

PLAN de GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL RÍO TACUAREMBÓ

VERSIÓN 2. DOCUMENTO BORRADOR



Objetivos de este documento:

- Contar con un documento que permita acordar objetivos y las principales líneas de trabajo en la Cuenca del Río Tacuarembó.
- Disponer de un documento que permita alinear a las instituciones que trabajan en el territorio entorno a un conjunto de proyectos y acciones acordadas.
- Articular esfuerzos (recursos humanos, económicos, etc.)

NOTA IMPORTANTE: Todo lo que aquí se presenta es una propuesta que surge de varias instancias de trabajo y que se encuentra a disposición para ser enriquecida con más aportes, correcciones, etc. Este documento es complementario del ATLAS de la Cuenca que también se encuentra a disposición para ser mejorado continuamente.

Participantes en la redacción, elaboración del documento y aporte de información:

MVOTMA-DINAGUA: Daniel Greif, Ramón Lluviera, Mary Farías, José Collares, Amalia Panizza, Valentina Ribero, Matilde Saravia, Viveka Sabaj, Emma Fierro, Rodolfo Chao, Lourdes Batista, Ximena Lacués, Andrea Gamarra, Adriana Piperno, Cecilia Emanuelli, Silvana Alcoz, Alberto Baccino, Gerardo de los Santos, Raúl Echeverría, Paula Pellegrino, Alejandra Cuadrado y Helena Garate.

MVOTMA-DINAMA: Luis Reolón, Guillermo Scarlato, Lucía Bartesaghi, Alda Rodriguez y Garibboto

MVOTMA-DINOT: Matilde de los Santos, Ana Alvarez

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca: Mario Pereira

Ministerio de Industria, Energía y Minería: Martín Scarone, Esteban Abelenda

Intendencia de Tacuarembó: Walter Mederos

Intendencia de Rivera: Alejandro Berton, Jose Almada Sad, Ramiro Pereira, Aler Donadío

Departamento del Agua-Regional Norte-Udelar: Pablo Gamazo, Julián Ramos

Centro Universitario de Tacuarembó-Udelar: Gustavo Ferreira

Centro Universitario Rivera-Udelar: Ricardo Giorello

Laboratorio Arqueología del Paisaje y Patrimonio del Uruguay LAPPU- Facultad de Ciencias: Camila Gianotti, Moira Sotelo, Elena Saccone, Nicolás Gazzán y Cristina Cancela

OSE: Pablo Decoud y Luis Nicola

Asociación de Cultivadores de Arroz: Marcos Ríos

Sociedad de Productores Forestales (COFUSA, WeyerHaeuser, FYMNSA, Urupanel y Fondos): Claudia, Pitamiglio, Atilio Ligrone, Juan Pedro Posse, Lucía Ingamaro

Junta Regional de Riego: Alfredo Siquiera

Revisar si faltan nombres

Contenido

1. MARCO CONCEPTUAL DEL PLAN DE CUENCA DEL RÍO TACUAREMBÓ.....	6
1.1. INTRODUCCIÓN	6
1.2. ALCANCE TERRITORIAL Y TEMPORAL.....	6
1.3. OBJETIVOS	7
1.4. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	8
1.5. ETAPAS DE SEGUIMIENTO DEL PLAN	8
2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA	9
2.1. ASPECTOS GENERALES	9
2.2. RECURSOS HÍDRICOS	14
2.2.1 Agua superficial	14
I Balance hídrico superficial	16
II Variabilidad y eventos extremos	17
III Calidad del agua superficial	19
Resultados de DINAMA.....	19
Resultados de la Intendencia de Rivera	21
Resultados de usuarios privados.....	21
2.2.2. Aguas subterráneas	22
I Características y caudales.....	22
II Calidad del agua subterránea	25
3. USOS Y PRESIONES EN LA CUENCA DEL RÍO TACUAREMBÓ	26
3.1. COBERTURA DEL SUELO EN LA CUENCA.....	27
3.2. PRINCIPALES APROVECHAMIENTOS DEL AGUA REGISTRADOS EN LA CUENCA	30
I Aprovechamientos de aguas superficiales.....	31
II Aprovechamientos de aguas subterráneas.....	32
3.3. EL AGUA PARA LAS POBLACIONES	34
I El agua y la salud	34
II Agua potable y saneamiento.....	39
III Situación agua potable y saneamiento en la cuenca.....	41
Ciudad de Tacuarembó.....	41
Villa Ansina	42
Ciudad de Rivera	42
Localidades de Tranqueras y Minas de Corrales.....	43
IV Desafíos del abastecimiento de agua potable.....	44
V Desafíos a nivel de saneamiento	45
VI Drenaje urbano y aguas pluviales.....	45
3.4. LA AGRICULTURA, LA GANADERÍA Y LA FORESTACIÓN	49
I Capacidad de uso de los suelos de la cuenca	49
II Regiones Agropecuarias en la cuenca.....	49
III Agricultura	51
V Ganadería	53
V Forestación	53
3.5. AGUA PARA LA GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA	57
3.6. AGUA PARA LA INDUSTRIA.....	58
I Agua para uso industrial.....	58
II Efluentes industriales.....	59

3.7. NAVEGACIÓN	60
3.8. PESCA Y ACUICULTURA	60
3.9. ACTIVIDADES MINERAS Y EXTRACTIVAS.....	60
3.10. TURISMO Y RECREACIÓN	60
3.11. ANÁLISIS INTEGRADO DE LOS USOS Y LAS PRINCIPALES PRESIONES EN LA CUENCA	61
<i>I Fuentes de presión sobre ecosistemas y biodiversidad.....</i>	62
<i>II Análisis de los factores de contaminación en la cuenca</i>	65
<i>III Disponibilidad de los recursos hídricos superficiales.....</i>	66
<i>IV Problemática de los eventos extremos</i>	67
<i>Frecuencia rachas secas.....</i>	67
<i>Eventos extremos de lluvia</i>	69
<i>V Análisis de problemáticas en las áreas urbanas</i>	70
<i>Aguas fluviales y costeras</i>	71
4. GESTION SUSTENTABLE INTEGRADA Y PARTICIPATIVA DE LAS AGUAS.....	77
4.1. MARCO NORMATIVO LOCAL Y REGIONAL	77
4.2. GOBERNANZA E INSTITUCIONALIDAD.....	78
4.2.1 Actores relevantes	79
4.2.2. Ámbitos de participación.....	81
<i>I Junta Regional Asesora de Riego</i>	83
<i>II Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó</i>	83
<i>III Mesas de desarrollo rural en la Cuenca del Río Tacuarembó y Consejo Agropecuario departamental de Rivera</i>	85
<i>IV Mesas sectoriales en la Cuenca del Río Tacuarembó (Foro de la Madera)</i>	86
<i>V Mesa interinstitucional de Políticas Sociales en la Cuenca del Río Tacuarembó</i>	86
<i>VI Mesas Departamentales de Juventud en la Cuenca</i>	86
<i>VII Comisión Asesora específica del Paisaje Protegido del Valle del Lunarejo</i>	86
4.3. REDES DE MONITOREO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	88
<i>I Red de INUMET</i>	89
<i>II Redes MVOMTA.....</i>	89
<i>III Monitoreo de la Intendencia de Rivera.....</i>	90
<i>IV OSE.....</i>	91
<i>V Monitoreo de Asociación de Cultivadores de Arroz</i>	91
<i>VI Monitoreo de las empresas forestales.....</i>	91
4.4. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	92
4.5. MODELACIONES DISPONIBLES EN LA REGIÓN	93
4.6. GESTIÓN DEL RIESGO DE ORIGEN HÍDRICO.....	94
<i>I. Sequías.....</i>	95
<i>II. Inundaciones.....</i>	96
<i>Mapas de riesgo.</i>	97
<i>Sistema de Alerta Temprana de Inundación (SATI).....</i>	97
<i>Estaciones hidrométricas</i>	97
<i>Modelación de cursos de agua y curvas reales de inundación</i>	98
<i>Mapa de zonas de conflicto por drenaje pluvial.</i>	98
4.7. ANTECEDENTES DE PLANIFICACIÓN EN LA CUENCA DE TACUAREMBÓ	99

I. Planes de seguridad de aguas (OSE)	99
II. Programa HELP	99
III. Proyecto FAO	99
IV. Directrices de ordenamiento territorial departamentales	99
V. Plan de manejo de las áreas protegidas: Paisaje del Lunarejo	101
VI. Reserva de Biosfera Bioma Pampa-Quebradas del Norte	103
VII. Planes de uso y manejo de suelos	104
VIII. Proyectos transfronterizos	105
4.8 EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMUNICACIÓN	105
5. PROYECCIONES Y ASUNTOS CRITICOS	107
5.1 VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	107
5.2. PROSPECTIVA TERRITORIAL-VISIÓN 2050	108
5.3. PROYECCIONES DEL USO DEL AGUA Y ESCENARIOS	111
I Agua para las poblaciones (revisar con OSE)	111
II Agua para el sector agropecuario (relevar con productores y MGAP e INIA)	112
III Generación de energía	113
IV Actividad Turística	114
V Agua para el sector industrial	114
5.4. ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y ASUNTOS CRÍTICOS	114
6. DIRECTRICES PROGRAMAS PROYECTOS Y METAS	120
6.1. DIRECTRICES	120
6.2. PROYECTOS	120

Version 2

1. MARCO CONCEPTUAL DEL PLAN DE CUENCA DEL RÍO TACUAREMBÓ

1.1. Introducción

El Plan de Cuenca del Río Tacuarembó se compone de dos elementos; este documento propiamente y un ATLAS cuyo principal objetivo es aportar información sobre la región de estudio de una manera dinámica e ilustrativa.

El ATLAS de la cuenca del Río Tacuarembó es un documento que se elaboró con la intención de ser compartido como insumo para los diferentes instrumentos de gestión que se encuentran a nivel territorial, como por ejemplo este Plan de Cuenca u otros Instrumentos de Ordenamiento Territorial o Ambiental. Es un documento que será mejorado a lo largo del tiempo nutriéndose de nuevos aportes y análisis en la medida que vayan surgiendo, con el fin de avanzar y profundizar en las características de esta región y contribuir a mejorar su gestión integralmente.

Ambos documentos fueron producto del esfuerzo conjunto que se ha realizado en el marco de la Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó y contaron con aportes varias instituciones y dentro de ellas se mencionan; Intendencias Departamentales de Tacuarembó y Rivera, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, la Universidad de la República a través de sus dos centros universitarios de Tacuarembó y Rivera, la Sociedad de Productores Forestales, la Asociación de Cultivadores de Arroz, la Obras Sanitarias del Estado, la Junta de Riego de Tacuarembó, la Comisión Nacional de Fomento Rural entre otras instituciones de la cuenca. Este esfuerzo incluyó la recopilación de los principales trabajos realizados en la cuenca y varias reuniones para acordar y consensuar asuntos críticos, objetivos y principales líneas de trabajo.

1.2. Alcance territorial y temporal

En la Ley Nº 18.610 de Política Nacional de Aguas identifica como un instrumento clave para su implementación la planificación a nivel nacional, regional y local ejercida mediante planes que contengan los lineamientos generales de la actuación pública y privada en materia de aguas. Dichos planes son de formulación obligatoria y se evaluarán y revisarán periódicamente¹.

El Plan de la Cuenca del Río Tacuarembó se encuentra enmarcado en el Plan Nacional de Aguas (Decreto PE Nº 205/017) y en el Plan de la región del Río Uruguay, del Río Negro y del Sistema Acuífero Guaraní (estos últimos en elaboración) y en cuanto instrumento para el desarrollo

¹ Artículo 9 de la Ley 18.610 de Política Nacional de Aguas

sustentable de la región, tiene que articularse con las demás políticas departamentales, regionales y nacionales, (particularmente las relacionadas con ordenamiento territorial, cambio climático, ambiente, entre otras), así como sectoriales (sector productivo, energía, navegación, emprendimientos especiales, etc). Desde el punto de vista territorial el Plan tiene alcance en todo el territorio de la cuenca del Río Tacuarembó comprendiendo las aguas continentales². Con un horizonte temporal situado en el año 2050, complementa miradas de largo, mediano y corto plazo para el logro de los objetivos.

El Plan de Cuenca del Río Tacuarembó aspira a convertirse en un documento político-técnico que contribuya a explicitar objetivos y actividades para orientar, con el mayor fundamento posible, las acciones a realizar por los distintos actores públicos y privados en relación con la gestión integrada del agua. En este marco se entiende por gestión integrada del agua el proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales³. En tal sentido este plan será una herramienta que debe necesariamente contribuir al desarrollo sustentable de la región, siendo flexible y dinámico y ordenando y articulando las acciones cuya ejecución en gran medida ya está en marcha, con proyectos a desarrollar en el corto y mediano plazo, aplicando una lógica de manejo adaptativo.

El Plan de Cuenca del Río Tacuarembó será aprobado por un Decreto del Poder Ejecutivo en su calidad de autoridad nacional en materia de aguas⁴ e instrumentado por los actores públicos y privados competentes.

1.3. Objetivos

El objetivo general de este plan es contribuir al desarrollo sustentable de la cuenca del Río Tacuarembó, impulsando la gestión integrada de las aguas en este territorio y combinando acciones que promuevan la justicia social, el cuidado del ambiente y la productividad.

Son objetivos específicos del plan:

- Contribuir a mejorar el acceso al agua potable y al saneamiento en la cuenca del Río Tacuarembó. Siendo prioridad para el uso del agua el abastecimiento de agua potable a

² Son aguas continentales, las aguas superficiales, las aguas subterráneas y la humedad del suelo según Ley 18.610

³ Comité de Asesoramiento Técnico de GWP (GWP Technical Advisory Committee, 2000)

⁴ Artículo 3 del Código de Aguas

poblaciones y la prestación del servicio de agua potable y saneamiento, lo que deberá hacerse anteponiendo las razones de orden social a las de orden económico, tal como se establece en la normativa nacional.

- Disponer de agua en cantidad y calidad para el logro del desarrollo social y económico de la cuenca del Río Tacuarembó y contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y el adecuado funcionamiento de los ecosistemas, mediante la gestión integrada y participativa.
- Prevenir, mitigar y adaptarse a los efectos de eventos extremos y cambio climático, con enfoque de gestión de riesgo.

1.4. Proceso de construcción

Este borrador es producto del esfuerzo colectivo que ha realizado en el marco de la Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó. Durante el proceso se han identificado, ordenado y sistematizado la información disponible a partir de los aportes de las instituciones miembros, la cual se ha compilado en el “Atlas de la Cuenca de Tacuarembó”. Por otro lado, se han identificado los vacíos existentes. Durante este proceso se construyó una visión colectiva de la cuenca, integrando los diferentes puntos de vista y los aportes de todos los actores, proceso que continuará siendo mejorado permanentemente.

En varios encuentros se acordaron los principales asuntos críticos, así como se identificaron las principales líneas de acción o mejoras a las acciones existentes que contribuirán a cumplir con los objetivos del plan de gestión integrada de recursos hídricos de forma participativa.

1.5. Etapas de seguimiento del plan

El MVOTMA y las instituciones que integran la Comisión de Cuenca serán responsables del seguimiento y la ejecución del plan. En todo momento se articulará y coordinará con las instituciones y organizaciones involucradas en las políticas públicas asociadas a los programas y proyectos resultantes del Plan. El plan contendrá una serie de metas de corto (2 años), mediano (5 años) y largo plazo (10 años), las cuales se irán revisando y ajustando según corresponda.

En todos los casos se requiere del compromiso de las instituciones involucradas para disponer los recursos humanos, materiales y presupuestales necesarios para la ejecución de los programas y proyectos incluidos en el Plan. Se sugiere elaborar un informe quinquenal para evaluar el avance de los proyectos, identificar los obstáculos y replantear si es necesario objetivos, programas, proyectos.

2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

2.1. Aspectos generales⁵

La cuenca del río Tacuarembó integra la región hidrográfica del Río Uruguay y la Cuenca del Río Negro, tiene una superficie de 16273 Km² y contiene parte de las principales zonas de recarga del Acuífero Guaraní.

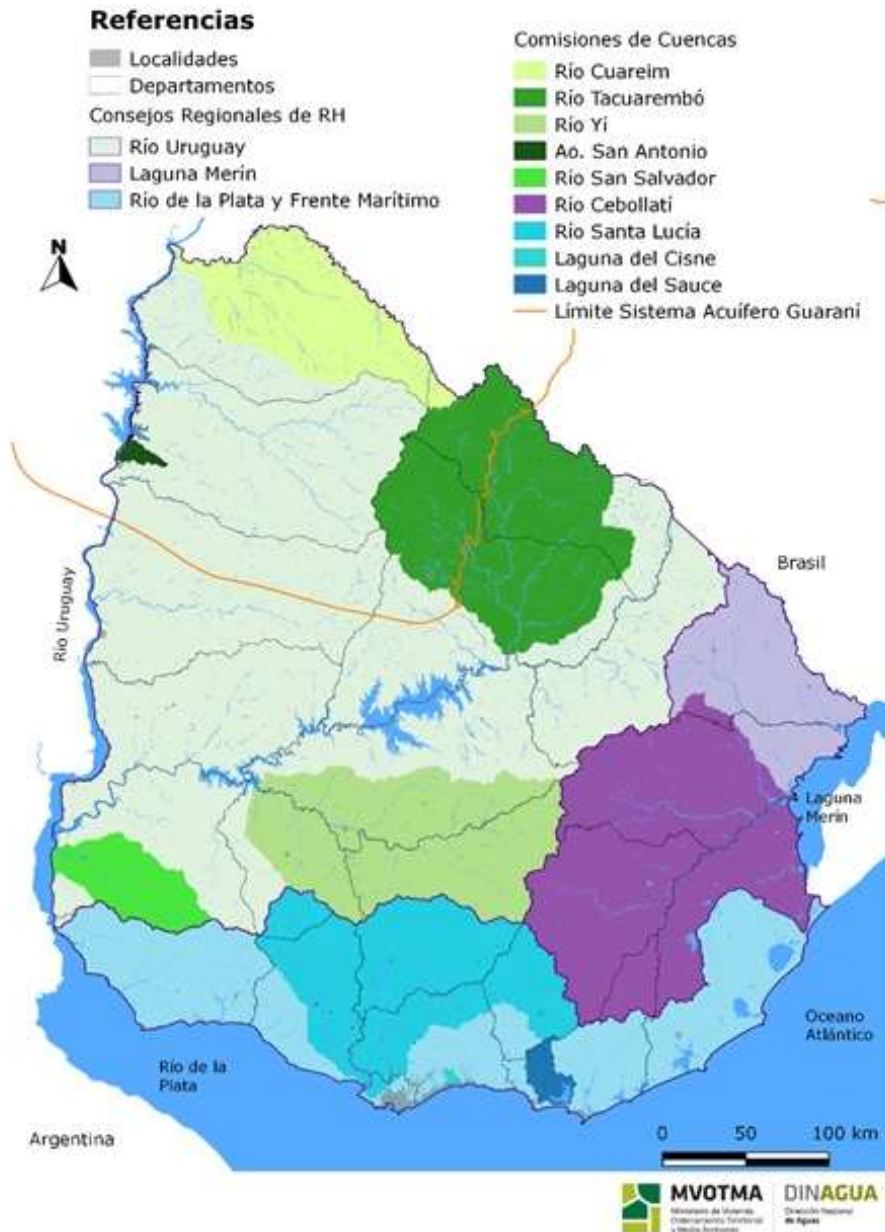


Figura 1. Ubicación de la Cuenca del Río Tacuarembó en el territorio nacional. Fuente: DINAGUA, 2018.

Desde el punto de vista político-administrativo la cuenca se encuentra en los departamentos de Rivera y Tacuarembó. Ambos departamentos presentan una tasa anual media de crecimiento poblacional negativa para el período 2004-2011, según datos de los Censos, con una mayor concentración de la población en sus ciudades capitales y con una importante disminución de la

⁵ El Atlas de Tacuarembó que forma parte de este PLAN contiene información con mayor grado de detalle que se sugiere consultar.

pobreza según la información del Reporte Uruguay 2015, pasando de 44.1% a 18.5% de personas pobres para Rivera y de 40.4% a 12.6% de personas pobres para Tacuarembó entre los años 2006 y 2011. Comparados con los departamentos de la región Tacuarembó aparece mejor posicionado en relación con el capital humano y conocimiento que Rivera en comparación con los departamentos de la región Norte. Sobre los aspectos socioeconómicos será necesario profundizar en el futuro, focalizando especialmente en la cuenca del Río Tacuarembó.

En relación con la caracterización climática esta cuenca presenta una temperatura media anual que oscila entre los 17.5 y los 18.5 °C, una pluviosidad entre 1300 mm a 1500 mm, una velocidad media del viento entre 4 y 3.5 m/s y una insolación acumulada media de 2500 horas. Figura 2.

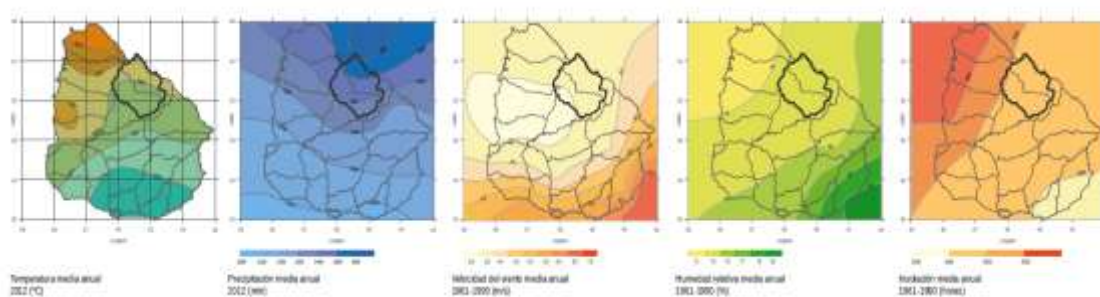
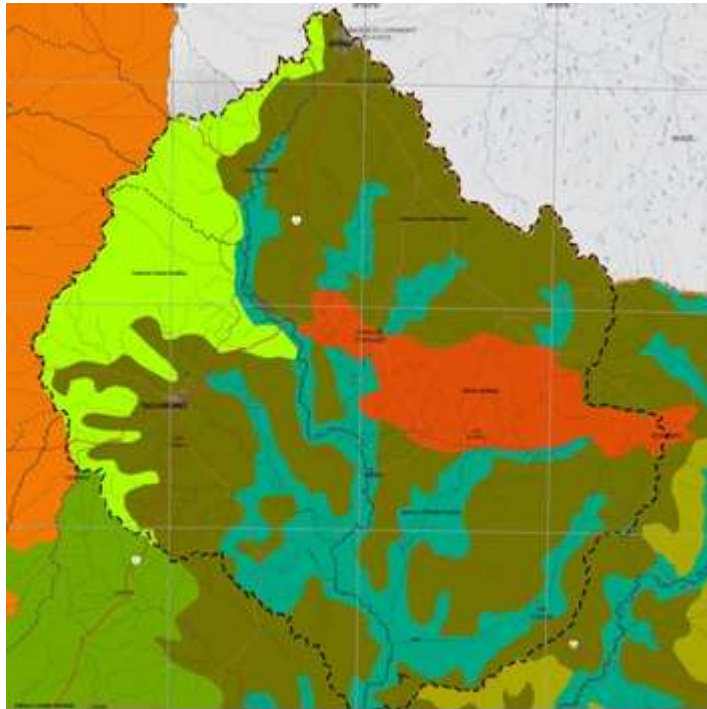


Figura 2. Caracterización climática extraída del Atlas de la Cuenca del Río Tacuarembó. Fuente: INUMET.

Geológicamente la cuenca del Río Tacuarembó, se encuentra dentro de la Cuenca Norte de nuestro país y está constituida por basamento cristalino. La topografía de la cuenca, se caracteriza por ser una penillanura poco ondulada en la que afloran rocas sedimentarias y cristalinas. Destacan la Isla Cristalina de Rivera, la Cuchilla de las Tres Cruces (310m) y la Cuchilla de la Palma (250m)⁶. En la cuesta basáltica del noroeste predominan los suelos superficiales, pero también aparecen suelos más profundos de fertilidad media-alta. La cuenca presenta en general niveles de erosión de leve y muy ligero. Figura 3.

⁶ REFERENTE: Bach. Valentina Ribero- DINAGUA. Bibliografía utilizada: Cuencas Sedimentarias del Uruguay; Paleozoico (Héctor de Santa Ana, César Goso y Gloria Daners) y Mesozoico (Héctor de Santa Ana y Gerardo Veroslavsky).



Referencias:

Llanuras y planicies fluviales,
 Frente de cuesta basáltica,
 Colinas y lomas sedimentarias,
 Sierras cristalinas

Figura 3. Unidades geomorfológicas extraídas del Atlas de la Cuenca del Río Tacuarembó.

El uso principal de suelo de la cuenca es herbáceo natural, seguido de las plantaciones forestales principalmente en el noroeste mientras que hacia el sur y sur este de la cuenca se detecta los cultivos dentro de los cuales destacan las plantaciones de arroz. (Ver Figura 4).

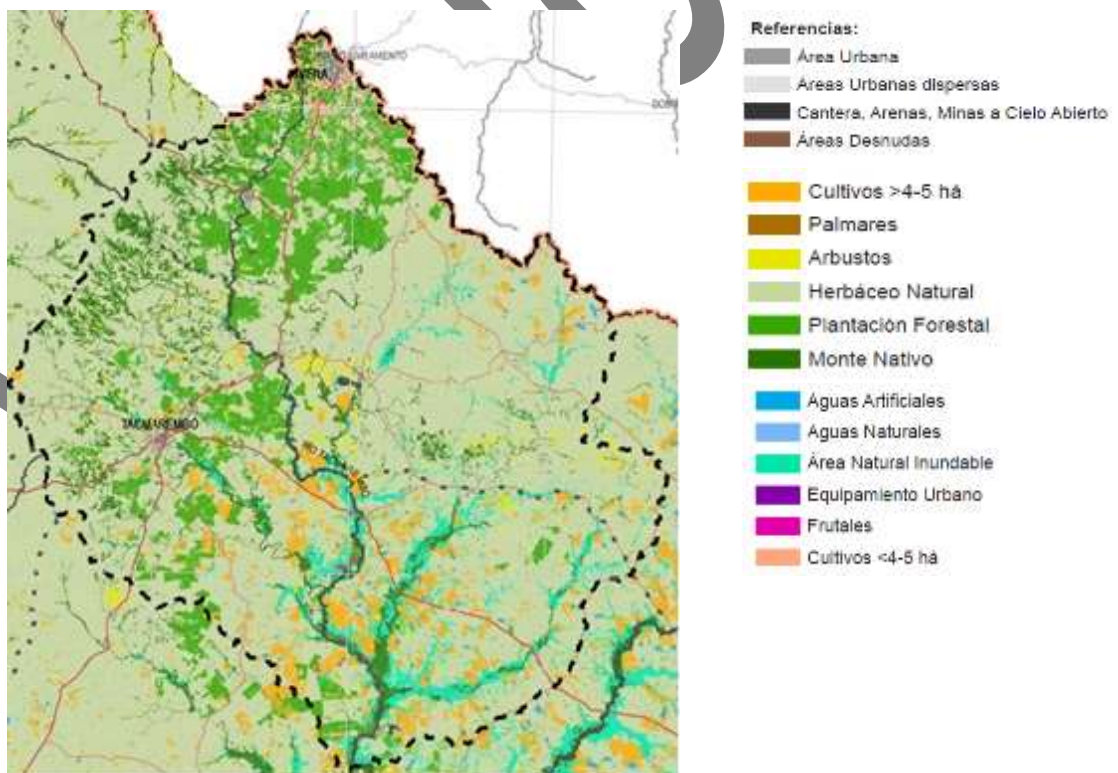


Figura 4. Cobertura del uso extraído del Atlas de la Cuenca del Río Tacuarembó. Referencias: DINOT, 2000.

La cuenca del río Tacuarembó es una zona de alta diversidad de especies para varios grupos de plantas y animales, de relevancia nacional. Las áreas de mayor diversidad (vertebrados y

leñosas) se concentran en el extremo norte, asociado a las Quebradas del Norte (ej: Sierra de Laureles), especialmente a nivel de plantas leñosas, mamíferos, reptiles y anfibios⁷.

En esta cueca se destaca un área protegida denominada Valle del Lunarejo (PPVL) que cuenta con 29286 ha de superficie bajo la categoría de Paisaje Protegido y una reserva de Biósfera de UNESCO denominada Reserva Bioma Pampa-Quebrada del norte de 110 882 hectáreas. Por otro lado el área protegida “Laureles-Cañas”, se encuentra en proceso de estudio para ingresar al SNAP.

Dentro de los patrimonios culturales de esta cuenca se mencionan los recientemente descubiertos **“cerritos de indios”,** o **“montículos”** que engloban una diversidad de construcciones en tierra y que refuerzan la idea de del movimiento y uso intensivo de la cuenca por parte de las poblaciones prehistóricas (Gianotti⁸). Por mayor detalle sobre la caracterización de la cuenca: consultar el Atlas de la Cuenca del Río Tacuarembó.



Vista aérea conjunto de cerritos de indios Río a orillas del arroyo Yaguarí



Estructura en piedra (caime) monticular en el Cerro Charrúa, Departamento de Tacuarembó.



Figura 5. Imágenes de patrimonios culturales extraído del Atlas de la Cuenca del Río Tacuarembó. Fuente: LAPPU, FHCE, UdelaR.

⁷ REFERENTE: Guillermo Scarlato, Lucía Bartesaghi, de SNAP y Ramiro Pereira de IDR. (Brazeiro et al 2015), Grela 2004, Brazeiro et al. 2008, SNAP 2014, Brazeiro et al. 2015)

⁸ Paisajes sociales, monumentalidad y territorio en las tierras bajas de Uruguay. Tesis doctoral de Camila Gianotti García, 2015. En el marco del Laboratorio Arqueología del Paisaje y Patrimonio del Uruguay LAPPU- Facultad de Ciencias.



2.2. Recursos hídricos

Para caracterizar y analizar los recursos hídricos⁹ es necesario entender los conceptos de ciclo hidrológico y la cuenca. El ciclo hidrológico¹⁰ nos permite determinar el estado actual del recurso hídrico, así como la demanda del mismo, considerando su distribución espacial y temporal, permitiendo establecer lineamientos para su protección, considerando su uso y disponibilidad.

El concepto de cuenca¹¹ resulta de fundamental importancia, en tanto cada una de las cuencas acumula efectos naturales como los derivados de la actividad humana, en un sentido irreversible, en términos absolutos o relativos, con independencia de las fronteras políticas o administrativas. Los usos del suelo y las actividades que se desarrollan en la cuenca alta, afectan los usos que se realizan en la cuenca media y baja, no solamente en lo que refiere a la cantidad de agua disponible, sino también a su calidad, como consecuencia de la extracción, desvío, almacenamiento o regulación del movimiento de la misma.

El análisis del recurso hídrico debe hacerse por cuenca y puede hacerse a diferentes niveles de agregación, pasando por un nivel local o regional. Por ejemplo en este caso la Cuenca del Río Tacuarembó integra la Cuenca del Río Negro, que a su vez integra la Cuenca del Río Uruguay e integra la Cuenca del Plata en una escala de lo local a lo regional. Por otro lado, la cuenca del Río Tacuarembó se compone de tres cuencas de nivel 2 y a su vez con 19 cuencas de nivel tres como se puede visualizar en la sección siguiente. Por lo tanto, definir a qué nivel de cuenca se aplica este plan y conocer los niveles que están por abajo o por arriba del mismo es relevante.

2.2.1 Agua superficial¹²

La cuenca del río Tacuarembó tiene una superficie de 16273 Km² y recoge aportes de los siguientes arroyos principales: Cuñapirú, Zapucay, Lunarejo, las Cañas, Tres Cruces, Tranqueras, Batoví, del Sauce, Caraguatá y Yaguarí. El río Tacuarembó nace en el departamento de Rivera y desemboca en el Río Negro, recoge los aportes de tres cuencas de nivel 2 y 19 cuencas de nivel 3. Figura 6 y Tabla 1.



⁹ **Recursos hídricos:** agua disponible o potencialmente disponible, en cantidad y calidad suficientes, en un lugar y en un período de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable. (OMM 2012). Según la Ley 18.610 los recursos hídricos comprenden las aguas continentales y de transición. Se entiende por aguas continentales las aguas superficiales, subterráneas y humedad del suelo. Se entiende por aguas de transición las aguas que ocupan la faja costera del Río de la Plata y el océano Atlántico, donde se establece un intercambio dinámico entre las aguas marítimas y continentales.

¹⁰ **Ciclo hidrológico:** sucesión de fases por las que pasa el agua en su movimiento de la atmósfera a la tierra y en su retorno a la misma: evaporación del agua del suelo, mar y aguas continentales, condensación del agua en forma de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o en masas de agua y evaporación (OMM 2012). Ampliar detalles en el Plan Nacional de Aguas

¹¹ La **cuenca hidrográfica:** es una zona de la superficie terrestre, delimitada por la línea divisoria de agua, en donde las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida. Asociada a cada cuenca superficial puede existir una cuenca subterránea, que puede coincidir o no con la superficial.

