergencia acudiendo a la colaboración (monetaria y de personal) de algunos usuarios.

La administración del sistema está a cargo de personal de la Delegación local del CAP. Como parte de la estructura dedicada a este trabajo, el CAP tiene 2 tomeros. Estos deben habilitar la apertura y cierre de las compuertas que dan ingreso del agua a cada chacra, repartiendo en forma equitativa el agua entre todas. Esto está muy bien en la teoría, pero en la práctica se hace muy difícil de llevar adelante y controlarlo cuando es escasa la información sistematizada para la toma de decisiones y cuando muchos canales y obras están en terrenos privados y con acceso limitado. También se evidencia un manejo anárquico, donde algunos productores abren y cierran las compuertas sin autorización y otros incluso las rompen.

Existe una experiencia de Gestión conjunta entre los Organismos relacionados con la producción agropecuaria en el valle (CAP – INTA – Municipalidad) y los productores de cerezas, hortalizas, forrajes y agroturismo. El mismo se denominó Sistema de Gestión Mixta del Riego de Los Antiguos (SiGeMiLA) (Manavella y San Martino, 2015; Manavella y col., 2018) y, si bien en estos momentos está con poca actividad, fue muy importante en la temporada 2015-2016 y subsiguiente, realizando relevamientos y consiguiendo fondos para poner el sistema en funcionamiento, previo al inicio de la temporada.

Ambos sub sistemas comparten problemáticas comunes, tales como:

- Los canales no están contemplados en el mapa catastral de la localidad si bien, tal como se mencionó, hubo avances al respecto. Además, desde el HCD se declaró al sistema de riego de Los Antiguos como obra de patrimonio histórico, cultural y ambiental (Ordenanza 1144/HCD/2015) y de interés público el “Sistema de Canales de Riego de Los Antiguos” (Resolución 002/HCD/2016).
- Muchos canales y obras están en propiedad privada.
- El mantenimiento de los canales y las obras son escasos e intermitentes. Al contar con canales que no están debidamente impermeabilizados/cementados, se está perdiendo el perfil de los mismos por limpiarlos con retro excavadora sin balde trapezoidal. Además, se está sacando tierra de los terraplenes que forman los canales para ser usada de relleno en otros sitios.
- Por obras de pavimentación de barrios nuevos o por decisión del propietario del lote, se han borrado muchos canales de desagüe del sistema. Esto genera anegamiento de algunos sectores.
- No se están sacando los árboles que están creciendo en las orillas de los canales, lo que genera puntos donde el agua se puede atascar por acumulación de basura. También algunos de estos árboles están creciendo en el borde de las obras y sus raíces rompen la estructura.
- No hay maquinaria pesada adecuada disponible en forma permanente en la Delegación del CAP para hacer los trabajos necesarios en el sistema de riego.
- En ambas obras de toma, las compuertas ya no cierran en forma hermética debido al vandalismo que han sufrido a lo largo de los años. Esto impide un adecuado control de acceso del agua en el sistema cuando hay crecidas puntuales en ambos ríos. No es posible regular adecuadamente el caudal de agua del sistema.
- Dado que el agua de riego de la localidad (superficial y subterránea) depende de las precipitaciones níveas, se considera fundamental conocer el volumen de agua acumulado en altura. Esta tarea era antiguamente desempeñaba por el personal de la Delegación local del CAP, trasladado por un helicóptero de Gendarmería Nacional. Actualmente no se cuenta con datos de acumulación de nieve.

- Se desconoce la existencia de un plan de mediano y largo plazo de gestión de la red de irrigación, con plan de inversiones, ampliación, tecnificación y gestión; así como falta de planes y manuales operativos anuales, de contingencia, de administración de caudales/dotaciones (lo que demanda conocimiento del status productivo real de parcelas, demandas de dotación y gestión de las ineficiencias de aplicación) y posible cobro de cánones.

Además, cada subsistema tiene otras problemáticas específicas:

Sub sistema Los Antiguos:

El azud nivelador está roto desde hace 2 temporadas (Foto 1). Esto obliga a contar permanentemente, durante la temporada productiva, con maquinaria pesada para formar diques que permitan el ingreso de agua al sistema. Lamentablemente, muchas veces se trabaja sin la maquinaria adecuada, ya que la única retroexcavadora disponible en el organismo en esta zona se comparte entre las Delegaciones de Los Antiguos y Perito Moreno. El CAP y el Municipio han indicado el inicio gestiones para la solución de algunos de estos problemas⁵.

Al menos tres ramales no tienen el desagüe adecuado, lo que genera problemas de anegamiento de lotes y calles. Existen sifones con pérdidas de agua que aflora a la superficie en el asfalto de la calle que está por encima.



Foto 1. Estado actual del azud nivelador sobre el río Los Antiguos (der) y el azud funcionando adecuadamente en el pasado (izq).

Sub sistema Jeinimeni:

Este canal, que nace en el límite con la República de Chile, debe ser mantenido en forma constante por los cambios del cauce que el río experimenta cada vez que tiene alguna crecida. Además, este canal no tiene un azud nivelador en la obra de toma, por lo que necesita de mantenimiento periódico con retroexcavadora para facilitar el ingreso del agua a la obra.

⁵ Reunión del Intendente de Los Antiguos con el Presidente del CAP y un Concejal donde se trató el inicio de trabajos en los ríos Los Antiguos y Jeinimeni y búsqueda de financiamiento para las obras definitivas de las contenciones de ambos ríos, azud nivelador y saltos. <https://www.facebook.com/MunicipalidadLosAntiguos/posts/2002159883269067>
 Reunión del Intendente de Los Antiguos con el Subsecretario de Obras Hidráulicas de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica del Ministerio de Obras Publicas de la Nación, con el objetivo de avanzar en el proyecto que el municipio y la provincia han presentado para ejecutar las defensas definitivas de los ríos Los Antiguos y Jeinimeni; <https://www.facebook.com/MunicipalidadLosAntiguos/posts/2055699927915062>

El salto conocido como “Salto del Cristo”, que se ubica en inmediaciones del puente sobre el Río Jeinimeni, se rompió en febrero de 2016 y se reparó en forma provisoria, pero aún sigue con esa reparación (Foto 2).

A lo largo del canal principal entre la obra de toma y la obra del desarenador hay varios saltos construidos con gaviones. Estos están en muy mal estado y necesitan una urgente reparación.

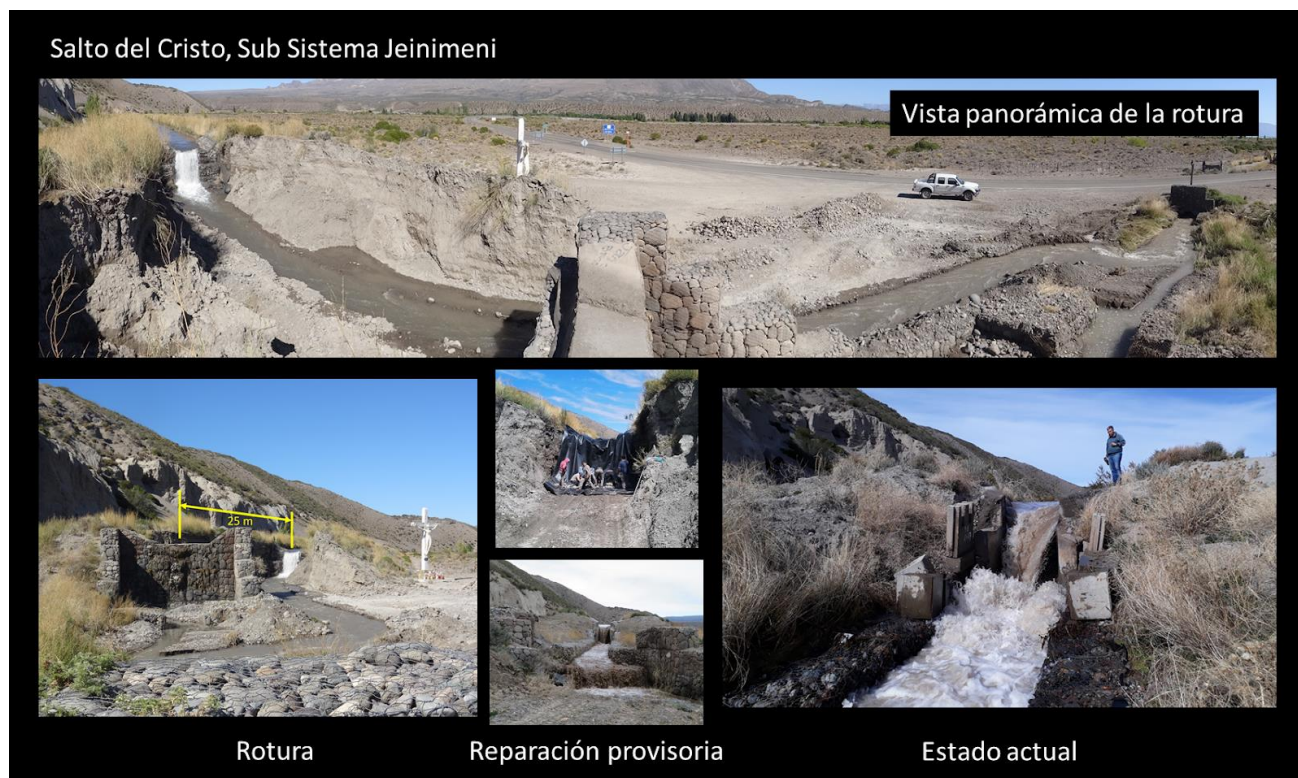


Foto 2. “Salto del Cristo” sobre el río Jeinimeni, donde se observa la rotura, reparación provisoria y estado actual.

Perito Moreno

En la zona de chacras existe una intrincada red de canales, pero muchos están abandonados y cubiertos por sedimentos, mientras que el resto no recibe aporte de agua en los meses de verano. En este sentido, el sistema de riego de este valle presenta un problema histórico que es el corte del agua del río Fénix Grande en los meses de verano. Esto deja sin agua a las chacras en el momento de máxima demanda por parte de los cultivos.

No se cuenta con información sistematizada respecto a si esta falta de agua del río Fénix Grande se debe a la falta de aporte aguas arriba, posiblemente como consecuencia del cambio climático; a que se ha intensificado el uso del agua por parte de los ganaderos que riegan sectores de campo para mejorar su oferta forrajera; a que antes de llegar a la zona del aeropuerto se estima que hay una zona de infiltración; o a una combinación de todas.

Basados en la adhesión de Santa Cruz a la creación del COHIFE en 2004 y a los principios rectores de política hídrica, donde se establece que la creación de comités de cuencas es una necesidad para la gestión del agua, desde el Consejo Local Asesor (CLA) de la AER INTA Los Antiguos, se solicitó a la Autoridad de Aplicación (CAP) la conformación del Comité de Cuenca del Río Fénix Grande (nota con fecha 15/07/2020). Esto tenía por objeto analizar el problema a nivel de cuenca, poder proponer un plan de acción y controlar en forma participativa con los usuarios el uso del agua a lo largo de la cuenca. No se ha recibido una respuesta positiva desde la Presidencia del CAP

a dicha solicitud (nota con fecha 12/08/2020), pero indican que se inició el expediente para la creación del Distrito de Riego del Fénix Grande como forma de dar solución a las diferentes problemáticas. De todos modos, existen como antecedentes la creación del Comité del río Santa Cruz en 2010 y la adhesión de Santa Cruz al comité de cuenca inter-jurisdiccional del Senguer, por lo que se estima que eventualmente se podrá avanzar en la conformación del mencionado Comité de Cuenca.

Respecto al sistema de riego de Perito Moreno, en los últimos años se perdieron muchos canales debido a los loteos de las chacras, destinados a la construcción de barrios, lo que dejó muchas chacras aguas abajo sin posibilidad de seguir regando.

El mantenimiento del sistema se realiza con personal contratado por la Municipalidad y en algunos años, con el acompañamiento de la Asociación Civil Agrícola Nacimiento (ACAN).

Una alternativa para paliar la falta de agua es usar agua de pozo, pero no hay estudios que permitan saber con certeza la profundidad de las napas y el caudal que se puede obtener de ellas. Además, en aquellas chacras que cuentan con perforaciones para la provisión de agua, los pozos son de diámetro chico, poco profundos y, en algunos casos, están tapados por falta de uso constante.

Muchas chacras utilizan agua de red para satisfacer su necesidad de agua de riego y para bebida de los animales. Esto hace que se genere un conflicto permanente entre los chacareros y SPSE, que prioriza el agua para uso domiciliario. Recientemente el INTA, con fondos de un proyecto Especial del Prohuerta destinado a la ACAN, financió la construcción de dos pozos comunitarios con sus correspondientes bombas (Foto 3). Debido a múltiples causas, la ACAN decidió poner los pozos en el predio de SPSE y aportar esa agua a la red con el fin de que parte de la misma llegue a sus afiliados. Sin embargo, esto no sucedió como se esperaba.



Foto 3. Perforación realizada en el marco del Proyecto Especial del Prohuerta (INTA-MDS) “Pozos comunitarios en la localidad de Perito Moreno”.

Sería importante estudiar la necesidad de una red de drenaje, ya que no existe un subsistema de redistribución de aguas drenadas con potencialidad de utilización en riego.

Por último, no hay maquinaria pesada adecuada disponible en forma permanente en la Delegación del CAP para hacer los trabajos necesarios en el sistema de riego.

Lago Posadas

Con respecto al canal principal mencionado, las obras se realizaron para el caudal proyectado, pero aún falta ampliar la sección del canal principal para que conduzca a futuro el caudal previsto. Por lo tanto, existe la necesidad de proyectar las obras hacia las chacras, mediante la mensura de las mismas y la realización de un proyecto para el estudio de la distribución de canales. También sería necesario ampliar hacia esa zona la red eléctrica.

El uso de agua subterránea en esta nueva zona es nulo, principalmente por la falta de estudios que permitan saber con certeza la profundidad de las napas y el caudal que se puede obtener de ellas.

Sarmiento

La problemática del riego en Sarmiento tiene tres componentes:

Infraestructura: hay importantes déficits en toda la infraestructura de riego (en canales, desagües, drenajes y obras de arte). En algunos casos se utilizan zanjones naturales para la conducción y el desagüe. En términos generales la eficiencia de conducción es muy baja. La infraestructura deficitaria se agrava por la falta de mantenimiento (Foto 4). Además, la conjunción de los cuatro sistemas naturales mencionados, que se entremezclan con la red de riego, en ocasiones se complementa, pero en otras genera serios inconvenientes de funcionamiento, por aplicación indebida (por exceso) de agua a los suelos.



Foto 4. Obras en el valle de Sarmiento. (izq.: puente Abait; der: obra en canal comunero).

Organización: la responsabilidad de la administración del agua es competencia del Instituto Provincial del Agua (IPA) desde el año 2010. En el caso de Sarmiento, el IPA tiene una delegación que es la responsable de la operación y mantenimiento del sistema de riego. Los productores nunca han participado de la gestión formal del sistema. Esporádicamente se han realizado reuniones para conformar una organización de productores, pero la falta de incentivos, sumado a la situación precaria del sistema de riego y otras situaciones particulares, han operado para que no se conformen consorcios que administren el sistema.

Tecnología de riego: los suelos de la zona son muy heterogéneos y el método de riego utilizado es por gravedad, excepto en la producción de cereza y vid. Los suelos con mejor aptitud agrícola (Clases I a IV) se nivelan y existe adecuado conocimiento local sobre los métodos eficientes para el riego de estas tierras. El resto de los suelos (Clases V y VI), suelen dejarse para enmallar, pero sin un manejo del todo adecuado de las prácticas de riego, el caudal que se debe usar y el tiempo de riego. Estas tierras no sistematizadas se riegan por inundación, con muy baja eficiencia y favoreciendo, además, la formación de lagunas, ambiente óptimo para el desarrollo del caracol intermediario del ciclo del Saguaypé (*Fasciola hepática*), mosquitos (*Ochlerotatus albifasciatus*) y problemáticas que afectan negativamente la aptitud de los suelos y las producciones circundantes.

3.2. LOS PERIURBANOS

3.2.1. Caracterización. Periurbanos de Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia, Pico Truncado, Las Heras y localidades intermedias.

Las principales localidades de la región tienen en común el creciente desarrollo de un sector periurbano dedicado a las actividades productivas primarias como huerta y granja. Como es de esperar, estas actividades productivas también se ven afectadas por diversas problemáticas vinculadas al agua.

En el caso de Comodoro Rivadavia, según un relevamiento realizado en conjunto entre el INTA y la UNPSJB, existen más de 300 pequeños productores familiares en el área periurbana. La mano de obra utilizada es de tipo familiar y suelen contar con ingresos extraprediales. Los predios tienen una superficie de entre 0,5 y 2 hectáreas, aunque en algunos casos cuentan con una superficie mayor. En general existen irregularidades respecto a la tenencia de la tierra, contando en muy pocos casos con título de propiedad, lo que dificulta el acceso a créditos, líneas de financiación y/o subsidios.

Desde el año 2009 se han ido conformando diversas agrupaciones de productores en C. Rivadavia. Actualmente se encuentran en funcionamiento la Asociación Carel Hue, Asociación de Productores de KM 17, Asociación Productores de Bella Vista Sur, Cooperativa Chacra 80 y Cooperativa Productores Frente al Faro. Algunas asociaciones han venido trabajando en conjunto desde el año 2017 con intentos de conformar una Mesa de Desarrollo, así como en la organización de ferias para la venta de sus productos. Estas experiencias organizativas son un capital importante para el desarrollo productivo en la zona.

En Caleta Olivia, según los últimos registros de entrega de semillas del Prohuerta, año a año es mayor la demanda para la realización de huertas. Con las últimas entregas de primavera-verano y otoño-invierno, se alcanzó a más de 500 familias. La mayoría son huertas para autoconsumo y sólo entre 5 a 7 son las familias de Zona de Chacras que producen excedente para la venta, pero en pequeñas cantidades y solo a sus clientes fijos, sin estar aún incorporados al mercado local formal. Además de ellos, hay 15 nuevas familias de agricultores que quieren ampliar su producción para generar excedentes y están proyectando a corto plazo la construcción y/o mejora de sus invernaderos para una mayor producción, de calidad y con manejo agroecológico, para la venta diferenciada de hortalizas frescas a través de los diferentes canales comerciales. Gran parte de estos productores están asociados a la Asociación de Productores y Artesanos de Caleta Olivia (APyACO), quienes han participado en ferias principalmente con la venta de huevos y productos elaborados, como conservas y escabeches con carnes y verduras de sus huertas y granjas. Además, hay nuevas agrupaciones que se están formando para la producción comunitaria de hortalizas destinadas a comedores locales y venta en ferias.

En cuanto a la producción, tanto en Comodoro Rivadavia como en Caleta Olivia y en otras localidades de la zona, suele ser diversificada incluyendo huerta, granja y frutales, aunque existen productores que se han ido especializando en la producción de animales de granja, principalmente cerdos y aves. El destino de la producción es tanto el autoconsumo como la venta de excedentes en ferias y/o directamente en sus predios.

En el caso de Las Heras, para conocer más en profundidad la realidad productiva de la zona periurbana de la localidad, y con motivo de la presentación de proyectos para búsqueda de financiamiento, en el 2017 y 2018 se realizaron censos (INTA-SAF-Municipalidad de Las Heras) para poder dimensionar la problemática del agua en las chacras y cómo afecta a la producción local y a las posibilidades de expansión del sector.

Los censos indican que hay aproximadamente unas 400 familias que tienen chacras, propias y no propias. Las dimensiones de las mismas varían entre la hectárea y pequeños lotes de 1.250 m². Hay subocupación de las mismas y del total de ocupadas (135 aproximadamente), el 69 % tiene algún tipo de producción (93 chacras).

Las producciones desarrolladas al momento del censo fueron: avícolas (40%), porcinas (24%), cunícolas (5%), cría de ovinos (2%), cría de caprinos (3%) y horti-frutícolas de autoabastecimiento (18%). Este último rubro no puede incrementarse por la escasez de agua en los predios y en la zona en general. Se estima que en la actualidad puede haber modificaciones por la situación económica y sanitaria de los últimos años.

Son producciones generalmente planteadas como una actividad secundaria a la actividad principal, siendo las mismas el trabajo en la construcción como cuentapropistas o changarines, empleos en empresas de servicios petroleros y en su minoría empleos estatales y peones rurales. Esas familias, además de sus actividades extra-prediales, necesitan trabajar en la chacra y potenciar su escasa producción para mejorar sus ingresos ya que con sus labores externas no cubren las necesidades básicas mínimas y quisieran producir para comercializar sus productos.

3.2.2. Principales problemáticas identificadas (se presenta una síntesis en el Anexo VI)

COMODORO RIVADAVIA

ACCESO

El uso del agua en el Departamento está definido por la escasez de agua desde la misma fundación de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, y más tarde Rada Tilly, y la escasez de agua superficial en la zona rural. Por esto, se construyó el mencionado acueducto desde el Lago Musters (Cuenca del Río Senguer), que abastece agua para consumo de la población, industria y comercio, e incipiente actividad agropecuaria del Periurbano⁶. También lo utilizan superficiarios del paso del acueducto y operadoras petroleras ubicadas en el trayecto. El consumo es extremadamente alto (0,750 m³/hab/día en C. Rivadavia), respecto a las medias nacionales (0,400 m³/hab/día como media en Argentina) y a las recomendaciones de FAO (0,250 m³/hab/día). Por su parte, la zona norte de la ciudad se abastece en parte con agua del acuífero Manantiales Behr y en parte con agua procedente del acueducto.

⁶ Con respecto a la localización de las ciudades que utilizan agua de la cuenca del Río Senguer, se observa que aquellas con una población mayor a los 75.000 habitantes (Caleta Olivia y Comodoro Rivadavia) que utilizan el agua de esta cuenca, se encuentran fuera de la misma (Scordo, 2018).

Respecto a la calidad, no se visualizan problemas en general, salvo en el uso de algunos afloramientos de agua que generalmente están contaminados con elementos de uso en la actividad petrolera y son casos muy esporádicos. Casi la totalidad de los productores de los sectores periurbanos utilizan agua de red para sus actividades productivas.

CAPTACIÓN

Salvo en algunos cañadones donde se encuentran manantiales, la mayoría de los sectores periurbanos no tienen napas cercanas como para realizar captaciones de agua. En el caso de Manantiales Behr, la captación está a cargo de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL), mismo ente encargado del mantenimiento del acueducto y de la distribución del recurso.

DISPONIBILIDAD - DISTRIBUCIÓN

Las permanentes roturas de los caños, que recorren cerca de 220 kilómetros transportando el agua desde Sarmiento hasta las ciudades de Comodoro Rivadavia, Rada Tilly y Caleta Olivia, se vinculan a la falta de mantenimiento y a las grandes pérdidas que se producen en su recorrido, lo que disminuye el caudal de agua a distribuir. Esto resulta en constantes cortes en la distribución del servicio, a veces programados y otras, imprevistos, con una duración promedio de 1 a 3 días. Estos cortes suelen darse principalmente en épocas estivales, cuando el consumo pone en riesgo los niveles de reserva de Puesto La Mata (con capacidad de 90.000 m³), complicando aún más a los sectores productivos ya que es la época en la que la disponibilidad del recurso es un factor crítico para la supervivencia tanto de animales como de plantas.

USO EFICIENTE

Si bien la problemática de la escasez de agua es un tema muy presente en la población de Comodoro Rivadavia, en términos generales, falta adopción de técnicas de uso eficiente, tales como manejo de sistemas de riego por goteo y reúso de agua domiciliaria.

RADA TILLY

PROBLEMA/OPORTUNIDAD

Esta localidad cuenta con una importante experiencia: toma de la cuenca y gestiona millones de litros de agua por día y, para reponer la calidad sanitaria del agua negra que emite cada usuario, interpone como capital ambiental la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales, que la reconvierte a parámetros legales admisibles para ser aplicada a riego, con una carga positiva de nutrientes favorables.

Dado que el ejido urbano de 1800 has no es suficiente para absorber en riego la totalidad de emisiones diarias, se podría contribuir con aportes a la localidad de Comodoro Rivadavia para utilizar en cortinas forestales de la zona de chacras y mantener los espacios verdes de su ejido. Existen actualmente leyes nacionales y provinciales vigentes que permiten la Gestión Interjurisdiccional de Residuos Sólidos Urbanos, y las normas Municipales vigentes pueden ajustarse para el intercambio de Pasivos y Activos Ambientales.

Por otro lado, se ha originado un “desierto biológico” debido al viejo basural y a la escasa remediación del actual. Esto se podría revertir y programar su remediación, revalorizando el entorno, elevando el valor de la tierra, emitiendo Bonos Verdes que financien las inversiones necesarias.

CALETA OLIVIA

ACCESO

Es una zona con una problemática que viene de hace más de 10 años, en la que nunca hubo una buena planificación en la provisión de agua para el sector agroalimentario, por lo que las producciones fueron mermando con el tiempo. No se cuenta con datos precisos de napas para realizar perforaciones a profundidades adecuadas y tampoco se dispone de un plano de la red de distribución actualizado de la zona de chacras.

Hoy se encuentran 4 principales fuentes que proveen agua a la ciudad. Dos fuentes subterráneas: una que llega desde Cañadón Quintar y otra de Meseta Espinosa, las cuales son perforaciones que aportan 280 m³/h (aunque no todos los pozos funcionan); otra superficial que viene desde el acueducto de Comodoro Rivadavia, fuente inicial: Lago Musters- Sarmiento, el cual es manejado por la SCPL y del cual se cuenta con un aporte de 570 m³/h; y la Planta de Osmosis Inversa, operada por SPSE, que aporta 300 m³/h.

CAPTACIÓN

Existen limitantes en la infraestructura de captación. Para la Zona Periurbana, la principal captación es la del agua subterránea que llega desde Cañadón Quintar y Meseta Espinosa, la cual es compartida con ciertos barrios de la ciudad, lo que limita a la zona de chacras para reserva productiva. Otra fuente es la que proviene de Comodoro Rivadavia, pero en menor medida para esa zona. Una opción es realizar perforaciones propias, pero son de alto costo y no hay estudios que determinen la profundidad de las napas. La mayoría de los vecinos compra el agua.

DISPONIBILIDAD

Hay limitantes desde la planificación del sistema de red de distribución en toda la localidad, ya que no hay planeamiento para realizar un cronograma definido para la zona. Hay solo cinco llaveros que se encargan del manejo de la disponibilidad de agua para toda la ciudad y en este momento de pandemia a veces solo hay tres personas en esa función. Además, hay un problema de conexiones clandestinas, por las cuales los caudales enviados no siempre llegan en su totalidad, evitando la llegada de agua por hasta un mes en chacras de sectores más altos. Actualmente hay sectores de la ciudad en los que, con los caudales recibidos, se rompen caños en ciertos barrios por la alta presión, lo que provoca desperdicio en esas zonas y escasez en otras.

USO EFICIENTE

Falta de adopción de los sistemas de uso eficiente del agua, de reúso de agua domiciliar y de cultura en la preservación y manejo económico del agua. Esto hace referencia a que no hay una costumbre en la sociedad ni en los mismos sectores productivos con respecto a la incorporación de sistemas económicos para el cuidado del agua y su uso con fines productivos. Se brindan capacitaciones, pero es escasa la incorporación de estos temas y tecnologías y su aplicación por parte de los productores.

GESTIÓN

A la fecha, no hubo gestiones para mejorar la distribución de agua en el sector periurbano, si bien hay buena predisposición por parte de SPSE, quienes están evaluando diferentes situaciones y modificaciones para un mejor funcionamiento del servicio en todos los sectores.

PICO TRUNCADO

ACCESO

Hay 4 zonas periurbanas y todas tienen diferentes situaciones con respecto al agua. Zona de Chacras Este: cuentan con agua de red, le llega a cada chacra de manera casi continua, pero tienen merma en verano; Zona de Invernaderos: solo tienen pozos comunitarios que los maneja la Unión Vecinal AIZO; Zona de Interconectados: tienen pozo comunitario en un predio privado y la Unión Vecinal maneja según cuota de socios; Zona de los Molinos, que se subdivide en Zona 1: pozo comunitario que lo maneja la Unión Vecinal, y Zona 2: pozos particulares en cada chacra. El agua de red no llega a esa zona y no hay instalaciones.

DISPONIBILIDAD

Como se mencionó, la Zona de Chacras Este es el único sector periurbano que actualmente recibe agua de red y no todas las chacras la aprovechan. El resto de las zonas productivas dependen del agua de los pozos comunitarios o particulares. En su mayoría tienen caudal y continuidad, pero requieren de un permanente mantenimiento.

DISTRIBUCIÓN

En los casos de las zonas con pozos comunitarios, la distribución la maneja cada Unión Vecinal según la zona (acuerdos entre vecinos, cuota de socio, entre otros acuerdos propios de cada Vecinal).

USO EFICIENTE

Falta de adopción y adaptación de sistemas de uso eficiente del agua, tales como manejo de sistemas de riego por goteo y reúso de agua domiciliaria. También hay mucho derroche en meses en los que abunda y no hay reservas cuando merma en verano, si bien no falta generalmente.

GESTIÓN

No está planificado al momento el tendido de red en las zonas nuevas de producción (Los Molinos e Interconectado); sí en la Zona de Invernaderos.