¹² REFERENTE: Ing. Ramón Lluviera y Rodolfo Chao. DINAGUA

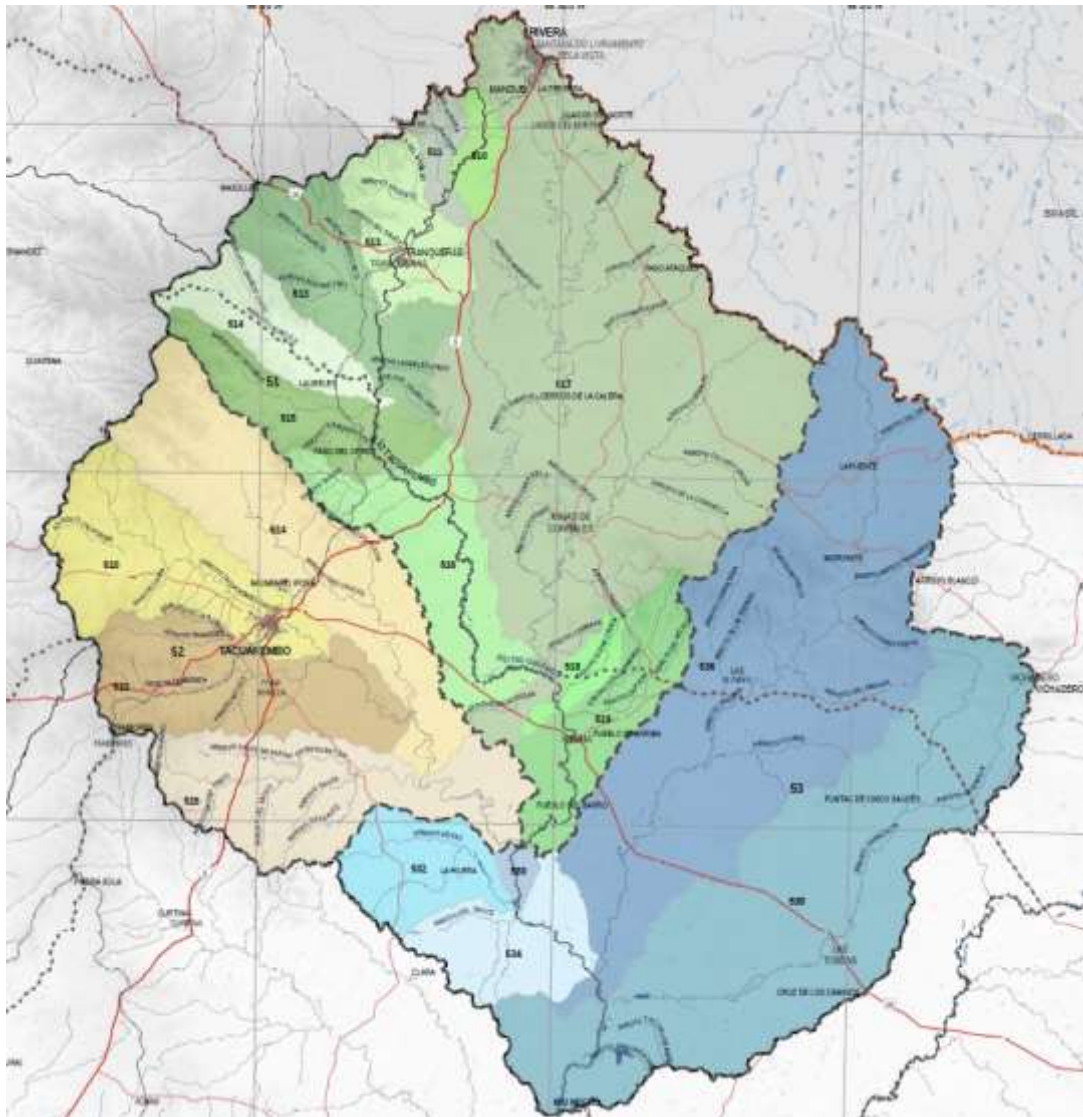


Figura 6. Subcuencas extraídas del Atlas de la Cuenca del Río Tacuarembó. Fuente: DINAGUA, 2018.

Tabla 1. Código de nivel 1, 2 y 3, nombre y superficie de la cuenca. Fuente: DINAGUA, 2012.

C1	C2	C3	Subcuenca (nivel 3)	km ²	%
5	51	510	RÍO TACUAREMBÓ entre nacientes y Ao. Aurora	132,3	0,8
5	51	511	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. AURORA y Ao. Valiente	120,1	0,7
5	51	512	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. VALIENTE y Ao. Lunarejo	379,3	2,3
5	51	513	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. LUNAREJO y Ao. Laureles	578,9	3,6
5	51	514	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. LAURELES y Ao. De Las Cañas	353,5	2,2
5	51	515	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. DE LAS CAÑAS y Ao. Carpintería	428,6	2,6
5	51	516	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. CARPINTERÍA y Ao. Cuñapirú	664,4	4,1
5	51	517	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. CUÑAPIRÚ y Ao. Buena Orden	3564,6	21,9
5	51	518	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. BUENA ORDEN y Ao. Zapucay	113,4	0,7

5	51	519	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. ZAPUCAY y Ao. Tacuarembó Chico	469,4	2,9
5	52	520	Ao. TACUAREMBÓ CHICO entre nacientes y Ao. Tranqueras	744,7	4,6
5	52	522	Ao. TACUAREMBÓ CHICO entre Ao. TRANQUERAS y Ao. Tres Cruces	755,4	4,6
5	52	524	Ao. TACUAREMBÓ CHICO entre Ao. TRES CRUCES y Ao. Batoví	1132,3	7,0
5	52	526	Ao. TACUAREMBÓ CHICO entre Ao. BATOVI y Río Tacuarembó	861,6	5,3
5	53	530	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. Tacuarembó Chico y Ao. Veras	47,1	0,3
5	53	532	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. VERAS y Ao. Del Sauce	376,3	2,3
5	53	534	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. DEL SAUCE y Ao. Yaguarí	415,9	2,6
5	53	536	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. YAGUARÍ y Ao. Caraguatá	2816,1	17,3
5	53	538	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. CARAGUATÁ y Río Negro	2319,9	14,3

I Balance hídrico superficial

Para comprender la dinámica de las aguas en la cuenca es necesario ampliar la mirada a la región y a los fenómenos climáticos globales y considerar los distintos componentes del ciclo hidrológico y la interacción entre la atmósfera, la biota, el suelo, las rocas, los cuerpos de agua superficiales y los acuíferos. También se deben incorporar los aspectos provenientes de las actividades humanas, tanto en la transformación del suelo, como en el consumo y devolución de las aguas.

El análisis requiere considerar las dinámicas temporales asociadas, la variabilidad diaria, estacional, anual, decádica, o proveniente del cambio climático, que a su vez por todas las interacciones existentes deben considerarse en términos probabilísticos. Luego de caracterizar las distintas componentes del ciclo hidrológico puede evaluarse la disponibilidad de agua para los distintos usos.

A nivel nacional se cuenta con un Balance Hídrico Superficial disponible en el Plan Nacional de Aguas. El Balance fue elaborado con la información hidrometeorológica generada por los institutos nacionales correspondientes y el desarrollo del modelo de Témez. Si se aplica una lupa sobre la Cuenca del Río Tacuarembó se pueden observar: a) una precipitación media anual (mm) en la cuenca de 1410-1500 (mm) para la cuenca 52 y 1350-1410 (mm) para la cuenca 51 y 53, b) evapotranspiración media anual (mm) es de 910-950 mm en la cuenca 52, 880-910 mm para la cuenca 53 y 850-880 mm para la cuenca 51 y c) un escurrimiento medio anual para toda la región es de 480-540 mm.

Los gráficos describen los comportamientos promedios de las variables hidrometeorológicas y de su expresión física en forma de esorrentía directa. Debe tenerse presente que en distintas escalas de tiempo se produce una variabilidad natural en torno a dichos promedios que se expresa tanto en términos interanuales, estacionales e interestacionales (menos de 60 días).

De forma complementaria se presenta el resumen de resultados del balance hídrico para las sub-cuencas que integran la cuenca del Río Tacuarembó. Ver Figura 7.

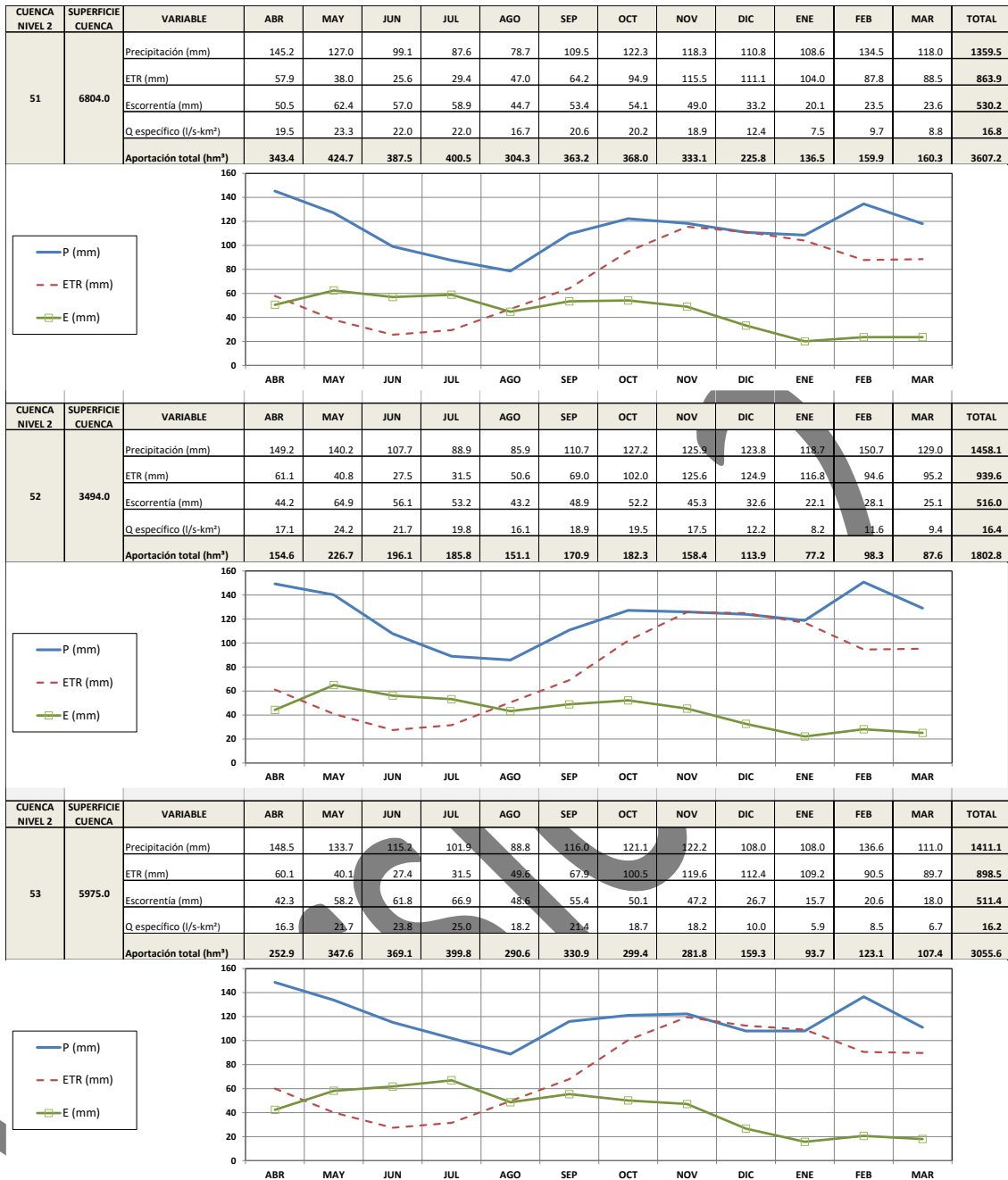


Figura 3. Balance hídrico para las subcuencas del Río Tacuarembó. Fuente: DINAGUA, 2017.

II Variabilidad y eventos extremos

Uruguay presenta una gran variabilidad en relación con la disponibilidad de agua. Por ejemplo, la relativa abundancia de los aportes acumulados en períodos “normales” de verano, que representan aproximadamente el 20% de los aportes anuales, no se distribuye de manera continua sino como resultado de fenómenos meteorológicos de corta duración con altos escurrimientos, seguidos de períodos más prolongados de progresiva recesión de los caudales hasta los valores de base o estiajes. Estos comportamientos están más condicionados por las características específicas de cada subcuenca, como la topografía, la hidromorfología, los tipos y usos del suelo. Por lo tanto la extrapolación de parámetros estadísticos relacionados con los caudales diarios debe hacerse con mayor precaución que en el caso de estadísticas estacionales

III Calidad del agua superficial

Resultados de DINAMA¹⁴

La cantidad y la calidad del agua son dos conceptos íntimamente relacionados e interdependientes, la gestión integrada de los recursos hídricos requiere articular cantidad y calidad de agua. Todos los cursos de agua de esta cuenca se encuentran clasificados como CLASE 3¹⁵ según lo establecido en el Decreto N°253.

La DINAMA ha implementado durante el año 2017 un monitoreo específico de la Cuenca del Río Tacuarembó. Hasta la fecha se han realizado cinco muestreos entre 2017 (febrero, mayo, agosto y noviembre) y lo que va del 2018 (febrero). Con la información disponible al momento (5 campañas) no es posible inferir ninguna condición particular del río, pero de forma preliminar se realizó un análisis de las principales variables detectadas.

En cambio, valores de Coliformes Totales en comparación con Fosforo Total, tiende a tener un mejor comportamiento si lo comparamos con el Decreto 253/79. Es decir, los puntos que superan el estándar son las estaciones T1 y T4, algo que es de esperar que suceda debido a su cercanía a dos grandes ciudades como lo son Rivera y Tacuarembó. Figura 9.

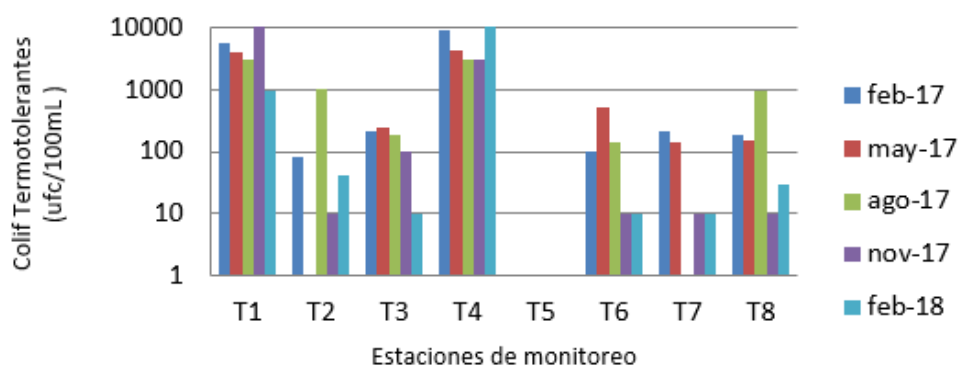


Figura 9. Coliformes termotolerantes (ufc/100mL). Fuente: DINAMA, 2018.

Teniendo como base el decreto 253/79 y la resolución que dice que los cursos de nuestro país son de clase 3, se puede observar, que el fosforo total siempre supera el valor del estándar para todos los puntos monitoreados sin importar la fecha y estación que se haya muestreado. Esta situación es común en todo el país, no representa una particularidad de esta cuenca. Figura 10. Pero se mantienen a nivel promedio de los cursos de nuestro territorio.

¹⁴ División de Calidad de Agua-DINAMA-MVOTMA

¹⁵ "CLASE 3: Aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica, o también aguas destinadas al riego de cultivos cuyo producto no se consume en forma natural o en aquellos casos que siendo consumidos en forma natural se apliquen sistemas de riego que no provocan el mojado del producto".

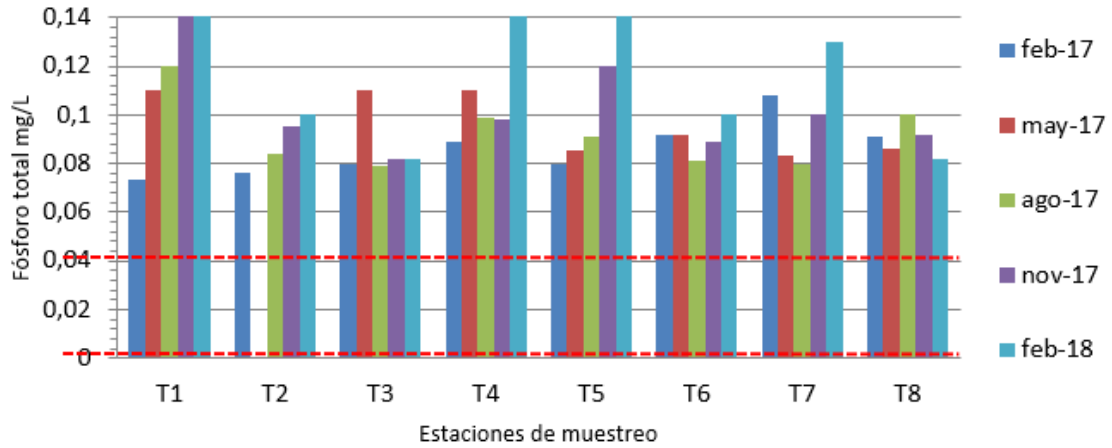


Figura 10. Fósforo total (mg/L). Fuente: DINAMA, 2018.

PT: Intensidad de aportes difusos comparando los años 2011 y 2015 (kg/ha7año)

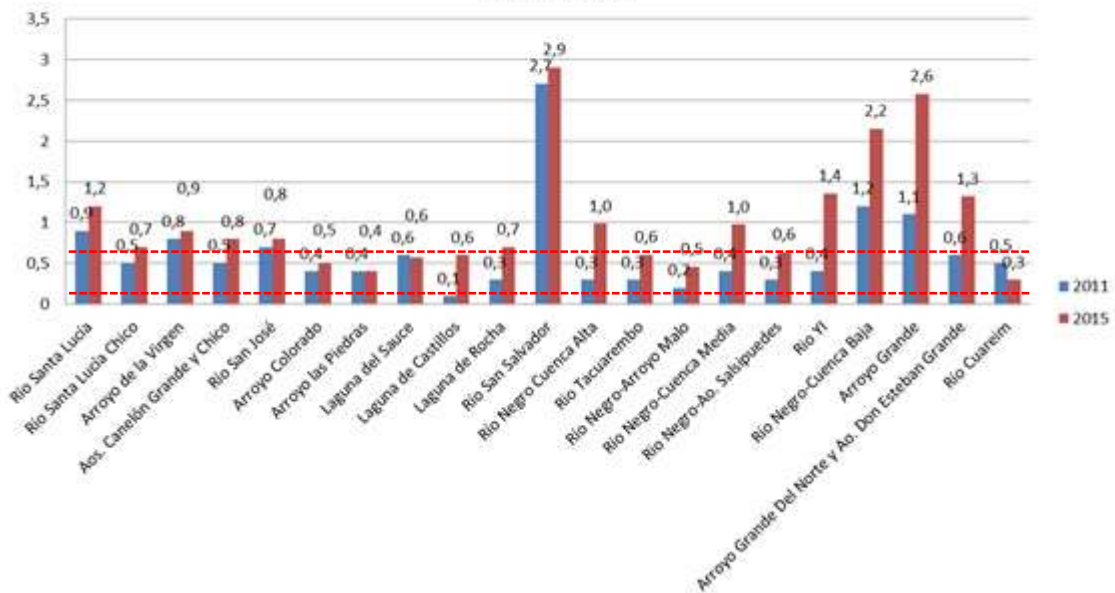


Figura 11. PT Intensidad de aportes difusos comparando los años 2011 y 2015 (kg/ha/año). Fuente: DINAMA, 2018.

Los valores de Glifosato medidos en 2017, están debajo de los límites de detección de la técnica de laboratorio en todas las estaciones, mientras que los de febrero de 2018 (en T5, T6, T7) se encuentra presencia de glifosatos. Igualmente los valores están por debajo del valor 65 ($\mu\text{g/L}$), dado por la Guía GESTA AGUA (Dic 2014). Sobre AMPA se encontraron trazas en las estaciones T2, T6 y T7 (sin valor Guía). Tabla 3.

Tabla 3. Valores de glifosato y Ampa detectados. Fuente: DINAMA, 2018.

	Febrero 17		Mayo 17		Agosto 17		Noviembre 17		Febrero 2018	
	Glifosato ($\mu\text{g/L}$)	Ampa ($\mu\text{g/L}$)	Glifosato ($\mu\text{g/L}$)	Ampa ($\mu\text{g/L}$)	Glifosato ($\mu\text{g/L}$)	Ampa ($\mu\text{g/L}$)	Glifosato ($\mu\text{g/L}$)	Ampa ($\mu\text{g/L}$)	Glifosato ($\mu\text{g/L}$)	Ampa ($\mu\text{g/L}$)
T1	<LD	0.60								
T2					<LD	0.6	<LD	0.54	<LC	<LC
T3										

T4	<LD	<LD								
T5	<LD	<LC	<LD	<LC	<LD	<LC			0.18	<LC
T6	<LD	0.68	<LD	<LC	<LD	<LD	<LD	<LD	0.31	0.98
T7	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LC	<LD	<LD	0.33	0.52
T8			<LD	<LC	<LD	<LC	<LD	<LD	<LC	<LC

Nota: LD Glifosato= 0.1 µg/L, LD Ampa=0.25 µg/L, LC Glifosato= 0.2 µg/L, LC Ampa=0.5 µg/L

Por otra parte se cuenta con la información del Programa Nacional de Monitoreo de la calidad del agua del Río Negro que realiza la DINAMA¹⁶, debido a que la estación RN2 se ubica debajo de la desembocadura de Río Tacuarembó y define las características de la calidad del agua aportada por el río Tacuarembó. Los valores detectados en la estación RN2, indican que se encuentran dentro de los rangos admisibles para oxígeno disuelto, pH, nitratos, coliformes termotolerantes y superan el límite establecido para fósforo total. Si se aplican los diferentes índices de calidad que se utilizan a nivel nacional se puede decir que en el ICA-SL el valor es 76 lo que corresponde al límite de la categoría verde (buena). Si se considera el índice de estado trófico (IET)¹⁷ el valor correspondiente es 60 considerado eutrófico, como todo el río Negro.

Resultados de la Intendencia de Rivera

En relación con los **cursos urbanos** , la Intendencia de Rivera monitorea el Arroyo Cuñapirú desde el año 1997 y comparando los resultados de coliformes totales en los puntos más críticos se puede notar una disminución importante entre los años 2000 y 2014. Ver Tabla 4.

Tabla 4. Coliformes totales en 10³ UFC/100 ml en A° Cuñapirú. Fuente: IDR

	Año 2000	Año 2014
Puente A. Italia	775	16
La Racca	10000	4
Barrio Bisio	11000	12

Existen registro desde el año 1997 y se conocen los problemas de calidad del Cuñapirú, principalmente desde Laguna de Piñeiro hasta las Tunitas, que no permite que sean aguas aptas con fines recreativos. La IDR viene desarrollando varias acciones y ha mejorado la situación del curso. Asimismo la Intendencia cuenta con un procedimiento para avisar a la población y alertar frente a las diversas situaciones que imposibilitan algún tipo de uso específico.

Resultados de usuarios privados

Por otra parte, existen privados que por distintas razones han encargado estudios de calidad del agua en regiones específicas de la cuenca. La Asociación de Cultivadores de Arroz en conjunto con la Facultad de Ciencias, realizaron estudios en la cañada del Sauce y Arroyo Sacacirolas durante el año 2014 y 2015, los resultados obtenidos indican que los valores de fosforo total (PT) y oxígeno disuelto (OD), exceden los límites establecidos mientras que la conductividad, alcalinidad, sólidos en suspensión (totales y orgánicos), pH y nitrato se encuentran dentro de los

¹⁶ Monitoreo de la calidad de aguas del RÍO NEGRO. Resultados 2015 y comparativo 2009 – 2014. Fuente: Monitoreo de calidad del agua del Río Negro, 2015. Publicado en mayo, 2016

¹⁷ La finalidad del IET es clasificar los cuerpos de agua en diferentes grados de trofia, o sea, clasifica la calidad el agua según el enriquecimiento de nutrientes y su efecto sobre el crecimiento excesivo de plantas acuáticas.

valores esperables en aguas naturales y dentro de los límites establecidos en la normativa (Decreto 253/79) para aguas de uso Clase 3. En general el Aº Sacacirolas presentó valores superiores de alcalinidad y conductividad, por lo cual se podría inferir que existen mayores niveles de productividad en este arroyo. También presentó valores superiores en la concentración de sólidos totales y materia orgánica en suspensión. Por otra parte, las concentraciones de oxígeno disuelto, nitrato y fósforo total no presentaron diferencias significativas entre los cursos de agua. Mayor información se detalla en el **Anexo II**.

Por otra parte a pedido de la empresa Weyerhaeuser se estudió la región de la Corona durante los años 2002-2012 a cargo de la FAGRO_UDELAR y la Universidad de Estado de Carolina del Norte (EEUU), los principales resultados se presentan a continuación. Se puede concluir que en los primeros 12 años de forestación no se afectó la calidad de aguas superficiales, pero se necesita más tiempo de evaluación. Ambas cuencas tienen concentraciones de PT superiores al límite legal actual de Uruguay. Figura 12.

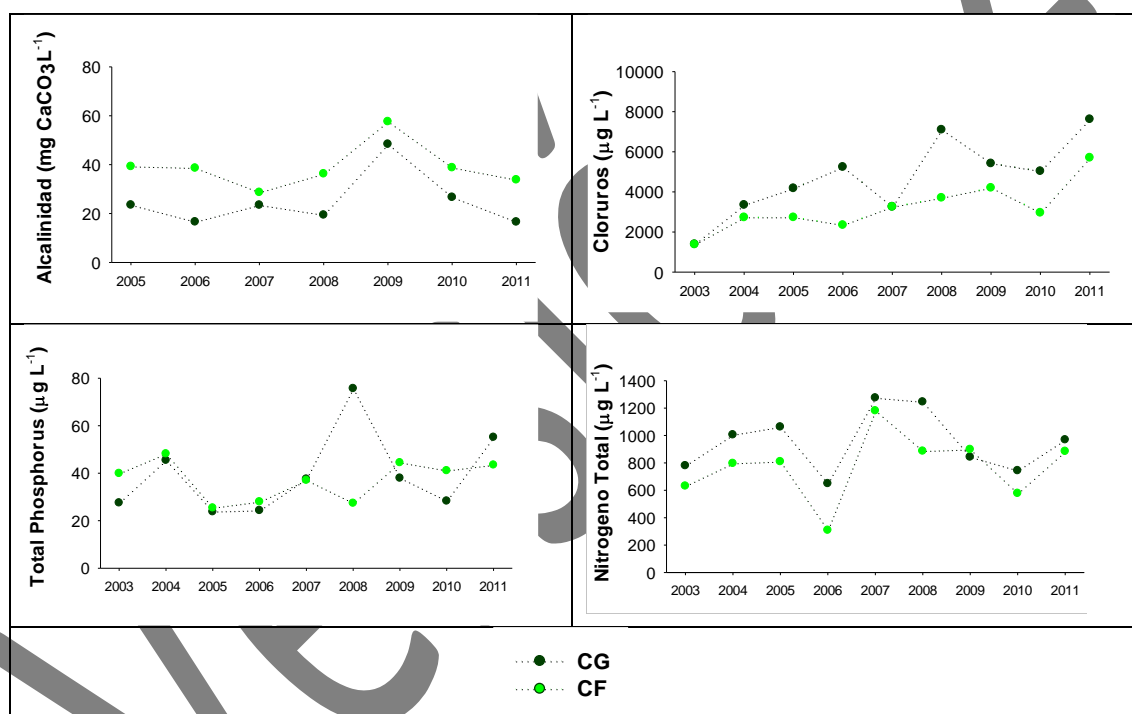


Figura 12. Resultados de nitrógeno y fósforo total y alcalinidad y cloruros. CG=cuenca ganadera, CF=cuenca forestal.

2.2.2. Aguas subterráneas¹⁸

I Características y caudales

El agua subterránea en la cuenca, es fuente de agua potable para localidades, pueblos, escuelas rurales, establecimientos agropecuarios y chacras, así como para abrevadero de buena parte de la ganadería de la región. Se utiliza también para el riego de pequeños y medianos horticultores que abastecen el mercado local, industrias locales como forestales y generación de energía.

Debido a que en la cuenca la conformación geológica del subsuelo es variada, las unidades acuíferas son del tipo sedimentario y fisurado. Las perforaciones en el área de Minas de Corrales

¹⁸ REFERENTE: Lourdes Batista, Valentina Ribero (DINAGUA), Alberto Manganelli (CEREGAS).

tienen profundidades de 60 a 80 m y caudales de 0.5 a 1 m³/h. Mientras que Tres Islas (Pérmico Inferior) y Yaguarí (Pérmico Superior), tienen profundidades situadas entre 40 y 80 m y 55 y 70 m respectivamente siendo los caudales obtenidos del orden de los 2 m³ /h.

Por otra parte, el Sistema Acuífero Guaraní (SAG) ¹⁹ aflorante, constituye la principal fuente de abastecimiento de agua a la población de Rivera y Tranqueras en Uruguay y Santana do Livramento en Brasil, a través de los pozos de Obras Sanitarias del Estado (OSE), con caudales de 50 a 110 m³/h. La zona aflorante se encuentra principalmente en el departamentos de Rivera y Tacuarembó y es un área de recarga de fundamental importancia.

En el marco del proyecto “Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní” desarrollado por los países de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, se generaron modelos numéricos de flujo de agua subterránea para las áreas piloto de Rivera- Santana do Livramento y Salto- Concordia. La DINAGUA contrató al Departamento del Agua de la Regional Norte para evaluar y actualizar el modelo de Rivera-Santana do Livramento con el objetivo de viabilizar la utilización de los mismos como herramienta de gestión. Figura 13, Figura 14 y Figura 15.



Figura 13. Extensión regional del SAG. Fuente: MIEM, 2017.

¹⁹ OTRA INFORMACIÓN DE REFERENCIA PARA CONSULTAR EN ESTE TEMA: Andrea Alejandra Gómez, “Análisis del comportamiento hidrológico subterráneo de las Formaciones Tacuarembó – Arapey del Sistema Acuífero Guaraní, en el norte de Uruguay”, Tesis para Magíster en Ingeniería de los Recursos Hídricos, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL, 2007 María Paula Collazo Caraballo, “Investigación hidrogeológica del acuífero Guaraní en el área aflorante de los Departamentos Rivera y Tacuarembó, Uruguay”, Tesis para Doctorado en Hidrogeología, UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

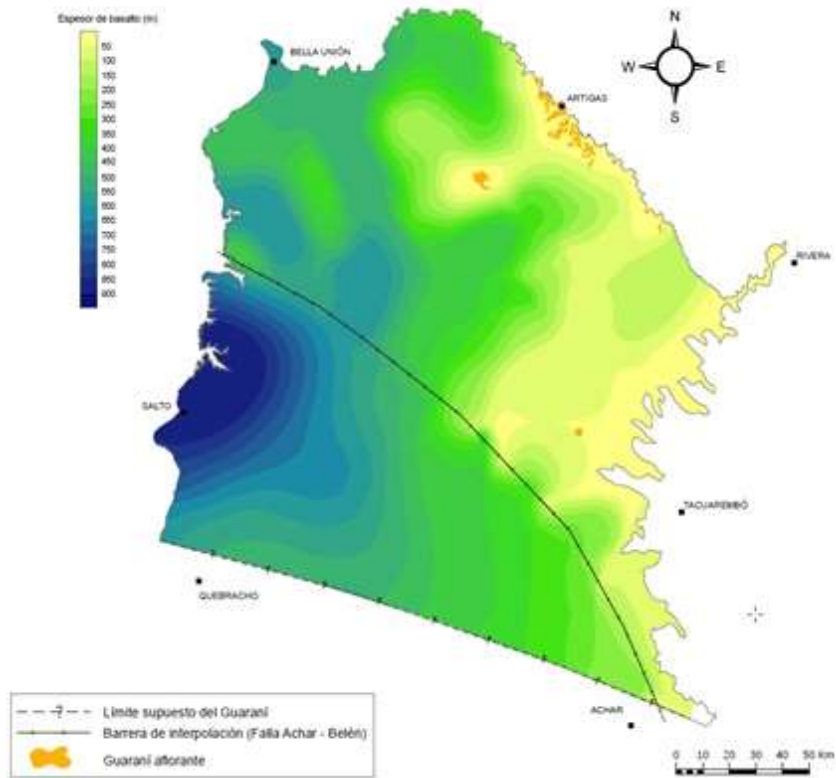


Figura 14. Espesor del basalto/techo del acuífero Guaraní. Fuente: MIEM, 2017

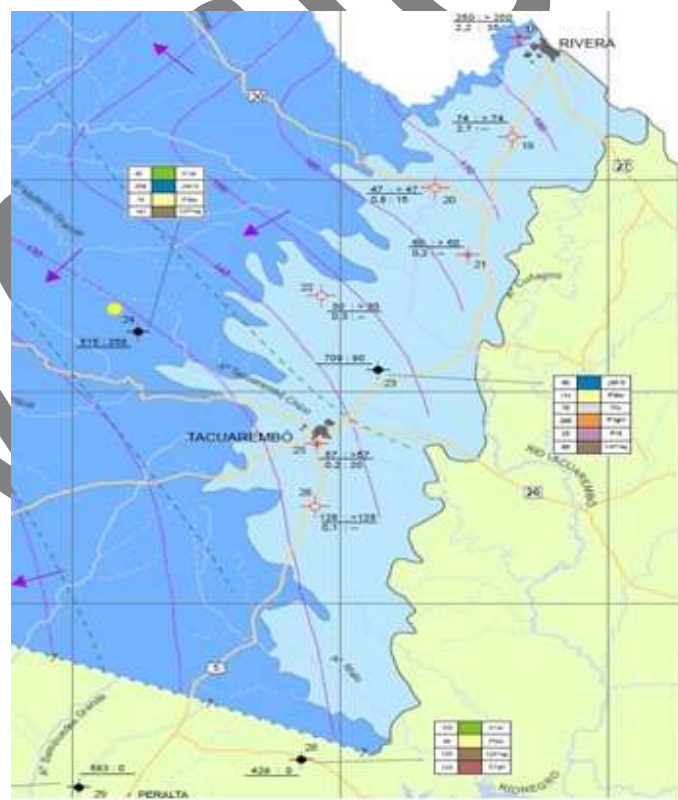


Figura 15. Mapa del Sistema Acuífero Guaraní en la zona correspondiente a la cuenca del Río Tacuarembó. Fuente: MIEM, 2017.

II Calidad del agua subterránea

El SAG aflorante, está constituido por la Unidad Rivera y la Unidad Tacuarembó, constituyendo la sección superior e inferior del acuífero. La unidad Rivera contiene aguas recientes, influenciadas principalmente por el agua de infiltración, con un aporte muy escaso de componente sólido del acuífero. En la unidad Tacuarembó, las aguas se clasifican mayoritariamente en bicarbonatadas cálcicas y bicarbonatadas magnésicas.

En la zona aflorante sobre el eje de la Ruta Nacional Nº 5 se presentan muy buenos caudales, más al norte donde se desarrollan las formaciones Rivera y Tacuarembó. La calidad es buena con valores bajos de pH en los niveles superiores. Los caudales varían entre 50 y 150 m³/h. Más al sur, en el departamento de Tacuarembó, se desarrolla un borde de cuenca y los caudales son mucho más bajos y oscilan entre los 0.5 y los 10 m³/h. En la siguiente tabla se presentan los promedios de parámetros químicos del SAGa.

Tabla 5. Promedios de parámetros químicos del SAGa. Fuente: Investigación Hidrogeológica del Acuífero Guaraní en el Área Aflorante de los Departamentos Rivera y Tacuarembó. Uruguay, María Paula Collazo.

	pH	CE μs/cm	HCO ₃ mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	NO ₃ mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Fe mg/l	F mg/l	DUR. mg/l	SiO ₂ mg/l	STD mg/l	Unidad
Min.	5	35	8,19	0	0	0	3,13	0	0	0,1	0	0,02	21,62	4,8	26,87	Tacuarembó
Max.	7,9	630	477	26,7	32,8	31,3	104,2	26,4	39	5,7	0,28	0,1	304,6	26,1	481,4	Tacuarembó
Prom.	6,2	178,5	106,7	6,48	6,27	5,26	25,6	8,03	8,72	1,84	0,14	0,05	97,03	19	152	Tacuarembó
Min.	5,1	26	11,39	0,9	0	0,9	295	1,56	0,2	1,2	0	0,03	21,13	26,9	29,81	Rivera
Max.	6,8	148	49,14	15,2	12	4,11	9,95	11,7	1,6	5,7	0	0,03	71,03	26,9	107,3	Rivera
Prom.	5,6	61	23,31	8,2	3,63	2,19	6,43	4,96	0,78	2,24	0	0,03	36,48	26,9	60,01	Rivera

3. USOS Y PRESIONES EN LA CUENCA DEL RÍO TACUAREMBÓ

El agua es un recurso esencial para la vida, finito y vulnerable, del que se debe disponer en cantidad suficiente y con la calidad adecuada para alcanzar un desarrollo sustentable. En tal sentido es necesario considerar y profundizar en las distintas dimensiones que engloban la temática del agua, para luego realizar un análisis de los principales usos del agua y sus impactos considerando el agua para las poblaciones, el ambiente y las actividades productivas que dependen directamente del agua tales como el sector agropecuario, energía, industria, transporte, pesca, extracción de áridos, turismo y el valor cultural y de recreación.

Las dimensiones que se describen a continuación fueron extraídas del Plan Nacional de Aguas y fueron incorporadas al mismo luego del proceso de consulta a nivel nacional.

Dimensión ética

Teniendo en cuenta que el agua es esencial e indispensable para el bienestar básico de todos en la Tierra, los seres humanos, los animales y el medio natural en general, el acceso y uso del agua en sí es un derecho moral básico. Por lo tanto, la distribución del agua entre sus usuarios (humanos y no humanos) es un problema ético crucial. En un entorno complejo, con diferentes dimensiones, intereses, valores y variables, el papel de la ética es proporcionar asistencia operativa y conceptualización de diferentes perspectivas a la hora de examinar conceptos, derechos, deberes, consecuencias o resultados.

Dimensión sociocultural

Además de ser esencial para la vida y el desarrollo de los seres humanos, el agua y los ecosistemas acuáticos proporcionan significado cultural y espiritual de importancia fundamental.

La abundancia o escasez de agua en un territorio configura paisajes característicos y a lo largo de la historia ha determinado formas de manejo y organización del uso del agua en las sociedades asentadas en cada territorio. Estos “paisajes de agua”, así como las experiencias vividas en torno a ellos, configuran una parte importante de la identidad cultural de las personas y de los pueblos, que se manifiesta a través de la idiosincrasia popular, las festividades, la toponimia (nombres dados a diversos elementos del paisaje urbano y rural), las expresiones artísticas, la ritualidad o las experiencias lúdicas (vinculadas al juego y lo recreativo). Los valores sociales y culturales también determinan cómo las personas perciben, usan y gestionan los recursos hídricos. Las tradiciones culturales relacionadas con el agua incluyen estrategias básicas de subsistencia económica, como la pesca u otras formas particulares de usar el agua y sus recursos asociados.

Dimensión ambiental

El agua con su régimen natural y como elemento esencial para sostener la vida en el planeta, constituye y es base para el funcionamiento de todos los organismos y de los ecosistemas.

El enfoque ecosistémico es una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Se basa

en la aplicación de métodos científicos adecuados centrados en los niveles de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su ambiente, y que reconoce a los humanos, con su diversidad cultural, como un componente integrante de los ecosistemas.

Dimensión económica

El agua es un recurso natural esencial para múltiples actividades humanas y productivas, y como tal constituye también una oportunidad para el desarrollo económico de la sociedad, cuya utilización debe realizarse de forma sustentable y eficiente.

3.1. Cobertura del suelo en la cuenca

La cobertura del suelo según datos del año 2000 y 2015 se presenta en la Tabla 6. Al año 2015 los principales cambios en comparación con la situación de 2000 se relacionan con una pérdida del 11% de la cobertura herbácea natural, un incremento del 7% de las plantaciones forestales y un 4% de los cultivos de secano.

Tabla 6. Cobertura del suelo en la cuenca del Río Tacuarembó. Cuencas 51,52 y 53.

<i>Años</i>	<i>Área (km²)</i>		<i>%</i>		
	2000	2015	2000	2015	2015-2000
<i>Aguas Artificiales</i>	79	93	0	1	0
<i>Áreas Desnudas</i>	44	41	0	0	0
<i>Aguas Naturales</i>	66	66	0	0	0
<i>Área Natural inundable</i>	849	866	5	5	0
<i>Arbustos</i>	251	234	2	1	0
<i>Canteras, Areneras, Minas a Cielo Abierto</i>	13	16	0	0	0
<i>Cultivos Regados y de Secano < 4-5 ha</i>	57	52	0	0	0
<i>Cultivos Regados > 4-5 ha</i>	221	163	1	1	0
<i>Cultivos de Secano > 4-5 ha</i>	577	1189	4	7	4
<i>Equipamiento Urbano</i>	6	7	0	0	0
<i>Frutales</i>	1	8	0	0	0
<i>Herbáceo Natural</i>	10891	9165	67	56	-11
<i>Monte Nativo</i>	1371	1370	8	8	0
<i>Plantación Forestal</i>	1761	2914	11	18	7
<i>Áreas Urbanas Dispersas</i>	35	37	0	0	0
<i>Área Urbana</i>	34	35	0	0	0
<i>TOTAL</i>	16256	16257	100	100	0

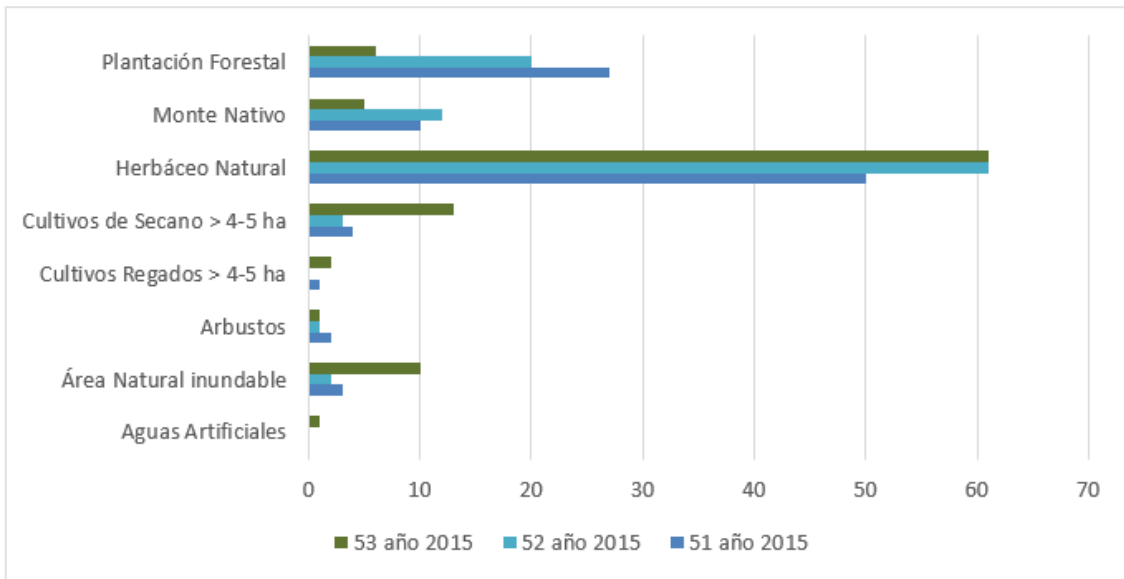


Figura 16. Uso del suelo principal por cuenca de nivel II.

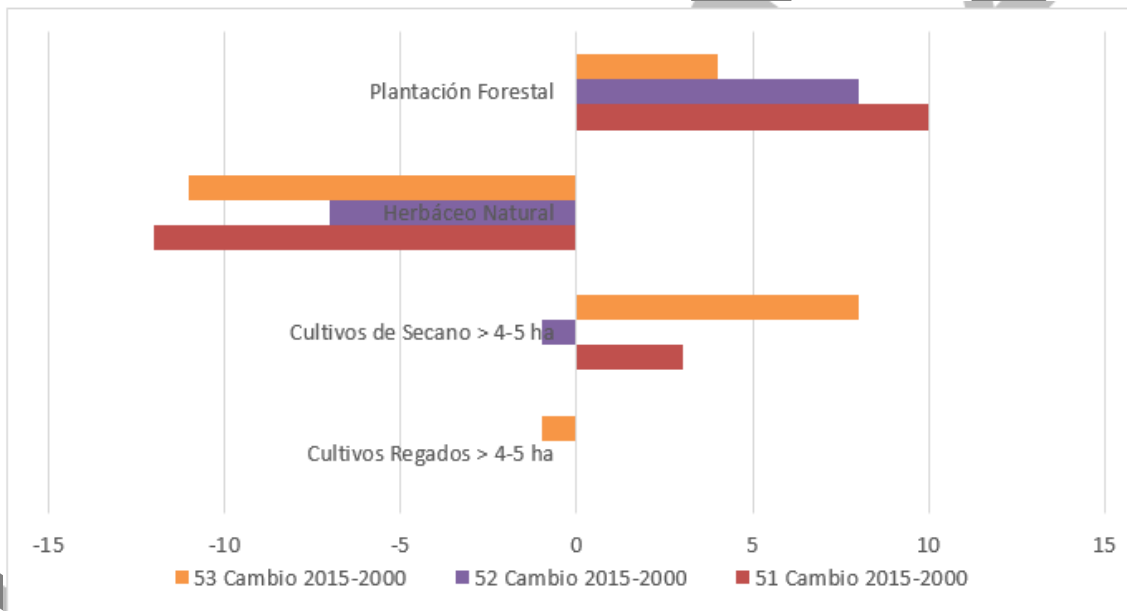


Figura 17. Cambio en el uso del suelo por cuenca de nivel II.

La cuenca 51 fue la que sufrió mayores modificaciones en relación con la cobertura herbácea natural entre los años 2000 y 2015 que cambió a plantaciones forestales y a cultivo de secano.

La cuenca 52 perdió cobertura herbácea natural para pasar a plantaciones forestales y también fue la única cuenca que perdió área en cultivo de secano.

La cuenca 53 es la cuenca con mayor área de cultivo de secano y presentó pérdida de superficie herbácea natural y de cultivos regados a favor de cultivos de secano y forestación.

A continuación se presenta una comparación entre las coberturas de suelo del año 2000 y 2015.

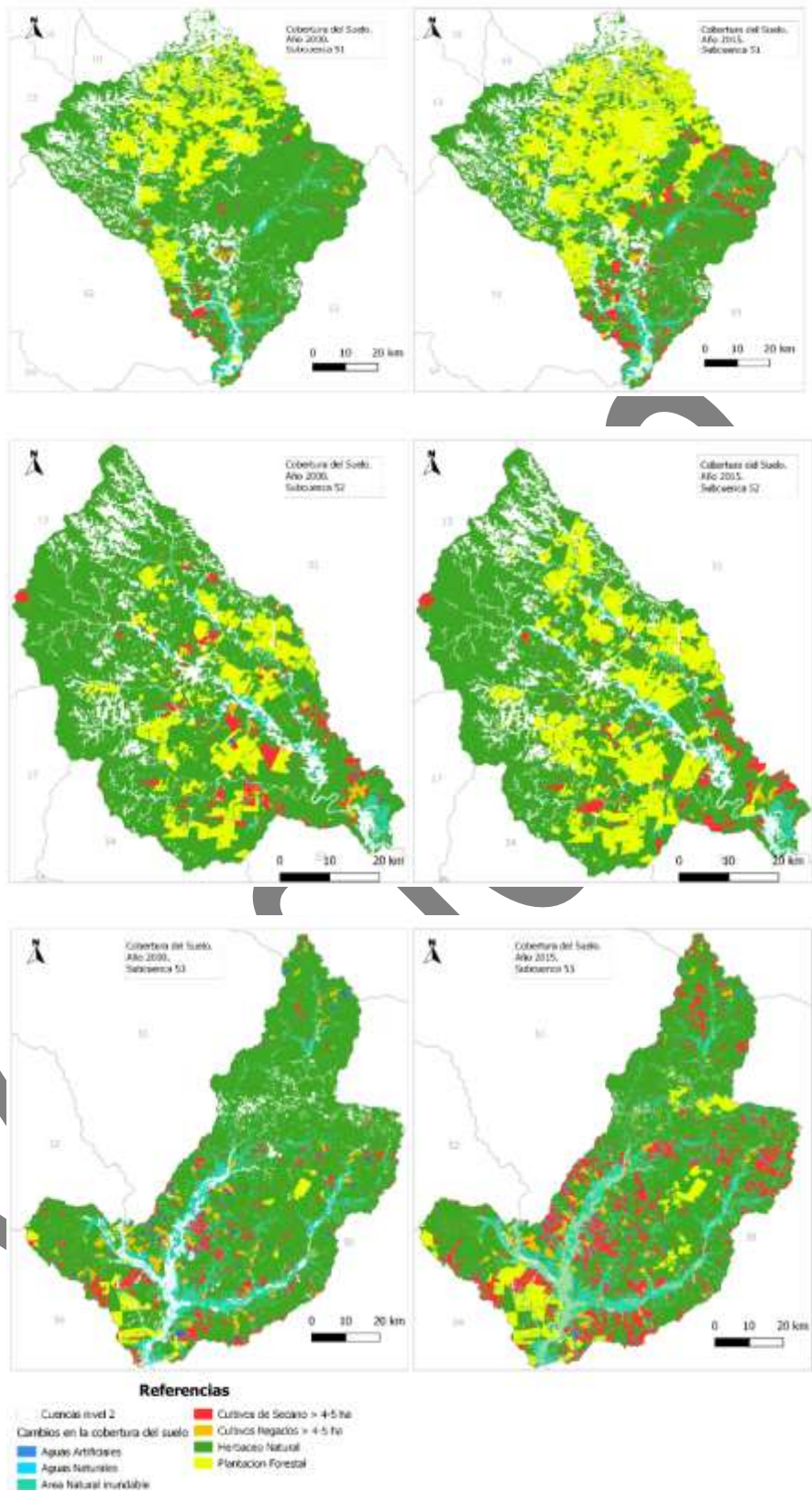


Figura 18. Cambio en cobertura del suelo por cuenca de nivel II

3.2. Principales aprovechamientos del agua registrados en la cuenca

El agua que se utiliza en esta cuenca se destina en un 90% al riego, 4% a la industria, 3% al consumo humano, 3% a otros usos y proviene de fuentes superficiales en un 99% y de fuentes subterráneas en un 1%. Figura 19.

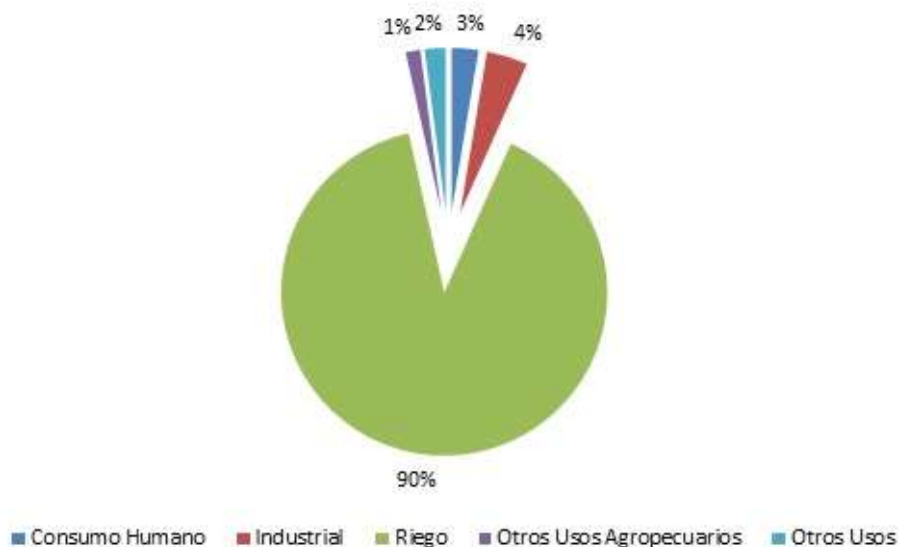


Figura 19. Porcentaje del volumen por uso. Fuente: DINAGUA, 27/11/2017.

Se registran 135 obras de aprovechamientos de fuentes superficiales y 98 obras de aprovechamiento de fuentes subterráneas. Tabla 7.

Tabla 7. Obras y volumen registrado por fuente de agua. Fuente: DINAGUA, 27/11/2017.

	Obras	Volumen de uso anual ($\times 10^3 \text{ m}^3$)
Fuente superficial	135	222441
Fuente subterránea	98	3028
Totales	233	225469

Si se analizan los volúmenes de uso anual en función de las subcuencas se observa que en las subcuencas 51 y 52 es donde se concentran los usos para consumo humano, lo que es esperable debido a que la ciudad de Rivera se encuentra en la subcuenca 51 y la de Tacuarembó en la 52, por lo tanto la mayor proporción de la población se concentra en esas regiones, lo mismo sucede con el volumen destinado a la Industria.

Por otra parte, en la subcuenca 53 se utiliza el 67% del agua destinada a riego, debido a que en esa región se encuentran gran parte de los suelos inundables asociados a la producción de arroz.

En la Tabla 8 se presenta la cantidad de obras y el volumen por subcuenca.

Tabla 8. Obras y volumen registrado por uso. Fuente: DINAGUA, 27/11/2017.

CANTIDAD DE OBRAS						
Subcuenca	Consumo Humano	Industrial	Riego	Otros Usos Agropecuarios	Otros Usos	TOTAL
51	15	9	35	19	3	81
52	24	13	12	22	3	74
53	2	3	69	3	1	78
TOTAL	41	25	116	44	7	233

VOLÚMENES DE USO ANUAL (x103 m3)						
Subcuenca	Consumo Humano	Industrial	Riego	Otros Usos Agropecuarios	Otros Usos	TOTAL
51	2.660	3.184	50.335	2.290	402	58.872
52	3.275	5.975	15.509	270	1.149	26.178
53	6	57	136.558	690	3.110	140.420
TOTAL	5.941	9.216	202.402	3.250	4.661	225.469

I Aprovechamientos de aguas superficiales²⁰

Las principales obras de aprovechamiento de aguas superficiales registradas en la Cuenca son los embalses, que incluyen las represas y los tajamares²¹, seguidos de las tomas y los reservorios o tanques. El principal uso es el riego, seguido de otros usos, industria y consumo humano. Ver la Tabla 9 y Figura 20.

²⁰ REFERENTE: Ing. Agrim. Ramón Lluviera, Rodolfo Chao, DINAGUA

²¹ Ver clasificación según el Decreto N° 123/999.

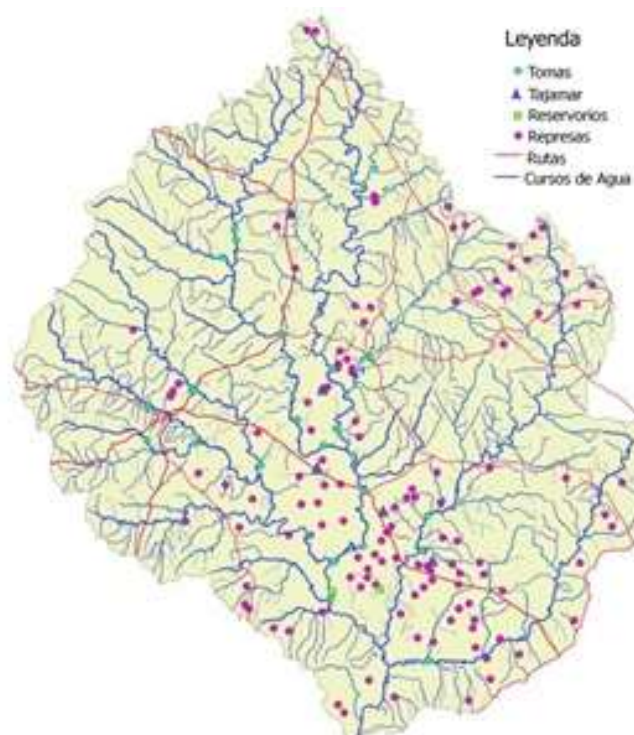


Figura 20. Obras de aprovechamiento de aguas superficiales en la cuenca del río Tacuarembó. Fuente: DINAGUA, 2017.

Tabla 9. Cantidad de obras y volumen subcuenca. Fuente: DINAGUA, 1/08/2017.

CANTIDAD DE OBRAS			
SUBC.	EMBALSES	TOMAS	TOTAL
51	35	12	47
52	12	5	17
53	66	5	71
TOTAL	113	22	135
VOLUMEN DE USO ANUAL (x10 ³ m ³)			
SUBC.	EMBALSES	TOMAS	TOTAL
51	37.393	19.436	56.829
52	13.575	11.694	25.269
53	126.566	13.778	140.344
TOTAL	177.533	44.908	222.441

II Aprovechamientos de aguas subterráneas²²

El aprovechamiento de las aguas subterráneas se realiza mediante la construcción de pozos atravesando uno o varios sistemas acuíferos o mediante obras de captación de aguas

²² REFERENTE: Lourdes Batista, Ximena Lacués, Valentina Ribero, DINAGUA.

manantiales. A través del Decreto Nº 86/04 de “Norma Técnica de Construcción de Pozos Perforados para Captación de Agua Subterránea” se rige la construcción de pozos y debe ser ejecutada por empresas habilitadas (Licencia de Empresas Perforadoras). Cuando del pozo se extraigan más de 50 L/s se deberá contar con una Autorización Ambiental Previa.

La distribución de los pozos y los mayores volúmenes de extracción se concentran en las proximidades de los centros poblados. Tabla 10 y Figura 21. Por otro lado se puede observar la alta concentración de pozos sobre las unidades acuíferas que se corresponden al Sistema Acuífero Guaraní aflorante para el cual los caudales de extracción se encuentran entre 50 y 110 m³/h. La baja concentración de pozos en el resto de la cuenca refleja las dificultades de acceso al agua subterránea.

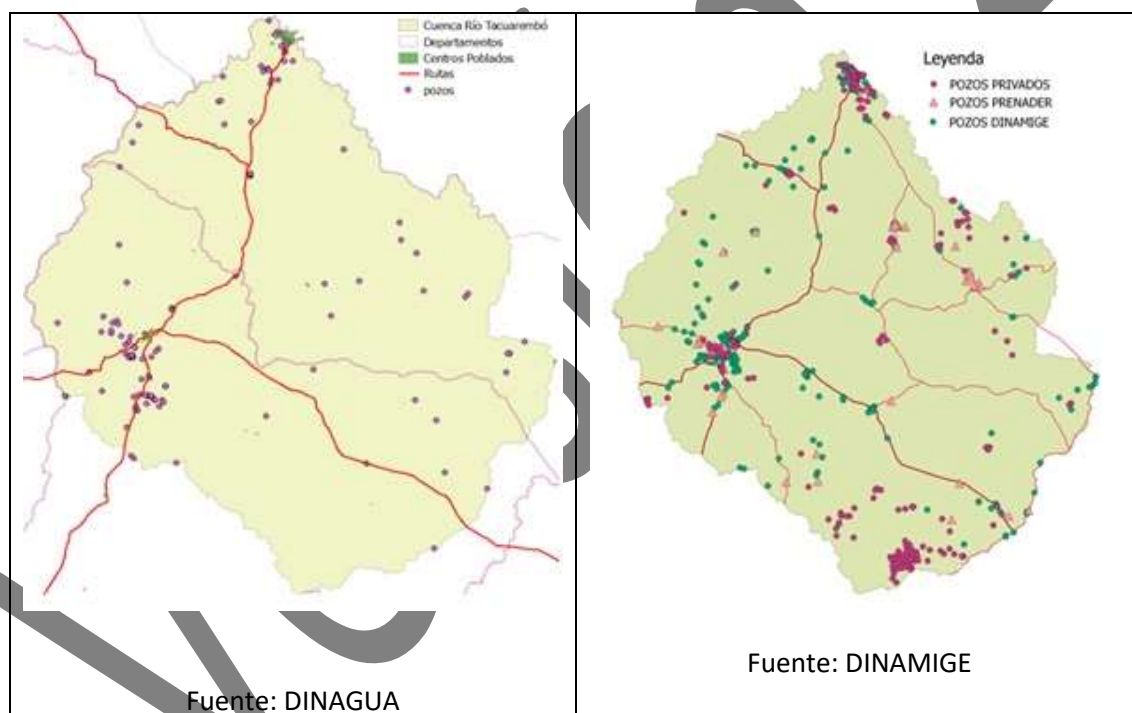


Figura 21. Distribución de pozos en la cuenca. Vale aclarar que cada punto puede representar uno o varios pozos, dada la escala del mapa y la alta concentración de pozos en una misma zona. En el caso de DINAMIGE se representan todas las perforaciones realizadas independientemente de que se utilicen como fuente de agua

Tabla 10. Cantidad de pozos inventariados a mayo de 2016 agrupados por uso y destino.

Volumen de Uso Anual (m ³) y cantidad de pozos		Cuenca Río Tacuarembó		Departamento de Tacuarembó		Departamento de Rivera	
Uso	Destino	Nº de obras	Vol. Anual (m ³)	Nº de obras	Vol. Anual (m ³)	Nº de obras	Vol. Anual (m ³)

Consumo Humano	Abastecimiento a poblaciones	25	1.669.104	13	517.812	12	1.151.292
	Uso doméstico	1	4.200	0	0	1	4.200
Riego	Frutales	1	20.000	0	0	1	20.000
	Hortalizas	2	30.800	0	0	2	30.800
	Otros	6	66.295	1	2.375	5	63.920
Otros Usos Agropecuarios	Abrevadero de Ganado	29	353.836	20	248.356	9	105.480
	Tambo	9	111.744	8	94.464	1	17.280
Industrial	Alimentos y Bebidas	2	48.996	0	0	2	48.996
	Envasado de agua	4	61.920	2	28.800	2	33.120
	Forestal	7	592.776	5	114.696	2	478.080
	Generación de Energía	2	201.600	2	201.600	0	0
	Otros (Industria)	4	66.480	3	48.480	1	18.000
Otros Usos	Control de incendios	2	169.920	0	0	2	169.920
	Comercial y Servicios	1	3.456	1	3.456	0	0
	Otros	1	864	1	864	0	0
Volumen total anual m³		96	3.401.991	56	1.260.903	40	2.141.088

3.3. El Agua para las poblaciones²³

El abastecimiento de agua en cantidad y calidad, el saneamiento adecuado y la higiene son necesarios para la vida y la salud de las personas.

I El agua y la salud²⁴

El agua es fuente de vida y purificación, así como indicador de desarrollo humano, sanitario y económico de las naciones. El agua salubre y fácilmente accesible es importante para la salud pública, ya sea que se utilice para beber, para uso doméstico, para producir alimentos, para fines recreativos, de actividad física, de competencia y de rehabilitación. La mejora del abastecimiento de agua, del saneamiento y de la gestión de los recursos hídricos puede impulsar el crecimiento económico de los países y contribuir en gran medida a la reducción de la pobreza. Cuando los servicios de agua y saneamiento son inexistentes, insuficientes o gestionados de forma inapropiada exponen a la población a riesgos prevenibles para su salud.

En Uruguay, el artículo 47 de la Constitución de la República menciona que “el agua es un recurso natural esencial para la vida. El acceso al agua potable y el acceso al saneamiento, constituyen derechos humanos fundamentales.” La Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció en el año 2010, explícitamente el derecho humano al abastecimiento de agua y al saneamiento. Todas las personas tienen derecho a disponer de forma continua de agua

²³ REFERENTE: OSE, Andrea Gamarra (DINAGUA).

²⁴ Texto elaborado por el Dr. Carlos Benavides. Director Departamental de Salud (MSP), Tacuarembó.

suficiente, salubre, físicamente accesible y de una calidad aceptable, para uso personal y doméstico. Tanto el agua potable, como el saneamiento seguro son, al decir del Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la Organización Mundial de la Salud (OMS), “servicios fundamentales para la salud humana, y todos los países tienen la responsabilidad de garantizar que todo el mundo pueda acceder a ellos”.

En el mundo mueren por diarreas que podrían evitarse 842 000 personas por año, de los cuales 361 000 son niños menores de 5 años. La carencia de agua potable, la deficiente eliminación y tratamiento de excretas, así como la mala higiene de manos aumenta el riesgo de contraer enfermedades que, como la diarrea, pueden afectar la salud de todo tipo de personas, especialmente de los niños pequeños. En los lugares donde el agua no es fácilmente accesible, las personas pueden considerar que lavarse las manos no es una prioridad, lo que aumenta la probabilidad de propagación de la diarrea y otras enfermedades.

La carencia de agua potable también está relacionada con la transmisión de enfermedades como el cólera (que no ingresó en nuestro país por el excelente servicio de obras sanitarias existente, único, universal y público), la disentería, la hepatitis A, la poliomielitis y la fiebre tifoidea. Se da también que casi 240 millones de personas en el mundo se ven afectadas por esquistosomiasis, una enfermedad grave y crónica provocada por parásitos adquiridos por exposición a agua infectada, la cual fue declarada este año como una de las Enfermedades Infecciosas Desatendidas (EID) por la OMS, de la que no se han dado casos en nuestro país.

Algunos insectos que viven o se crían en el agua son portadores y transmisores de enfermedades como el dengue. Algunos de estos insectos, denominados vectores, crecen en el agua limpia, y los contenedores domésticos de agua de bebida pueden servir como lugares de cría. Tan solo con cubrir los contenedores de agua es posible reducir la cría de vectores, y reducir también la contaminación fecal del agua en el ámbito doméstico.

El acceso a agua potable y saneamiento básico, así como el mejoramiento de la infraestructura en esa materia son también esenciales para asegurar la inocuidad de los alimentos, un ahorro de tiempo en su acceso y con ello, la disminución de enfermedades que provocan ausentismo prolongado a la escuela y la consiguiente reducción de la transmisión de enfermedades asociadas a la desnutrición infantil.

En todo el mundo, alrededor de 3 de cada 10 personas (aproximadamente 2100 millones de personas), carecen de acceso a agua potable y disponible en el hogar, y 6 de cada 10 (4500 millones), carecen de un saneamiento seguro, según un nuevo informe de la OMS y del UNICEF. De esos 2100 millones de personas, 844 millones no tienen ni siquiera un servicio básico de agua potable. Esto incluye a 263 millones de personas que tienen que emplear más de 30 minutos por viaje para recoger agua de fuentes que se encuentran lejos de su hogar, y 159 millones que todavía beben agua no tratada procedente de fuentes de agua de superficie, como arroyos o lagos. En 90 países, el progreso hacia el saneamiento básico es demasiado lento, lo que significa que sus habitantes no alcanzarán la cobertura universal para 2030, de cualquier modo, el Director Ejecutivo de UNICEF, Anthony Lake dijo : “A medida que mejoramos estos servicios hoy en día en las comunidades más desprotegidas y para los niños más desfavorecidos estamos ofreciéndoles una oportunidad más justa para que disfruten de un mañana mejor”, por lo tanto es obvio plantear que el agua potable, el saneamiento eficaz y la higiene son fundamentales para la salud de cada niño y cada comunidad, y por lo tanto son esenciales para construir sociedades más justas, más saludables y más equitativas.

Por otro lado, la correcta higiene es una de las formas más simples y efectivas de prevenir la propagación de enfermedades. A diferencia de Uruguay, muchos países carecen de datos sobre la calidad de sus servicios de agua y saneamiento. Nuestro país es uno de pocos en el mundo que realiza una gestión de forma segura de los servicios agua potable y saneamiento, lo que supone que hay agua potable libre de contaminación disponible (química y biológica) en la inmensa mayoría de los hogares, así como inodoros donde los excrementos se tratan y eliminan de forma segura.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6 promueve garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y saneamiento para todos. Se monitorea el progreso de los dos objetivos siguientes:

- 6.1: de aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.
- 6.2: de aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.

El agua potable, el saneamiento y la higiene también son esenciales para el ODS 3, que busca «garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos en todas las edades». Según la meta 3.9 de los ODS, los países están trabajando para reducir considerablemente para 2030 el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la polución y contaminación del aire, del agua y del suelo. Además, el agua potable y el saneamiento y la higiene seguros son necesarios para reducir la mortalidad materna y terminar con las muertes prevenibles de recién nacidos y niños, como se insta en los objetivos 3.1 y 3.2 de los ODS.

También los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) se relacionan con el acceso a agua potable y saneamiento ya que el tiempo que se ahorraría al contar con mejores servicios de agua y saneamiento (tanto directamente, en términos de costo y tiempo de transporte, como indirectamente en términos del tiempo utilizado para cuidar familiares enfermos) podría aumentar las oportunidades de participar en actividades generadoras de ingresos.

Aun así (incluso en nuestro país) persisten acusadas desigualdades geográficas, socioculturales y económicas, no solo entre las zonas rurales y urbanas, sino también en el seno de las ciudades, donde existen personas que viven en asentamientos informales, ilegales o de bajos ingresos que tienen un menor acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable que otros residentes.

Cuando el agua procede de fuentes de abastecimiento mejoradas y más accesibles, las personas gastan menos tiempo y esfuerzos en recogerla físicamente, lo que significa que pueden ser productivos en otras esferas. Esto también puede redundar en una mayor seguridad personal, ya que reduce la necesidad de hacer viajes largos o peligrosos para recoger agua. La mejora de las fuentes de abastecimiento de agua también conlleva la reducción del gasto sanitario, ya que las personas tienen menos probabilidades de enfermarse y de incurrir en gastos médicos y están en mejores condiciones de permanecer económicamente productivas.

Dado que los niños corren especial riesgo de contraer enfermedades relacionadas con el agua, el acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua puede tener como resultado un ahorro del tiempo que pasan recogiendo agua y una mejora de su salud y, por tanto, un mayor índice de asistencia a la escuela, con las consecuencias positivas a largo plazo para sus vidas que ello conlleva. El cambio climático, el aumento de la escasez de agua, el crecimiento

de la población, los cambios demográficos y la urbanización ya suponen desafíos para los sistemas de abastecimiento de agua. Las fuentes de abastecimiento de agua potable y de riego seguirán evolucionando, con una presencia cada vez mayor de las aguas subterráneas y de fuentes alternativas, como las aguas residuales. El cambio climático conllevará mayores fluctuaciones en la cantidad de agua de lluvia recogida.