LAS HERAS

ACCESO

La Zona de chacras no tiene un acceso al agua del que pueda contar de manera continua. A la localidad llega por napas desde la periferia, pero es distribuida irregularmente y la mayor parte se dirige a la zona urbana. Hay un gran faltante de infraestructura en zona de chacras. Hay desatención desde SPSE y desde la Municipalidad y también conflictos entre vecinos por el pozo perforado en un lote municipal (Proyecto Especial Prohuerta 2017). No hay datos precisos de napas para realizar perforaciones a profundidades adecuadas.

CAPTACIÓN

De las encuestas se desprende que sólo el 31% de las chacras relevadas están conectadas a la red pública y existen dos situaciones: predios con conexión, pero sin caudal disponible y predios con conexión con caudal escaso y en horarios determinados. Estas situaciones llevan en algunos casos a complementar el abastecimiento con pozos propios o compartidos de la primera napa, con calidad deficiente por contaminación (47%) y mediante el acarreo de agua (55%).

Se calcula que ingresan por red unos 200 litros por día por familia. Sin embargo, la necesidad de consumo según las producciones y cortinas forestales establecidas sería de alrededor de 1.400 lt/día, es decir que se está complementando con pozos o acarreo el 86% del agua necesaria.

Además, muchas chacras acarrear agua desde purga en la zona periférica proveniente de una red que circunda la zona de chacras y se dirige a la ciudad. Gran parte realizó su perforación, pero no hay estudios de calidad de esos pozos particulares.

Hoy se encuentra el pozo comunitario del cual van a buscar agua los vecinos, pero en este momento están realizando pruebas de caudal y mantenimiento, por lo que no está entregando agua.

DISPONIBILIDAD

Existen pozos prediales, en muchos casos mal hechos, así como compra de agua y llegada de red a pocas chacras de sectores más bajos, más cercanas a la ruta. En general, las chacras presentan limitantes en infraestructura de almacenamiento a nivel local y predial.

En el caso de las familias productoras (93 chacras), según el último censo, como se mencionó, hay un 36% de conexión a la red; 51% de chacras con pozos propios de la primera napa y 48% acarrear agua en tambores o bidones. Algunas familias usan las tres formas de abastecimiento por bajo caudal de red y mala calidad de agua pozos, pero hay un grupo de productores que representan el 27% que no tienen acceso al agua y sólo acarrear para abastecerse.

DISTRIBUCIÓN

Hay conflictos por falta de distribución del agua. Mediante un segundo Proyecto Especial Prohuerta (año 2019), se hizo entrega al Municipio de cañerías y demás elementos para que se realicen zanjeos, instalaciones y posterior distribución del agua del pozo. Aun no hay respuestas, tampoco de SPSE, la otra parte comprometida para realizar la asistencia técnica. Los vecinos están en conflicto con organismos y entre agrupaciones de las mismas zonas por no poder disponer continuamente de este recurso.

USO EFICIENTE

No hay adaptación a sistemas de reúso de agua ni de uso económico de agua en todas las chacras. Falta interés, hay desánimo y cansancio por parte de los productores.

Se han realizado capacitaciones, reuniones entre productores y técnicos para dar a conocer los beneficios del reúso de agua domiciliaria y capacitaciones en la realización de módulos para implementar estos sistemas de reúso y captación de agua lluvia. Se está trabajando mediante el Proyecto Estructural I043 (INTA), en la adopción e implementación de estos sistemas.

GESTIÓN

Al día de hoy no hubo una gestión adecuada por parte del Municipio y de SPSE para la llegada de agua en zona de chacras, si bien ha habido compromiso en colaborar para que se lleven a cabo los Proyectos Especiales (Prohuerta). Actualmente se está evaluando nuevamente el caudal del pozo a fin de determinar si se justifica la continuidad de la obra propuesta en el mencionado Proyecto de Prohuerta, ya que solo si hay buen caudal se llevaría adelante el trabajo articulado.

CAÑADON SECO

ACCESO

Cañadón Seco cuenta con pozos comunitarios que tienen caudal permanente, pero falta mantenimiento de la infraestructura, ya que tienen cañerías viejas, rotura de bomba y alto costo de mantenimiento.

CAPTACIÓN

Cuentan con cisterna de almacenamiento del agua de esos pozos a la cual realizan cloración y potabilizado.

DISPONIBILIDAD

Si bien el caudal es casi continuo, hay materiales de infraestructura en mal estado por lo cual a veces hay mermas o falta de agua por reparaciones.

DISTRIBUCIÓN

Desde la cisterna se distribuye a una red pública, la cual llega a cada domicilio. Las nuevas chacras ubicadas en la periferia aun no cuentan con este servicio.

USO EFICIENTE

Las familias con huerta o frutales están empezando a realizar un manejo más eficiente, pero en general no cuentan con sistemas de reúso ni acopio.

KOLUEL KAIKE

Se les brinda a los vecinos agua potable apta para beber. Desde una fuente que potabilizan, cada vecino tiene que ir con su bidón o tanque. Por el tema del agua de red se desconoce el manejo actual.

3.3. LOS SISTEMAS EXTENSIVOS

3.3.1 Caracterización

En la Patagonia extra-andina son numerosas las depresiones de origen tectónico o erosivo que actúan como nivel de base para los cursos de agua intermitentes que se activan durante las precipitaciones de invierno o los deshielos de primavera. El uso del agua en el área está definido por el gradiente abundancia-escasez desde la cordillera al mar.

Tal como se mencionó, existe una cuenca compartida federal (Figura 2), la del Río Senguer, donde hay aportes del Río Guenguel, cuyo curso también ingresa por la zona norte de la Provincia de Santa Cruz en el sector denominado “codo del Senguer”. Tal como se indicó, a partir de la década de 1940, se conformó la cuenca endorreica Río Senguer – Lago Musters – Lago Colhué Huapi, debido al corte del paso de excedentes desde este último Lago (IPA; Scordo, 2018). Sumado a esto, procesos de erosión hídrica y eólica en zonas aledañas a dicho lago provocaron una contracción del mismo y formación de dunas y mantos de arena por acumulación de material y por la acción del viento (Tejedo, 2004) (Foto 5).

Esta falta de excedentes se ha dado tanto por evaporación (debido a la gran superficie y escasa profundidad el lago), como por un uso inadecuado para riego en campos (inundación de campos para enmallinamiento), por el sistema de riego de Sarmiento y por el acueducto ya mencionado, de 150 km de longitud (Valladares, 2004), que extrae 1,5 m³/s para abastecer a las localidades de Comodoro Rivadavia, Rada Tilly y Caleta Olivia (Figura 7) y para el uso de las empresas petroleras de la zona (Scordo, 2018). Se estima que, en total, se hace una extracción aproximada de agua en

la cuenca de 18,4 m³/s y el 85 % de la misma es destinada para el riego por inundación con fines agrícola-ganaderos (Scordo, 2018).



Foto 5. Izq: Médanos en la costa del lago Colué Huapi (valle de Sarmiento). Der: colmatación por voladura del Colué Huapi (foto gentileza productora Susana Perujo, Ea Cerro Guacho).

De este modo (Figura 3), se cuenta en el Departamento Senguer con abundancia de agua; valles y márgenes de río entre Senguer y Sarmiento con un sistema de riego de chacras, donde se corta a un cauce seco del Río Chico y desaparece el agua superficial, limitada a sectores pequeños donde hay algún afloramiento tipo mallín, o chorrillos en las laderas de cerros o fondos de cañadones.

Por otro lado, la escasez de agua en el territorio del Departamento Escalante ligado a la actividad productiva ganadera, se da por las características de la zona hidroecológica. Existen muy pocos afloramientos como mallines, muchos solo temporarios, algunos afloramientos en laderas de las zonas Sierra Cuadrada, Sierra Chaira y en la zona cercana a la costa del Mar Argentino, con cursos casi permanente en el fondo y afloramientos en las laderas. Hay un ejemplo de estas disposiciones en lo que fue el sistema de estación de bombeo de agua potable hacia el B° Diadema Argentina, que colectaba el agua de las laderas y desde ahí se bombeaba mediante un acueducto por 60 km. Hoy forma parte de un establecimiento ganadero.

Es común en esta zona el uso de tajamares, excavaciones y ojos de agua como aguadas naturales (Foto 6), así como perforaciones para instalar molinos y sistemas de conducción con mangueras de PVC, de muchos metros de extensión, incluso kilómetros. Es común también llevar agua en camiones para llenar tanques Australianos o depósitos por no tener perforación o pozo de agua en el lugar.



Foto 6. Construcción de tajamar aprovechando un cañadón natural. (Ea Cerro Guacho Depto Escalante, fotos gentileza Productora Susana Perujo)

En cuanto a la zona norte de Santa Cruz (Figura 3), la situación es similar con respecto a la abundancia de agua en cursos, lagos y lagunas. Los lagos Posadas y Pueyrredón, desaguan al Pacífico y reciben aportes del sector cordillerano, desde los ríos Tarde, Furioso y Oro (Sarafian, 2005). El cauce del río Deseado se forma con el del cañadón Deseado (con aportes del Fénix Grande), el río Pinturas y, aguas abajo, el arroyo El Pluma. En el centro de esta área, descargan innumerables ríos y chorrillos desde las laderas de la Meseta del Lago Buenos Aires al lago homónimo y/o tributan a algún afluente del Pinturas/Deseado.

El río Deseado se comporta como subálveo y presenta un problema en su sector medio. Los caudales naturales no logran cubrir las capacidades de infiltración de los estratos por los cuales circula el río Deseado haciendo que este 'desaparezca' a lo largo de gran parte de su recorrido y durante la mayor parte del año y años, con excepción de eventos concretos de gran producción de escorrentía, como años particularmente llovedores y/o nevadores. Esta particularidad condiciona algunos aspectos de su calidad aguas abajo, cerca del tramo final antes de la desembocadura en el Mar Argentino y lo diferencia de las características aguas arriba.

En el tramo superior del río Deseado, algunas intervenciones y usos específicos del suelo en conjunción con posibles efectos negativos de un cambio climático (aún no cuantificado y documentado para la región) han condicionado procesos de erosión hídrica que han desencadenado profundización de cauces, secamiento de mallines y proliferación de zonas anegadas buena parte del año (Foto 7).



Foto 7. Vistas del sector medio del río Deseado, con proliferación de zonas anegadas y presencia de ciperáceas.

Por lo expuesto, los establecimientos ubicados en el área ecológica Precordillera / Distrito Occidental (o Sierras y Mesetas Occidentales), tienen abundancia de agua superficial, que les permite tener valles irrigados en Santa Cruz, mientras que, en Chubut, sobre todo el Río Senguier, discurre sobre una planicie que hace muy fácil realizar obras de derivación o toma de agua para riego.

Esto deja claro que, en un gradiente de pocos kilómetros de distancia entre Oeste y Este, se produce un déficit muy marcado de aguas superficiales tanto para riego como para bebida de los animales, apareciendo aquí los ya mencionados pozos con molinos y tanques en Santa Cruz, así como tajamares para reserva de agua, más frecuentes en la zona ente los Departamentos Sarmiento y Escalante.

Necesidades de consumo de agua del poblador rural, la hacienda y el riego.

Actualmente, muchos de los establecimientos rurales de la zona no tienen familias viviendo en forma permanente y solo lo hacen esporádicamente o en temporada de trabajos. En cuanto al personal, tanto el estable como los eventuales se restringen al mínimo y la mayor presencia se da en días de trabajos puntuales.

En algunos lugares ha aumentado la necesidad de agua, ya que se ha incorporado en muchos establecimientos agua corriente dentro de las viviendas. Además, se han instalado sistemas de bombeo, con el uso de tecnologías y energías alternativas, bombeo de 12V, pantallas solares, aerocargadores y sistema de control de llenado-vaciado de tanques o reservorios que han mejorado sustancialmente la oferta de posibilidades para el uso de agua en las viviendas. Además, en muchos establecimientos se riegan cortinas de árboles, algún espacio de jardín y huerta, por lo que la disponibilidad de agua superficial frente a la de bombeo facilita estos usos y con ello quizá un mayor consumo.

En cuanto al uso del agua para los animales, por un lado, está disminuyendo la necesidad de contar con agua para realizar baños sanitarios, debido tanto al uso de posibilidades terapéuticas nuevas a través de productos inyectables como al uso de sistemas de aspersión, en muchos casos móviles, que limitan el consumo frente a la inmersión clásica.

Con respecto al agua de bebida, tal como se indicó, hay en general abundancia de agua en la zona cordillerana y va disminuyendo hacia el Este. La oferta de agua para los animales en la zona cordillerana y precordillerana se da generalmente en aguadas naturales. Más hacia el Este, desaparecen los cursos superficiales o aguadas y aparecen molinos, tanques con acarreo, etc. en Santa Cruz, con una mayor disponibilidad relativa respecto al departamento Escalante en Chubut. Allí, se utilizan sistemas de conducción con mangueras, bebederos, así como algunas aguadas excavadas en el terreno, asociadas a algún afloramiento típico de sitios en faldeos y raramente en la pampa.

3.3.2 Principales problemáticas identificadas (se presenta una síntesis en el Anexo VII)

El territorio que encierran los ríos hacia el Oeste tiene innumerables chorrillos y en muchos sitios agua cerca de la superficie para bombeo o armado de aguadas. Hacia el Este, sobre todo en Chubut, la disponibilidad de agua superficial es crítica, así como el bombeo de aguas subterráneas. En Santa Cruz, hay una topografía más quebrada y faldeos con chorrillos, pero la situación predominante es de escasez de agua superficial, y de grandes dificultades para hallar agua subterránea para bombeo. En Chubut hay un mayor uso de tajamares, mientras que en Santa Cruz se ha apelado más al acarreo de agua a depósitos o tanques. Esta situación da una idea de las necesidades de problemáticas a atender, tales como DISPONIBILIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, ALMACENAJE Y DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRANEA PARA BOMBEO.

El Área ecológica Meseta Central de ambas provincias, es la más compleja con respecto a la escasez del recurso a nivel superficial. Además, se suma un actor muy importante, la actividad petrolera, con amplia distribución espacial y consumo de agua, que en muchos casos produce problemas en las napas más superficiales donde es factible el bombeo para agua de consumo animal. Otra actividad que también se señala como contaminante es la minería, presente solo en Santa Cruz por ahora, pero que territorialmente ocupa poca superficie y cuyo consumo de agua es menor frente a la actividad hidrocarburífera.

En general, la calidad del agua es óptima para consumo animal y humano, pero en algunos sitios puede estar impactada por las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, de muchos años atrás sobretodo, donde no se tenía ni la conciencia ni se tomaban medidas de cuidado y protección.

Más hacia el mar, en Chubut aparecen cañadones profundos por los que discurren cursos de agua impactados por la actividad petrolera antes mencionada, los cuales tienen algún grado de contaminación o bien, por las características del subsuelo, adquieren características salinas y de elevado pH. En la Provincia de Santa Cruz, no hay tanta profusión de cañadones ni tan profundos, pero sí mantienen las características de ser suelos donde los afloramientos de chorrillos en las laderas y en los fondos tienen algún grado de salinidad o dureza.

Por lo expuesto, según el área ecológica donde se encuentre un establecimiento ganadero, enfrentará algunas problemáticas propias. En áreas de Cordillera, Precordillera y parte de Sierras y Mesetas Occidentales/Distrito Occidental, la oferta de cantidad y calidad de agua superficial está generalmente garantizada. Sus terrenos permiten llevar adelante obras de riego basadas en derivación y toma de agua de cursos superficiales, si bien con diferentes caudales según la época del año. Sin embargo, existen problemas para el mantenimiento de las obras de derivación y conducción y faltan obras adecuadas, que permitan un manejo eficiente y responsable del agua.

En cuanto al agua de bebida en estos sitios, la problemática más frecuente es producto del clima frío de invierno, donde las bajas temperaturas son causantes del congelamiento de muchas aguadas superficiales y tanques de almacenamiento, generando escasez por dificultad de acceso o de entrega en estos sitios.

Con respecto al área siguiente en el gradiente Oeste-Este, Sierras y Mesetas/Distrito Occidental, el tema de uso y disponibilidad de agua es más complejo, principalmente en cuanto al manejo adecuado del agua, dificultades de acceso, distribución, uso compartido y no conflictivo, a fin de hacer un uso responsable del recurso.

La problemática asociada al clima frío es importante en esta zona no sólo por bajas temperaturas y congelamiento de aguadas, sino también por el clima cálido y ventoso de la temporada estival, cuando disminuyen los caudales y las obras de toma dejan de funcionar por disminuciones de nivel. Otro problema se presenta en los campos que no tienen aguadas naturales y donde las perforaciones son dificultosas por el tipo de terreno y por falta de información sobre las napas.

La escasez de agua de bebida para la hacienda es el problema más grave y más complejo de resolver en la zona de Meseta Central, tanto la posibilidad de tener acceso al recurso superficial, como el subterráneo. Es necesario encontrar sitios donde sea posible realizar perforaciones y obras de recolección, almacenamiento y distribución; contar con maquinaria adecuada en tamaño, capacidad de trabajo, posibilidad de transporte y/o traslado; contar con el capital necesario para enfrentar los costos de obras y capacidad técnica para diseñar o evaluar alternativas.

Además, es importante relevar aquellos sitios donde se han realizado este tipo de obras, acordar formas de uso y mantener un constante monitoreo sobre toda la cuenca, que sea compartido con las respectivas Autoridades de Aplicación, los productores y los organismos técnicos que trabajan en el territorio. A pesar de existir trabajos y estudios, el manejo de la cuenca es complejo y quizá insuficiente para tener un adecuado uso y cuidado del recurso, que además se comparte con la provisión de agua a las localidades de Sarmiento, Comodoro Rivadavia, Rada Tilly y Caleta Olivia.

Por último, es importante también mencionar que ambas provincias han sufrido eventos de magnitud, tal como la erupción del Volcán Hudson, que cubrió de cenizas y arenas gran parte del territorio, provocó colapsos en aguadas y generó problemas que aún hoy siguen presentes, y

eventos climáticos extremos. Entre ellos, crecidas importantes que provocaron inundaciones en la zona de Sarmiento (Foto 8) o el temporal de lluvia del año 2017 en Chubut, que provocó la acumulación de arena y limo en viviendas e instalaciones, y produce aun hoy severas tormentas de arena cuando se presentan fuertes vientos, comunes en la zona en época estival.



Foto 8. Inundación en el valle de Sarmiento (año 2004)

3.3.3 Algunas propuestas de mejoramiento, solución e intervención.

Para los problemas de manejo del recurso en las zonas rurales se propone:

- ✓ Propiciar acuerdos de acciones o propuestas de manejo consensuadas para el uso adecuado del agua de ríos o lagunas, con productores, técnicos y responsables políticos del uso y cuidado, mediante talleres o reuniones para hallar los consensos necesarios. Estimular y fomentar mecanismos de asociación y cooperación para la captación, almacenamiento, conducción, utilización, monitoreo, protección y gestión, como un todo, de los usos hídricos. De este modo, se estará propiciando el concepto de asegurar la gestión integral desde el nivel más básico de asociación entre recurso – usuario, una de las bases centrales de la GIRH (Gestión Integrada de los Recursos Hídricos).
- ✓ Facilitar una “centralización” de la información como forma de sistematizarla, analizarla y poder “transformar los datos en conocimiento”.
- ✓ Trabajar junto a los productores y sus representaciones desde los organismos técnicos para difundir buenas prácticas de uso y transferir técnicas y tecnologías de *Manejo Responsable del Agua*. Elaboración de manuales de buenas prácticas recomendadas de uso y conservación de los recursos hídricos en la región, tecnologías de aprovechamiento eficiente, multipropósito, reutilización, almacenamiento y captación de fuentes alternas (como lluvia), para la región.
- ✓ Propiciar la toma de datos confiables, sistemáticos y relevantes para generar una base de datos y conocimiento sobre el funcionamiento de las cuencas, los sistemas de riego prediales, las técnicas o tecnologías de acceso, almacenamiento, distribución y uso del

- agua. Diseñar e implementar un programa interinstitucional de monitoreo de producción y calidad de aguas superficiales y subterráneas en las cuencas involucradas, cuyo fin principal sea (a) asegurar un control permanente de aptitudes de las fuentes que abastecen las demandas regionales y (b) mantener una base que permita el seguimiento de los impactos posibles del cambio climático, así como los impactos de las propias actividades humanas.
- ✓ Vincular toda la información con sistemas de información geográfica, manejo de imágenes satelitales y establecer compromisos para la actualización periódica de las bases de datos. Diseñar y mantener un programa de centralización, mantenimiento y libre acceso público al total de la geoinformación disponible histórica y/o por generarse en relación con aspectos hidroclimáticos, escenarios de pronóstico de futuros posibles y documentación sobre la situación de los recursos hídricos, su utilización, conservación y toma de decisiones documentadas en la región de interés.
 - ✓ La colaboración y contribución de los usuarios y el brindar información mediante formularios censales sencillos y fáciles de cumplimentar y compartir sería una herramienta deseable de implementar. Estimular la apropiación y aplicación de mecanismos sencillos de generación de datos de utilidad para el seguimiento de la calidad y producción de agua por parte de los usuarios del recurso, como fuente primaria de generación de información útil para la toma de decisiones, integrando con ellos a todo lo producido con fines académicos y administrativos.
 - ✓ Elaborar modelos de escenarios probables para el recurso hídrico en la región en el mediano y largo plazo, como herramienta central para el establecimiento de políticas públicas relacionadas con la adaptación y la resiliencia al cambio climático, la canalización de inversiones y la planificación necesaria para anticiparlos en pos de la mejora y aseguramiento de la calidad de vida de las poblaciones en la región de interés.

Para los problemas de escasez en las zonas rurales se proponen estas alternativas:

- ✓ Establecer o generar modelos de almacenamiento de agua de bebida para animales a la luz de nuevas tecnologías o productos (lonas, bolsas de agua, mantas, etc.)
- ✓ Proponer la realización de perforaciones con evaluaciones en terreno a través del método de prospección geoeléctrica, a fin de establecer sitios evaluados técnicamente y que permitan tener resultados para las perforaciones para agua de bebida y riego de pequeñas superficies.
- ✓ Evaluar métodos de mejora para protección, acceso y mantenimiento de afloramientos de agua con destino a bebida de animales.
- ✓ Construir o instalar sistemas eficientes de entrega de agua de bebida, bebederos adecuados y evitar accesos directos a las “aguadas” a fin de eficientizar el uso del agua de bebida.
- ✓ Evaluar o intentar encontrar sistemas para evitar el congelamiento de tanques de reserva, bebederos y sistemas de conducción.
- ✓ Contar con disponibilidad de maquinarias, equipos de medición y transportes adecuados a la topografía del terreno, al tamaño de los trabajos a nivel predial y a las posibilidades de uso por parte de los productores y técnicos.
- ✓ Contar con financiamiento adecuado para la concreción de obras prediales y/o comunitarias que permitan mejorar el acceso y el uso responsable del agua.

Para los problemas de calidad en las zonas rurales se propone:

En zonas de la costa donde hay problemas de salinidad y en las áreas de actividad petrolera con problemas de contaminación de las capas freáticas superficiales por uso de químicos para la extracción de petróleo o perforación de pozos, se deberán buscar alternativas como:

- ✓ aportes de perforaciones libres de contaminación y acumulación de aguas de lluvias que, aunque escasas, pueden tener una contribución interesante para generar depósitos de agua de bebida o poder utilizar para mezclar con agua salina hasta alcanzar valores aceptables para el ganado.

En definitiva, se debería abordar el tema agua en campos:

- a) Definiendo áreas según disponibilidad superficial, contemplar los sistemas de extracción, derivación, distribución y realización de obras de riego y sistemas de almacenamiento. Vincularlas al uso para hacienda, riego y consumo humano.
- b) Relevando y sistematizando la información que debería ser compartida y concentrada en alguna organización.
- c) Propiciando un trabajo de análisis y propuestas técnicas para mejorar el acceso y el manejo del recurso.

4. Algunos aportes modo de conclusión

Como lo definiera un técnico que trabajó en la zona hace años: “es un desierto con agua”. Se desprende del presente análisis que en muchos casos se está realizando un consumo poco eficiente; con escasa cultura en la preservación, reúso y manejo económico de este activo ambiental; con una gestión y administración poco participativas; con escasa implementación de políticas que regulen un uso responsable del mismo; con escasa disponibilidad de información y sistematización de datos; y, muchas veces, sin cooperación entre organismos técnico-científicos, autoridades de aplicación y productores. Es impostergable la necesidad de revertir estas conductas y establecer nuevos hábitos positivos y sostenibles en toda la sociedad.

Además de las diversas problemáticas presentadas en este documento, también se esbozan algunas propuestas, sobre todo para lo extensivo. Otras, pueden surgir de la valorización del agua como **Activo Ambiental** y no sólo en los diversos ambientes productivos. Corriendo el eje de lo netamente agroalimentario y tomando como ejemplo Rada Tilly⁷, localidad para la cual se cuenta con información concreta sobre el tema, el agua emitida diariamente tiene parámetros legales para ser aplicada a riego, crear espacios verdes, revertir pasivos ambientales, regenerar espacios degradados, entre otras. A nivel del Patrimonio Municipal, esto puede ser valor de compensación entre Pasivos y Activos entre Municipios vecinos, compartiendo una Gestión Ambiental conjunta y sostenible, a partir de la valoración de Activos esenciales y Pasivos reversibles bien gestionados.

Una política de Administración Ambiental del Agua se puede valer del Balance Hídrico como herramienta de gestión integral, creando un Balance Ambiental de las Comunidades, con Activos y Pasivos valorizables. En la actualidad, cada vecino de Rada Tilly debe incorporar \$0,08 (8 centavos) por cada litro para reponer la calidad biológica del agua (de agua negra a agua para riego). Un

⁷ García, G. Se presenta el texto completo en el Anexo VIII.

análisis similar se puede aplicar en otros casos (p.e. aportar humedad al Lago Colhue Huapi a partir de agua gestionada como Activo Ambiental en el Municipio de Sarmiento).

Tal como se comentó al inicio, este documento es de carácter preliminar y fue realizado colaborativamente entre Instituciones, Organizaciones y Sector Público, con el propósito de aportar elementos de juicio y estimular el debate que aporte a la búsqueda de soluciones a las diferentes problemáticas referidas al agua en el territorio que nos convoca.

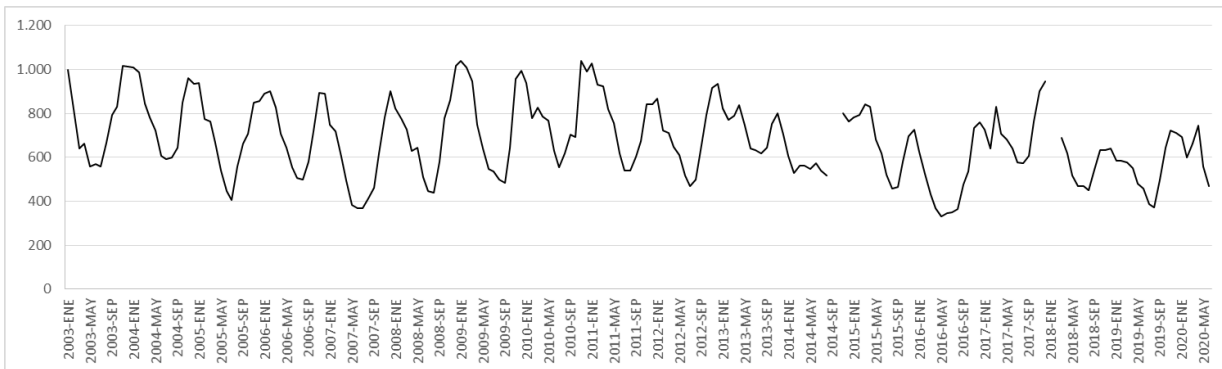
Bibliografía

- Almonacid, L.; N. Pessacg; B.G. Diaz; O. Bonfili y P.L. Peri. 2020. Nueva base de datos reticulada de precipitación para la provincia de Santa Cruz, Argentina. Revista METEOROLÓGICA, ISSN 1850-468X, vol.46(2), p.26-53.
- Berndt, C. y U. Haberlandt. 2018. Spatial interpolation of climate variables in Northern Germany – Influence of temporal resolution and network density. Journal of Hydrology: Regional Studies, 15: 184 – 202.
- Bertinat, M. y S. Córdoba (Coordinadores). 2020. Diagnóstico territorial del noroeste de Santa Cruz. Análisis descriptivo sobre la base de geoinformación regional disponible para apoyar procesos de toma de decisión, en el marco de la Ley Provincial No. 3692/19. Secretaría de Estado de Ambiente. Provincia de Santa Cruz. 106 pp.
- COHIFE. 2021. Comité de Cuenca Senguer. En: <https://www.cohife.org/s71/comite-de-cuenca-senguerr>
- Colombani, E. y R. Arbuniés. 2008. Distribución de las precipitaciones en la provincia del Chubut. XII Reunión de Agrometeorología, 2008. San Salvador de Jujuy – Argentina.
- Coronato F. y H. del Valle. 1988. Caracterización hídrica de las cuencas hidrográficas de la Provincia de Chubut. Centro Nacional Patagónico. CONICET. 184 pp Disponible en: <file:///C:/Users/martino.liliana/Downloads/CARACTERIZACION-HIDRICA.pdf>
- Cuenca del Río Deseado. Cuenca N° 68. 4 pp. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/68.pdf>
- Diaz B.G.; M. Giménez; L.R. Almonacid; M.F. Gaspari; M. Bertinat y P.L. Peri. 2021. Delineación y codificación de cuencas hidrográficas en la Patagonia Austral. Boletín Geográfico, Universidad Nacional del Comahue. 30p. En revisión.
- Duisaillant, A.J.; W. Buytaert; C. Meier y F. Espinoza. 2012. Hydrological regime of remote catchments with extreme gradients under accelerated change: the Baker basin in Patagonia. Hydrological Sciences Journal 57(8): 1530-1542.
- Euroestudios. 2004. Aprovechamiento múltiple 'Los Monos'. Resumen Ejecutivo y Estudio de Impacto Ambiental.
- IPA. Gobierno del Chubut. <http://institutodelagua.chubut.gov.ar/es/12/cuenca-del-rio-senguer>
- IPA. 2021. Comités de cuencas de la provincia de Chubut. Instituto Provincial del Agua, Gobierno del Chubut. En: <http://institutodelagua.chubut.gov.ar/es/20/estatutos-de-comite-de-cuenca>
- IPA. 2021. Cuenca del río Chubut, Caracterización. En: <http://institutodelagua.chubut.gov.ar/es/13/cuenca-del-rio-chubut>
- IPA. 2021. Cuenca del río Senguer, Caracterización. En: <http://institutodelagua.chubut.gov.ar/es/12/cuenca-del-rio-senguer>
- Kaless G.; M.A. Pascual; S. Flaherty; A.L. Liberoff; M.I. García Asorey; L.D. Brandizi y N.L. Pessacg. 2019. Ecos de la tormenta de Comodoro Rivadavia en el valle inferior del río Chubut: Aporte de sedimentos al río Chubut desde la cuenca del río Chico. Cap. 22. En: 'Comodoro Rivadavia y la Catástrofe de 2017: visiones múltiples para una ciudad en riesgo'.
- Lara, A.; A. Bahamondez; A. González-Reyes; A.A. Muñoz; E. Cuq y C. Ruiz-Gómez. 2015. Reconstructing streamflow variation of the Baker River from tree-rings in Northern Patagonia since 1765. Journal of Hydrology 529: 511-523.