La OMS como autoridad internacional en materia de salud pública encabeza los esfuerzos mundiales por prevenir la transmisión de enfermedades por el agua y asesora a los gobiernos acerca del desarrollo de metas y normativas relacionadas con la salud. La OMS elaboró una serie de guías sobre la calidad del agua, en particular sobre el agua potable, el uso seguro de las aguas residuales y la salubridad de las áreas acuáticas recreativas. En las *Guías para la calidad del agua potable* se aborda la gestión de los riesgos, y desde 2004 se incluye la promoción de planes de salubridad del agua para identificar y prevenir riesgos antes de que el agua se contamine. Desde 2014, la OMS ha estado probando productos de tratamiento del agua doméstica de acuerdo con los criterios sanitarios de desempeño establecidos en el Plan Internacional OMS de Evaluación de las Tecnologías de Tratamiento del Agua Doméstica. El objetivo del plan consiste en garantizar que los productos protejan a los usuarios de patógenos causantes de enfermedades de transmisión hídrica y en reforzar los mecanismos normativos, de reglamentación y de monitoreo en el ámbito nacional con el fin de respaldar la focalización apropiada de esos productos y su uso sistemático y correcto.

Como se ha descrito previamente, el agua genera salud (como generó vida en el principio de los tiempos), tiene el poder de purificar, limpiar, regenerar, las tierras, las cosechas y a las gentes (interior y exteriormente); las aguas de mares, lagos, ríos y en general toda aguas densas, se consideran generadoras de vida, pues ellas disparan, en la materia, la fuerza vital de la germinación, o lo que es lo mismo, poseen el potencial de la germinación en ellas, es un elemento más bien reparador, usado para recuperar energía física perdida, o exacerbar capacidades aletargadas, lo cual es coherente con el planteamiento de que estas poseen el potencial germinador en ellas, ya que estimulan el crecimiento o la activación de poderes o potencias y limpian todo aquello que no es armónico con ese poder germinador.

II Agua potable y saneamiento²⁵

La Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE), es una empresa del Estado con más de 60 años de experiencia, creada por Ley Nº 11.907 del 19 de diciembre de 1952, que presta los servicios de agua potable a gran parte de la población de la cuenca y también de saneamiento en los principales centros poblados de la misma.

La OSE, como organismo responsable de la producción y distribución de agua potable en todo el país, realiza a través de sus equipos técnicos multidisciplinarios, la evaluación y gestión de riesgos durante todo el proceso de abastecimiento, siendo también la protección de fuentes uno de los aspectos relevantes.

De acuerdo a lo promovido desde la 3ª edición de las Guías de la OMS, y a partir del año 2008 se ejecutan Planes de Seguridad del Agua (P.S.A.) a nivel de cuencas hidrográficas, dando un abordaje preventivo a la gestión en todo el proceso operativo, integrando la gestión de riesgo desde la fuente hasta el consumidor.

Los objetivos que se persiguen por medio de estos PSA son:

- Garantizar la calidad de agua para consumo humano a través de buenas prácticas en el sistema de abastecimiento.
- Minimizar la contaminación de la fuente y reducir o remover contaminantes durante el proceso de tratamiento.

En cuanto al saneamiento, OSE presta los servicios de saneamiento en los principales centros poblados del país (a excepción de Montevideo). Se estima un crecimiento sustentable y sostenible de los servicios de saneamiento, a efectos del aumento continuo de la población servida mediante redes de colecta. Esto se recoge en el PLAN NACIONAL DE SANEAMIENTO DEL INTERIOR de OSE, cuyo marco de referencia fue aprobada por R/D 618/08 basado en el desarrollo de una metodología multicriterio para la priorización de inversiones, a través de la consideración de factores técnicos, económicos, ambientales y sociales.

Los Objetivos de este Plan se resumen en los siguientes puntos:

- a. Alcanzar cobertura mínima en servicios existentes de 60% y mantener crecimiento sostenido en el resto.
- b. Generación de nuevos servicios.
- c. Aumentar el tratamiento de los líquidos residuales domésticos en cantidad y calidad.
- d. Asegurar la sostenibilidad de los servicios a través de su mejora continua.
- e. Completar el tratamiento de los lodos generados en la plantas de tratamiento de líquidos residuales domésticos (PTARD) e implementar su disposición final.

Estandarizar criterios de diseño y procesos asociados a todas las fases del saneamiento de líquidos domésticos.

²⁵ REFERENTES: Ing. Pablo Decoud e Ing. Luis Nicola (OSE), Soc. Andrea Gamarra (DINAGUA).



Etapas del proceso de potabilización del agua mediante el cual se transforma agua bruta (cruda) en agua potable



Figura 22. Diagrama del proceso de potabilización y distribución. Fuente: OSE

III Situación agua potable y saneamiento en la cuenca

Las fuentes principales de la cuenca se conforman de usinas que toman y tratan el agua bruta de cursos de agua superficiales y/o embalses, y de fuentes subterráneas. Las principales localidades de la cuenca abastecidas con agua potable, así como el número de conexiones de agua y saneamiento se visualizan en la Tabla 11 y Figura 23.

Tabla 11. Tipo de fuentes, curso de agua, conexiones de agua y saneamiento por red y % de saneamiento por localidad. Fuente: OSE, 2017.

Localidad	Tipo de Fuentes	Curso de Agua	Conexiones agua	Conexiones saneamiento	% Saneamiento por redes
Rivera	Superficial y subterránea	Cuñapirú	23.998	14.243	60
Minas de Corrales	Superficial	Aº Corrales	1.499	0	0
Tranqueras	Subterránea	-	2.619	1.290	50
Tacuarembó	Superficial	Tac. Chico	19.630	12.019	61
Villa Ansina	Superficial	R. Tacuarembó	1.108	415	37

Por otra parte se registran fosas sépticas o saneamiento estático según INE, 2011.



Figura 23. Ubicación de las plantas de potabilización, plantas de tratamiento y MEVIREs en la región.

Ciudad de Tacuarembó

En la ciudad de Tacuarembó el sistema es abastecido por una Planta Potabilizadora convencional operando en paralelo con una Unidad Potabilizadora Autónoma UPA 2000; la obra de toma está ubicada sobre el Tacuarembó Chico. La planta convencional de tratamiento de agua potable consiste en una planta con las etapas tradicionales de potabilización: coagulación, floculación, decantación, filtración y desinfección. El sistema de sedimentación tiene dos variantes en la misma planta, funcionando ambas líneas de tratamiento,

en paralelo, previa elevación al sistema de distribución. La capacidad aproximada de la misma es de 500m³/h, habiendo sido operada con un caudal pico diario de hasta 550m³/h.

Para atender concretamente a la ciudad de Tacuarembó la fuente de agua principal es el arroyo Tacuarembó chico (OSE), la toma se encuentra ubicada a 6 km aguas arriba de la ciudad. La cuenca de aporte correspondiente a la toma de agua es del orden de 584km² y presenta las siguientes características: los suelos predominantes son superficiales, paisaje ondulado y ondulado con pendientes pronunciadas (30%), zonas de cultivos con suelos más profundos y de mayor fertilidad donde la pendiente es prácticamente nula, la vegetación predominantemente es praderas estivales. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Dentro de las principales problemática que afectan a la calidad del agua, se mencionan la alteración de las zonas de amortiguación conformado por los bosques ripários, debido a la presión sobre el bosque nativo que ejercen las actividades productivas. Por lo que proteger las zonas de amortiguación sería una de las medidas deseables a implementar en el PLAN para toda la cuenca pero particularmente en la cuenca de aporte a la toma de OSE; quizás en ese caso se debería ser más restrictivo en relación con las actividades que se realizan.

Por otra parte, en el documento de Brazeiro, 2017²⁶ se plantea la necesidad de prever otras fuentes de respaldo, que puedan asegurar el abastecimiento ante contingencias negativas, como por ejemplo sequias prolongadas, tema que se mantiene en etapa de evaluación

Villa Ansina

La localidad de Villa Ansina se abastece con agua superficial proveniente de la toma instalada sobre el Río Tacuarembó. La Usina cuenta con dos Unidades Potabilizadoras Autónomas UPA 200, las que realizan el proceso de potabilización correspondiente, existiendo un total de 1.106 conexiones de agua y 414 de saneamiento (37% de cobertura).

Ciudad de Rivera

El sistema de abastecimiento para ciudad de Rivera está constituido por una Usina que toma agua de la represa sobre el arroyo Cuñapirú, cuya agua bruta es tratada mediante dos Unidades Potabilizadoras Autónomas UPA 1000 que conforman básicamente el 18 al 20% del agua del sistema, y además por 32 perforaciones que representan más del 85% del agua que ingresa al sistema de abastecimiento de la ciudad.

La cuenca correspondiente al Aº Cuñapiru donde se encuentra la citada represa, se trata de una zona de topografía quebrada, con pendientes muy pronunciadas del orden del 50 a 60 % donde predominan los suelos superficiales ocupados por comunidades de bosques nativos en gran parte de sus cerros, gargantas y acompañando los cursos de agua.

²⁶ Informe de Consultoría del ámbito Medio Ambiente – Proyecto Tacuarembó Visión 2050

Las actividades productivas en la cuenca, están condicionadas por sus características físicas y sociales las que determinan que las mismas se limiten a pequeños emprendimientos de ganadería extensiva con casos aislados de agricultura para complementos forrajeros, lechería y la existencia de huertas para el sustento familiar. En resumen, a nivel de la propia cuenca de la Represa de OSE, no se detectan actividades agropecuarias que pudieran incidir directa y significativamente sobre la calidad del agua del embalse.

En lo que refiere al saneamiento de la ciudad de Rivera, existe una cobertura del 60%, donde los efluentes son tratados en una Planta conformados por lagunas aireadas. Se vierte un caudal promedio de 200m³/h al Aº Cuñapirú los que son monitoreados constantemente aguas arriba y aguas debajo de los vertidos.

Localidades de Tranqueras y Minas de Corrales.

En el caso de Minas de Corrales, la fuente principal es el Aº Corrales, donde el agua es embalsada con presa, potabilizada mediante cuatro Unidades Potabilizadoras Autónomas UPAS 200, con una producción cercana a los 60m³/h. Como característica, esta cuenca de aporte a la represa de Minas de Corrales es básicamente de ganadería extensiva, pero se destaca la existencia de actividad minera para extracción de oro próxima a este represamiento, por lo que los controles y cuidados deban ser con mayores frecuencias.

Una de las características a resaltar del agua bruta extraída, es la alta turbiedad que se detecta luego de períodos de lluvias intensas debido al arrastre de sedimentos que arrastra este arroyo. Este hecho hace pensar en la posible falta de protección de las márgenes del curso de agua quizás por deforestación o la susceptibilidad de sus suelos a los factores de erosión.

En esta localidad no existe red de saneamiento, siendo difícil la implementación de sistemas tradicionales de alcantarillado, debido a la topografía del lugar y características geomorfológicas de los suelos. A pesar de ello se vienen realizando estudios y evaluando soluciones alternativas para subsanar la falta de adecuado sistema de saneamiento para Minas de Corrales.

La ciudad de Tranqueras, que se ubica en una zona de prioridad forestal debido a las características edáficas, se abastece por medio de 14 perforaciones cuyos caudales promedios oscilan los 52m³/h.

La cobertura de saneamiento en la ciudad de Tranqueras es en el entorno del 50%, a través de una Planta de Tratamiento de Efluentes constituida por reactores y lechos de secados, donde los lodos obtenidos son volcados al vertedero municipal de Tranqueras. Es considerada una Planta moderna, con un caudal promedio de 25m³/h donde sus efluentes, considerados de buena calidad, son vertidos directamente al Río Tacuarembó los que son constantemente monitoreados aguas arriba y aguas abajo por los laboratorios regionales de OSE.

IV Desafíos del abastecimiento de agua potable²⁷

Tanto para el caso de déficit hídrico o sequías prolongadas, como también para el caso de exceso prolongado de lluvias, la OSE cuenta con Planes de contingencias basado en diferentes sistemas de alertas según las distintas situaciones. Los objetivos son prevenir y atenuar los efectos adversos de posibles situaciones de emergencia tratando de controlar y evitar otras consecuencias no deseadas y facilitando el retorno a las situaciones normales.

Las alertas, por exceso de agua, quedan determinadas cuando existe una Advertencia Meteorológica por lluvias intensas para el área de influencia de la cuenca correspondiente, donde se dan las comunicaciones internas correspondientes para planificar las actividades que correspondan, como por ejemplo organizar y coordinar la asistencia con camiones cisternas a Hospitales, Centros de Salud, Centros de Educación y Centros de Asistencia.

Un escenario de Déficit Hídrico o Sequía Prolongada puede provocar:

- 1) Disminución de nivel en la toma de agua bruta de la fuente de agua superficial.
- 2) Disminución de nivel en la reserva de agua bruta de la fuente de agua superficial
- 3) Construcción de represa definitiva y construcción de atajes en verano (succión de las bombas).
- 4) Problemas de calidad del agua bruta

Paralelamente, esta situación coincide con un aumento de la demanda de agua potable generado por altas temperaturas y aumento en los usos de agua para riego, recreación, etc.

La acción principal a considerar, en el caso de déficit hídrico, es la de análisis, evaluación y seguimiento de los pronósticos meteorológicos, revisión de antecedentes de escenarios similares y seguimiento especial de usos de agua potable y agua disponible en las reservas (por parte de OSE y terceros).

Se realizan las comunicaciones del nivel de alerta a la Gerencia de Región, quien pondrá en conocimiento a la Gerencia General mediante un informe donde se expondrán motivos de la alerta, pronósticos de situación, eventuales medidas urgentes a adoptar. Asimismo pondrá en conocimiento de la situación a las Gerencias de Agua Potable y de Servicios Generales.

Además se procede a la comunicación descentralizada a la Oficina Regional de DINAGUA, a efectos de seguimiento y control de las extracciones de agua que incidan en las fuentes de OSE.

Se procede a la revisión y ajuste de los procesos de potabilización en consideración de los posibles cambios en la calidad de agua de la fuente, se ajustan y reveen las actividades de la Oficina Técnica, Servicios Exteriores, Atención al Cliente, y Agentes de Campo, orientada a coordinar, complementar, y potenciar las

²⁷ REFERENTE: OSE, DINAGUA.

actividades de prevención, búsqueda y reparación de fugas y fraudes en el Sistema de Abastecimiento, complementadas con la planificación general y prioridades de las demás actividades.

Por otra parte se planifica la construcción de pequeños represamientos con carácter provisorio en lugares estratégicos del curso de agua a fin de incrementar en lo que se pueda la capacidad de almacenamiento. Esto se complementa con recorrida y relevamiento en campo del estado de situación de la fuente de agua. De ser necesario se implementan dragados, canalizaciones, y trasvases desde aguas arriba y/o desde aguas abajo de la toma de agua, etc.

De ser necesario se procede a la exhortación al uso responsable del agua potable y restricciones al consumo no imprescindible.

En el caso de la usina de Rivera, un escenario de lluvias intensas no genera problemas en la operación de la misma, no obstante ello, dichos eventos propician la posibilidad mantener las reservas de agua bruta con el mayor volumen posible, y con calidad de agua adecuada. Para el caso de déficit hídrico se procede de la misma forma, pero teniendo en cuenta que Rivera cuenta mayoritariamente con perforaciones de muy buenos volúmenes de agua.

V Desafíos a nivel de saneamiento

A nivel del saneamiento los principales desafíos pasan por extender la redes, promover las conexiones cuando existe red, mejorar la gestión de los sistemas estáticos y disponer de suficientes camiones de barométrica, plantas de tratamiento y sitios de disposición adecuados.

VI Drenaje urbano y aguas pluviales²⁸

En la Figura 24 se muestran las Ciudades según niveles de riesgo e inundación y con problemas de drenaje.

Las aguas pluviales, forman parte del subsistema de aguas urbanas. Este subsistema atiende todo el proceso de las aguas de lluvia, desde que caen e infiltran o escurren en predios privados o espacios públicos hasta su descarga en los cursos de agua. En su paso por la ciudad, las aguas son captadas o conducidas por estructuras de microdrenaje, como cunetas, bocas de tormenta, alcantarillas o pequeños colectores pluviales, para luego ser colectadas en estructuras de conducción de mayor porte (macrodrenaje) como grandes colectores rectangulares, canales a cielo abierto o cañadas.

Según los datos recabados por los equipos de DINAGUA con el objetivo de actualizar información sobre la situación de las distintas localidades en relación con sus aguas urbanas, en lo referente al subsistema de drenaje pluvial, se identificaron 2 localidades con graves problemas de drenaje pluvial (Rivera y Tacuarembó), 3 localidades con problemas medios (Minas de Corrales, Tranqueras y Las Toscas) siendo las restantes

²⁸ REFERENTE: Adriana Piperno, Alejandra Cuadrado (IDU-DINAGUA)

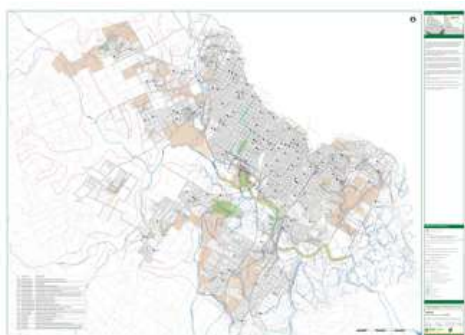
En la ciudad de Tacuarembó se identifican diversos conflictos vinculados a las aguas pluviales: inundación de viviendas, intrusión de saneamiento a pluviales y de pluviales a saneamiento; falta de capacidad e insuficiente mantenimiento de cunetas y entubados, vertidos barométricos en cañadas, residuos sólidos obstruyendo infraestructura de drenaje pluvial. La ciudad ha avanzado hacia la definición de servidumbres de acueducto para nuevas urbanizaciones y se está inspeccionando en algunas zonas la intrusión pluvial a saneamiento.

A continuación se listan los problemas asociados a drenaje pluvial emergentes del relevamiento realizado:

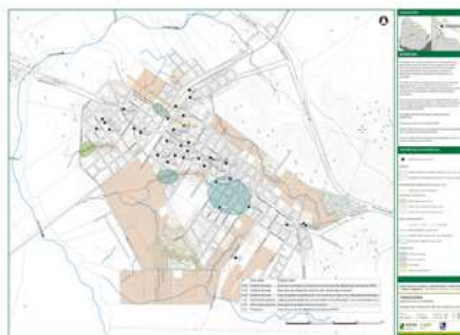
- Saneamiento conectado a pluviales
- Pluviales conectados a saneamiento
- Cunetas o colectores insuficientes
- Cañadas ocupadas
- No mantenimiento de cunetas
- No mantenimiento de canales
- Residuos sólidos en bocas de tormenta
- Pasajes peatonales y vehiculares inadecuados
- Infraestructura mal diseñada
- Cruces insuficientes
- Vertidos en lugares no permitidos

En términos generales, las Intendencias Departamentales con competencia en materia de planificación y gestión del drenaje pluvial urbano, están desarrollando acciones en las aquellas localidades con problemas Graves y Medios. Estas acciones tienen múltiples abordajes y van desde normativa, inspectivas, realización de estudios hidráulicos, de mantenimiento, de proyectos y obras.

Mapa de zonas de conflicto por drenaje pluvial. Estos mapas, elaborados por DINAGUA junto a las intendencias departamentales, permiten georreferenciar las zonas de una ciudad donde el funcionamiento del sistema de drenaje es deficiente y ocasiona problemas a la población y al ambiente. Durante una recorrida realizada por DINAGUA entre los años 2017 y 2018, con el objetivo de identificar problemas de aguas en las localidades de todo el país, se elaboraron junto a técnicos locales mapas de conflictos en las localidades de Rivera, Tranqueras, Vichadero y Tacuarembó.



Mapa de conflictos ciudad de Rivera



Mapa de conflictos Tranqueras



Mapa de conflictos Vichadero



Mapa de conflictos ciudad de Tacuarembó (en elaboración)

Predios afectados por cañadas y cursos menores. En las ciudades de la cuenca del Río Tacuarembó se estiman más de 500 predios urbanos atravesados por cañadas. Definiendo una zona faja de 10 metros a ambos lados del curso, este número asciende a 937 y de 30 metros a 1956 predios (tabla 4). Este número no implica necesariamente la inundabilidad del predio o de la vivienda, pero sí es información a manejar a la hora de autorizar permisos de construcción, por ejemplo. Como se observa en la página, resta complementar el estudio para determinadas localidades de la Cuenca, entre ellas la de la ciudad de Tacuarembó.

Tabla 12. Predios atravesados por cursos de agua. Fuente: Elaborado por DINAGUA a partir de estudio ICA, 2016

LOCALIDAD	PREDIOS ATRAVESADOS	PREDIOS AFECTADOS 10m	PREDIOS AFECTADOS 30m
RIVERA	332	596	1205
MINAS DE CORRALES	72	109	201
TRANQUERAS	76	123	211
VICHADERO	40	65	241
TACUAREMBO	546	297	644
TAMBORES	21	33	61
ANSINA	7	11	37
LAS TOSCAS	1	3	14
PASO BONILLA	s/d	s/d	s/d
Total	1095	1237	2614

Información sobre infraestructura de drenaje. De las localidades de la cuenca a las que refiere este Plan, ninguna dispone de un catastro pluvial, es decir, de un inventario de todos los componentes del sistema de drenaje con los que cuenta la ciudad expresado en un conjunto de planos. Sin embargo, a partir del Censo de entorno urbanístico desarrollado en el año 2011, que relevó la existencia cordón cuneta, boca de tormenta, pavimento de hormigón, bitumen, ladrillos o adoquines, así como basurales, se ha podido procesar y espacializar dicha información para todas las localidades de la cuenca. Existe información parcial asociada a proyectos realizados o en vías de ejecutarse.

3.4. La Agricultura, la ganadería y la forestación²⁹

I Capacidad de uso de los suelos de la cuenca

La aptitud general de uso de las tierras con una interpretación a partir del CONEAT fue realizada por la Dirección General de Recursos Naturales (DGRN). La mayor superficie de la cuenca es apta para la producción de pasturas y forestación y una porción menor es cultivable en condiciones especiales. También existe un porcentaje importante del área sin aptitud agropecuaria y con reserva natural de flora y fauna. Figura 25.

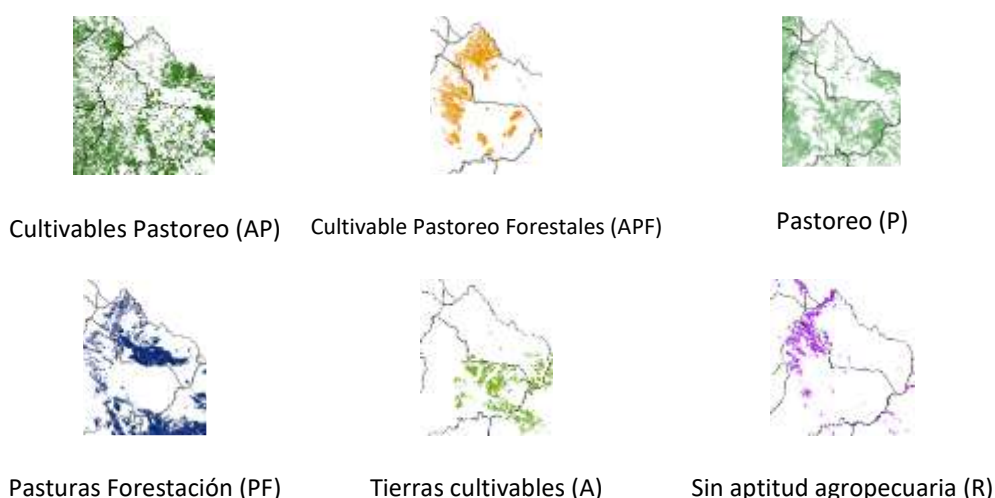


Figura 25. Distribución de la superficie ocupada por las diferentes Aptitudes Generales de uso de la tierra y porcentaje de la superficie del Uruguay. Fuente: MGAP

II Regiones Agropecuarias en la cuenca

En la Figura 26 se presenta la información de las regiones agropecuarias en 1990, 2000 y 2011. Se puede observar la evolución de las diferentes regiones agropecuarias, existiendo un desplazamiento de la región ovejera por la ganadera, ambas sobre pastizales naturales o poco modificados, esto implica mayores

²⁹ REFERENTE: Ing. Agr. Mario Pereira. MGAP. Pittamiglio SPF, Posee W, Ríos ACA Siqueira, Carrión

presiones sobre las pasturas con potencial pérdida de biodiversidad si no se realiza un adecuado manejo del pastoreo. Esta situación es un denominador común para todo el país. Cabe resaltar que el SNAP ha elaborado una Guía de buenas prácticas ganaderas para el manejo y conservación de pastizales naturales en áreas protegidas³⁰ que se encuentra disponible en internet y que brinda orientación en tal sentido.

También se puede observar un incremento del área forestal y arrocera (principalmente en Tacuarembó) con respecto a 1990 y 2000. Con los datos actuales (2017) se constata una disminución del área arrocera en las tres últimas zafras según la información del MGAP.

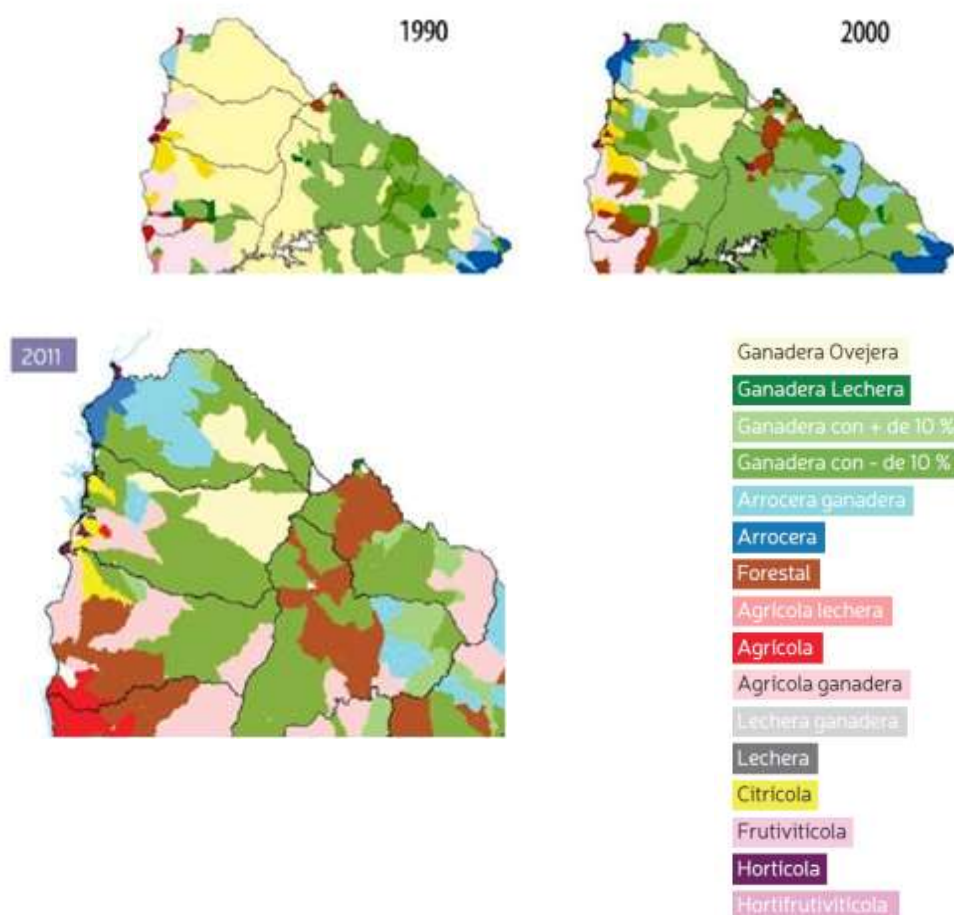


Figura 26. Regiones Agropecuarias en 1990,2000 y 2011³¹. Fuente: MGAP-DIEA, Censos Agropecuarios 1990, 2000 y 2011 / Tierra arada sin sembrar y tierras improductivas.

Conocer la cobertura del suelo es importante debido a que pueden tener efectos sobre el ciclo hidrológico, modificando la magnitud y distribución temporal del caudal de ríos y arroyos.

³⁰Disponible en: https://medios.presidencia.gub.uy/jm_portal/2012/noticias/NO_G539/guia_de_pasturas_snap.pdf

³¹ <http://www2.mgap.gub.uy/DieaAnterior/regiones/Regiones2015.pdf>



III Agricultura

El aumento de la producción agrícola significa potencialmente una presión mayor sobre la cantidad y calidad del agua debido al uso intensivo del suelo y al incremento del uso de agroquímicos y su potencial exportación a los cuerpos de agua. En relación a la producción agrícola en esta región se destaca el arroz que se siembra en las planicies adyacentes a las vías de drenaje de la cuenca.

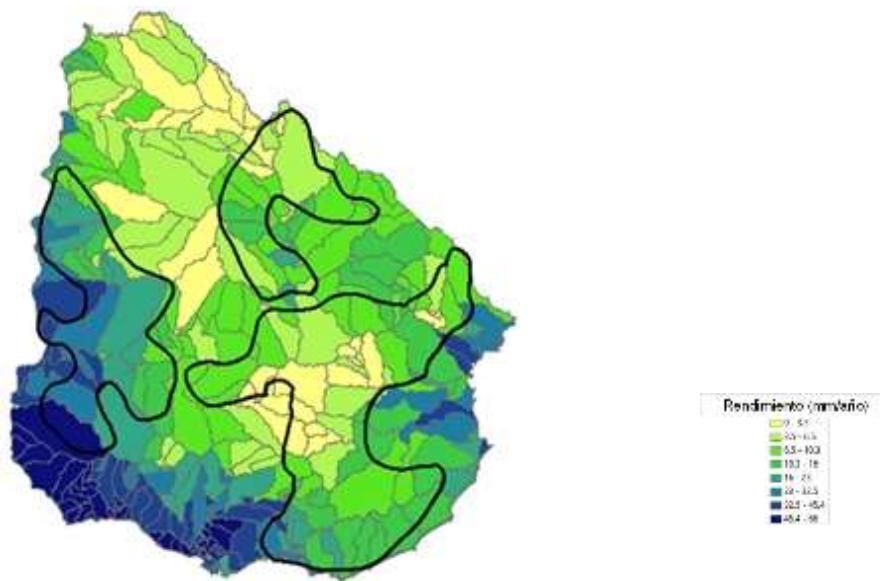


Figura 27. Efectos de la Agricultura (Modelo satelital NDVI). Fuente: Jobbagy y Nosseto.

Según datos de Jobbagy y Nosseto, la agricultura aumenta el rendimiento hidrológico³² de una cuenca en 20 mm/año en promedio, si se compara con la situación prístina. Esto sucede principalmente cuando se realizan malas prácticas de laboreo, existe compactación de suelos, prolongados períodos de barbecho con suelo

³² Rendimiento hidrológico definido como la fracción de la precipitación que abandona la cuenca en forma líquida o escurrimiento anual.

desnudo, compactación de suelos o malas prácticas, entonces el escurrimiento se puede incrementar generando un impacto negativo tanto para el suelo como para el agua.

El crecimiento de la actividad agrícola hacia suelos menos aptos, la intensidad de la misma y las prácticas agrícolas inadecuadas producen pérdida de suelo, entre otros impactos. Esto provoca una pérdida de capacidad productiva del suelo y contaminación de cursos de agua. Para minimizar esta pérdida se cuenta con diferentes instrumentos dentro de los cuales se destacan los manuales de Buenas Prácticas Agrícolas y los Planes de uso y manejo de suelo del MGAP.

En relación con las buenas prácticas agrícolas se destaca la rotación con pasturas, debido a que permite mejorar la productividad de los cultivos, mejora la calidad del suelo y contribuyen a interrumpir ciclos anuales de malezas, plagas y enfermedades de los cultivos de grano, y utiliza menos agroquímicos y combustibles fósiles por unidad de superficie, por lo que se recomienda esta medida de manejo. En relación con el laboreo del suelo, un alto porcentaje del área de cultivo se realiza con siembra directa, lo que permite mantener el suelo cubierto y devolver suficiente biomasa, pero es sustentable si se alterna con cultivos que dejen abundante cobertura y cantidad de biomasa, por otro lado, la siembra directa se utiliza generalmente con herbicidas para lo cual es necesario extremar las precauciones tanto en la selección del producto como en las dosis a utilizar según corresponda.

Los planes de uso y manejo del suelo son una herramienta implementada por el MGAP. Se trata de determinar una sucesión de cultivos a realizar en una Unidad de Producción sin generar pérdidas de suelo por erosión por encima de la tolerancia para ese determinado suelo. Para realizar ese cálculo se utiliza la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, para las unidades de capacidad de uso de I a IV, considerando las medidas de manejo que se aplica en cada caso. El MGAP cuenta con un instructivo y estos planes son exigidos para las explotaciones agropecuarias que siembra más de 50 há de agricultura de secano, no abarcando a las explotaciones netamente forrajeras³³. Los planes de uso vigentes en la cuenca del Río Tacuarembó se presentan en la Figura 28.

En cualquier caso en que se utilice riego independientemente del número de hectáreas o del cultivo que se riegue de debe presentar el Plan de uso de suelo ante el MGAP (DNRN) y ante el MVOTMA (DINAGUA), como

³³ <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/direccion-general-de-recursos-naturales/suelos/planes-de-uso-y-manejo-de-suelos/preguntas-frecuentes>

está previsto en la normativa vigente. Esto ha aplicado desde hace mucho tiempo para el cultivo de arroz, debido a que en Uruguay se realiza bajo riego.

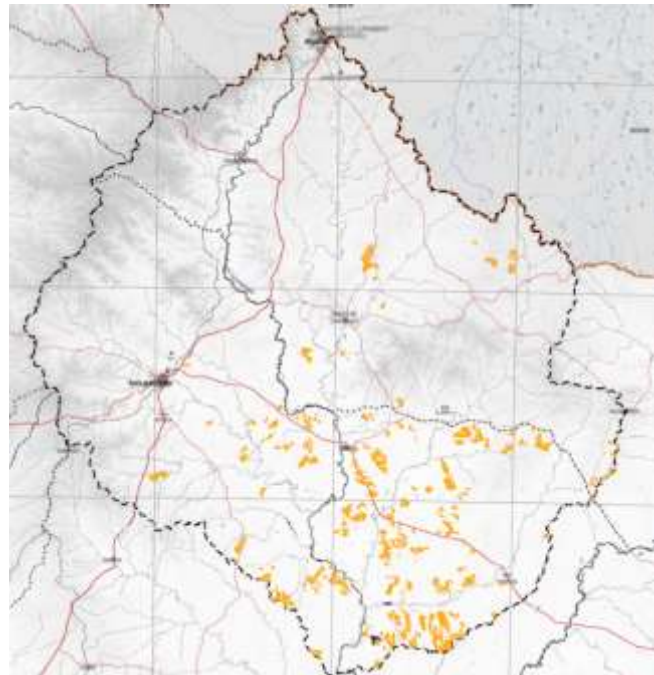


Figura 28. Planes de uso y manejo del Suelo. Fuente: MGAP, 2017



V Ganadería

La actividad ganadera extensiva a base de campo natural mejorado y praderas es frecuente en esta cuenca.

Nota: falta agregar información de DICOSE o servicios Ganaderos por sub-cuenca

V Forestación³⁴

Dentro de las principales actividades agropecuarias de la cuenca se menciona la forestación en base a eucaliptus y pinos. Los suelos que se utilizan para la forestación comercial (suelos de prioridad forestal³⁵) son

³⁴ REFERENTES: Ing. Agr. Claudia Pittamiglio, Ing. Agr. Atilio Ligrone y Ing. Agr. Juan Pedro Posse

³⁵ Según Ley Forestal Nº 15.939 del año 1987, se define el concepto de prioridad forestal de las tierras "... en función de la aptitud forestal del suelo o razones de utilidad pública." Utilizando la delimitación de dichos terrenos forestales principalmente el mapa de los Grupos de Suelos CONEAT (decreto Nº 452/988 y sus modificaciones reglamentarias de los años 2006 y 2010).

suelos de muy baja a media fertilidad natural, texturas livianas arenosas a franco arenosas, con bajo a medio contenido de materia orgánica y en algunos casos elevado contenido de aluminio intercambiable. Analizando los grupos CONEAT en la cuenca se encuentran suelos de prioridad forestal de muy alta a baja productividad. En la Figura 29 se muestran los suelos con prioridad forestal.

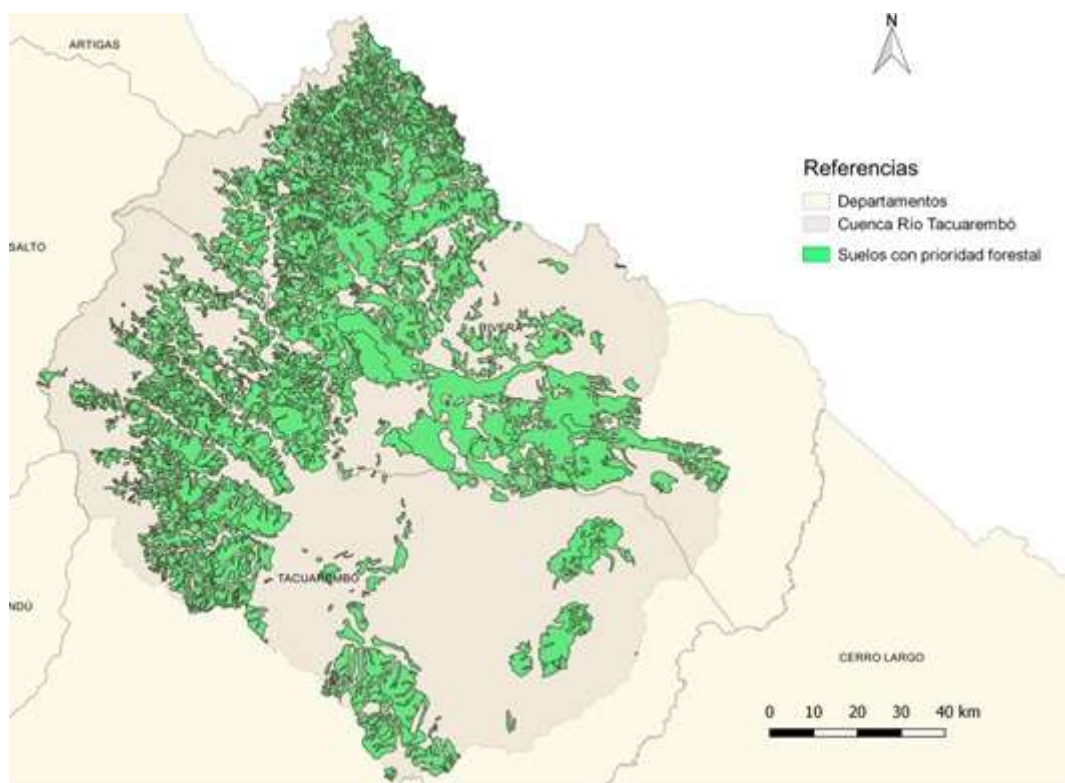


Figura 29. Suelos con prioridad forestal. Fuente: MGAP

La forestación tiene mayor impacto ambiental en los momentos de preparación de suelos y plantación. La forestación tiene impacto ambiental principalmente en la preparación de suelos y plantación, debido a la aplicación de agroquímicos y control de hormigas, y en la cosecha hay mayores riesgos de erosión de suelos por la operativa en sí y la utilización de maquinarias pesada así como en el transporte de la madera que puede ocasionar alteraciones en caminos con consecuencia en el aporte de sedimentos.

Durante la preparación del suelo previo a la plantación debe reducirse al máximo el área laboreada y evitar las direcciones coincidentes con las máximas pendientes. Es importante contar con una adecuada planificación de cominería, caminos de saca y mantenimiento de desagües empastados para evitar la erosión. Por otra parte, la aplicación de herbicidas, fertilizante e insecticida se utilizan únicamente durante la implantación del monte y nunca más durante su fase de crecimiento que puede ir desde los 10 años a los 25 años según sea el destino productivo. En cuanto a la cosecha, la definición previa de caminos de saca y zonas

de acopio de la madera así como la maquinaria utilizada tienden a minimizar los impactos posibles en el suelo, fundamentalmente su compactación.

Según estudios presentados por Jobbagy y Nosseto, en relación con el análisis del impacto hídrico de la expansión forestal en las cuencas de Uruguay, se puede concluir que: el rendimiento hídrico promedio de las microcuencas forestadas es de 39% de la lluvia. Considerando la situación actual forestada, el rendimiento hídrico promedio se habría reducido en aproximadamente un 2%, respecto a la situación prístina. Si se produjera un aumento de la fracción forestada de las cuencas a 60%, implicaría una merma del 29% de la lluvia que llega al suelo, respecto a la situación prístina, debido a que existe una proporción de la lluvia que es interceptada por el follaje de los árboles. La agricultura puede ayudar a mermar el impacto de las forestaciones, sin embargo, en los meses de verano los efectos se pueden exacerbar. Ver Figura 30.

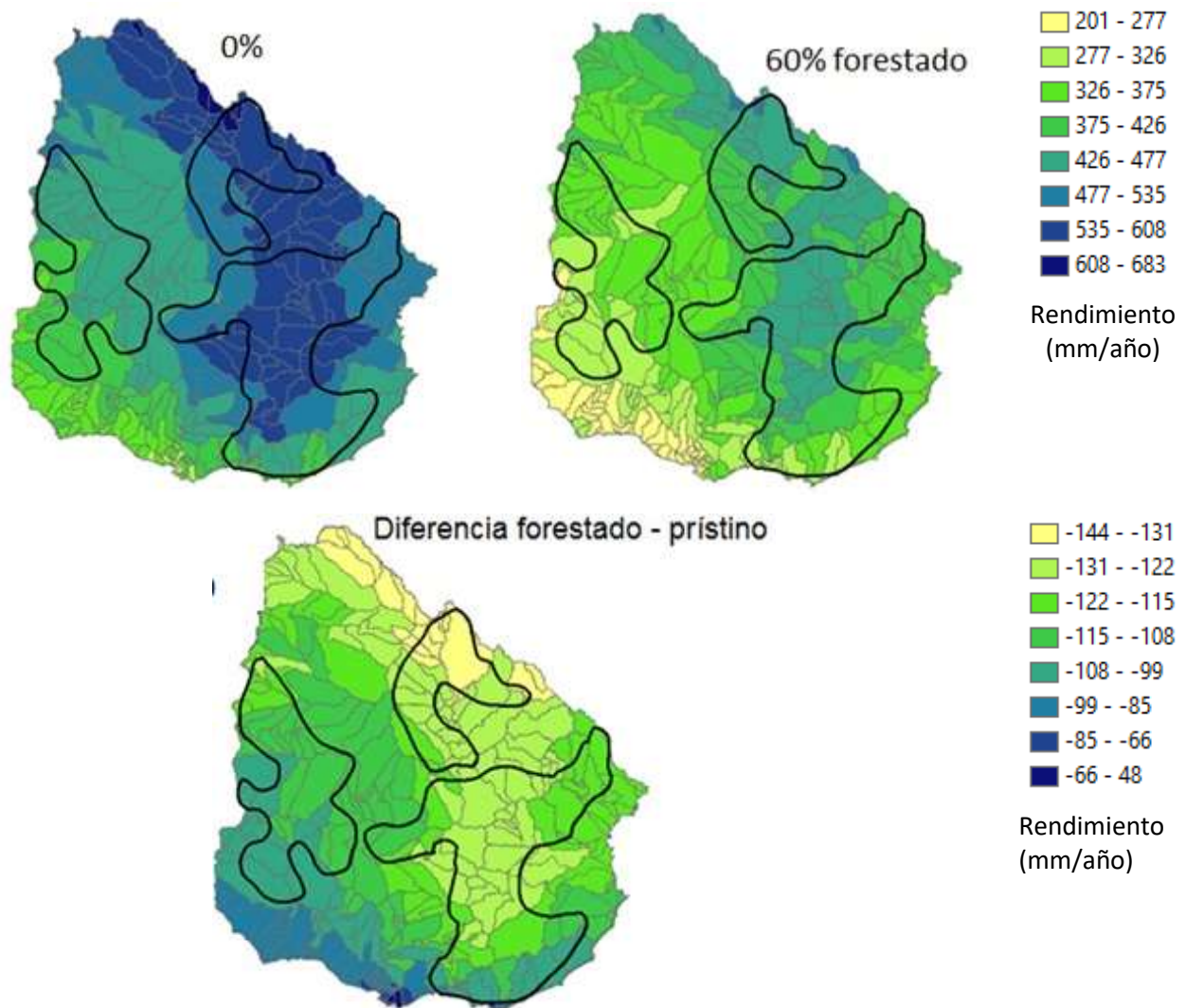


Figura 30. Comparación entre las cuencas prístinas y forestadas. Fuente: Jobbagy y Nosseto.

Con un 30% forestado el rendimiento cae el 17 % y por otro lado, con 30% forestado + 30% de agricultura el rendimiento cae el 14%. Ver Figura 31. Estos efectos tienen un impacto relativo mayor en las zonas más seca y aparentemente el impacto del Eucaliptus es mayor que el de los Pinos.

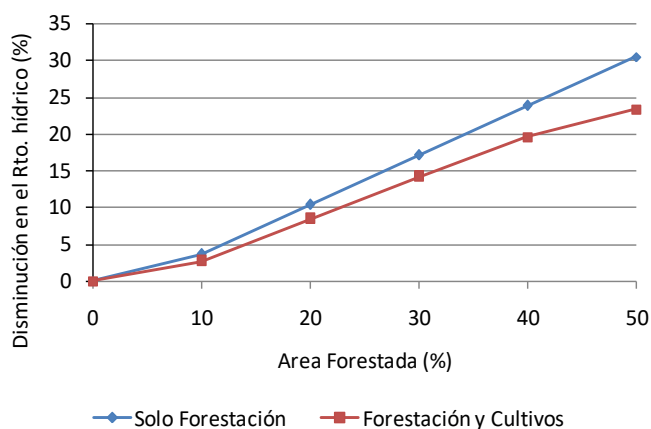


Figura 31. Relación entre el área forestada y la disminución del rendimiento hídrico. Fuente: Jobbágy et al. 2012. Libro CFM.

Es importante resaltar aspectos que hacen al comportamiento de los ríos estudiados (que se observó ocurría en todo el territorio nacional) en el trabajo de Jobbágy y Noretto, se indica que el caudal de los ríos estudiados (Tacuarembó, Yí, Queguay, Tacuarí, Cebollatí y Negro) tienen un comportamiento hidrológico muy similar, con caudales muy dependientes de las lluvias en el corto plazo y con caudales mínimos muy bajos y sostenidos. Tienen rendimientos hídricos muy impredecibles, ya que las variaciones estacionales son menores que las variaciones mensuales y semanales. Debido a la baja memoria de los caudales en respuesta a las variaciones mensuales de las lluvias y la evapotranspiración potencial sugieren que las mermas de caudal impuestas por las forestaciones en períodos secos, se recuperarían fácilmente en períodos húmedos.

Por otra parte, existen varios estudios sobre la hidrología forestal que se iniciaron en la segunda mitad de la década de 1990 a través de las Facultades de Ingeniería y la de Agronomía con un financiamiento brindado por la Dirección Forestal del MGAP, en los cuales se comenzó a evaluar los efectos de la forestación en la cantidad y calidad de las aguas en el país. Según estudios realizados por Silveira y Alonso (2009) en Uruguay, en una cuenca con un 25 % de superficie forestada, muestran una tendencia a la reducción de los escurrimientos anuales y estacionales considerando los períodos pre-forestación y pos-forestación. El escurrimiento anual decrece entre 8,2 % y 36,5 %. Dependiendo de la precipitación anual, la reducción es mayor durante la primavera y el verano (25,2-38,4 %) y menor durante otoño invierno (15-20,3 %).

También se analizó el consumo de agua del suelo por parte de la forestación y se constató que un eucalipto consume entre 19 y 44 litros de agua diarios, siendo similar a cultivos como el girasol, el maíz y el sorgo. Con

respecto al impacto en los acuíferos, si bien la plantación forestal tiene más capacidad de acceder al agua, por su profundidad radicular, y puede hacer un mayor uso del recurso, en momentos de precipitación facilita la recarga por la propia presencia de los árboles, se enlentece el flujo y eso permite que se genere una lámina mayor sobre el suelo y que infiltre más de agua que bajo pastura natural.

La calidad del agua bajo plantaciones forestales también ha sido estudiada y se expresa que su pH es mayor a la proveniente de la microcuenca sin árboles³⁶, debido a que el agua de escurrimiento fustal es más ácida pero cuando se compara la calidad del agua en ambas microcuencas (con y sin forestación) se indica que no hay diferencias significativas entre ambas y la calidad se encuentra entre las aceptadas para ese tipo de aguas naturales.

En relación con los impactos ambientales de la forestación es importante mencionar que según datos de la SPF más del 80% del área forestada está certificada bajo el estándar internacional de MFS FSCR lo que los obliga a realizar un uso sostenible del ambiente. Dicha condición es auditada periódicamente por empresas certificadoras independientes con facultades para dejar de emitir dichos certificados en caso de incumplimiento de los requerimientos del estándar.



3.5. Agua para la generación hidroeléctrica³⁷

La cuenca del río Tacuarembó se encuentra dentro de la cuenca del Río Negro y desde el año 1979-1980 tiene prioridad la generación de energía salvo para los usos mencionados en el Art.163 del Código de Aguas (bebida e higiene humana, bebida de ganado, navegación y flotación, transporte y pesca). La Cuenca del Río Negro es considerada a nivel nacional una cuenca estratégica, debido a la importancia que tiene la generación de energía eléctrica a nivel nacional. En la cuenca se ubican tres de los cuatro embalses que generan energía

³⁶ FPTA/210 Efectos de la actividad forestal sobre los recursos suelos y aguas en microcuencas similares sometidas a distinto manejo

³⁷ REFERENTES: Piaggio, Scarone (MIEM), Julio Patrone (UTE)

(Gabriel Terra, Baygorria y Constitución), por lo tanto, las modificaciones que sufran los recursos hídricos de la cuenca del Río Tacuarembó inciden directamente sobre la generación hidroeléctrica y ésta sobre la economía nacional.

Dentro de la cuenca el Río Tacuarembó existen registradas tres tomas pertenecientes a tres empresas diferentes que extraen agua del río Tacuarembó y de los arroyos Tranqueras y Tres Cruces con el fin de generar energía, así como dos pozos con destino a generación de bioenergía. Tabla 13 y Tabla 14.

Tabla 13. Tomas con destino a generación de energía. Fuente: DINAGUA, 2017.

Subcuenca	Curso a utilizar	Curso Secundario	Depto.	Caudal (l/s)	Vol. anual (m ³)
516	Río Tacuarembó		Tacuarembó	70.18	2213214
522	Ao. Tranqueras	Ao. Tranqueras	Tacuarembó	104.2	2157150
524	Ao. Tres Cruces	Ao. Tacuarembó Chico	Tacuarembó	50	1500000

Tabla 14. Pozos con destino a generación de bioenergía. Fuente: DINAGUA, 2017.

Subcuenca	Caudal (m ³ /h)	Régimen Bombeo (h/d)	Vol. Anual (m ³)	Cod. Curso	Tipo Acuífero
522	20	16	115200	522	Sedimentario
522	15	16	86400	522	Sedimentario

3.6. Agua para la Industria

I Agua para uso industrial

Las fuentes de agua para uso industrial son tomas (agua superficial), perforaciones (agua subterránea) o agua de red de OSE.

Los principales usos del agua en la industria son:

- Transmisión de calor o refrigeración, uso que emplea la mayor cantidad de agua (generalmente del orden del 80%)
- Producción de vapor para calor o generación de energía.
- Materia prima, en aquellos casos en que el agua se incorpora al producto final, ejemplo: producción de bebidas, industria farmacéutica, industria alimenticia en general, etc.
- Sanitario y de limpieza de las instalaciones

Tabla 15. Cantidad de registros de aprovechamiento de agua para uso industrial según destino y con volumen autorizado al 2017.

Fuente: DINAGUA, 2017).

	Nº de obras	Vol. Anual (m ³)
POZOS	17	770172
Alimentos y Bebidas	2	48996
Envasado de agua	4	61920
Forestal	7	592776
Otros (Industria)	4	66480
EMBALSE	1	400000
TOMAS	5	8470364

II Efluentes industriales

Las características de los efluentes industriales dependen del tipo de actividad, la tecnología de producción y de tratamiento del efluente. El Decreto N° 253 del año 1979 y modificativos define los requisitos de vertido que deben cumplir los efluentes previo a su disposición final y las autorizaciones de Desagüe Industrial (SADI) que deben tramitar las empresas que generan efluentes líquidos ante el MVOTMA. En la cuenca existen 14 emprendimientos registrados que han presentado la Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial (SAD o SADI).

Tabla 16. Emprendimientos registrados que han presentado la SAD o SADI por región hidrográfica. Empresas activas al 2014.

Fuente: DINAMA, 2017

Subcuenca	Ramo
51	Producción de energía a partir de biomasa o combustibles fósiles
	Elaboración de leche fresca líquida
	Aserrado, cepillado y trabajo a máquina de la madera
	Extracción de minerales de hierro con beneficiamiento
	Elaboración de productos de tabaco
	Aserrado, cepillado y trabajo a máquina de la madera
52	Elaboración de productos de molinería de arroz y elaboración de aceite de arroz
	Producción de energía a partir de biomasa o combustibles fósiles
	Matanza de vacunos
	Fabricación de hojas de madera para enchapado y paneles a base de madera, etc. utilizando materiales vírgenes
	Fabricación de pinturas y plastificantes
	Planta de tratamiento de efluentes cloacales
53	Fabricación de hojas de madera para enchapado y paneles a base de madera, etc. utilizando materiales vírgenes
	Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos n.c.p. con beneficiamiento

Agregar mapa, extraído de Observatorio Ambiental.

3.7. Navegación

La cuenca del Río Tacuarembó no cuenta con puertos deportivos en la órbita del MTOP, pero el río es navegable hasta Paso de la Laguna y es aprovechado por la navegación industrial o deportiva, la navegación es fluctuante en función del caudal del río.

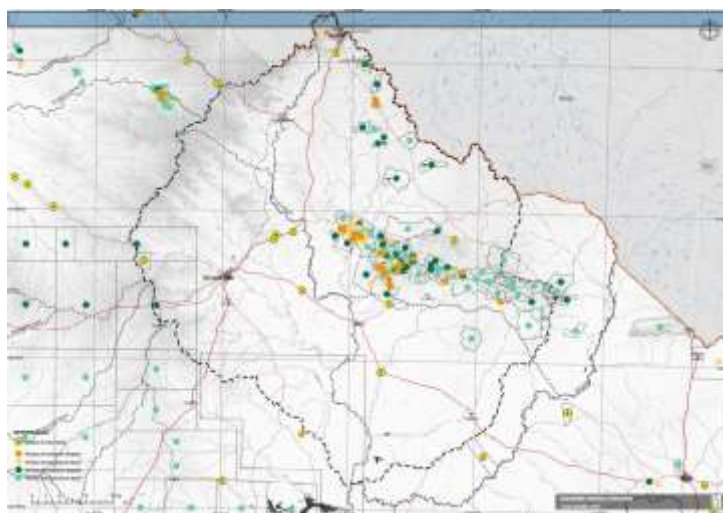
3.8. Pesca y acuicultura

Esta región cuenta con varias especies de peces³⁸, hay poca pesca deportiva de la que no se tiene registros al momento, por otro lado, se ha mencionado la presencia de pesca informal o cazadores como un problema. No se tienen registrados emprendimiento acuícolas al momento. Aunque será necesario en el futuro profundizar en este tema.

3.9. Actividades mineras y extractivas

En la cuenca se encuentra la Minera San Gregorio que desarrolla varios proyectos como por ejemplo, el proyecto Mina Picaflor sobre la margen este del arroyo Corrales, al sureste de la localidad de Minas de Corrales, siendo afluente del Cuñapirú.

En las costas del río Tacuarembó se realiza la extracción de arena, particularmente en la región de Ansina, este punto es señalado como crítico por algunos de los actores locales, debido a que se utilizan las aguas para recreación y para la extracción de áridos en la zona de playa.



3.10. Turismo y recreación

El turismo y la recreación es otro de los usos del agua, los lugares más destacados para el turismo en la cuenca se mencionan a continuación:

³⁸ http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/1963_Guia_de_Peces_de_Rio_Negro.pdf

Departamento de Tacuarembó:

- Balneario Iporá: a 7 kilómetros de la ciudad de Tacuarembó.
- Gruta de los cuervos: a 14 kilómetros de la ciudad de Tacuarembó.
- Valle Edén: a 25 kilómetros de la ciudad de Tacuarembó.

Departamento de Rivera:

- Valle del Lunarejo: Paisaje protegido ubicado al noroeste del departamento de Rivera.
- Minas de Corrales: a unos 100 km de la ciudad de Rivera, fundada en el año 1978 para la explotación minera.
- Parque Gran Bretaña: a 7 km de la ciudad de Rivera.
- Posada del bosque

Cuando se extrae agua de cualquier fuente para un uso recreativo también se debe solicitar la correspondiente autorización y posterior registro en la DINAGUA. A nivel de registro de aprovechamientos se encuentran dos embalses de la IDT con destino a uso recreativo.

ID Curso	Curso a utilizar	Depto.	Vol. Aut.anual (m ³)
520	Cañada SN	Tacuarembó	274000
524	Cda. sin nombre	Tacuarembó	874000

3.11. Análisis integrado de los usos y las principales presiones en la cuenca

En esta sección se pretende retomar el concepto de gestión integrada del agua y analizar de forma integrada el uso del agua y sus principales presiones en el marco de la cuenca del Río Tacuarembó. Por lo tanto es imprescindible introducir el concepto de “servicios ecosistémicos” definidos como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas y las especies que los componen sustentan y satisfacen la vida humana (Daily, 1997). Los principales beneficios que los ecosistemas brindan a la sociedad se clasifican en servicios de provisión, de regulación, de soporte y culturales³⁹. Los principales servicios ecosistémicos relacionados con el agua son los siguientes:

- a) Aprovechamiento de agua (uso doméstico, riego, uso industrial, generación de energía hidroeléctrica) y otros recursos naturales acuáticos (pesca, fibra, otros)

³⁹ Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA 2005).

- b) Hábitat de biodiversidad acuática, es sitio de alimento, refugio y reproducción de aves, peces, anfibios, algunos mamíferos e invertebrados, incluyendo vegetación acuática, microorganismos, etc.
- c) Mantenimiento del ciclo hidrológico
- d) Regulación del clima
- e) Amortiguación de crecidas, prevención de erosión y recarga de aguas subterráneas
- f) Regulación de la calidad de agua por procesos de sedimentación, retención de nutrientes y otras sustancias químicas
- g) Valores culturales: valor paisajístico, antropológico y sitio de recreación

En la medida que estamos afectando los principales servicios ecosistémicos de una cuenca dada, estamos afectando su potencial para proveer de agua en condiciones adecuadas para los diferentes usos.

Todas las actividades que se desarrollan en un territorio impactan en la cantidad y calidad del agua. Por ejemplo, la agricultura de secano no extrae agua para riego, pero la forma en que se laborea el suelo o los diferentes productos agroquímicos que se aplican en el cultivo impactan en la cantidad y la calidad del agua. Otro ejemplo es una ciudad, que consume una determinada cantidad y calidad de agua y la devuelve el agua con otras características o por su simple instalación impermeabiliza una región y aguas abajo modifica la cantidad y calidad del agua que llega a un punto dado.

En Uruguay, la mayoría de los permisos o concesiones para utilizar el agua tienen como destino el riego. En la Cuenca del Río Tacuarembó, el 90% del agua se utiliza para riego, el 4% en industria, el 3% para el consumo humano, y el 3% restante es para otros usos (recreativos y turismo, control de incendios, otros usos agropecuarios, abrevaderos, etc.). En cuanto a los orígenes, el 99% es agua superficial y el 1% es agua subterránea.

I Fuentes de presión sobre ecosistemas y biodiversidad

Una de las principales fuentes de presión sobre ecosistemas y biodiversidad es el cambio en el uso del suelo, explicado principalmente por la expansión de la frontera agrícola y forestal. Esto implica la pérdida de ecosistema, la fragmentación del paisaje y el aislamiento genético. Según informe de Brazeiro (2016), los impactos de la pérdida y fragmentación de ecosistemas por expansión agrícola-forestal, sobre la diversidad de especies y variantes genéticas en Tacuarembó, es desconocido, pero se presume podría ser importante en el caso de las especies de pastizales, tanto plantas como animales.

La sustitución de pastizales por forestación, en la zona centro-norte, y en menor grado en el centro-sur representa el principal cambio de uso del suelo ocurrido en la cuenca. Analizando la superficie afectada, se

encuentra sustitución/alteración de humedales de las tierras bajas del sur, por arrozales. En el resto del territorio, la ganadería extensiva sobre pastizales naturales, o poco alterados, es la principal actividad, y cultivos de secano muy dispersos, principalmente en el suroeste y noroeste (Brazeiro, 2017). Estudios realizados en el norte del país en esa temática han demostrado que las especies especialistas de pastizales (e.j., mulita, aves de pradera) serían las más perjudicadas, mientras que algunas especies generalistas, podrían incluso verse beneficiadas (Aspiroz y Blake 2009, Andrade-Nuñez y Aide 2010).

Por otra parte, se ha reportado en esta cuenca un problema en relación con la invasión de especies exóticas, que disminuyen la funcionalidad del monte nativo, dentro de las cuales se mencionan:

- a) *Pinus pinaster* (Pino), seguramente proveniente de plantaciones forestales de la región (Achkar *et al.* 2015).
- b) *Gleditsia triacanthos* (Corona de Cristo) esta especie es considerada una de las principales amenazas del bosque nativo por la Dirección General de Bosque Nativo del MGAP, ya que reemplaza a las especies de árboles nativos.
- c) *Ulex europaeus* (El Tojo) afecta áreas de pastizal.
- d) *Sus scrofa* (jabalí)

Otras especies que son invasoras y se han detectado en la zona son las siguientes: *Ligustrum lucidum* (Ligustro) y *Melia azedarach* (Paraiso), *Lonicera japonica* (Madreselva), *Rubus sp* (Zarzamora) son especies plantadas en los jardines y cascos de las estancias que se dispersan rápidamente y son muy invasoras.

Conservar las funciones de los pastizales, el monte nativo y los humedales es relevante debido a que brindan protección y reposición de la fertilidad de los suelos y controlan la erosión (que repercute en la mejora de la calidad de aguas), amortiguan las inundaciones y la provisión de productos agropecuarios, son hábitat de flora y fauna, y poseen valores socioculturales. Particularmente los humedales, cumplen un papel especial en la recarga de agua subterránea, mitigación de inundación y de erosión, depuración de las aguas.

Según Brazeiro, 2017 la fuerte actividad forestal en la cuenca podrían comprometer la calidad y/o cantidad de recursos hídricos, afectando diferentes usos, sin embargo es necesario profundizar en cuáles serían los efectos de una expansión forestal, sobre la diversidad, los recursos hídricos, y en particular en la recarga del Sistema de Acuíferos Guaraní, contemplando los escenarios de cambio climático, con mayor lluvia y mayor variabilidad.

En cuanto a la conservación de la biodiversidad y tomando como referencia el estudio de Brazeiro *et al.* 2015, se seleccionaron las siguientes áreas a proteger en el departamento de Tacuarembó, con fundamento en tres criterios: a) máxima diversidad de especies de vertebrados dentro de la ecorregión, b) ecosistema amenazado por presentar muy baja cobertura espacial y c) alta provisión de servicio ecosistémicos.

(1) Quebradas del Norte (destaca la cuenca de los A^o Laureles y las Cañas, con un alto valor ecológico que mantiene una conexión ecológica con el Área Protegida de Valle del Lunarejo (Rivera) y Reserva de Biosfera “Bioma Pampa”).

(2) Bosque fluvial y ecosistemas asociados al Río Tacuarembó y afluentes (Arroyos Tacuarembó Chico, Tres Cruces y Yaguari).

(3) Bosque fluvial y humedales del Arroyo Caraguatá.

(4) Bosque fluvial y ecosistemas del alto Río Negro.

(5) Bosque fluvial y ecosistemas asociados del Arroyo Malo.

A nivel privado, existen algunas pequeñas áreas en predios forestales, declaradas y manejadas como reservas en áreas de alto valor de conservación (AAVC), reconocidas en el marco del proceso de certificación forestal (FSC). La Empresa OPM Forestal Oriental, tiene 3 AAVC en el Tacuarembó, Arroyo Malo (569 ha), La Rinconada (649 ha) y Cerro Agudo (533 ha). Brazeiro, 2017.

En función de lo expresado se propone implementar áreas protegidas principalmente para las quebradas de Laureles y Cañas, procurando la articulación con el Área del Lunarejo en Rivera y la Reserva de Biosfera Bioma Pampa. El plan de manejo del área, deberá tener especial cuidado en contemplar los usos y tradiciones de manejo del área, a los efectos de lograr la viabilidad.

El cambio climático también constituye una amenaza para la biodiversidad, debido a que se proyecta un clima más cálido, lluvioso y con mayor variabilidad interanual para la región Norte. Las especies leñosas, de alta diversidad en la región, podrían ser favorecidas por las nuevas condiciones climáticas. Los modelos de diversidad con las condiciones climáticas proyectadas para el 2090 muestran que se podría presentar una mayor diversidad de árboles y arbustos, principalmente las especies subtropicales del sur de Brasil que pudieran colonizar la región Norte. (Brazeiro *et al.* 2012 y 2016).

También existen en la región otras especies exóticas con alto potencial de generar impactos negativos sobre la salud pública debido a que transmiten enfermedades de animales a humanos (zoonosis) y afectan la producción ganadera. Un ejemplo es la presencia insectos portadores de virus (ej: dengue, fiebre amarilla,

chikunguña y zika). Por otro lado, están las enfermedades provocadas por bacterias (ej.: brucelosis, leptospirosis y tuberculosis), con impactos negativos sobre animales y humanos.

II Análisis de los factores de contaminación en la cuenca

Las fuentes de contaminación se pueden diferenciar en difusas o puntuales. En relación con las puntuales una de las principales fuentes son los centros urbanizados que impactan directamente sobre la cantidad y calidad del agua.

Por otra parte, tiene un alto impacto y es más difícil de controlar la contaminación difusa. En esta cuenca al igual que en todo el país se cuenta con niveles de fósforo en el agua superiores a la normativa vigente y en algunos casos altos niveles de nitrógeno, provenientes del sector agropecuario. A continuación se presenta una gráfica en donde se estiman las toneladas de fósforo que estaría aportando cada rubro del sector agropecuario (Figura 32).

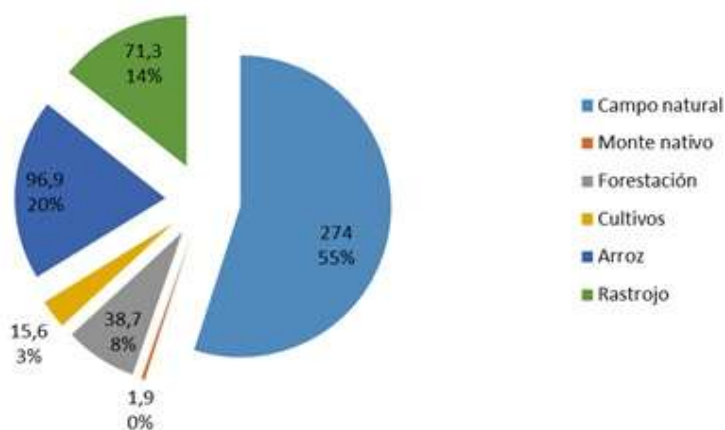


Figura 32. Río Negro-Río Tacuarembó, estimación de la carga más probable de PT (ton/año). Fuente: Depto. de Calidad de DINAMA.

Particularmente la preparación del suelo y las aplicaciones de agroquímicos cuando se realiza de forma inadecuada incrementan la pérdida de partículas del suelo generando un impacto negativo para el suelo y el agua. En todos los casos es necesario generar o promover las buenas prácticas agropecuarias.

Según las conclusiones que se presentan por parte de la empresa Weyerhaeuser y la Facultad de Agronomía, sobre un monitoreo de cuencas forestales, dicha actividad no afectó la calidad de aguas superficiales, pero se necesita más tiempo de evaluación. También se verificó altas concentraciones de PT.

III Disponibilidad de los recursos hídricos superficiales

En relación con la disponibilidad de agua en la cuenca hay que considerar que las extracciones directas de los distintos cursos y embalse de aguas mediante represas, está limitado administrativamente por una resolución de la UTE de fecha 27/08/2010, que fija en 1000 Hm³ lo máximo permitido a embalsar en la cuenca con fines de riego y un caudal instantáneo máximo de 16.850 L/s.

Al manejar disponibilidad para extraer caudal en estas subcuencas señaladas, se puede informar que en la 51 y 52 no hay caudal disponible y en la subcuenca 53, hay un caudal disponible equivalente a 600 L/s.

Es importante aclarar que estos caudales que se mencionan no están disponibles en cualquier lugar de la cuenca, sino que dependen de cada punto específico que se solicite, pudiendo en muchos casos, según la ubicación, no haber caudal disponible.