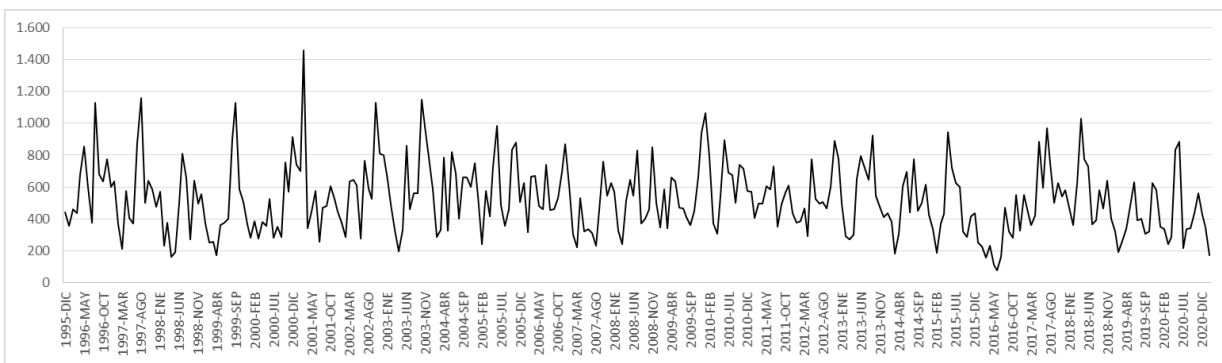
- Manavella, F. y L. San Martino. 2015. Sistema de gestión mixta del riego del Valle de Los Antiguos, Santa Cruz, Argentina. Pág 63- 70. En: Moreyra, A. (comp). Gestión del agua y riego para el desarrollo de los territorios. Ediciones INTA, ISBN 978-987-521-679-2. 111 pp.
- Manavella, F.A.; L. San Martino; F.C. Guerendiain y H.F. Jomñuk. 2018. SIGEMILA: gestionando el riego desde lo público-privado. En: I Jornadas Patagónicas de Acceso y Gestión del Agua en la Agricultura Familiar. Guiñazú et al. (comp). 1ra ed. Neuquén. EDUCO – Univ. Nac. Del Comahue. Editorial Universitaria del Comahue. ISBN 978-987-604-519-3. pp 301-304.
- Manavella, F.; L. San Martino y F. Guerendiain. 2020. La cereza dulce más austral del mundo. Agropost (CPIA). Producciones Intensivas. Oct-Nov. N°170. pp 5-9.
- Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable. 2014. Monitoreo de los recursos hídricos en la cuenca del río Senguer. En: <http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/ambiente/wp-content/uploads/sites/8/2014/10/senguer.pdf>
- Pascual, M.A.; T. Olivier; L. Brandizi; P. Rimoldi; H.A. Malnero y G. Kaless. 2020. Cuenca del Río Chubut. Análisis de Factibilidad para Fondo de Agua. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. 197 p.
- Patrouilleau, R. y G.R. Arzac. 1985. Provisión de agua a Pico Truncado, provincia de Santa Cruz. Consejo Federal de Inversiones. 40p.
- Sarafian, P. 2005. Cuenca de los Lagos Buenos Aires y Pueyrredón. Cuenca N°79. 4 pp. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/79.pdf>
- Scordo, F.; M.C. Piccolo y G.M.E. Perillo. 2015. Relación entre el caudal y el forzamiento climático en la evolución del área del lago Colhué Huapí (1998-2014). III Jornadas Nacionales de Posgrado en Geografía y II Jornadas Internacionales de Posgrado en Geografía. IV Jornadas del Programa de Posgrado del Departamento de Geografía y Turismo. Resumen. Bahía Blanca, Argentina: 36-38.
- Scordo, F.; M.E. Carbone; M.C. Piccolo y G.M. Perillo. 2017. Influencia de Eventos de Humedad y Sequía en Lagos de la Patagonia Argentina: el Caso de los Lagos Musters y Colhué Huapí. *Anuário do Instituto de Geociências*, 40(3), 170-180.
- Scordo, F. 2018. Dinámica integral de los recursos hídricos de la cuenca del río Senguer. Tesis de Doctor en Geografía. UN del Sur. 216 pp.
- SIPH. 2021. Publicaciones cartográficas. Secretaria de Infraestructura y Política Hídrica, Ministerio de Obras Públicas de la República Argentina. En: <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/publicaciones-cartograficas>
- SSRH. 2010. Atlas de cuencas y regiones hídricas superficiales de la República Argentina. Subsecretaría de Recursos Hídricos, Ministerio de Planificación Federal - Instituto Nacional del Agua. Buenos Aires, Argentina. Escala 1:250.000.
- Tejedo, A. 2004. Degradación de suelos en los alrededores del lago Colhué-Huapí. SEGEMAR. Serie de Contribuciones Técnicas – Peligrosidad Geológica N°10. Buenos Aires. ISSN 0328-9052. Disponible en: <file:///C:/Users/martino.liliana/Downloads/Colhue%20Huap%C3%AD%20.PDF>
- UNLP 2007b. Acueducto ‘Los Monos, Puerto Deseado – Caleta Olivia’. Estudio de Impacto Ambiental, Informe Final. Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería. 388p.
- UNLP. 2007a. Presa multipropósito ‘Los Monos’. Estudio de Impacto Ambiental, Informe Final. Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería. 656p.
- Valladares, A. 2004. Cuenca de los ríos Senguerr y Chico. Cuenca N° 66. 6 pp. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/66.pdf>
- Webster, R. y M.A. Oliver. 2007. Geostatistics for Environmental Scientists. John Wiley & Sons, Ltd (Second, Vol. 1).

ANEXO I. Hidrogramas de paso mensual

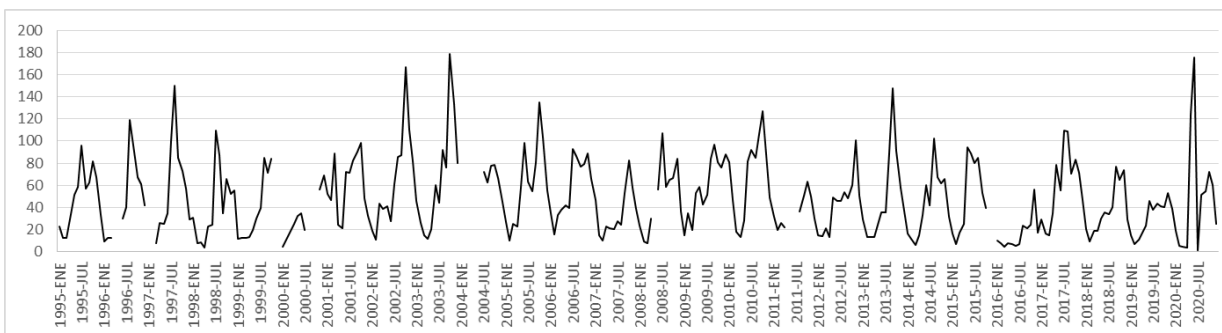
I.1. Caudales medios mensuales del Río Baker en su desembocadura 2003 – 2020 (RH05), expresados en m³/s.



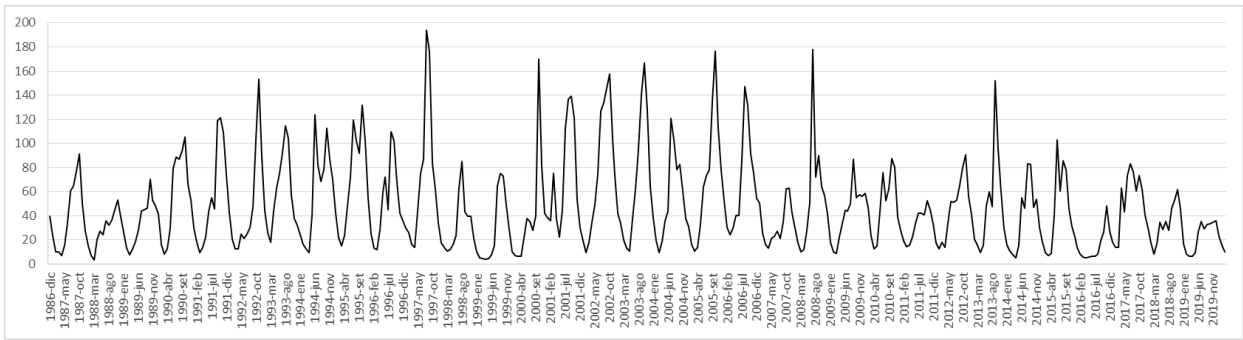
I.2. Caudales medios mensuales del Río Aysén en su desembocadura 1996 – 2020 (RH01), expresados en m³/s.



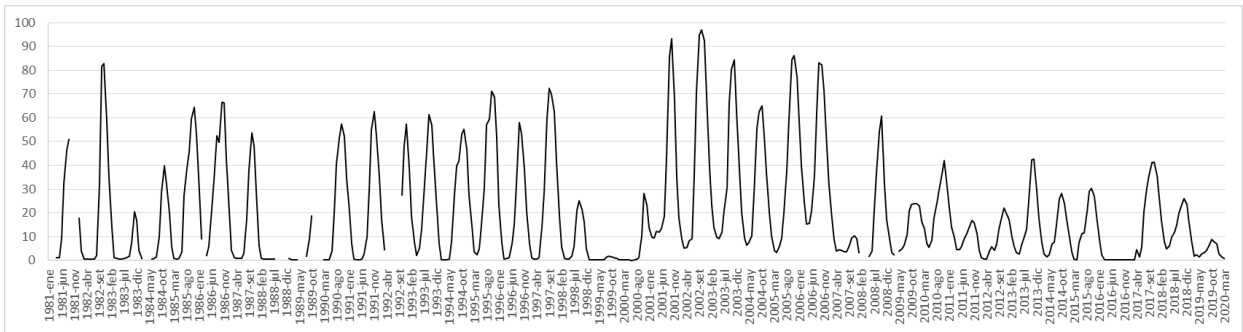
I.3. Caudales medios mensuales del Río Simpson, dentro de la Cuenca del río Aysén, 1996 – 2020 (RH01), expresados en m³/s.



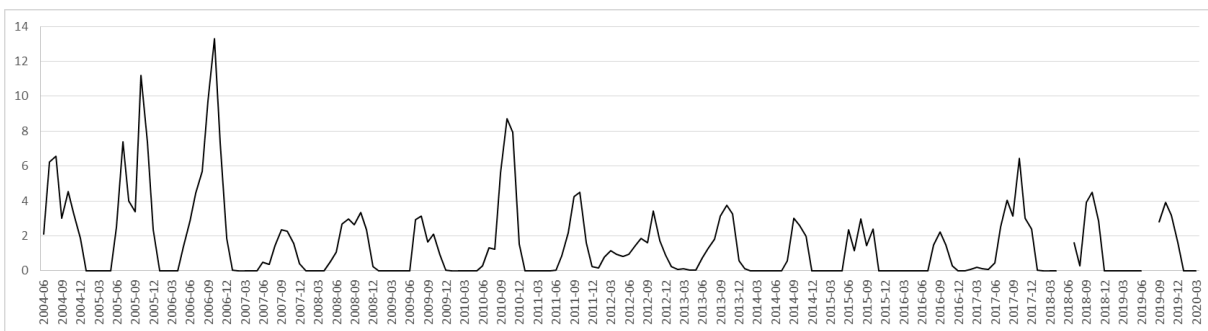
I.4. Caudales medios mensuales del Río Senguer, antes de su desembocadura en el lago Musters, 1986 – 2020 (RH02), expresados en m³/s.



I.5. Caudales medios mensuales del Río Senguer, entre los lagos Musters y Colhue Huapi, 1982 – 2020 (RH02), expresados en m³/s.

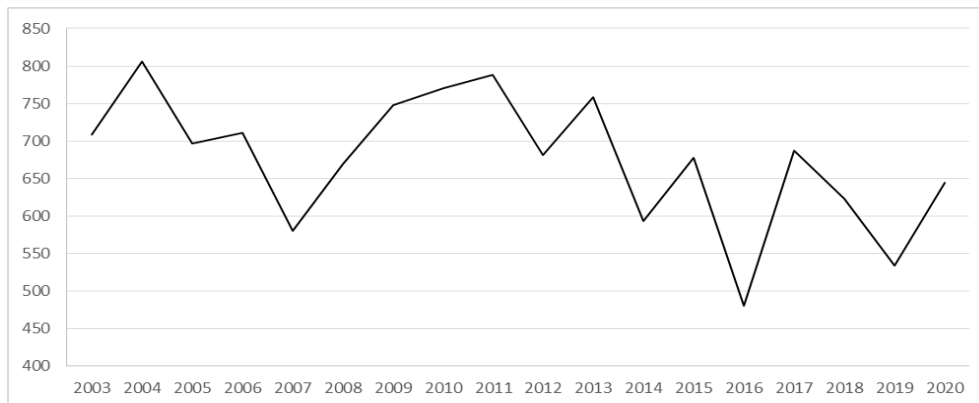


I.6. Caudales medios mensuales del Río Deseado, en el tramo medio de la RH06 antes de convertirse en subálveo, 2004 – 2019, expresados en m³/s.