Los criterios de asignación de los derechos de agua por subcuenca van variando, pero a la fecha se consideran los mencionados en la Tabla 17. Siendo la subcuenca 53 la que tiene menor disponibilidad de agua para extraer por toma directa. En la Figura 33. Disponibilidad de agua para toma directa por subcuenca. Fuente: DINAGUA, 2018. se muestra de modo esquemático la disponibilidad de agua en la cuenca.

Tabla 17. Criterios de asignación de derechos de agua para toma directa. Fuente: DINAGUA, 2018.

ID Subcuenca		km ²	%	Criterios de asignación de derechos de agua (L/s/km ²)	
51	510	RÍO TACUAREMBÓ entre nacientes y Ao. Aurora	132,3	0,8	0,6
	511	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. AURORA y Ao. Valiente	120,1	0,7	0,6
	512	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. VALIENTE y Ao. Lunarejo	379,3	2,3	0,6
	513	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. LUNAREJO y Ao. Laureles	578,9	3,6	0,6
	514	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. LAURELES y Ao. De Las Cañas	353,5	2,2	0,6
	515	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. DE LAS CAÑAS y Ao. Carpintería	428,6	2,6	0,6
	516	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. CARPINTERÍA y Ao. Cuñapirú	664,4	4,1	0,6
	517	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. CUÑAPIRÚ y Ao. Buena Orden	3564,6	21,9	0,6
	518	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. BUENA ORDEN y Ao. Zapucay	113,4	0,7	0,6
	519	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. ZAPUCAY y Ao. Tacuarembó Chico	469,4	2,9	0,6
52	520	Ao. TACUAREMBÓ CHICO entre nacientes y Ao. Tranqueras	744,7	4,6	0,6
	522	Ao. TACUAREMBÓ CHICO entre Ao. TRANQUERAS y Ao. Tres Cruces	755,4	4,6	0,6
	524	Ao. TACUAREMBÓ CHICO entre Ao. TRES CRUCES y Ao. Batoví	1132,3	7	0,6
	526	Ao. TACUAREMBÓ CHICO entre Ao. BATOVÍ y Río Tacuarembó	861,6	5,3	0,6
53	530	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. Tacuarembó Chico y Ao. Veras	47,1	0,3	0,15 a 0,2
	532	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. VERAS y Ao. Del Sauce	376,3	2,3	0,15 a 0,2
	534	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. DEL SAUCE y Ao. Yaguarí	415,9	2,6	0,15 a 0,2
	536	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. YAGUARÍ y Ao. Caraguatá	2816,1	17,3	0,15 a 0,2
	538	RÍO TACUAREMBÓ entre Ao. CARAGUATÁ y Río Negro	2319,9	14,3	0,15 a 0,2

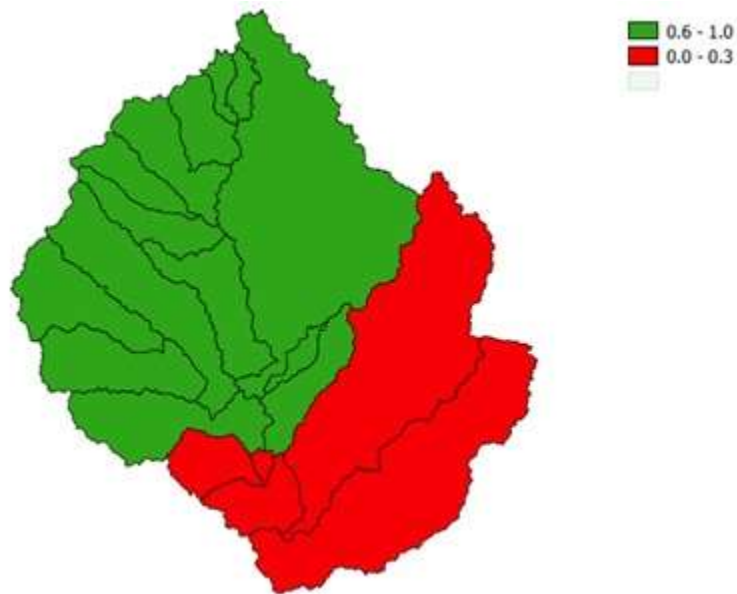


Figura 33. Disponibilidad de agua para toma directa por subcuenca. Fuente: DINAGUA, 2018.

IV Problemática de los eventos extremos

Para la región Norte se proyecta un clima más cálido, lluvioso y con mayor variabilidad interanual. En este contexto las sequías e inundaciones serán más frecuentes y eso afectará directamente a los ecosistemas de la ecorregión Cuesta Basáltica que presenta suelos con baja capacidad de retención de agua y mayor vulnerabilidad a sequías, debido a sus suelos superficiales con menor capacidad de retención de agua.

Frecuencia rachas secas

En un estudio realizado por Baethgen y Terra en el marco del Plan Nacional de Aguas y para el Sistema Nacional de Información Agropecuaria, se generaron mapas de frecuencia de rachas secas para todo el Uruguay, con base en datos de estaciones meteorológicas en los últimos 30 años. Las rachas secas se definen como el conjunto de días consecutivos en que el acumulado de precipitación no supera los 10 mm para la temporada fría o cálida. En la Figura 34 se analizó la frecuencia de rachas secas mayores a 20, 30 y 40 días (valor promedio en 30 años) de rachas ocurridas en un año (temporada). Por ejemplo, el valor 0.2, indica que se produjeron, en la zona de estudio, 0.2 rachas secas (superiores a 20, 30 o 40 días) en un año.

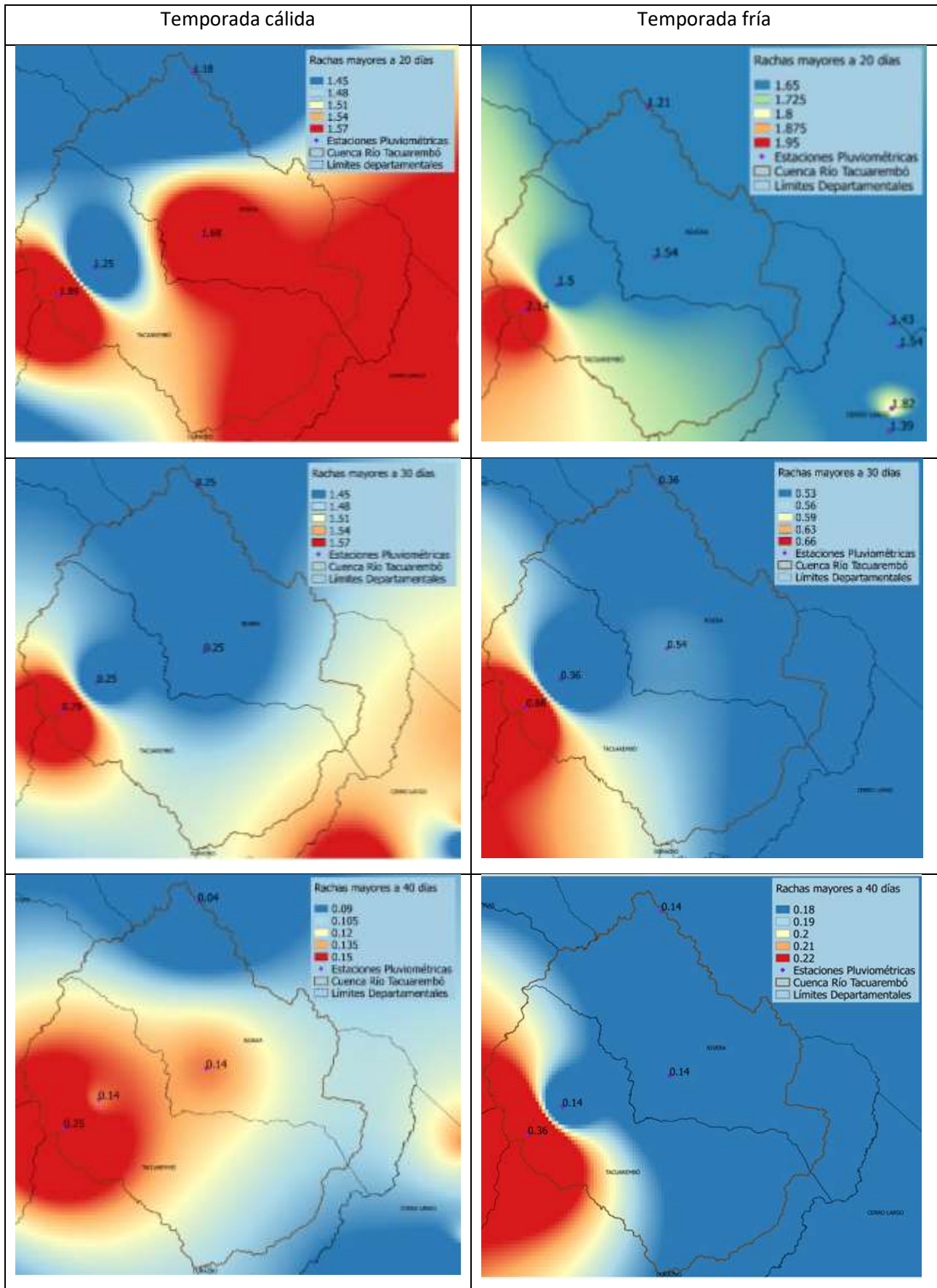


Figura 34. Rachas de secas en temporada cálida y fría. Fuente: SNIA,2018.

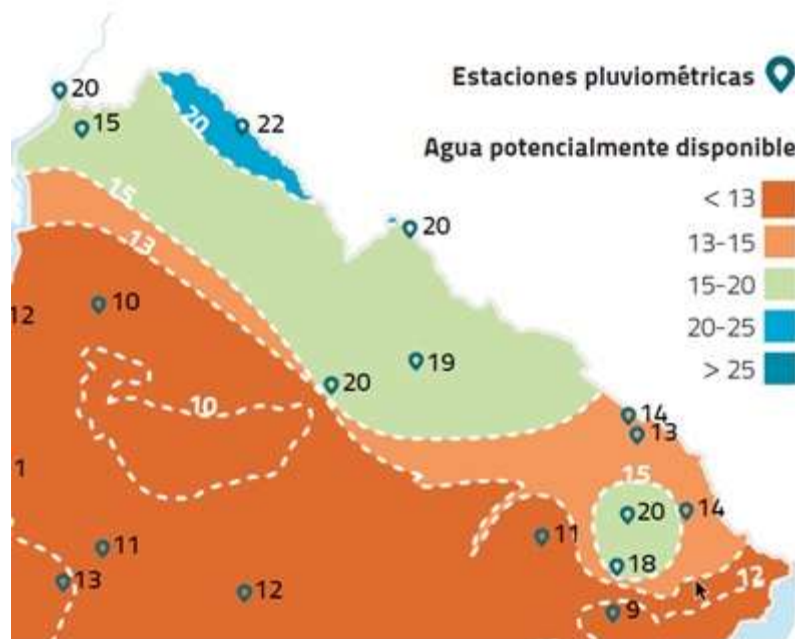


Figura 35. Período de retorno (meses) de rachas con una longitud mayor a 30 días. Fuente: PNA, 2017.

En la temporada fría, se produce un aumento en la frecuencia de eventos de sequía. Este aumento se hace menos significativo para casos de mayor cantidad de días. En la temporada cálida, para rachas mayores a 20 días la frecuencia de ocurrencia se incrementa en el sureste de la cuenca. Para rachas mayores a 30 años, el gradiente es ahora decreciente desde la zona sur de la cuenca, hacia el norte. Luego, para las rachas superiores a 40 días se aprecia una mayor uniformidad, los valores se mantienen en un rango constante (entre 0.095 y 0.12) en toda la superficie de la cuenca, salvo en la parte este, en la cual los valores obtenidos son de aproximadamente 0.14. En la Figura 35, los menores períodos de retorno para las rachas de seca ocurren en la parte sur de la cuenca.

Eventos extremos de lluvia

Los eventos extremos de lluvia se definen como eventos en que la lluvia acumulada durante dos días consecutivos, es igual o mayor a 100 mm. Nuevamente se consideraron dos temporadas: la “fría” de abril-setiembre y la “cálida” de octubre-marzo, para los últimos 30 años. En Figura 36, se representa el número promedio de eventos extremos que se han presentado en cada temporada.

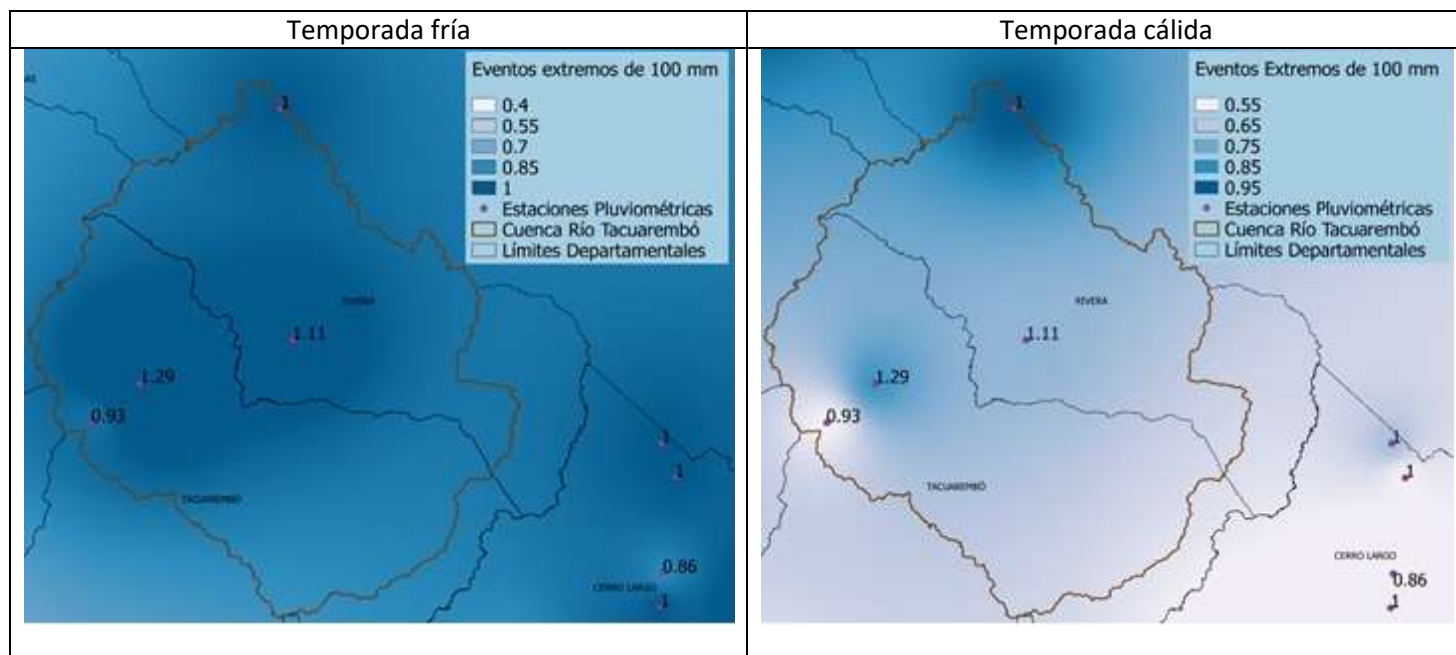


Figura 36. Probabilidad de ocurrencia de los eventos extremos de lluvia en temporada cálida y fría. Fuente: SNIA, 2018. Nota: valores menores a 1 indican que estos eventos ocurren menos de una vez por año.

V Análisis de problemáticas en las áreas urbanas

La planificación de las aguas en las ciudades debe articularse con la planificación del territorio, tomando en cuenta las particularidades del ciclo hidrológico y, específicamente, del ciclo hidrológico urbano. En este apartado se analizan las ciudades de la cuenca del río Tacuarembó afectadas por eventos de inundación, haciendo especial énfasis en aquellos procesos que provocan una afectación significativa sobre la misma.

La cuenca del río Tacuarembó se caracteriza por la presencia de un importante número de centros urbanos de pequeñas dimensiones si consideramos la cantidad de población que viven en ellos. De los 29 centros urbanos, 21 presentan menos de 500 habitantes, los que concentran el 86% de los habitantes de las localidades de la cuenca corresponden a las dos capitales departamentales, Rivera y Tacuarembó. Tabla 18.

Tabla 18. Cantidad de localidades por rango de población en cuenca del río Tacuarembó.

	Cantidad de localidades	Personas totales	Hombres	Mujeres	Viviendas totales	Hogares	% personas respecto al total de las personas de las localidades
más de 30001 habitantes	2	134464	64246	70218	51010	45112	86
de 10001 a 30000	0						
de 5001 a 10000	1	7235	3608	3627	2655	2320	5
de 2501 a 5000	3	10198	5098	5100	4061	3464	6
de 1501 a 2500							

de 1001 a 1500	1	1142	537	605	399	366	1
de 501 a 1000	1	510	251	259	178	141	0
menos de 500	21	3447	1771	1676	1475	1092	2
	29	156996	75511	81485	59778	52495	100

En los centros urbanos residen 156.996 personas, de las cuales 75.511 son hombres y 81.485 son mujeres. El índice feminidad es 108 mujeres cada 100 hombres. En las localidades que tienen menos de 500 personas esta relación disminuye a 94 mujeres cada 100 hombres. De acuerdo al último Censo (INE, 2011), el número de hogares en las localidades de la cuenca es de 52.495, con un promedio de integrantes de 3 integrantes por hogar. Las viviendas totales son 59.778 y de esas se encuentran desocupadas 210. Ver información complementaria en el Atlas de Tacuarembó.

El índice de primacía urbana es de 119 %, lo que indica la jerarquía de Rivera como centro urbano preponderante en ese territorio⁴⁰. Se está en presencia de un territorio donde se destaca la jerarquía de Rivera como centro urbano sobre los demás.

Aguas fluviales y costeras

En nuestro país, la inundación representa uno de los eventos que impacta con mayor frecuencia y que genera grandes daños en las localidades afectadas. De acuerdo a los registros del Sistema Nacional de Emergencias (SINAE), entre los años 2000 y 2010, el 63 % de los eventos hidrometeorológicos que se dieron en el país correspondieron a inundaciones.

Las localidades de la cuenca que cuentan con mayores problemas en subsector de aguas fluviales y costeras son Rivera y Tacuarembó. Según estimación realizada por DINAGUA-2018, en las zonas de la ciudad que quedan bajo la curva de período de retorno de 100 años en Rivera hay viviendo 1700 personas que corresponden a 2.2% de la población total y en Tacuarembó el total de hombres y mujeres es de 4470, el 8.1% del total de la población que reside en esa ciudad. La información disponible y sistematizada hasta el momento permite estimar, como se observa en el Tabla 19, que existen en la cuenca del río Tacuarembó una localidad con riesgo muy alto de inundación y dos localidades con riesgo alto.

Tabla 19. Niveles de riesgo ciudades de la cuenca de Tacuarembó. Fuente: DINAGUA-IDU, 2018

Ciudades de la cuenca de Tacuarembó	Nivel del riesgo
Tacuarembó	MUY ALTO
Rivera	ALTO
Minas de Corrales	ALTO
Ansina	MEDIO

⁴⁰ Las cuatro localidades que presentan los números más altos de población y que se incluyen para el cálculo del índice corresponden a Rivera, Tacuarembó, Tranqueras y Vichadero.

Tacuarembó se identifica como la ciudad de la cuenca que presenta problemas graves en materia de aguas fluviales por eventos recurrentes de inundación y por la cantidad de personas afectadas de nivel socioeconómico bajo.

Según estimación de realizada por DINGUA-IDU⁴¹ se pueden observar en la siguiente tabla las cifras de personas, hombre, mujeres, hogares, viviendas totales y viviendas ocupadas que hay en las dos capitales de la cuenca que cuentan con curva por período de retorno que permiten realizar esta estimación (Tabla 20).

Tabla 20. Estimación para zona bajo curva TR 100 y % de lo estimado en relación al total de la localidad

ESTIMACIÓN PARA ZONA BAJO CURVA TR 100						
Localidad	Personas totales	hombres	mujeres	hogares	viviendas totales	viviendas ocupadas
RIVERA	1700	859	841	497	526	490
TACUAREMBO	4470	2122	2348	1546	1717	1516

ESTIMACIÓN PARA ZONA BAJO CURVA TR 100							% DE LO ESTIMADO EN RELACIÓN AL TOTAL DE LA LOCALIDAD					
Localidad	personas totales	hombr es	mujer es	hogar es	viviend as totales	vivienda s ocupada s	% person as	% de hombr es	% de mujere s	% de hogar es	% viviend as totales	% viviend as ocupad as
RIVERA	1700	859	841	497	526	490	2,2	2,3	2,0	1,9	1,8	1,9
TACUAREMBO	4470	2122	2348	1546	1717	1516	8,1	8,0	8,2	8,1	7,9	8,1

Los desbordes del arroyo Cuñapirú, en la ciudad de Rivera, han ocasionado inundaciones de diversa magnitud. En el mes de diciembre de 2015, de acuerdo a datos SINAIE 1051 familias fueron desplazadas de sus viviendas y en abril de 2017, hubo en la ciudad 30 evacuados y más de 300 autoevacuadas. Un proyecto de recuperación del entorno del arroyo Cuñapirú, que incluyó la limpieza de su cauce y la recuperación del monte nativo a su alrededor permitió mejorar el flujo del arroyo y solucionar los problemas de inundaciones en algunos barrios de la ciudad. En la Intendencia de Rivera consideran estratégico avanzar en la implementación de dicho proyecto. En la Figura 37 se muestra un mapa de población en área inundable en la ciudad de Rivera.

⁴¹ El procedimiento para la estimación se realiza con las siguientes fuentes de datos: marco censal INE 2011, curva TR 100 del Aº Cuñapirú para la ciudad de Rivera y TR 100 del Río Tacuarembó chico, ambas curvas obtenidas a partir de modelación hidráulica, la foto satelital (Google Earth 2016 Bing).

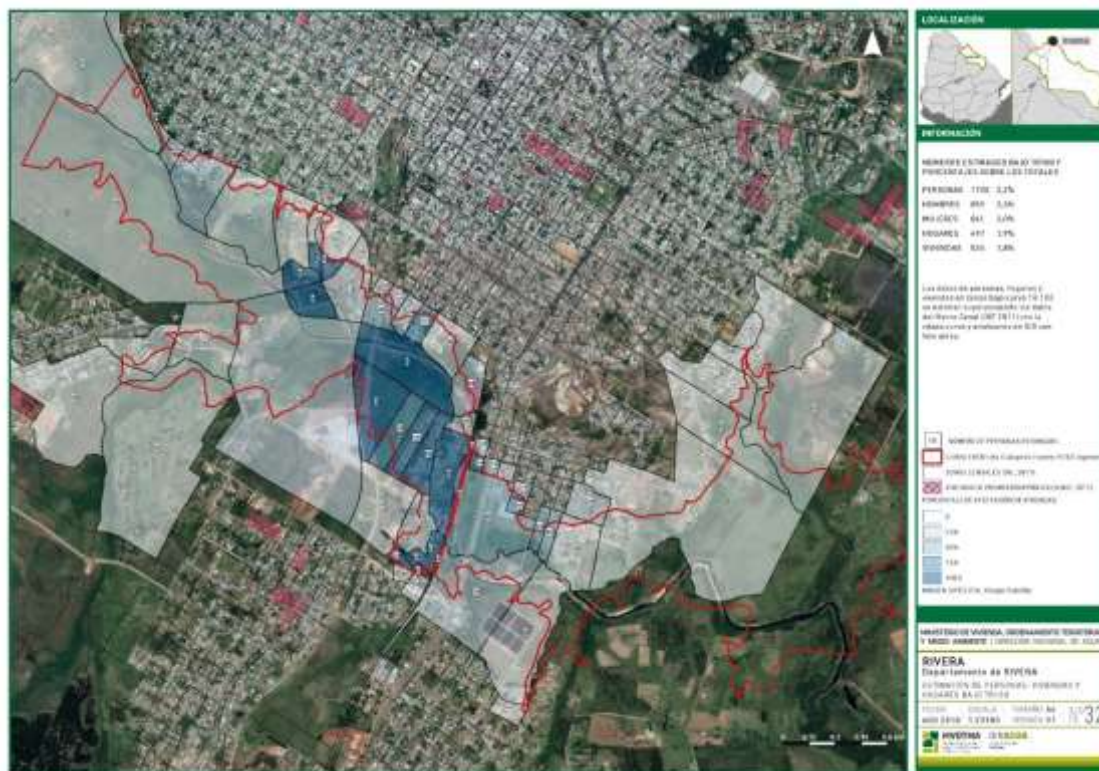


Figura 37. Mapa Población en área inundable ciudad de Rivera. Fuente: DINAGUA-IDU

La localidad de Minas de Corrales, de acuerdo a datos recabados en reuniones con técnicos de la intendencia de Rivera ha quedado aislada, en ocasiones hasta 48 horas, debido a la crecida del arroyo Corrales. En la Figura 38 se muestra Barrio La Racca, en Rivera durante el evento de inundación de diciembre de 2015.



Figura 38. Fotografía Barrio La Racca, en Rivera, durante el evento de inundación de diciembre de 2015. Fuente: IDU/DINAGUA

Según datos del SINAIE, en Rivera hubo en el evento diciembre 2015, 1051 desplazados (Figura 39).

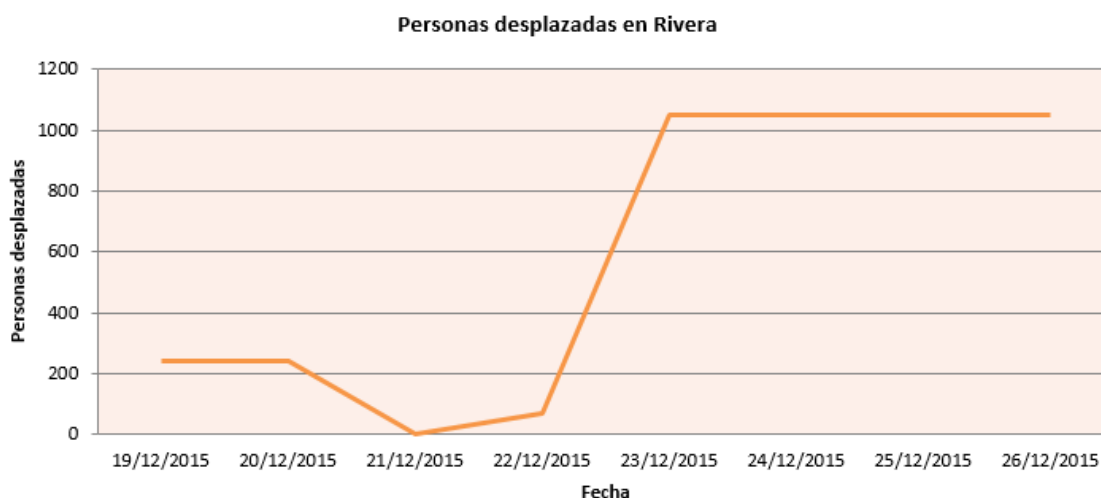


Figura 39. Personas desplazadas en evento de inundación 2015 en la ciudad de Rivera. Fuente:SINAIE

Por su parte el MIDES, realizó un Informe Definitivo de evacuados por inundación donde expresa que se evacuaron y autoevacuaron 356 familias y un total de 1135 personas en esa oportunidad. El barrio más afectado es La Racca, seguido por el barrio Lavalleja (La Humedad).

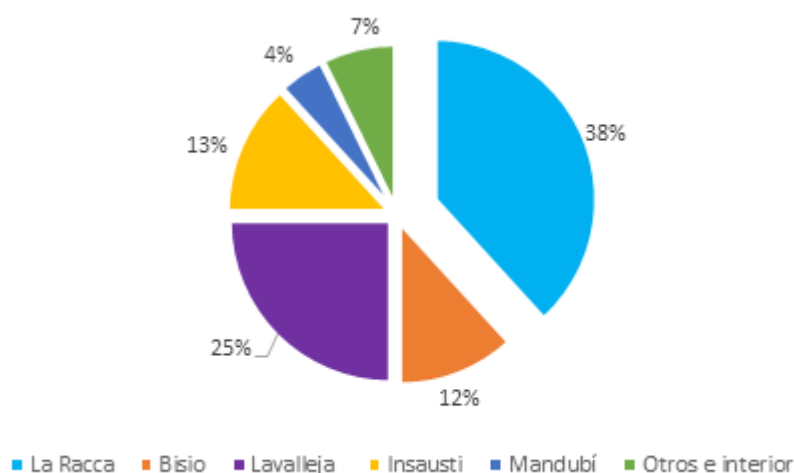


Figura 40. Porcentaje de familias desplazadas sobre el total, según los barrios afectados en el evento de inundación 2015. Fuente: MIDES, Informe definitivo febrero 2016.

Asimismo, el asentamiento La Cañada Mandubí del barrio La Racca fue intervenido por el Plan Nacional de relocalizaciones del MVOTMA. En 2011 (año que se realizó el Censo de Población y Vivienda) la zona ocupada por este asentamiento albergaba a 141 personas, las que en el 2014, tal como se puede constatar en la foto (Figura 41) aérea, fueron trasladadas y las viviendas fueron demolidas. En caso de no haberse relocalizado el asentamiento, el impacto del evento 2015 habría afectado a más personas.



Foto_satelital Google Earth 2006 | Foto_satelital Google Earth 2014
 Figura 41. Zona del asentamiento irregular Cañada Mandubí, antes y después de la relocalización

La ciudad de Tacuarembó sufrió su peor inundación en el año 1993, de acuerdo a datos publicados por el SINAIE. En esa ocasión más de 2000 personas debieron ser evacuadas de la ciudad. En 1998 una nueva inundación provocó que más de 1200 personas fueran evacuadas. Más allá de las acciones que se han implementado (relocalización de personas que viven en zonas inundables, obras de rectificación del Aº Sandú), las inundaciones continúan afectando a la ciudad y provocan afectación de servicios y actividades clave para la ciudad. También en la localidad de Ansina las inundaciones han afectado a algunas familias.

Residuos sólidos

En las capitales departamentales la concentración poblacional, sumada a inadecuados sistemas de gestión, genera riesgos de contaminación. Particularmente es el caso de la ciudad de Tacuarembó (EASE IDT-MVOTMA, 2014), debido a que los residuos urbanos son depositados en vertederos a cielo abierto a 5 km de la ciudad. Esta situación se agrava si se le suma la presencia de asentamientos humanos precarios de familias recicladoras, en los límites de la ciudad.

La disposición de residuos sólidos en Rivera también es un desafío importante. En el año 1998 Rivera contaba con un sitio de disposición final de residuos y empezó a transitar por los procesos para obtener su primer relleno sanitario completo, que originalmente se iba a hacer en lo que es hoy el predio del Cerro Carancho. Posteriormente Rivera inició un proceso importante de re comprensión del sitio de exposición final hacia un proceso de abandono y presentó y armó un proyecto de disposición final en el nuevo sitio que se adquirió para eso y se cumplieron con todas las audiencias públicas; cuando se estaba por lanzar la licitación surgió una propuesta por parte del Gobierno Nacional para trabajar de forma conjunta a nivel país en una solución Nacional, en un proyecto que hablaba de una posible central para recepción de residuos con aprovechamiento energético, que no prosperó. Actualmente se está haciendo un proceso junto con la DINAMA-MVOTMA y se está trabajando con un técnico del BID.

Por otro lado, también impactan otros temas relacionados con la gestión de residuos y la higiene urbana, como por ejemplo la eliminación de basureros, el manejo de envases, el manejo de envases de agroquímicos. Actualmente se está trabajando con la DINAMA y el MIDES con los recicladores, porque hay gente que vive de la recolección de residuos y hay que trabajar socialmente este tema complejo.

4. GESTION SUSTENTABLE INTEGRADA Y PARTICIPATIVA DE LAS AGUAS

La gestión integrada de las aguas debe vincular todos los factores que impactan en ellas y al mismo tiempo atender con una mirada prospectiva las consecuencias que cada decisión conlleva sobre el ambiente y el desarrollo social y económico, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras. Debe por lo tanto considerar una gama muy variada de cuestiones que involucran desde los diferentes tipos de usos que la sociedad hace del agua hasta aspectos de carácter cultural y simbólico. Esto implica cambiar el paradigma de gestión sectorial que prevaleció históricamente y pasar a una visión integral que reconozca la interacción e influencia de las diversas actividades entre sí. Todas las actividades que se realizan en el territorio impactan sobre la cantidad y la calidad del agua, por eso se deben manejar dos conceptos básicos: la cuenca y el ciclo hidrológico.

En tal sentido la gestión de las aguas en un concepto amplio incluye asumir y ejercer responsabilidades sobre un conjunto de actividades, que por lo general se desarrollan de forma simultánea en el tiempo y en el espacio, actividades y responsabilidades que se encuentran en diferentes actores de gobierno, de usuarios y de la sociedad civil. Por lo tanto, debe ser necesariamente un proceso interinstitucional con una mirada holística que tenga la capacidad de considerar todos los usos del agua (industria, energía, agua para las poblaciones, riego, pesca, turismo, entre otros) y todas sus dimensiones (ética, sociocultural, ambiental y económica). En esta sección se irán abordando los principales aspectos relacionados con la gestión.

4.1. Marco normativo local y regional

El marco normativo a nivel nacional y regional en materia de agua se detalla en el Plan Nacional de Aguas. La Cuenca del Río Tacuarembó es parte de la cuenca del Río Negro, en esta última el uso de las aguas con fines de producción de energía eléctrica es prioritario luego del uso para consumo de las poblaciones. En la Tabla 21 se detallan las principales normativas que explican las acciones tomadas en la cuenca con el fin de priorizar el uso para fines hidroeléctricos y que aplican para toda la cuenca del Río Negro.

Tabla 21. Normativa de relevancia para el aprovechamiento del agua, para fines hidroeléctricos a partir de 1930 en la cuenca del Río Negro.

Número	Fecha	Temática
Ley N° 9257	15/02/1934	Se encomendó a UTE la construcción, explotación y administración de las obras del aprovechamiento hidroeléctrico del río Negro.
Ley N° 9722	11/1937	Se expropia para la construcción de la Presa y Central Hidroeléctrica "Dr. Gabriel Terra".
Ley N° 12023	10/11/1953	Expropiación para la construcción de la Presa y Central Hidroeléctrica "Rincón de Baygorria".
Ley N° 14224	11/07/1974	Expropiación para la construcción de la Presa y Central Hidroeléctrica "Constitución".

	24/09/1979	Se creó una Comisión Especial para reglamentar el uso de las aguas y álveos dominales en los aspectos que atañen al riego y aprovechamientos hídricos cuyo propósito principal sea la generación de energía.
	25/01/1980	La Comisión Especial realizó un informe en el que aconseja dar prioridad a la Administración de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE) para el uso del agua de los embalses: Dr. Gabriel Terra, Baygorria, y Constitución.
Decreto N°160/980	19/03/1980	Prioridad energética de embalses del Río Negro ⁴²
Decreto 212/998	5/08/1998	Faculta al Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) a otorgar permisos y concesiones de uso de aguas para construcción de represas destinadas a riego sobre los afluentes del Río Negro. Considerando que el Poder Ejecutivo quiere promover el riego agrícola en el país de forma eficiente ⁴³
Expediente 10018002 del MIEM	08/2010	Se le solicita a UTE una autorización genérica para ampliar el límite actual de 700 hm ³ de agua represada para riego a 1000 hm ³ con el fin de potenciar una cuenca arrocera que podría cubrir hasta 35000 nuevas há.s.
	23/08/2010	La DINASA comunica a UTE que las tomas de agua ya autorizadas ascienden a 16850 l/s.
	27/08/2010	UTE le informa a la DINAGUA por nota N° 79330 de fecha 27/12/2010 que han tomado la resolución 10-1154 donde se pronuncian de forma favorable al pedido de incrementar el volumen anual total embalsado desde 700 a 1000 hm ³ , condicionando a que no se autoricen nuevas permisos par extracción adicional de agua directa y destacando el sobre costo adicional de aprox. USD 480 000 que esta decisión representa para el sector.
	24/01/2011	El Poder Ejecutivo resolvió crear un Grupo de Coordinación Interministerial para la Cuenca estratégica del Río Negro (expediente N° 2010/14000/06414), integrado por el Director Nacional de Aguas y Saneamiento del MVOTMA, el Director General de Recursos Naturales Renovables del MGAP, y el Director Nacional de Energía del MIEM ⁴⁴

4.2. Gobernanza e institucionalidad

La cuenca del Río Tacuarembó ha sido una región fundamentalmente ganadera, con un escaso desarrollo de los otros sectores agropecuarios, pero desde los últimos años está atravesando por un proceso de cambio significativo en las sinergias y configuraciones territoriales, sobre todo en la conformación de una red de actores dispuestos a emprender procesos de innovaciones socio-institucionales. Estos cambios se ven reflejados en nuevos espacios de coordinación, pero también en desafíos de gobernanza y construcción de institucionalidad.

⁴² Artículo 1º. Otorga prioridad a UTE para el uso de las aguas de los embalses mencionados con fines de producción de energía eléctrica, salvo para los usos mencionados en el art.163 del Código de Aguas (bebida e higiene humana, bebida de ganado, navegación y flotación, transporte y pesca). Artículo 2º. Extracción de aguas de los embalses. Se otorgarán permisos de carácter precarios y revocables previo informe de UTE, siempre y cuando no perjudiquen la generación de energía eléctrica. Artículo 3º. Extracción de aguas de los afluentes. Se otorgarán permisos para extraer agua para riego u otros usos privativos, en función a las determinaciones periódicas que realice UTE y comunique al MTO. Los permisos o concesiones que se otorguen que no excedan el máximo establecido por UTE podrá ser otorgado sin previa audiencia con UTE, pero deberá serle informado. Artículo 4º. Supresión, reducción o suspensión de permisos en caso de ser necesario. Artículo 5º. Suministro a UTE de informaciones y estadísticas.

⁴³ Artículo 1º. Facúltase al MTO a otorgar permisos y concesiones de uso de aguas para la construcción de represas destinadas al riego en los afluentes que alimentan los embalses hidroeléctricos en el Río Negro, siempre que el volumen anual total embalsado no supere los 700 hectómetros cúbicos.

⁴⁴ El grupo tenía como objetivos: formular las bases para la conformación de la Comisión de Cuenca del Río Negro, analizando la necesidad de mantener, reformar o derogar el decreto 160/980 y su modificativo 212/998 y convocar a un equipo técnico de trabajo cuyo plazo de actuación será de un año a partir de su conformación y el cual estaría integrado además por la Dirección Nacional de Meteorología, y el Ministerio de Economía y Finanzas.

Uno de los principales motivadores de estas modificaciones ha sido el ingreso de nuevas estructuras industriales y agro-productivas, específicamente la arrocera, la lechera y principalmente la forestal (Stuhldreher, 2016⁴⁵). A ello se le suma, entre otros procesos, la creación del tercer nivel de gobierno y la llegada de instituciones nacionales como la UdelaR y organismos del Poder Ejecutivo con mayor presencia en el territorio por medio de programas, oficinas y referentes territoriales (MIDES, MSP, MTSS, MVOTMA)⁴⁶, de esta forma se han integrado a la región; nuevos actores y nuevos intereses.

La nueva gobernanza implica un estilo de tomar decisiones diferentes a los modelos jerárquicos tradicionales tal como lo describen Martin Freigedo y Alejandro Milanesi en el diagnóstico “Gobernanza e Institucionalidad para el departamento de Tacuarembó y la Región Norte”⁴⁷. *“La nueva gobernanza, por tanto, responde a la complejidad del momento, asumiendo y provocando una doble complejidad: operar desde la interacción vertical (multinivel) y desde la incorporación de un número creciente de actores (red)”* (Brugué et al, 2002, 409⁴⁸). “Gobernar, entonces, se vuelve un proceso fundamentalmente interactivo y participativo en la medida que ningún actor, público o privado, tiene los suficientes conocimientos o capacidad para emplear los recursos que lleven a una solución unilateral de los problemas (Stoker, 1998⁴⁹)”.

Debido a que la interacción y cooperación es fundamental entre los multiplicidad de actores es necesario poder identificar los intereses y el margen de acción de cada uno de ellos, así como los espacios desde donde actúan o interactúan.

4.2.1 Actores relevantes

Existen en la cuenca una variedad de actores relevantes a nivel de gobierno, usuario y sociedad civil. Ver Figura 42. En Plan Nacional de Aguas se presenta una lista con los principales actores a nivel nacional.

⁴⁵ Stuhldreher, A. (2016). Desafíos de la gobernanza territorial sustentable. Cambio climático y desarrollo en el Noreste del Uruguay. Documento de Trabajo del IDIIS N° 2.

⁴⁶ Para profundizar sobre esta cuestión ver Midaglia, Castillo y Freigedo (2011) e informe de Freigedo y Milanesi (2016)

⁴⁷ Realizado en el marco del proyecto “Visión 2050: Tacuarembó en la Región Norte”, coordinado por la Dirección de Planificación de la Oficina de Planeamiento y el Centro Universitario de Tacuarembó de la Universidad de la República (CUT-UDELAR).

⁴⁸ Brugué, Q. Gomá, R. y Subirats, J. (2002) De la pobreza a la exclusión social. Nuevos retos para las políticas públicas, en Revista Internacional de Sociología, Tercera época, No 33.

⁴⁹ Stoker, G (1998): Governance as Theory: Five Propositions, International Social Science Journal, vol. 50, No. 155, pp.17-28.

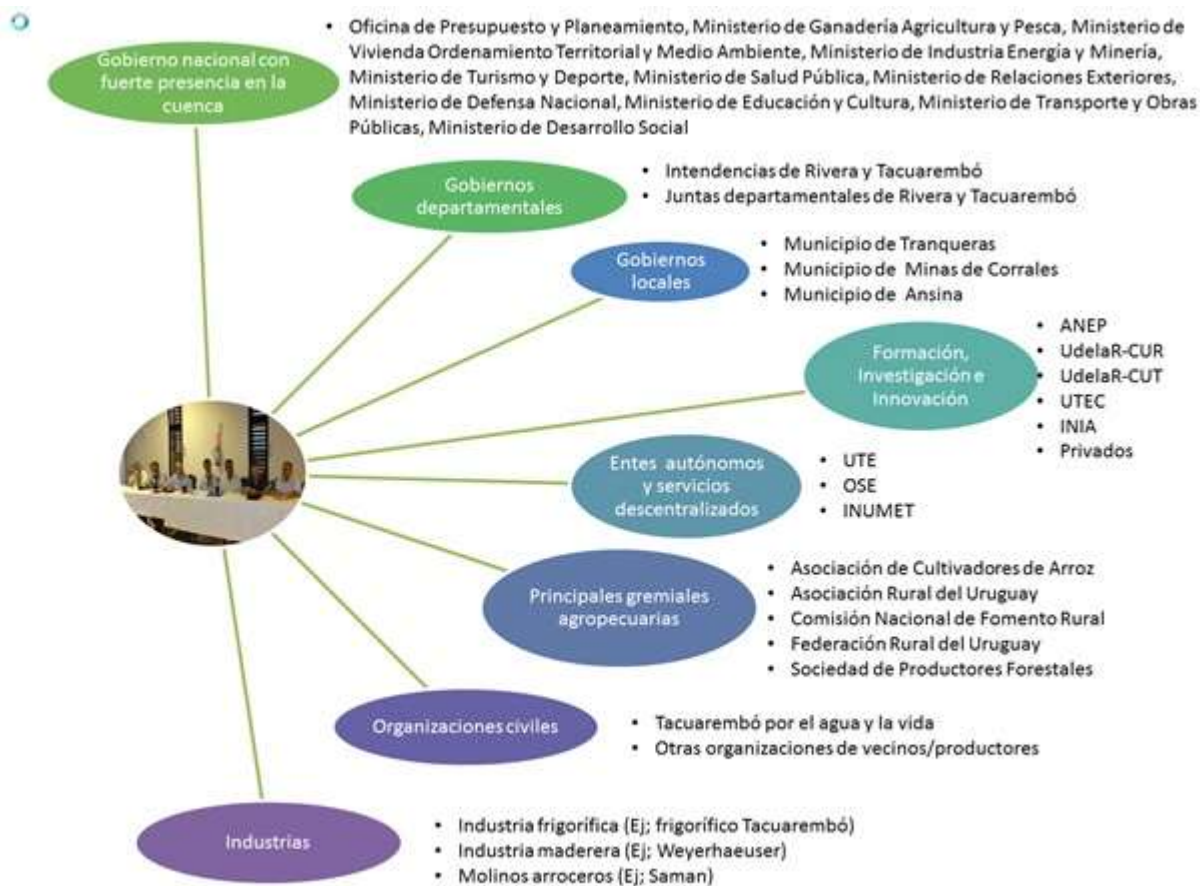


Figura 42. Actores en la cuenca del Río Tacuarembó.

A nivel de gobierno es necesario jerarquizar aquellos actores que tienen competencia en planificación, elaboración de normativa, control y gestión. Por lo tanto se debe focalizar en el gobierno departamental y local. Las Intendencias departamentales de Rivera y Tacuarembó tienen un rol central principalmente como: policía higiénica y sanitaria de las poblaciones⁵⁰, diseñando y gestionando el drenaje pluvial, regulando las soluciones sanitarias de la vivienda individual, controlando el servicio de barométrica y posterior tratamiento y disposición final. También son centrales en la gestión y disposición final de los residuos sólidos y en todo lo relacionado con el Ordenamiento Territorial (rural y urbano): regulación de uso de suelo y elaboración de instrumentos y el contralor del cumplimiento de dicha normativa⁵¹.

Con esta misma lógica en nivel de importancia siguen las Juntas departamentales de Rivera y Tacuarembó, responsables por la elaboración de normativa departamental (decretos, resoluciones, sancionan

⁵⁰ El numeral 24 Artículo 35 de la Ley Nº 9.515 del 28 de octubre de 1935 establece que le compete al Intendente la desinfección de las aguas (literal b), la vigilancia y las demás medidas necesarias para evitar la contaminación de las aguas (literal c)

⁵¹ Art. 35 de la Ley Nº 9.515 con modificaciones realizadas por Ley Nº 18.308 de fecha 31 de julio de 2008 Art. 83

presupuesto), y contralor del gobierno departamental. Asimismo el recientemente creado 3^{er} nivel de gobierno cuenta en esta cuenca con los Municipios de Tranqueras y Minas de Corrales (Rivera) y Villa Ansina (Tacuarembó)⁵².

Posteriormente y siempre en materia de agua, hay varios Ministerios con injerencia pero se destaca al MVOTMA y al MGAP. El primero es responsable por los derechos de usos de aprovechamientos, solicitud de autorización de desagües industriales (SADI)⁵³, autorizaciones ambientales (especial, previa, operación), gestión de las áreas protegidas, asesoramiento y apoyo a los gobiernos departamentales para que elaboren sus planes de OT u otros instrumentos relacionados, y coordina y ejecuta las políticas de vivienda a nivel nacional. El segundo Ministerio tiene injerencia en lo relacionado con la gestión y el control del sector agropecuario, que es el principal usuario del agua en volumen. Ambos ministerios aplican varios instrumentos territoriales y ambientales.

Por otro lado hay dos actores públicos que son relevantes en la gestión propiamente del agua, la OSE (que gestiona a nivel de todo el país) y la UTE que es particularmente importante en la cuenca del Río Negro y por lo tanto en la de Tacuarembó. Asimismo son gestores privados relevantes todos los usuarios del agua dentro de los cuales se destacan los productores agropecuarios y las industrias.

La cuenca del Río Tacuarembó ha sido una región fundamentalmente ganadera, con un escaso desarrollo de los otros sectores agropecuarios, pero desde los últimos años está atravesando por un proceso de cambio significativo en las sinergias y configuraciones territoriales, sobre todo en la conformación de una red de actores dispuestos a emprender procesos de innovaciones socio-institucionales. Se ha constatado un ingreso de nuevas estructuras industriales y agro-productivas, específicamente la forestal.

Otros actores relevantes en la región son aquellas instituciones que generan conocimiento, donde se destaca principalmente el INIA y la llegada de la UdelaR, tanto en Tacuarembó como en Rivera.

4.2.2. Ámbitos de participación

Existen en esta cuenca varios espacios de participación que se describen a continuación, es uno de los principales desafíos identificarlos e interactuar en conjunto para implementar estrategias conjuntas que permitan alcanzar los objetivos de desarrollo integral u holísticos de la región.

⁵² Basados en la Ley Nº 18567.

⁵³ Existe SADI para tambos y encierro de ganado a cielo abierto

Existen hoy nuevos marcos institucionales (formales e informales), como por ejemplos: las Comisiones de Cuencas, o las Mesas de Desarrollo Rural o las Mesas Sectoriales, entre otros, que actúan en el territorio ejerciendo alguna de las etapas de la gestión, ya sea contribuyendo a la redacción de leyes y decretos o sobre acciones acordadas basadas en el conocimiento y el diálogo colectivo.

Los espacios de participación pública de cualquier naturaleza se basan fuertemente en la confianza y el conocimiento de los participantes (Kooiman, 2003⁵⁴, Moncayo, 2002⁵⁵). Por eso es importante considerar que se trata de un proceso de aprendizaje colectivo que implica desde establecer las mínimas normas para su funcionamiento hasta definir los grandes temas que se van a abarcar. Hoy uno de los principales desafíos es identificar cómo interactuar entre espacios de participación colectivos y llegar a implementar las estrategias conjuntas que permitan alcanzar los objetivos de desarrollo integral u holísticos de la región.

A continuación se detallan los principales espacios de participación identificados en la cuenca (Figura 43).



Figura 43. Principales espacios de participación relacionados con los recursos hídricos

⁵⁴ Kooiman, J. (2003). *Governing as Governance*. Londres: Sage.

⁵⁵ Moncayo, E. (2002) Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización. CEPAL *Serie gestión pública* No 27. Santiago de Chile.

I Junta Regional Asesora de Riego⁵⁶

Las Juntas Regionales Asesora de Riego fueron creadas mediante los decretos N°442/70 del 25/09/1970 y N°140/76 del 11/03/1976, posteriormente surgió la Ley de Riego Agrario N° 16858/97 y el Decreto N° 128/03 que las reglamenta. Se trata de órganos asesores de la Autoridad de Aguas que emiten opinión en materia de administración de los recursos hídricos (otorgamiento de permisos y concesiones), también poseen atribuciones de vigilancia y denuncia respecto del uso de las obras hidráulicas y de los aprovechamientos. Están integradas por el Gobierno a través de la DINAGUA-MVOTMA y DGRN-MGAP, delegados de los regantes de cada zona con derechos inscriptos en el Registro Público, representantes de los propietarios de cada zona, designados por la Asociación Rural, la Federación Rural, las Cooperativas Agrarias Federadas y la Comisión Nacional de Fomento Rural.

La Junta Regional Asesora de Riego del Río Tacuarembó fue una de las primeras juntas del país, creada en el año 1976. Estos espacios de participación han demostrado ser muy efectivos a la hora de planificar y gestionar los recursos hídricos con destino a riego, especialmente en momentos de escasez, siendo éste uno de los principales motivos que explica el por qué se han mantenido funcionando hasta la actualidad.

II Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó

La Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó fue aprobada formalmente por el Consejo Regional de Recursos Hídricos para la Cuenca del Río Uruguay el 5 de septiembre de 2013 y comenzó a sesión el 15 de noviembre del mismo año, ambos espacios son asesores de la Autoridad de Aguas. Vale destacar que varias personas relacionadas con la gestión territorial tenían un grupo de trabajo dentro del cual se abordaban los problemas con un enfoque de cuenca, esta experiencia facilitó y permitió avanzar más rápido en la formación de la Comisión. Los integrantes de la Comisión se detallan en la

Tabla 22⁵⁷ y tiene dentro de sus principales competencias⁵⁸:

- ✓ colaborar en la planificación de los recursos hídricos de la cuenca
- ✓ articular a los actores nacionales, regionales y locales
- ✓ apoyar a la gestión de recursos hídricos de la cuenca

Tabla 22. Integrantes de la Cuenca del Río Tacuarembó

⁵⁶ Se crean formalmente por Decreto N° 128/03 que reglamenta la Ley de Riego del Año 1997.

⁵⁷ Los representantes del gobierno podrán ser delegados locales del MVOTMA, MGAP y otros ministerios, Intendencias Departamentales o autoridades locales con presencia en la cuenca. Por el orden de usuarios, podrán participar instituciones productivas sectoriales, públicas o privadas con presencia activa en el territorio y por último, la sociedad civil, corresponderá su representación a instituciones técnicas de enseñanza, organizaciones no gubernamentales, gremiales (trabajadores, empresarios, entre otros) y Comisiones de Sub-Cuencas que se formen en el futuro.

⁵⁸ Las Comisiones de Cuencas y Acuíferos funcionan como unidades asesoras de los Consejos Regionales de Recursos Hídricos. Las competencias se regulan en el artículo 9° del Decreto N° 258/013.

GOBIERNO	USUARIOS	SOCIEDAD CIVIL
MVOTMA, MGAP, Intendencia de Tacuarembó, Intendencia de Rivera, Junta departamental de Tacuarembó, Junta departamental de Rivera(*), Ministerio de Salud Pública (*) (7)	OSE, Junta de Riego de Tacuarembó, UTE, Foro de la Madera, ACA, Sociedad de Productores Forestales, Asociación Rural de Tacuarembó (*), Comisión Nacional de Fomento Rural (*) (8)	INIA, Centro Universitario de Tacuarembó, Centro Universitario de Rivera, Plenario departamental de Tacuarembó (PIT-CNT), Tacuarembó por la Vida y el Agua(5)

Actualmente la Comisión lleva seis sesiones, los principales temas abordados en las mismas se detallan en la Tabla 23.

Tabla 23. Sesiones realizadas y temas abordados

Sesión	Fecha	Temas principales
1ª	15 noviembre 2013	Gobernanza del Agua en el Uruguay. Estado de situación de las Directrices de Ordenamiento Territorial de la Intendencia de Tacuarembó. Estatuto de funcionamiento. Propuesta de agenda de la Comisión y definición de grupos de trabajo
2ª	20 noviembre 2014	Gestión Regional de Residuos y Monte Nativo, preservación y recuperación en Rivera. Aportes, desde el proceso de Ordenamiento Territorial de Tacuarembó, a la política nacional de aguas. Avances de los grupos de trabajo.
3ª	3 noviembre 2015	Impacto del sector agropecuario sobre la calidad de agua. Proyecto “La Corona” (Weyerhaeuser). Monitoreo que realiza DINAMA en la Cuenca. Estado de situación de la Cuenca del Río Negro y medidas propuestas en el Consejo Regional. Plan de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.
4ª	25 noviembre 2016	Comentarios recibidos al PLAN AGUAS. Desarrollo de los Programas y Proyectos en la Cuenca del Río Tacuarembó
5ª	31 de julio de 2017	Avances y acuerdos para trabajar en el Plan de Cuenca del Río Tacuarembó
6ª	1º diciembre de 2017	Se realizó la reunión en el marco del Consejo del Río Uruguay y se trataron tres grandes temas; principales aspectos a reglamentar en la Ley de Riego, el plan de gestión de los recursos del río Negro, instrumentos de Ordenamiento Territorial y los principales aspectos a reglamentar de la Ley de Riego.





III Mesas de desarrollo rural en la Cuenca del Río Tacuarembó⁵⁹ y Consejo Agropecuario departamental de Rivera

Las Mesas de Desarrollo Rural fueron creadas en el marco de la Ley N° 18126 y promueven un mayor involucramiento y participación de las organizaciones sociales del medio rural en la instrumentación de las políticas. Son coordinadas por la Dirección General de Desarrollo Rural del MGAP y tienen dentro de sus objetivos generales: informar, asesorar, proponer, co-gestionar/gestión asociada, controlar, evaluar en relación con llamados y políticas públicas en el medio rural, involucramiento y participación de las organizaciones sociales, articulación y coordinación de los sectores públicos privados, control social de la aplicación de políticas públicas. En la cuenca existen 6 mesas de desarrollo. Asimismo el Consejo Agropecuario departamental de Rivera es muy activo en esta cuenca.

⁵⁹ Referente: DGDR-Tacuarembó

IV Mesas sectoriales en la Cuenca del Río Tacuarembó (Foro de la Madera)⁶⁰

Foro de la Madera y Conglomerado Forestal Maderero del Noreste se creó en el año 2012 en el marco del Programa PACC-Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productivas7APT-OPP como espacio de coordinación público privado con el objetivo de coordinar, planificar, y ejecutar acciones estratégicas público-privadas vinculadas a la producción, industrialización y comercialización de pinos en Uruguay.

V Mesa interinstitucional de Políticas Sociales en la Cuenca del Río Tacuarembó⁶¹

Las Mesas Interinstitucionales de Políticas Sociales (MIPS), comenzaron a funcionar en el año 2006 y cuentan con un marco legal fundamentado en el Decreto del PE N°336/011. Son ámbitos de intercambio y articulación entre distintos organismos públicos con expresión territorial departamental, que tienen la finalidad de favorecer la integralidad y complementariedad en la implementación de las políticas públicas, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población de dichos territorios. Dentro de sus competencias se destacan las siguientes; definir y acordar anualmente la Agenda Social Departamental, Impulsar la elaboración de planes quinquenales departamentales de desarrollo social, coordinar y articular la planificación y ejecución del conjunto de políticas públicas sociales nacionales a nivel departamental y local, instrumentar las resoluciones del Consejo Nacional Coordinador de Políticas Sociales y elevar a consideración del Consejo Nacional Coordinador de Políticas Sociales las propuestas, proyectos e iniciativas acordadas.

VI Mesas Departamentales de Juventud en la Cuenca⁶²

Las Mesas departamentales son un instrumento para promover la participación de jóvenes en los procesos de construcción de políticas públicas. Está constituida por Mesas Departamentales Locales de Jóvenes (MDJ), propuestas como un actor colectivo juvenil capaz de diseñar e implementar intervenciones sociales. La integración de la Plataforma en su nivel departamental (MDJ) busca tener un carácter plural con participación de diferentes identidades juveniles organizadas. La plataforma para la participación juvenil incide en el ciclo de construcción de políticas públicas de juventud (Plan Nacional de Juventudes) a través del diálogo sistemático con las Comisiones de Juventud de las mesas interinstitucionales, las juntas locales y los gobiernos municipales (nivel local) y la Comisión de Juventud del Consejo de Políticas Sociales (nivel nacional)⁶³.

VII Comisión Asesora específica del Paisaje Protegido del Valle del Lunarejo

Esta comisión fue creada en el marco de la Ley N° 17234 y el decreto N°25/005, se trata de un espacio de participación para el asesoramiento, promoción, seguimiento y control de la gestión del área protegida en la

⁶⁰ Referente: Carrion

⁶¹ Referente: MIDES

⁶² Referente: INJU

⁶³ Referente: <http://www.mides.gub.uy/innovanet/macros/TextContentWithMenu.jsp?contentid=18481&site=1&channel=innova.net>

órbita del MVOTMA-DINAMA. Se encuentra integrada por instituciones de la sociedad civil, públicos, academia y privados.

En cuanto al diagnóstico de la gobernanza e institucionalidad se consideró el informe de Frigeiro y Milanesi, 2016⁶⁴, realizado sólo para el departamento de Tacuarembó. Es importante resaltar que si bien no es para la totalidad de la cuenca, considera algunos aspectos que quizás se podrían extrapolar a la totalidad de la misma. En el mencionado informe en términos de construcción de institucionalidad y presencia de nuevos actores se debe destacar, particularmente, la creación de los Centros Universitarios Regionales (CENUR) de la UdelAR. En el caso de la región noreste conformadas por las sedes del Centro Universitario de Rivera, la Casa de la Universidad de Cerro Largo, la Estación Experimental Bernardo Rosengurt de la Facultad de Agronomía y el CUT. Ello no sólo representa la conformación de una nueva oferta de formación innovadora para la región, sino también de Polos de Desarrollo Universitarios⁶ que nuclean profesionales de alta dedicación, atrayendo profesionales con importantes niveles de formación. A ello se agrega, además, la presencia del INIA con aproximadamente cuarenta investigadores.

El cuadro que se presenta a continuación fue extraído del Informe de Frigeiro y Milanesi (2016) y tiene importantes aportes para el diagnóstico de la cuenca.

PASADO (HISTORIA)		PRESENTE (NUDOS CRÍTICOS Y OPORTUNIDADES)		FUTURO (DESAFÍOS)
AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Impronta históricamente centralista de tratamiento de los temas. 	NUDOS CRÍTICOS <ul style="list-style-type: none"> - Carencia de espacios de gobernanza de los temas ambientales. - Baja presencia en la agenda pública. - Escasa visión regional de las problemáticas. 	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de algunas redes asociadas en la temática con baja institucionalización. - Movilización social sobre asuntos puntuales. - Desarrollo de marcos institucionales (Ley de Ordenamiento Territorial) - Incipiente desarrollo de procesos de planificación (Ej. Plan Nacional de Aguas) - Consolidación de espacios temáticos de gobernanza (por ejemplo: Consejos Regionales de Recursos Hídricos; Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó) 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de una agenda local de trabajo sobre temáticas ambientales. - Construir espacios institucionales. - Acercar a los actores movilizados a espacios institucionales de decisión. - Pensar en el ordenamiento territorial regionalmente, en base a los instrumentos existentes.
PRODUCTIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de agro basado fuertemente en ganadería. - Baja interacción entre agentes productivos. 	NUDOS CRÍTICOS <ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de apagón logístico. - Asimetrías en información y experiencia entre el sector privado, el sector público y la sociedad civil. 	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Nuevos actores privados asociados a grandes emprendimientos productivos. - Nuevos actores públicos asociados a I+D (UDELAR, INIA). - Presencia de programas de fortalecimiento de capacidades locales (PDP). 	<ul style="list-style-type: none"> - Articulación entre los actores promotores del desarrollo productivo (Universidad, sector privado y gobierno) - Incorporación de los actores de micro regiones al modelo de intercambio.

⁶⁴ "Visión 2050: Tacuarembó en la Región Norte": reporte de diagnóstico temático en el ámbito Gobernanza e Institucionalidad para el departamento de Tacuarembó y la Región Norte. Autores: Martín Freigedo y Alejandro Milanesi. 2016.

			- Creación de multiplicidad de ámbitos de coordinación entre actores.	
SOCIAL - DEMOGRÁFICO	<ul style="list-style-type: none"> - Bajos indicadores de desarrollo social. - Baja trama organizativa para el desarrollo de políticas. 	NUDOS CRÍTICOS <ul style="list-style-type: none"> - Creación de gran cantidad de intervenciones orientadas al desarrollo social desde el gobierno nacional, y desde el gobierno departamental pero con baja articulación de políticas. - Baja visión regional de las problemáticas. - Baja presencia institucional en las micro regiones, muchas veces interconectadas entre sí. 	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Mayor presencia de intervenciones públicas en el territorio. - Progresiva radicación de profesionales en la región. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repensar el funcionamiento de los espacios de coordinación de políticas. - Asociación entre actores de distintos niveles de gobierno con objetivos claros. - Presencia institucional en micro regiones.
POLÍTICO – INSTITUCIONALES	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo previo de instancias de participación política como los centros de Barrio. - Base previa de participación social (algunas localidades). - Fuerte presencia de los Gobiernos Departamentales como representantes de Estado en el territorio. - Estabilidad institucional y líderes locales legítimos. 	NUDOS CRÍTICOS <ul style="list-style-type: none"> - Baja participación de mujeres en política. - Déficit de capacidades estatales. - Baja capacidad institucional para actuar regionalmente. - Baja autonomía de los gobiernos municipales en la ejecución de las políticas. - Baja descentralización fiscal de los gobiernos departamentales. - Baja presencia de espacios de innovación democrática institucionalizada. 	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Mayor complejidad de la red de actores y los espacios de articulación. - Existencia de un tercer nivel de gobierno. - Apuesta por el fortalecimiento de las capacidades estatales a nivel local con apoyo del gobierno nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de capacidades institucionales de los gobiernos sub nacionales. - Nuevos formatos de asociación a nivel local con una visión regional. - Participación de las mujeres en cargos de decisión política.

Fuente: Martín Freigedo y Alejandro Milanesi, 2016. "Visión 2050: Tacuarembó en la Región Norte: reporte de diagnóstico temático en el ámbito Gobernanza e Institucionalidad para el departamento de Tacuarembó y la Región Norte.

4.3. Redes de monitoreo de los recursos hídricos

A continuación se presentan las redes de monitoreo de los recursos hídricos públicas y privadas (Figura 44).

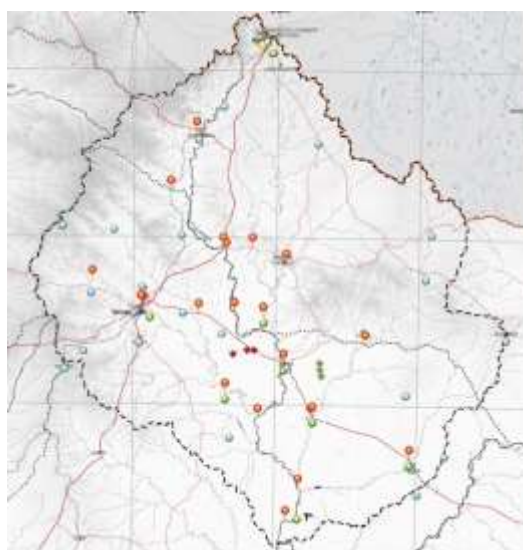




Figura 44. Redes de monitoreo en la Cuenca. Fuente: Atlas del Río Tacuarembó.

I Red de INUMET

El INUMET cuenta con estaciones meteorológicas que miden; precipitación, temperaturas máximas y mínimas del día, humedad de la atmósfera, velocidad y dirección del viento, horas de sol, etc. estaciones pluviométricas que miden únicamente la precipitación ocurrida durante el día.

II Redes MVOMTA

Desde DINAGUA se cuenta con una serie de estaciones que miden los niveles del agua de los cursos a horas predeterminadas todos los días del año. Los valores se leen de forma regular y periódica sobre reglas (limnímetros o escalas) y registrados en planillas o mediante aparatos automáticos (limnógrafos). Los caudales se determinan mediante campañas de mediciones directas de las velocidades del agua (aforos) que se realizan esporádicamente en una sección transversal del curso próxima a donde se encuentra la escala. Los caudales así determinados (“instantáneos”) se correlacionan con los valores de nivel simultáneos. Cuando se cubre con aforos suficientes una parte significativa del rango de variación de los niveles en la sección se define la ecuación de caudales o curva de aforo característica de cada estación con la que se construye, a partir de la serie de niveles, la serie correlativa de caudales. .

A nivel de hidrología de superficie existe una importante cantidad de información que permite realizar valuaciones y estudios de carácter general y tener un grado de conocimiento aceptable acerca de los regímenes hidrológicos. Sin embargo a nivel de la hidrología subterránea existe un retraso importante que es necesario encarar con proyectos específicos. De todas maneras es necesario revisar y adecuar las actuales redes de monitoreo a las nuevas demandas, objetivos, y oportunidades de avances tecnológicos.

Desde la DINAMA se ha implementado un monitoreo para la Cuenca del Río Tacuarembó con 8 puntos de monitoreo. Los parámetros que se detallan en la Tabla 24.

Tabla 24. Parámetros de la red de DINAMA.

Variables a medir aguas debajo de los centros poblados				Variables a medir en los sitios despoblados			
N°	Variable	N°	Variable	N°	Variable	N°	Variable
1	Cond	17	Nitratos	1	Cond	19	Fosfatos

2	Temperatura	18	Nitritos	2	Temperatura	20	Fosforo total
3	OD	19	Amonio	3	OD	21	RAS
4	% OD	20	N total	4	% OD	22	SDT
5	pH	21	Fosfatos	5	pH	23	SDF
6	SECCHI	22	Fosforo total	6	SECCHI	24	SDV
7	Turbiedad	23	RAS	7	Turbiedad	25	Clorofila "a"
8	Coli. Termo	24	SDT	8	Coli. Termo	26	Feofitina "a"
9	Coli. Totales	25	SDF	9	Coli. Totales	27	Fenoles Tot.
10	DBO ₅	26	SDV	10	Alcalinidad	28	Cianuro Total
11	DQO	27	Clorofila "a"	11	Calcio	29	Mercurio
12	Alcalinidad	28	Feofitina "a"	12	Magnesio	30	AOX
13	Calcio	29	Fenoles Tot.	13	Sodio	31	Glifosato
14	Magnesio	30	Cianuro Total	14	Potasio	32	AMPA
15	Sodio	31	Mercurio	15	Nitratos		
16	Potasio	32	AOX	16	Nitritos		
				17	Amonio		
				18	N total		

III Monitoreo de la Intendencia de Rivera⁶⁵

La Intendencia de Rivera también realiza el monitoreo del A^o Cuñapirú a la altura de la ciudad de Rivera desde el año 1997. Los principales puntos de monitoreo se presentan en la Figura 45.