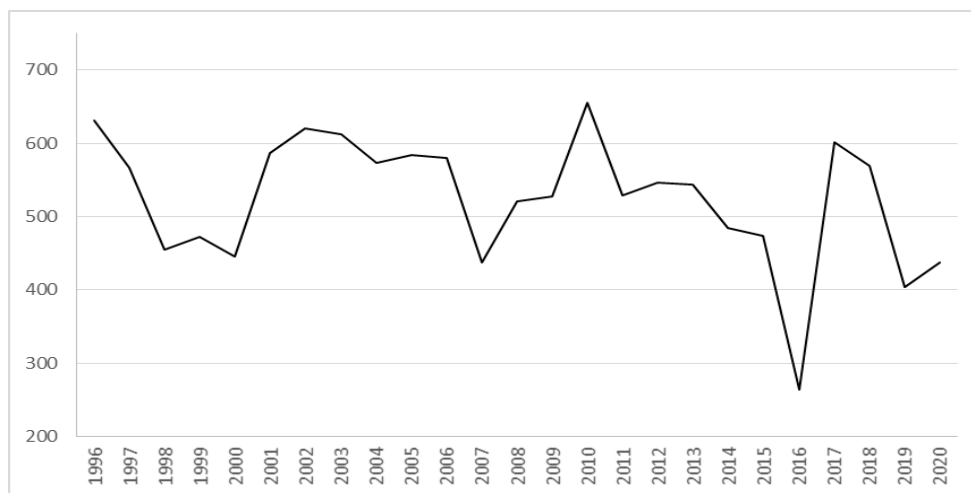


Anexo II. Hidrogramas de paso anual

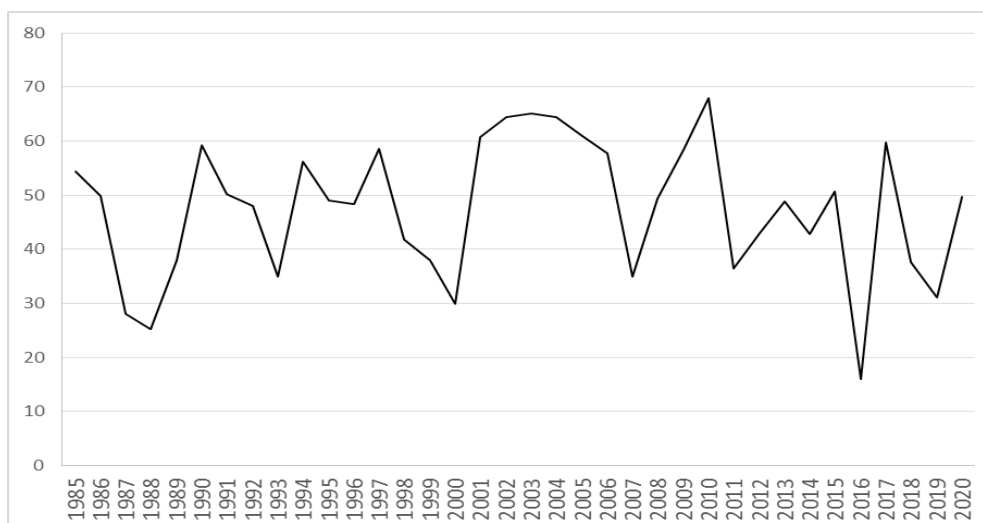
II.1. Caudales medios anuales del Río Baker en su desembocadura 2003 – 2020 (RH05), expresados en m³/s.



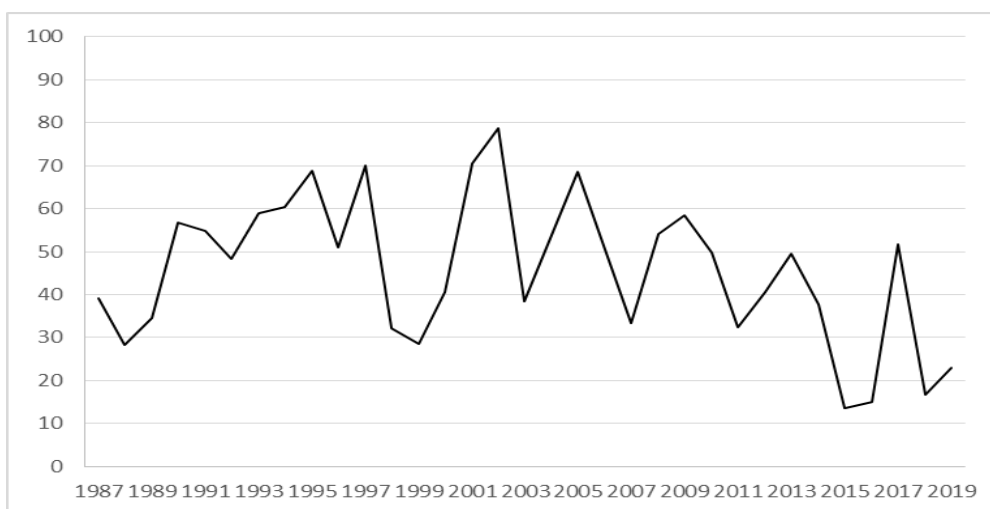
II.2. Caudales medios anuales del Río Aysén en su desembocadura 1996 – 2020 (RH01), expresados en m³/s.



II.3. Caudales medios anuales del Río Simpson dentro de la Cuenca del Río Aysén 1985 – 2020 (RH01), expresados en m³/s.



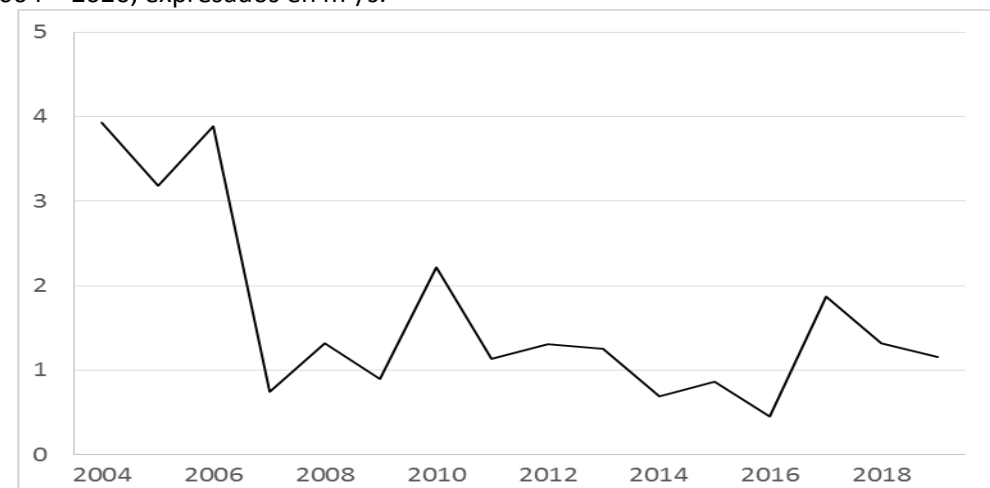
II.4. Caudales medios anuales del Río Senguer antes de su desembocadura en el lago Musters, 1986 – 2020 (RH02), expresados en m³/s.



II.5. Caudales medios anuales del Río Senguer entre los lagos Musters y Colhue Huapi, 1982 – 2020 (RH02), expresados en m³/s.



II.6. Caudales medios anuales del Río Deseado en el tramo medio de la RH06 antes de convertirse en subálveo, 2004 – 2020, expresados en m³/s.



Anexo III. Tendencias recientes en caudales de superficie

III.1. Comparativa de tendencias preliminares simples (prueba de Mann Kendall – Sens) para caudales producidos en ríos principales dentro de las Regiones Hidrográficas involucradas en la PIT GSJ.

RIO	SERIE	N	Z	FUNCION	Q anual	Trend Q anual
Baker	2003-2020	18	-1,97 *	$-7,637*t + 16.041$	21.307,6 hm ³	- 1,0%
Aysén	1996-2020	25	-1,70 +	$-4,41*t + 9.391$	16.551,9 hm ³	- 0,7%
Simpson	1985-2020	36	0,10 ns	$0,0283*t - 7,3325$	1.498,1 hm ³	+ 0,1%
Senguer	1982-2020 ^a	35 ^c	-1,31 ns	$-0,2557*t + 531,7$	647,1 hm ³	- 1,0%
	1986-2020 ^b	34	-1,72 +	$-0,619*t + 1286,5$	1.441,4 hm ³	- 1,5%
Deseado	2004-2019 ^d	16	-1,76 +	$-0,1146*t + 231,9$	51,7 hm ³	- 4,8%

Donde: SERIE, secuencia de años disponible en la sección; N, número de años de la serie con registros mensuales continuos; Z, valor del test de tendencia de Mann Kendall para series de más de 10 años; ** significativo a un nivel $p < 0,01$; * significativo a un nivel $p < 0,05$; + significativo a un nivel $p < 0,1$; ns, sin tendencia; TREND, porcentual anual de pérdida o ganancia de caudal de acuerdo a las tendencias y los valores extremos de inicio y finalización de cada serie temporal disponible; ^a Sección entre los lagos Musters y Colhue Huapi; ^b Sección Los Monos, antes del valle irrigado de Sarmiento y su desembocadura en Lago Musters; ^c La serie está ligeramente autocorrelacionada de acuerdo al test de Durbin–Watson y no fue pre-tratada antes de la aplicación del método de Mann Kendall; ^d Tramo medio de la RH, antes de convertirse en subálveo.

III.2. Comparativa de tendencias preliminares simples (prueba de Mann Kendall – Sens) para precipitaciones líquidas en diferentes localidades dentro del área de interés de la PIT GSJ.

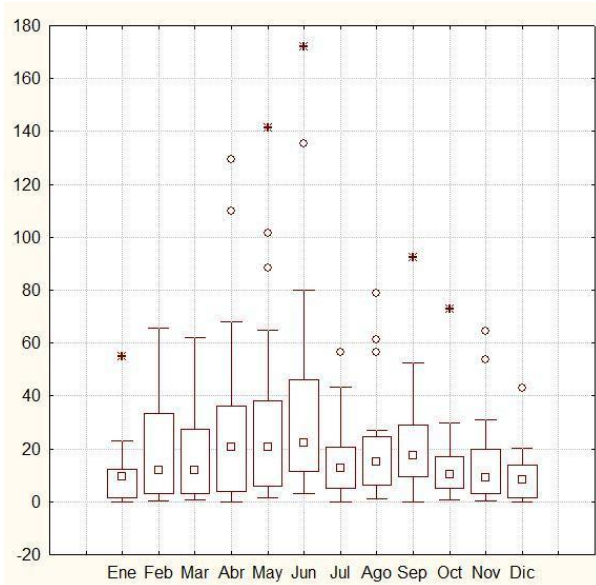
SITIO	SERIE	N	Z	FUNCION	P anual	Trend P anual
Gdor. Costa	2000-2014	15	-2,28 *	$-8,8*t + 17.929$	257,9 mm	- 2,5%
Paso Indios	1995-2014	20	-1,65 +	$-4,7967*t + 9.759$	155,1 mm	- 3,7%
Sarmiento	1995-2014	20	-1,46 ns	$-2,4234*t + 5.018$	157,8 mm	- 1,9%
C.Rivadavia	1995-2014	20	-0,16 ns	$-0,5267*t + 1.300$	250,4 mm	- 0,3%
Pto.Moreno	1995-2014	20	-0,16 ns	$-0,225*t - 609$	152,4 mm	- 0,2%
Pto.Deseado	1995-2014	20	+0,16 ns	$1,3*t - 2.424$	194,3 mm	- 1,0%

Donde: SERIE, secuencia de años disponible en la sección; N, número de años de la serie con registros mensuales continuos; Z, valor del test de tendencia de Mann Kendall para series de más de 10 años; ** significativo a un nivel $p < 0,01$; * significativo a un nivel $p < 0,05$; + significativo a un nivel $p < 0,1$; ns, sin tendencia; TREND, porcentual anual de pérdida o ganancia de precipitación bruta anual de acuerdo a las tendencias y los valores extremos de inicio y finalización de cada serie temporal disponible.

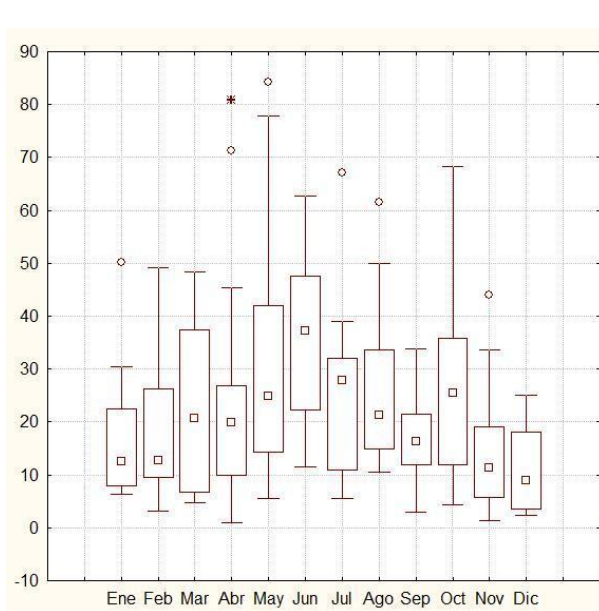
Anexo IV. Distribución temporal de fenómenos climáticos

IV.1. Distribución media mensual de precipitaciones y su variabilidad en localizaciones extremas de la zona de influencia de la PIT GSJ para el período de referencia de 20 años 1995 – 2014: (i) Comodoro Rivadavia, (ii) Gobernador Costa, (iii) Paso de Indios, (iv) Puerto Deseado.

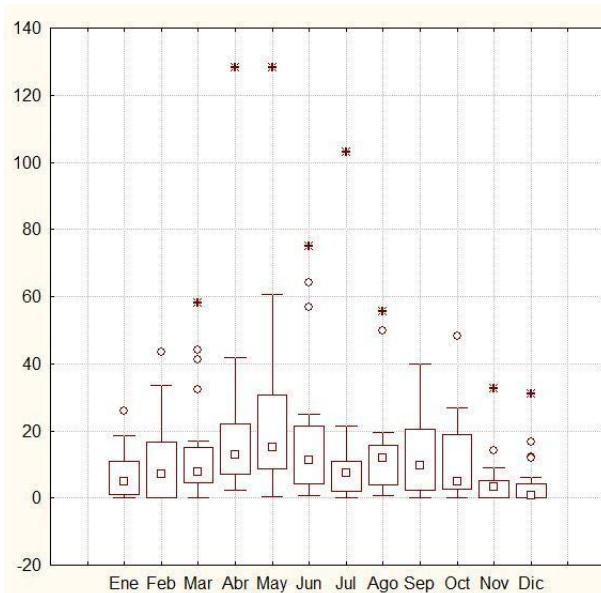
(i)



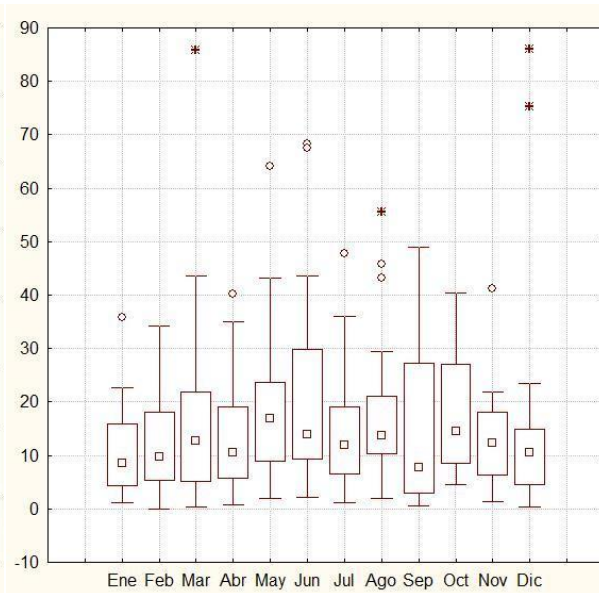
(ii)



(iii)

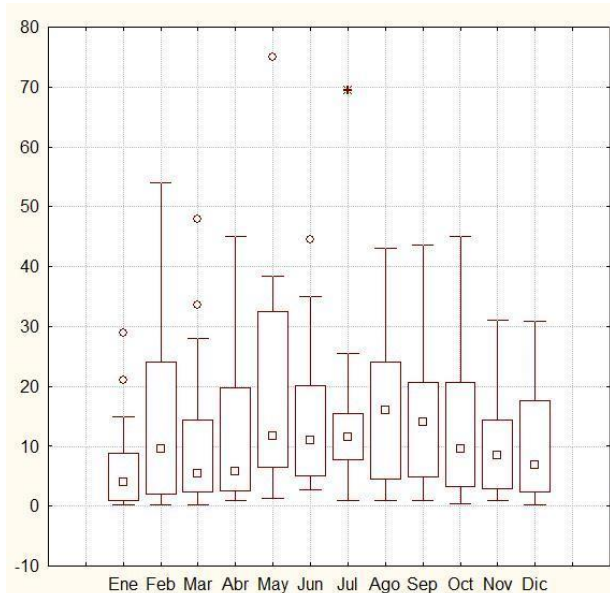


(iv)

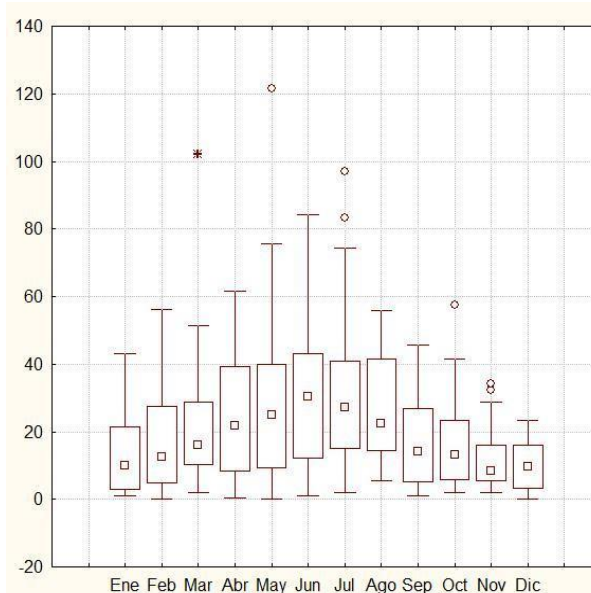


IV.1 (Continuación). Distribución media mensual de precipitaciones y su variabilidad en localizaciones extremas de la zona de influencia de la PIT GSJ para el período de referencia de 20 años 1995 – 2014, a excepción de Uzcudún (2009 – 2020): (v) Rio Mayo, (vi) Rio Senguerr, (vii) Sarmiento y (viii) Uzcudún.

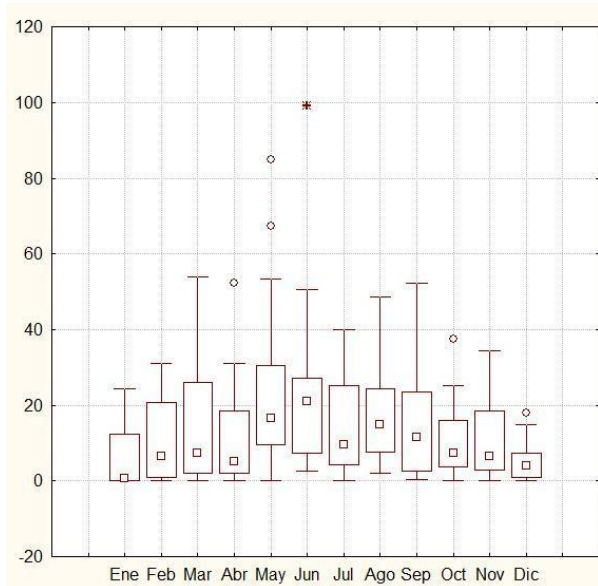
(v)



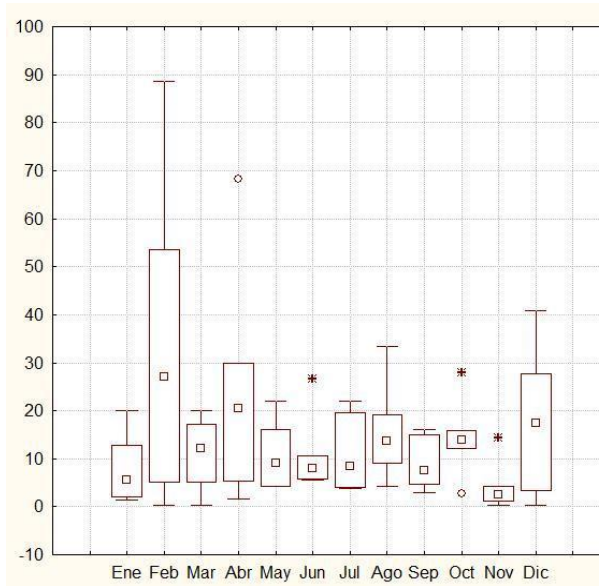
(vi)



(vii)

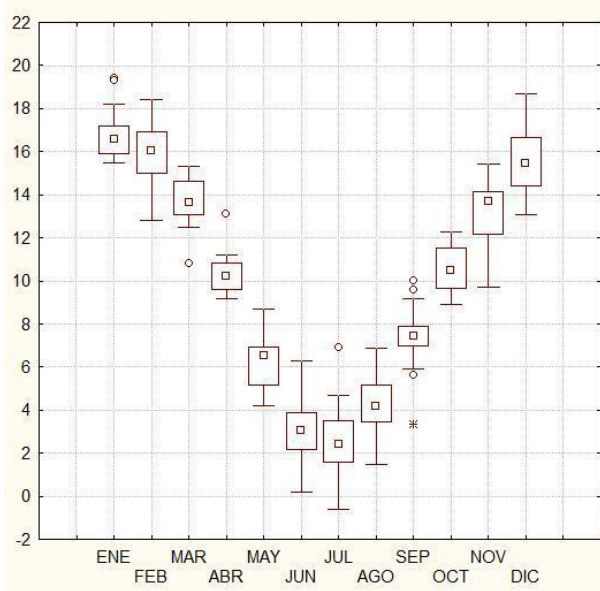


(viii)

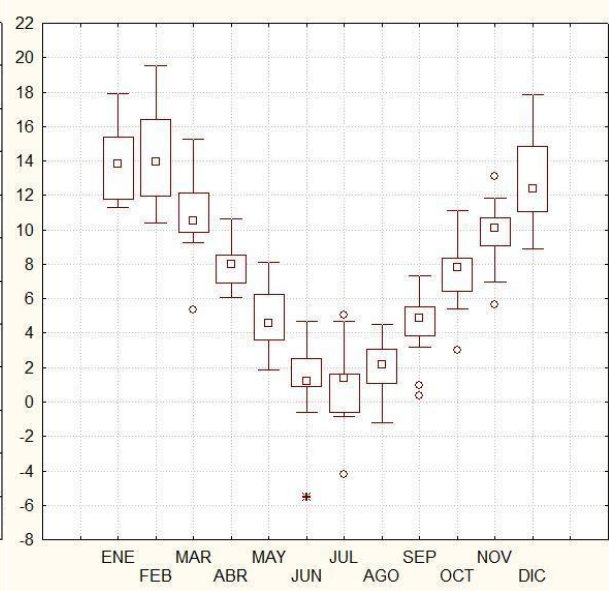


IV.2 Distribución media mensual de temperaturas y su variabilidad en localizaciones extremas de la zona de influencia de la PIT GSJ para el período de referencia de 20 años 1995 – 2014, a excepción de Uzcudún (2009 – 2020): (i) Cerro Vanguardia, (ii) Rio Senguerr, (iii) Cochrane y (iv) Uzcudún.

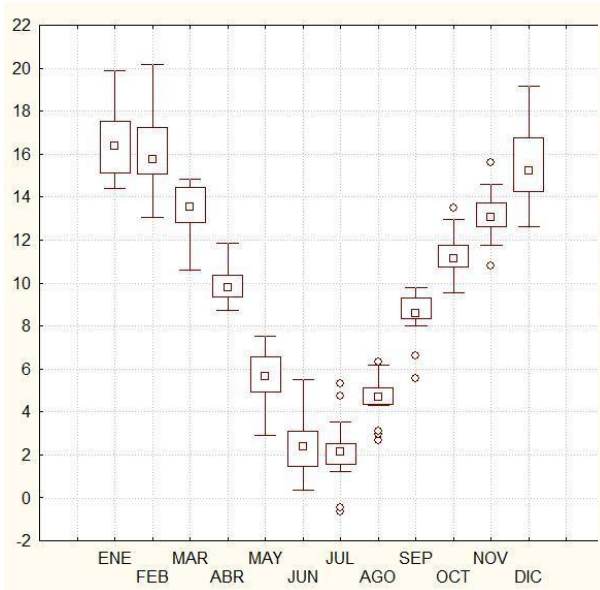
(i)



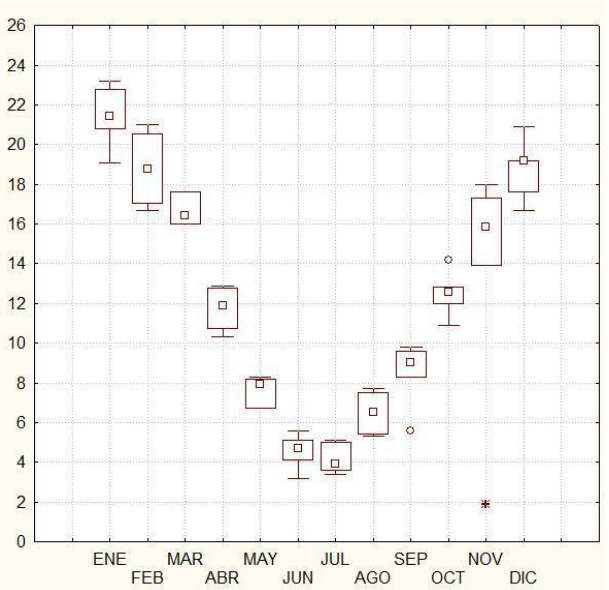
(ii)



(iii)



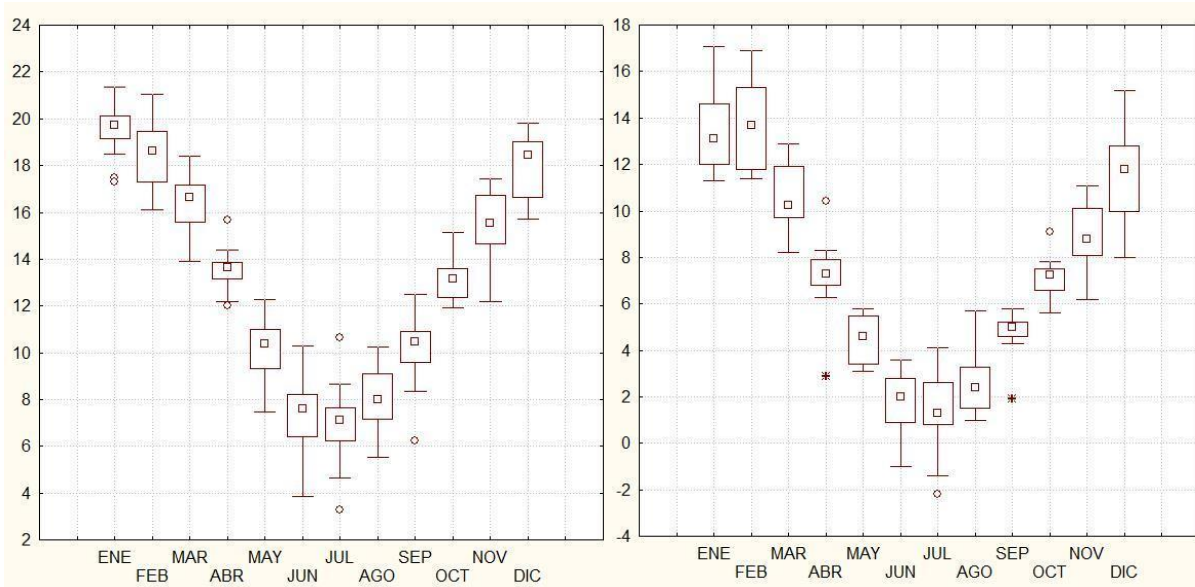
(iv)



IV.2 (continuación). Distribución media mensual de temperaturas y su variabilidad en localizaciones extremas de la zona de influencia de la PIT GSJ para el período de referencia de 20 años 1995 – 2014: (v) Comodoro Rivadavia y (vi) Gobernador Costa.

(v)

(vi)



ANEXO V. Principales problemáticas identificadas para los valles.

VALLE				
PROBLEMÁTICA	SARMIENTO	LOS ANTIGUOS	P. MORENO	LAGO POSADAS
CLIMÁTICA - ANTRÓPICA			Corte del agua de río Fénix en los meses de verano, en gran parte debido a la disminución de las nevadas en la cuenca de aporte y a que, aguas arriba de la localidad de Perito Moreno, han aumentado las extracciones de agua del río para regar pasturas o campos en forma poco eficiente.	
GESTIÓN	La responsabilidad de la administración del sistema es del IPA. Los productores no han participado en la gestión, si bien se han realizado reuniones a fin de conformar algún consorcio.	El Sistema de riego está obsoleto y colapsado. El manejo ha mejorado, pero no se respeta a la autoridad de aplicación. Hay muchas obras que necesitan reparación. Hay muchas obras de derivación clandestinas. Se ha intentado un sistema de gestión mixta (público-privada).	Problemas de distribución. Falta gestión para garantizar que el agua llegue a cada una de las chacras.	Todo el trabajo de diseño y distribución en la zona de chacras está pendiente de realización.
INFORMACIÓN BÁSICA - INVESTIGACIÓN	Si bien con algunas particularidades en cada valle, en general: -No hay datos de profundidad de napas y de caudales posibles a ser extraídos (prospecciones geoeléctricas). No hay máquinas perforadoras en la zona. -No hay datos de eficiencia de uso y de uniformidad de riego. Hay escasa información sobre el consumo de agua de los principales cultivos y el efecto de las prácticas en los bienes/recursos productivos. -No hay información sistematizada sobre la percepción de los usuarios respecto a su sistema de riego.			
USO EFICIENTE	Baja eficiencia de riego. Escaso uso de tecnologías de riego. Sistema de riego sin mantenimiento y con mucha infiltración, canales con problemas en la conducción.	Hay varios equipos de riego por goteo instalados en la localidad. Uso ineficiente del agua en riego gravitacional; lotes mal nivelados.		

<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Infraestructura deficitaria y falta de mantenimiento.</p>	<p><u>Sub sistema Los Antiguos</u> con varios problemas: azud nivelador roto. compuertas de obra de toma que no cierran; saltos, compuertas, compartos, alcantarillas y sifones deben ser reparados. Canales perdieron su perfil original y algunos terraplenes se debilitaron por sacar tierra para relleno de otros lugares. <u>Subsistema Jeinimeni</u>: el canal que abastece a la bocatoma necesita mantenimiento permanente. Las compuertas de la bocatoma no cierran. El Salto del Cristo, necesita ser construido con una obra permanente. Hay varios saltos en el canal principal construidos con gaviones que deben ser reparados en forma urgente. Hay compuertas, compartos y alcantarillas que necesitan ser reparadas. Muchos canales perdieron su perfil original al ser limpiados con retro excavadora y algunos terraplenes se debilitaron por sacar tierra para relleno de otros lugares.</p>	<p>El sistema de riego de Perito Moreno perdió a lo largo de los años muchos metros de canal debido al crecimiento urbano sobre la zona de chacras. Hay zonas de chacra que quedaron sin canales de abastecimiento.</p>	<p>Se construyeron: obra de toma sobre el río Tarde, alcantarillas, saltos, cruce de cárcava y el canal principal hasta la nueva zona de chacras de la localidad. Falta profundizar el perfil del canal para darle mayor capacidad de conducción. Falta realizar las obras necesarias para llegar a toda la nueva zona de chacras.</p>
-------------------------------	--	---	---	--

ANEXO VI. Principales problemáticas identificadas para los periurbanos.

LOCALIDAD	C. RIVADAVIA	RADA TILLY	C. OLIVIA	PICO TRUNCADO	LAS HERAS	CAÑADÓN SECO	KOLUEL KAIKE
PROBLEMÁTICA							
ACCESO	Acueducto desde L. Musters: agua para consumo de la población, industria, comercio, superficarios, petroleras e incipiente actividad agropecuaria del Periurbano. Zona norte también se abastece con acuífero Manantiales Behr.		4 fuentes: subterráneas (Cañadón Quintar y Meseta Espinoza), superficial (acueducto desde el L. Musters) y Planta de Ósmosis inversa.	Diferente según zonas: agua de red (mermas en verano), pozos comunitarios, pozos particulares.	No cuenta con acceso continuo al agua.	Pozos comunitarios con caudal permanente, pero falta de mantenimiento (cañerías viejas, rotura de bomba).	
CAPTACIÓN	La mayoría de los sectores periurbanos no tienen napas cercanas como para realizar captaciones de agua.		No se cuenta con datos precisos de napas para realizar perforaciones a profundidades adecuadas. Costo elevado de las perforaciones.			Cisterna de almacenamiento de pozos comunitarios.	
DISTRIBUCIÓN	Falta de mantenimiento y roturas en el acueducto.		No se dispone de un plano de red de distribución actualizado de la zona de chacras.	La maneja cada Unión Vecinal según la zona (acuerdos entre vecinos, cuota de socio, etc).	Distribución irregular; falta de infraestructura. Conflicto con organismos y entre agrupaciones de las mismas zonas por no poder disponer continuamente de este recurso.	Distribución desde la cisterna por red pública. No llega a nuevas chacras.	Distribución desde fuente potabilizadora, donde cada vecino se abastece (bidón/tanque).

DISPONIBILIDAD	Cortes en el suministro desde el acueducto (1 a 3 días, principalmente en verano).		Conexiones clandestinas que limitan la llegada de agua. No hay cronograma definido para manejar la disponibilidad en los diferentes sectores ante la escasez.	Agua de red en Zona de Chacras Este. Resto de las zonas: pozos con caudal y continuidad, pero requieren mantenimiento.	Sólo 31% chacras con conexión a red pública, y con escaso caudal y disponibilidad. Complementan con pozos propios (51% de chacras, calidad deficiente por contaminación) y acarreo (55% de las chacras). Limitantes de infraestructura para almacenamiento local y predial.	Caudal casi continuo; mermas temporales por reparaciones.	
USO EFICIENTE	Falta adopción de técnicas de uso eficiente del agua (riego por goteo, reúso de agua domiciliaria).	Reconversión de aguas negras y grises a parámetros legales admisibles para ser aplicadas a riego que no pueden ser utilizadas en su totalidad.	Falta de adopción de los sistemas de uso eficiente y reúso. Falta de cultura en la preservación y manejo económico del agua.	Falta de adopción de los sistemas de uso eficiente y reúso. Falta de cultura en la preservación y manejo económico del agua.	No hay adaptación a sistemas de reúso y uso económico de agua en todas las chacras. Falta interés, hay desánimo y cansancio por parte de los productores.	Bueno en general; faltan opciones de reúso.	
GESTIÓN		Deterioro ambiental de algunos sectores del ejido.	Limitantes en la planificación de la distribución.	Limitantes en la planificación de la distribución (p.e. tendido de red en zonas nuevas de producción).	No hay gestión del recurso.		

ANEXO VII. Principales problemáticas identificadas para los sistemas extensivos.

ÁREA	CUENCA DEL SENGUER	PRECORDILLERA Y SIERRAS Y MESETAS OCCIDENTALES	MESETA CENTRAL	ESCALANTE y ZONA ESTE DE SANTA CRUZ	RIO DESEADO
PROBLEMÁTICA					
AMBIENTAL-CLIMÁTICA - ANTRÓPICA	Variabilidad climática y efecto antrópico de gran impacto sobre la cuenca. Desaparición del Lago Colhue Huapi. Desertificación.	Disminución de caudales en mallines y vertientes	Alteraciones en los regímenes pluviométricos. Cauces en retracción/secado, voladura de lagunas y suelos, colmatación de cauces viejos y tapado de alambrados.		Erosión hídrica y profundización del cauce del río. Formación de embalses por vegetación: inundación aguas arriba y sequía aguas abajo.
ESCASEZ			Escasa oferta de agua superficial y de acceso a agua subterránea. Dificultades para construir sistemas de almacenamiento.		Problemas para la extracción del agua destinada para riego de pasturas y enmallinamiento.
CALIDAD				Salinidad y/o residuos de la actividad petrolera.	
INFORMACIÓN BÁSICA - INVESTIGACIÓN	Faltan alternativas para evitar el congelamiento del agua para bebida de los animales. Falta información sobre napas para realizar perforaciones. Faltan relevamientos de las obras de riego realizadas.				
GESTIÓN	No se visualiza la implementación de políticas de manejo que permitan regularizar un uso responsable del agua. Escaso uso de información y sistematización de datos. Escasa cooperación entre organismos técnico-científicos, autoridades de aplicación y productores. Escaso control del uso inadecuado del recurso por la autoridad de aplicación.				

Anexo VIII. Agua como activo ambiental.

Lo que no estamos haciendo y deberíamos hacer:

Agua como Activo Ambiental, su valoración en los estadios sanitarios urbanos y del entorno.

Vivimos en un entorno desértico, consumiendo de manera insensata y administrando en forma errática el más elevado activo natural, el agua. Es impostergable la necesidad de revertir nuestras conductas y establecer nuevos hábitos positivos y sostenibles en toda la sociedad.

Ubicación Geográfica: La Cuenca Senguer (Chubut, Santa Cruz Norte, Patagonia)

Región Administrativa: De mayor superficie, incluye a la cuenca y su entorno económico y social: Rada Tilly, Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia, Sarmiento.

Extraemos agua de excelente calidad de la Cuenca, para diversos usos, entre más de 450.000 habitantes, en forma diaria, sostenida, creciente y mal planificada; pero sospechando su infinitud y reposición permanente por la naturaleza, no valorizamos las consecuencias ambientales de nuestro consumo irracional. Generamos, desde hace cien años, un evidente deterioro ecológico superficial y subsuperficial de la región geográfica, por no entender que un recurso en equilibrio deja de tenerlo cuando la presión sobre su disponibilidad no es analizada y gestionada con rigor de ciencia e integridad social.

El agua que circula por la Cuenca como Unidad Geográfica, Social y Administrativa se genera, en su mayor proporción en la cordillera de los Andes, y circula, se bombea, potabiliza y se incorporan en cada minuto y a cada mínima unidad de su conformación molecular, decenas de miles de kilovatios, toneladas de químicos, reactivos y combustibles fósiles para que recorra, en la mayoría de las veces, más de 500 Kilómetros desde su origen a su punto de consumo o derroche.

Es también el agua el proveedor de salud, cuando es potable y a la vez el vehículo receptor y emisario de efluentes sanitarios, cada día, sin pausa.

Después de usarla, despreciamos su calidad, por agua negra, y la emitimos directamente al mar, frente al que vivimos, sin tratamiento previo, cada segundo, sin detenernos, corriendo el problema desde la costa hacia la profundidad azul, lejos, donde no vemos, ni queremos ver la insania de las

consecuencias que gestionamos. Los peces, las aves, la flora natural igualmente lo padecen, lo revelan y lo comunican, mutando, muriendo.

Administramos un Recurso Esencial como si solo lo fuera para nosotros, los humanos, pasando la factura de nuestro Ego a la naturaleza y a las generaciones por nacer. No estaremos vivos cuando deban juzgarnos.

Balance Hídrico, Agua como Activo Ambiental

El agua es valiosa en todos sus estadios, no hay comida, no hay vida, no hay futuro sin agua.

La política de Administración Ambiental del Agua se debe valer del Balance Hídrico como herramienta de Gestión Justa e Integral del Agua, las reglas de la contabilidad pueden auxiliar para crear el Balance Ambiental de las Comunidades, Activos y Pasivos, valorizables.

En todas las comunidades administramos Presupuestos y recursos para el desarrollo; y no habrá desarrollo sin ambiente, los recursos no son solo dinero.

Nuestra comunidad, Rada Tilly, toma de la cuenca, y gestiona millones de litros de agua por día, y para reponer la calidad sanitaria del agua negra que emite cada usuario, interpone como Capital Ambiental la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales, que la reconvierte a parámetros legales admisibles para ser aplicada a riego, con una carga positiva de nutrientes favorables.

En nuestra localidad, podemos revertir el desierto biológico que originamos por el viejo basural y programar la remediación del actual, de los regionales y su regeneración como parques públicos.

Lograremos de esta forma revalorizar el sitio y su entorno inmediato, elevando el valor de la tierra, que inversores locales podrán adquirir o el municipio usar como aval, mediante la emisión de Bonos Verdes, para financiar las inversiones necesarias para lograrlo. Con los impuestos asociados a la enorme cantidad de tierra revalorizada circundante, podremos dar sostenibilidad al objetivo. El agua será aportada diariamente y los impuestos asociados a los bienes valorizados serán permanentes también.

Nuestro ejido Urbano de 1800 Ha ya no es suficiente para absorber en riego la totalidad de nuestras emisiones diarias, pero nuestro vecino Comodoro, necesita miles de m³ para forestar y mantener los espacios

verdes de su ejido. Diariamente retira de la cuenca esa cantidad de agua potable con ese fin, podría evitarse. Podemos emitir agua tratada para riego a nuestro vecino, la necesita, evitaríamos, después de tratada, su emisión al mar y también retiros de la cuenca en favor de la naturaleza.

Las leyes nacionales y provinciales vigentes permiten la Gestión Interjurisdiccional de Residuos Sólidos Urbanos, y las normas Municipales vigentes pueden ajustarse para el intercambio de Pasivos y Activos Ambientales.

Rada Tilly emite a la Planta Separadora de Residuos de Comodoro aproximadamente 50 Tn/semana de residuos, generando un Pasivo Ambiental con el remanente orgánico parcial en el Ejido de nuestro vecino.

Activo Ambiental: El agua emitida diariamente por Rada Tilly tiene parámetros legales para ser aplicada a riego, crear espacios verdes, revertir pasivos ambientales, regenerar espacios degradados, regar caminos, a obras viales como la ruta 3 Comodoro Caleta Olivia y muchas otras.

La valorización del Agua, por sus características biológicas, como **Activo Ambiental** en el Patrimonio Municipal será valor de compensación entre Pasivos y Activos entre Municipios Vecinos, concurriendo a una Gestión Ambiental Conjunta y Sostenible, a partir de la Valoración de Activos Esenciales y Pasivos Reversibles bien gestionados.

Cada vecino de Rada Tilly debe incorporar hoy 8 centavos por cada litro para reponer la calidad biológica del agua (de agua negra a agua para riego), está ocurriendo. Si la Política Pública incorpora virtudes en toda la trazabilidad de la gestión del agua, evitaremos muerte en el mar y crearemos reino vegetal en nuestro entorno, de forma permanente y sostenible, reponiendo también lo que destruimos en otros lugares de la tierra diariamente con una inteligente interacción de comunidades por el cambio climático. (no olvidemos que la vida vegetal representa el 95 % del peso de todas las especies vivas de la tierra, su afectación es evidente).

Nuestro compromiso con la Agenda de Desarrollo Sostenible de la Organización de la Naciones Unidas aportaría, al hogar de todos, acciones alineadas con los objetivos 3,6,11,12,13,14,15 y 17. Podremos fijar Carbono a partir de nueva vegetación y activar economías locales a partir de ella.

Una gota de agua bien gestionada, acciona vida y revierte malas conductas. Solo hay que sumarlas y aplicarlo en todas las comunidades de la cuenca. Este análisis también aplicaría para aportar humedad al manto seco del

Lago Colhue Huapi a partir de agua gestionadas y re calificadas como Activo Ambiental en el Municipio de Sarmiento.

Depende de todos nosotros.

Ing. Guillermo García