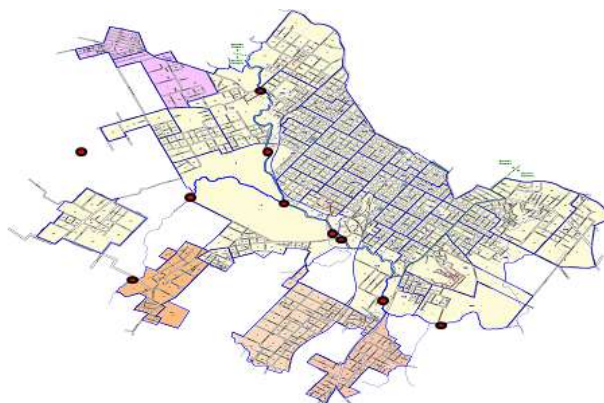


Figura 45. Puntos de monitoreo sobre el Arroyo Cuñapirú

⁶⁵ REFERENTE: Alejandro Berton. Intendencia de Rivera.

IV OSE

La OSE realiza sistemáticamente mediciones de la calidad del agua bruta que ingresa a la planta, tanto en las fuentes superficiales como subterráneas, así como de los vertidos de los sistemas de saneamiento.

V Monitoreo de Asociación de Cultivadores de Arroz⁶⁶

La Asociación de Cultivadores de Arroz en el marco de un proyecto FPTA con la Facultad de Ciencias, monitorea dos microcuencas: la cañada del Sauce a 12 km de Villa Ansina en dirección E y del Arroyo Sacacirolas, a 10 km de Villa Ansina en dirección NW. Los muestreos se realizaron durante el año 2014 y 2015, los resultados obtenidos indican que los valores de fósforo total (PT) y oxígeno disuelto (OD), exceden los límites establecidos mientras que la conductividad, alcalinidad, sólidos en suspensión (totales y orgánicos), pH y nitrato se encuentran dentro de los valores esperables en aguas naturales y dentro de los límites establecidos en la normativa (Decreto 253/79) para aguas de uso Clase 3.

VI Monitoreo de las empresas forestales

La empresa Weyerhaeuser, el departamento de Suelos y Aguas de la Facultad de Agronomía a cargo del Dr. Perdomo, y la Universidad del Estado de Carolina del Norte (EEUU) a cargo de Chescheir, estudiaron el efecto del establecimiento de áreas forestadas con Pino en Uruguay. Uno de los objetivos del proyecto fue evaluar el impacto de pasar de campo natural a la forestación en la calidad “ambiental” de las aguas superficiales.

El estudio se realizó en la región de la Corona durante el período 2002-2012, por un lado con una cuenca plantada con *Pinus taeda L.* en julio 2003, en donde se evaluó: nitrógeno total (NT) y fósforo (PT) total, Fósforo soluble reactivo (PSR), alcalinidad, Cloro (Cl), turbidez, NO_3^- , NH_4^+ . A partir de 2009 se han agregado dos nuevas cuencas, eucaliptos y cultivo anual para energía.

⁶⁶ Proyecto FPTA 339: Crecimiento de la productividad, conservando y valorizando los RRNN, RRG y biodiversidad en un grupo de productores arrocero-ganadero del norte del País, transfiriendo las experiencias capitalizadas con metodología de grupo, apoyándose en experiencias en el gran cultivo. Análisis de calidad de agua mediante estudio de parámetros fisicoquímicos. Realizado por el Laboratorio de Ecotoxicología y Química ambiental, Dra. Gabriela Eguren.

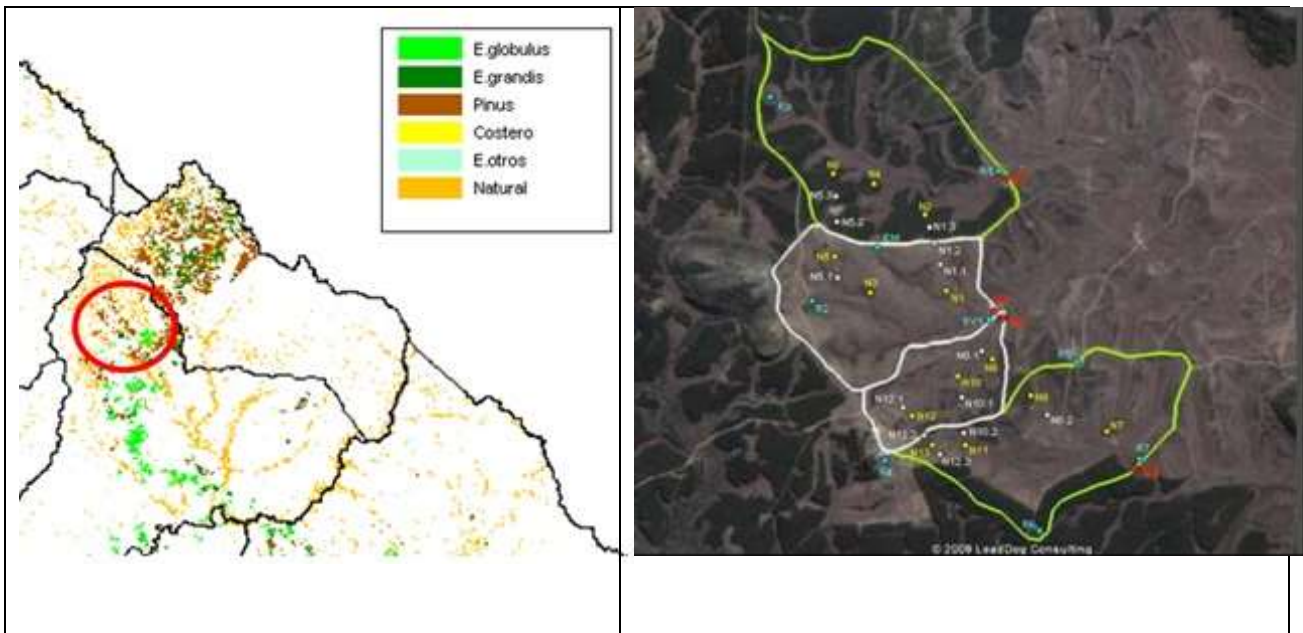


Figura 46. Cuencas pareadas forestales. Fuente : MGAP- SIG-RENARE, 2006 y detalle de las cuencas pareadas (extraído de la presentación de Perdomo).

Según las conclusiones que se presentan, los primeros 12 años de forestación no afectaron la calidad de aguas superficiales, pero se necesita más tiempo de evaluación. Ambas cuencas (la ganadera y la forestal) tienen concentraciones de PT superiores al límite legal actual de Uruguay y se deben continuar monitoreando.

4.4. Sistemas de información⁶⁷

En el año 2006, la Intendencia de Tacuarembó, a través del Programa de Desarrollo y Gestión Municipal IV, PDGM IV, obtiene cinco licencias del Programa Arc-GIS 9.0 y acuerda con el INIA Tacuarembó, la Dirección Nacional de Catastro- Regional Tacuarembó, MGAP-RENARE-Tacuarembó, y otros, el uso compartido de las licencias y pone en marcha la actualización de la información en la Cuenca. Entre las acciones previstas se ha podido avanzar en el Desarrollo de un Sistema de Información Territorial.

Actualmente, se cuenta con los sistemas que hay a nivel nacional; Sistema de Información Territorial, Sistema Nacional de Información Agropecuaria, Sistema de Información Ambiental, entre otros. A nivel nacional y también de cuenca es uno de los principales desafíos poder contar con un visualizador que permita recopilar la información que se aporta desde las diferentes instituciones.

⁶⁷ REFERENTE: Walter Mederos y Alejandro Berton (IdeR y IdeT)

4.5. Modelaciones disponibles en la región

En el marco del proyecto “Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní” desarrollado por los países de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, entre los años 2003 y 2009 se generaron modelos numéricos de flujo de agua subterránea para las áreas piloto de Rivera- Santana do Livramento. En el marco de la Comisión del Sistema Acuífero Guaraní, se planeó realizar una actualización de los modelos a través del Departamento del Agua de la Regional Norte de la UdelaR, con el objetivo de viabilizar la utilización de los mismos como herramienta de gestión.

Para el desarrollo del modelo se realizó una evaluación general del modelo existente realizado por la consultora SNC-LAVALIN durante el proyecto. Con datos proporcionados por DINAGUA, CPRM, OSE, tesis Gómez y DINAMIGE se realizaron rectificaciones menores del modelo original a través de la actualización de caudales de extracción, incorporación de nuevas perforaciones, cambios menores en la geometría y condiciones de contorno.

El modelo cuenta con 122 perforaciones activas. De acuerdo al modelo, el 87% de las entradas de agua el dominio provienen de la recarga mientras que el 13% proviene del flujo que se genera en los contornos donde se impuso el nivel. Respecto a las salidas, el 72% es hacia los ríos y arroyos, el 20% es a través de los pozos, y el 8% restante es a través de contornos de nivel fijo. Estos valores son similares a los obtenidos por Andrea Gómez en su tesis del 2007 titulada *“Análisis del comportamiento hidrológico subterráneo de las Formaciones Tacuarembó – Arapey del Sistema Acuífero Guaraní, en el norte de Uruguay”*. Si bien existen diferencias en el dominio considerado, ambos modelos tienen un área de solape importante. Por lo tanto no es de extrañar la similitud tanto en el balance como en la piezometría.

El modelo muestra una importante interacción entre el acuífero y los ríos. El caudal de salida a través de los ríos supera ampliamente el caudal bombeado. Un aspecto a mejorar, y que podría tener un impacto significativo en los resultados del modelo, es la caracterización de los ríos. En este sentido se recomendó la realización de un estudio hidrológico superficial para determinar el comportamiento del escurrimiento superficial y en particular el funcionamiento de los cauces. Otra recomendación de relevancia fue ampliar el tamaño del dominio para evitar la influencia de las condiciones de contorno sobre los niveles en el área de interés ya que la influencia tanto de las condiciones de contorno como de los ríos internos es muy marcada en el dominio. Para ello será necesario disponer de información hidrogeológica de las áreas añadidas.

Finalmente se recomendó también la realización de un trabajo de caracterización y monitoreo hidrogeológico que se extienda más allá de las fronteras del actual dominio y se mantenga en el tiempo. Dicha caracterización tiene como objetivo mejorar el conocimiento sobre la geometría del sistema, el valor de los parámetros hidráulicos, y sobre todo de la evolución de la piezometría. A partir del monitoreo se podrá

construir una piezometría y estudiar su evolución en el tiempo. En tal sentido este tema ha sido incluido como una de las acciones a desarrollar a futuro en la cuenca. Figura 47.

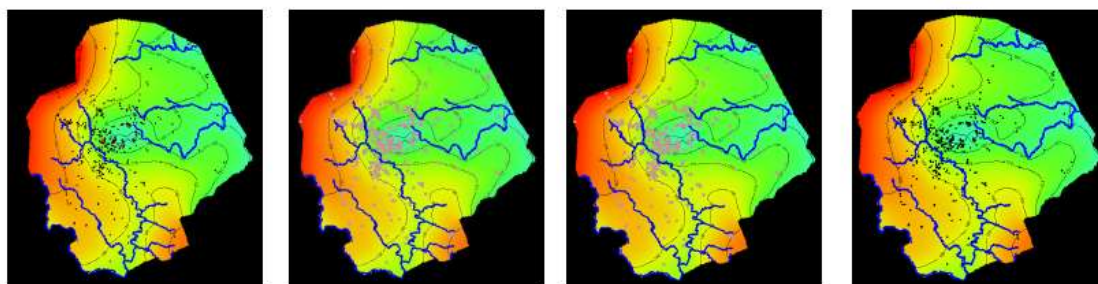


Figura 47. Piezometría actualizada 2015 a partir de convenio realizado entre la DINAGUA y el Departamento del Agua del CENUR Litoral Norte, UdelaR.

4.6. Gestión del riesgo de origen hídrico

La variabilidad en el régimen hídrico de nuestro país determina situaciones con exceso o escasez de agua que impactan y condicionan el desarrollo social y económico de la población, por lo cual es oportuno y necesario desarrollar la gestión del riesgo hídrico (PNA, 2017).

Desde el año 2000 el 73 % de los eventos registrados por el Sistema Nacional de Emergencias (SINAE) son de origen hidrometeorológico, de los cuales el 62 % corresponden a inundaciones, habiendo sido afectados, alguna vez, 18 de los 19 departamentos del país. Para reducir los riesgos de inundación es necesario llevar adelante una gestión integrada del riesgo que genere instrumentos tanto para prevenir y mitigar los daños como para prever el evento. En este sentido, el programa propone desarrollar los sistemas de alerta temprana para poder anticipar en magnitud, duración y fecha las inundaciones y el impacto esperado. Asimismo se debe fortalecer la capacidad de gestión de las áreas inundables para lo cual es necesario contar con mapas de riesgo de inundaciones y la implementación de otros instrumentos de reducción del riesgo a nivel de todo el territorio nacional (PNA, 2017).

Otro tema a considerar en este programa es la gestión del riesgo de sequía debido a que tiene consecuencias negativas muy importantes sobre la sociedad como por ejemplo: impactos en las fuentes de agua para la población, impactos socio-económicos porque afecta la producción de energía, la agricultura, la ganadería, el turismo, el transporte y los usos industriales entre otros. Para minimizar los impactos ocasionados por las sequías es necesario cambiar el paradigma tradicional centrado en una gestión de crisis reactiva a uno centrado en un enfoque proactivo basado en riesgos, orientado a aumentar la capacidad de afrontamiento y adaptación del país y crear así una mayor resiliencia ante futuros episodios de sequía, para lo cual se propone la generación de directrices para la gestión de sequías y la definición e implementación de una serie de herramientas para la prevención (PNA, 2017).

En Tacuarembó, al igual que en el resto del Uruguay, son comunes y recurrentes los desbordes de ríos y arroyos, y sus daños sociales, económicos y ambientales, son variables dependiendo de la intensidad del fenómeno pluviométrico y de su localización. En general se observan crecidas en otoño e invierno, y estiajes en verano, aunque existe una alta variabilidad interanual, por lo que es posible que aún en verano pueden producirse crecidas de cierta magnitud y relevancia. Existen graves problemas de inundaciones urbanas en tres importantes centros poblados, Tacuarembó, San Gregorio de Polanco y Paso de los Toros, aunque también ocurren inundaciones del río Tacuarembó en Ansina, pero que no impactan en las áreas urbanas (EASE IDT-MVOTMA, 2014. Brazeiro, 2017⁶⁸).

I. Sequías⁶⁹

El concepto de sequía se puede abordar desde diversos puntos de vista según el Sistema Nacional de Emergencias;

- a) la sequía meteorológica se define como la condición climática anormalmente seca en un área específica que se prolonga debido a la falta de precipitaciones y que causa serio desbalance hidrológico. Se determina mediante el índice estandarizado de precipitaciones (SPI) que genera el INUMET
- b) la sequía hidrológica: refiere a los efectos que provocan los períodos de poca precipitación sobre los niveles de los ríos, los embalses y los acuíferos y generalmente sucede luego de una sequía meteorológica y afecta todos los usos del agua (consumo humano, industrial, recreativo, ambiental, etc.). En el caso de los usos de agua para consumo humano, cuando los niveles de los embalses de agua de OSE disminuyen se decretan una serie de medidas con el fin de que la población ahorre agua. A nivel nacional aún hay que avanzar mucho más en la determinación de este tipo de sequía.
- c) la sequía agropecuaria: es cuando no hay suficiente agua para que puedan crecer normalmente cultivos y pasturas y depende de la cantidad de agua en el suelo, de la cantidad de agua de lluvia y de cómo se utiliza. Este tipo de sequía se determina utilizando el NDVI (Índice de Vegetación Diferenciada Normalizada (NDVI)). A nivel nacional son actores importantes en la determinación de una sequía agropecuaria el MGAP, INIA y las Intendencias Departamentales.
- d) la sequía socioeconómica: se refiere a la aparición de daños económicos o personales por la escasez de lluvia. En general luego de una sequía agropecuaria, comienza una sequía socioeconómica.

La sequía afecta a varios sectores pero particularmente al sector agropecuario. Los productores enfrentan eventos climáticos adversos como las sequías, resultantes de la variabilidad climática, por lo tanto es importante que incorporen nuevas tecnologías y que integren a la gestión de sus empresas elementos que permitan una mejor planificación y una disminución de los riesgos.

⁶⁸ Informe de Consultoría del ámbito Medio Ambiente – Proyecto Tacuarembó Visión 2050

⁶⁹ Referente: DINAGUA

Un enfoque para enfrentar circunstancias climáticas adversas consiste en la formulación e implementación de medidas anticipatorias desarrolladas como estrategias de “gestión de riesgos”. A nivel nacional se cuenta con políticas agropecuarias como los créditos diferenciales y los sistemas de seguros. Dentro de los sistemas de seguros se menciona la cobertura de seguros agropecuarios ajustado a las características de las producciones extensivas, como son la experiencia piloto de Cría en las Sierra del Este y Norte y el programa de seguros agrícolas en pleno desarrollo con un gran liderazgo del MGAP. Por otra parte, existe el programa de desarrollo del riego, y una serie de acciones llevadas adelante por el Programa de Adaptación al Cambio Climático del MGAP.

Por otra parte se destaca la necesidad de profundizar en determinar cuáles serían las características e indicadores de una Sequia Hidrológica. Esto implicaría desarrollar un sistema de información que permita identificar y zonificar el riesgo climático a una escala detallada y operativa a niveles zonales y de predios individuales junto a la conformación de rutinas de monitoreo y previsión climática. La modelización de la producción de cultivos, la percepción remota, los sistemas de información geográfica y perspectivas agroclimáticas son elementos necesarios para apoyar la toma de decisiones en tal sentido.

A nivel nacional se viene trabajando en ese sentido, particularmente en la Cuenca del Río Yí y se espera poder trabajar en el futuro tanto en la cuenca del río Tacuarembó como en la del Río Negro. Es imprescindible para avanzar en esto temas fortalecer el monitoreo de los caudales principalmente en estiaje.

II. Inundaciones

Los impactos en términos económicos y sociales asociados a las inundaciones han permitido incorporar la temática del riesgo a los marcos regulatorios, así como la definición de políticas nacionales que involucran a la población distribuida en todo el territorio nacional, con énfasis en la población que presenta altos niveles de vulnerabilidad. La gestión del riesgo de inundación (GRI) supone acciones dirigidas a anticipar, prevenir, y mitigar los impactos sobre personas, viviendas e infraestructuras vitales para la ciudad. La GRI requiere de información sistematizada, así como de instrumentos y programas específicos que colaboran a su implementación. A continuación se detallan los avances en la cuenca del río Tacuarembó.

Mapas de riesgo.

El mapa de riesgo (MDR) es un instrumento que permite localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica los agentes generadores de riesgo, la susceptibilidad del territorio a verse afectado, los niveles de exposición de viviendas e infraestructuras y la vulnerabilidad de la población.

Ninguna localidad ubicada en la cuenca del río Tacuarembó dispone al momento de mapa de riesgo.

Forma parte de las medidas a implementar para la GRI las ciudades de la cuenca con niveles de riesgo muy alto y alto de inundación prevean la realización de sus MDR y que la información recogida en este instrumento pueda incorporarse a la definición de las categorías de uso y ocupación del suelo previstas en los planes de ordenamiento territorial a nivel local.

Sistema de Alerta Temprana de Inundación (SATI).

Un Sistema de Alerta Temprana (SAT) es un conjunto de procedimientos e instrumentos que permiten monitorear una amenaza o evento de carácter previsible y procesar la información necesaria para realizar pronósticos o predicciones sobre sus características y sus posibles efectos. El SAT de inundaciones (SATI) permite conocer anticipadamente la magnitud, duración y fecha de las inundaciones, a partir de información pluviométrica, hidrométrica y pronósticos hidrometeorológicos. Esta información es procesada con el objetivo de dimensionar los impactos esperados: niveles de agua en una zona determinada de la ciudad, permanencia del nivel por encima de cotas críticas (duración del evento de crecida) y áreas inundables. Asimismo habilita a planificar la fase de emergencia permitiendo que se incorpore la información de las personas expuestas al evento particular así como los albergues e instituciones vitales para apoyar la operativa.

Actualmente, ninguna localidad de la cuenca de la cuenca del Río Tacuarembó cuenta con un SATI instalado o previsto, sin embargo las estaciones telemétricas localizadas en la cuenca permiten estimar caudales aguas abajo, lo que colabora a la atención de la emergencia.

Estaciones hidrométricas.

Para el monitoreo de los recursos hídricos en la cuenca del río Tacuarembó, DINAGUA dispone 21 estaciones hidrométricas.

La ciudad de Tacuarembó, que presenta un muy alto nivel de riesgo, se podría monitorear a través de 5 estaciones hidrométricas. De estas estaciones, 3 se encuentran activas y 2 se encuentran inactivas. Una de las estaciones activas es parte de la red de monitoreo de UTE. En cuanto a su ubicación, 1 (inactiva) se encuentra Aguas Arriba de la ciudad, 1 (activa) se encuentra en la ciudad misma, 2 (una activa de UTE y otra inactiva) se encuentran aguas debajo de la ciudad y 1 (activa) se encuentra en otro curso (Ao. Tres Cruces).

Con respecto a las estaciones pluviométricas, la ciudad de Tacuarembó se podría monitorear a través de 2 estaciones pluviométricas, las cuales se encuentran en la ciudad.

La ciudad de Rivera, que presenta un nivel de riesgo alto, no cuenta con estaciones hidrométricas en la zona en la que serían relevantes para monitorear inundaciones.

Cuenta con 1 estación pluviométrica situada en la ciudad.

Considerando el total de 29 localidades en la cuenca, se encuentran instaladas 21 estaciones hidrométricas de las cuales 9 se encuentran activas y 12 se encuentran inactivas.

Asimismo se encuentran instaladas 22 estaciones pluviométricas en el total de la cuenca.

Además de proporcionar información sobre la ciudad en la que se encuentra instalada, las estaciones hidrométricas y pluviométricas aportan información útil para el pronóstico de crecidas en otras ciudades de la cuenca.

Modelación de cursos de agua y curvas reales de inundación.

Se dispone de información sistematizada sobre modelaciones de cursos principales de las dos capitales departamentales de la cuenca. Estos estudios hidrológicos e hidráulicos permiten aproximarse al comportamiento de los cursos durante las crecidas, establecer alturas del agua y definir curvas de inundación.

Mapa de zonas de conflicto por drenaje pluvial.

Estos mapas, elaborados por DINAGUA junto a las intendencias departamentales, permiten georreferenciar las zonas de una ciudad donde el funcionamiento del sistema de drenaje es deficiente y ocasiona problemas a la población y al ambiente. Cuatro localidades de la cuenca, cuentan con avances importantes en el mapeo e identificación de conflicto por drenaje pluvial. Los temas de aguas pluviales, se desarrollaron en el capítulo 3 (drenaje pluvial). Cuatro localidades de la cuenca tienen identificadas sus zonas de conflicto: Rivera, Tacuarembó, Vichadero y Tranqueras.

4.7. Antecedentes de planificación en la Cuenca de Tacuarembó⁷⁰

I. Planes de seguridad de aguas (OSE)

Desde fines del año 2013, se comienza la implantación de los Planes de Seguridad de Aguas en el sistema de abastecimiento de la ciudad de Tacuarembó, para lo que se trabaja, con apoyo de equipos interdisciplinarios, en la evaluación y gestión de los riesgos durante todo el proceso de abastecimiento de agua. Para realizar el análisis del sistema de abastecimiento este se dividió en tres subsistema: Fuente (circunscribe la cuenca del curso de agua donde se encuentra la toma de agua bruta), Tratamiento (comprende las etapas desde la toma de agua bruta hasta el bombeo del agua potabilizada desde el depósito de agua filtrada), Distribución (incluye todas las etapa y elementos de la red de distribución).

II. Programa HELP

Uno de las principales experiencias en materia de planificación de los recursos hídricos tuvo que ver con la postulación de la Cuenca del Río Tacuarembó para el programa HELP de UNESCO que promueve la utilización de mejores métodos de gestión integrada de los recursos agua y tierra en cuencas hidrográficas. Finalmente esa postulación no se pudo concretar porque no se contaba con un organismo de cuenca en ese momento, pero esta iniciativa motivó a un conjunto de personas a impulsar en la región una serie de acciones, dentro de las que se destaca la creación de la Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó amparada por el marco institucional que se desarrolló en el país a partir de la Ley de Política Nacional de Aguas (Nº 18610 del año 2009).

III. Proyecto FAO

Por otra parte, el Grupo de Trabajo de la cuenca presentó un proyecto a la FAO en el año 2009, a partir del cual se desarrollaron las siguientes acciones; se definieron actores, se niveló información, se comenzaron las etapas de diagnóstico y se visualizó la necesidad de comenzar un piloto en un área reducida. Una de las principales conclusiones de este trabajo realizado por FAO fue la necesidad de constituir la Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó.

IV. Directrices de ordenamiento territorial departamentales⁷¹

En el marco de la Ley 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible se cuenta con una serie de instrumentos como por ejemplo las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (Art.16) que constituyen el instrumento que establece el ordenamiento estructural del territorio departamental, determinando las principales decisiones sobre el proceso de ocupación, desarrollo y uso del

⁷⁰ REFERENTES: Mario Pereira, Walter Mederos, Ramón Lluviera

⁷¹ REFERENTE: Matilde de los Santos DINOT, Walter Mederos. Intendencia de Tacuarembó

mismo. Tienen como objeto fundamental planificar el desarrollo integrado y ambientalmente sostenible del territorio departamental, mediante el ordenamiento del suelo y la previsión de los procesos de transformación del mismo.

La aprobación de las directrices de Ordenamiento Territorial también forma parte del ejercicio de planificación y se encuentran en diferentes niveles de avance como se detalló en las secciones anteriores y en el Atlas de la Cuenca. Los principales instrumentos aprobados se destacan en la Tabla 25;

Tabla 25. Instrumentos de ordenamiento territorial aprobados

DEPARTAMENTO	INSTRUMENTO APROBADO ⁷²
Rivera	Plan Parcial Microcentro Rivera. Decreto 849/012
	PAI Macro mercado. Res 12252/012
	PAI EL Tajamar. Res 12248/012
	Plan Local Rivera y su Microrregión. 20/2010 Decreto 14157/2011
	Programa de Actuación Integrada Niensur. Res 13043/012
Tacuarembó	Directrices Departamentales Tacuarembó. Decreto 28 del 18/8/2016
	Plan local de Tacuarembó y su Microrregión. Decreto 10/013 Res 1144/2013

El departamento de Tacuarembó cuenta con Directrices de Ordenamiento Territorial Departamental, por lo que merecen un análisis específico en la cuenca y particularmente en el plan de aguas. Las directrices del departamento proveen la elaboración y aprobación de medidas cautelares que eviten pérdidas de valores patrimoniales mientras se realizan los estudios y se crean los instrumentos pertinentes, así como destacan los siguientes párrafos en relación con la cuenca:

- Promoción de la planificación de las Cuencas de los Ríos Negro y Tacuarembó, para lo cual se propondrá a la Comisión de Cuenca creados por ley 18.610, un programa de desarrollo integral de las referidas cuencas y se buscará apoyo para la elaboración, financiamiento y ejecución del plan .
- Generación de recomendaciones para el “Sistema Acuífero Guaraní”, tomando como base los estudios y proyectos ya realizados (Proyectos Pilotos, 2009) que se canalizaran a través de la respectiva Comisión de Cuenca creada en el marco de la ley 18.610.
- Como acciones prioritarias se identifica: Determinar el aporte de contaminantes de los centros urbanos, Industrias y actividades productivas al acuífero y a todos los cuerpos de agua superficiales

⁷² REFERENTE: Matilde de los Santos_DINOT

del Departamento; diseñar políticas de control y mitigación de los impactos que se puedan causar al acuífero, en base al marco legal vigente.

En Rivera las directrices de la ciudad de Rivera, Tranqueras y Minas de Corrales se encuentran en proceso de construcción.

V. **Plan de manejo de las áreas protegidas: Paisaje del Lunarejo**⁷³

El Paisaje Protegido Valle del Lunarejo (PPVL) ingresó al SNAP en el año 2009, debido a que constituye una zona representativa de las Quebradas del Norte, un sistema geográfico y ambiental con características geomorfológicas y biológicas singulares en el país, ubicado en el extremo noroeste del departamento de Rivera. Se destaca por ser un paisaje de gran belleza escénica, caracterizado por cerros con cimas aplanadas que delimitan estrechos valles modelados por quebradas. Integra la Reserva de Biosfera Bioma Pampa y cumple una función de corredor biológico para el ingreso de especies subtropicales de flora y fauna del sur de Brasil hacia el territorio uruguayo (Figura 48).



Figura 48. Reserva Bioma Pampa-Zonificación

El área posee una gran heterogeneidad de ambientes, incluyendo diferentes tipos de pastizales, bosques, matorrales, arroyos y cañadas que brindan refugio y alimento a diversas especies de fauna autóctona de gran interés por su rareza, distribución y abundancia. Las quebradas están entalladas en la roca basáltica, con

⁷³ REFERENTE: SNAP Director del PPVL Ramiro Pereira

<http://www.mvotma.gub.uy/areas-protegidas/item/10006534-paisaje-protgido-valle-del-lunarejo-rivera.html>

<http://www.mvotma.gub.uy/images/snap/Plan%20de%20manejo%20PPVL%2027-12-16.pdf>

importantes pendientes y relieve energético, donde confluyen cuevas, paredones verticales y saltos de agua y se desarrolla una exuberante vegetación de tipo selvática subtropical.

Se han registrado al menos 150 especies de aves, donde se destacan el tachurí coludo, la bandurria amarilla, la lechucita canela, la viudita colorada, la seriema, el loro maracaná y gavián bicolor. Entre los anfibios se destacan dos especies raras: la ranita uruguaya y el sapito de Devincenzi; en reptiles la víbora de cascabel (extinguida en el sur del país); y entre los mamíferos el oso hormiguero chico, el tatú de rabo molle, el gato margay, el coatí y el coendú.



Figura 49. Víbora de cascabel *Crotalus durissus terrificus*. Foto: S. Carreira. Fuente: Riqueza de reptiles amenazados en Uruguay, SNAP

Estos atributos naturales coinciden con importantes valores históricos y culturales, íntimamente ligados a las características del territorio, como oficios tradicionales, técnicas artesanales, y formas de expresión oral características (el Carimbau, dialecto portugués de los pobladores de la región), y el sistema tradicional de uso de la tierra: la ganadería extensiva con predominio de sistemas de producción familiar, los cuales constituyen también objetos de interés para la conservación.

Debido a que, desde una perspectiva ecosistémica, los ambientes representan la biodiversidad del área y permiten analizar al conjunto de factores que la afectan, fueron seleccionados como objetos de conservación.

Entre las presiones y amenazas a la biodiversidad identificadas en el área, destacan: extracción de áridos, tala y caza, presencia de especies exóticas Invasoras (EEI), sobrepastoreo, pastoreo en montes, forestación y cultivos, y fragmentación de hábitats.

En el Plan de manejo se establecen siete Programas de trabajo, donde se definen las acciones que deberán orientar la gestión del área, en concordancia con la visión y los objetos de conservación. Tres de ellos orientan acciones tendientes a conservar y restaurar el suelo y la cobertura vegetal. Otros tres están vinculados a revalorizar el patrimonio cultural y natural del área protegida, y el programa de control y vigilancia, cuyo objetivo es implementar acciones tendientes a articular y regular las actividades desarrolladas en el área.

En este marco, se vienen desarrollando actividades de control de EEI, se mejoró la cartelería rutera con respecto al área protegida, se generó un Centro de Visitantes que está en proceso de adjudicación para su gestión, se desarrollan actividades de conservación de pastizales y del monte nativo generando acciones concretas con los productores, restauración de suelos y cauces de agua, apoyo a emprendimientos turísticos, educación ambiental, etc.

Entre las amenazas en la cuenca que pueden afectar al área protegida, se encuentran las especies invasoras, principalmente *Gleditsia triacanthos*, que no se encuentra en el PPVL pero sí en la cuenca del Tacuarembó aguas abajo. Dentro y fuera del área, la forestación es una fuente de semillas de pinos, que han comenzado a generar focos de dispersión que pueden ser un problema grave de EEI en el mediano plazo, así como la dispersión de *Capin anoni* que está comenzando a dispersarse desde la ruta 30 hacia los caminos internos. Es importante generar conciencia y acciones directas sobre las EEI en la cuenca de forma de minimizar su impacto y evitar su expansión a zonas no afectadas.

La fragmentación de hábitat es otra amenaza que si bien se intenta minimizar en el área, en la cuenca se está acrecentando, lo que podría generar un aumento del aislamiento de las poblaciones animales dentro del área, impidiendo el flujo de individuos entre poblaciones regionales, lo que aumenta la posibilidad de extinción a nivel local. Es imperativo generar Planes de Uso de Suelo que estén acordes a la minimización de la fragmentación, así como Planes de Ordenamiento Territorial a nivel de cuenca y locales que sigan en esa línea y protejan espacios naturales.

VI. Reserva de Biosfera Bioma Pampa-Quebradas del Norte⁷⁴

La reserva de Biosfera Bioma Pampa-Quebradas del Norte es declarada en 2014 por UNESCO (*Man and the Biosfera Programme, Ref SC/EES/5864/229*). Esta reserva tiene una superficie de 110.882 hectáreas y

⁷⁴ REFERENTE: Lucía Bartesaghi (SNAP).

comprende un mosaico de ecosistemas variados, entre los que figura un bosque primario de selva subtropical. Los ecosistemas de la pampa comprenden praderas templadas y constituyen una zona de nidificación importante para numerosas especies de aves. Actualmente, un porcentaje muy reducido de las praderas templadas goza de protección (0,7%). La región posee algunas especies raras de anfibios, como el sapo de Uruguay (*Hyla uruguayana*) o el de Devincenzi (*Melanophryniscus devincenzii*), y también de reptiles como la serpiente cascabel sudamericana (*Crotalus durissus terrificus*). El sitio cuenta con una población reducida dedicada a actividades agrarias.

Los límites de la reserva, que concuerdan con los aprobados para el Parque Natural Regional (PNR) Quebradas del Norte, Decreto Nº 6224/2013 de la Junta Departamental de Rivera, son: al Norte la línea divisoria con Brasil desde la ciudad de Rivera hasta la localidad de Masoller, al Oeste la divisoria de aguas y el límite entre los departamentos de Rivera y Artigas, al Sur-Oeste la línea divisoria departamental de Rivera y Tacuarembó y al Este la vía férrea y el río Tacuarembó. El territorio delimitado comprende 1059 padrones rurales, 8 centros poblados, la periferia suburbana de la zona noroeste de la ciudad de Rivera y la totalidad del PPVL.

La importancia de esta reserva radica en que es un instrumento de conservación de parte de esta región de Quebradas, que cuentan con ambientes de alto valor y que son de especial importancia para mantener la conectividad en las Quebradas del Norte.

Esta reserva aún no cuenta con un plan de Manejo, pero sí con una zonificación incluida en la aprobación por UNESCO que prevé las vocaciones de conservación de las diferentes zonas, incluyendo como zona núcleo al Paisaje Protegido Valle del Lunarejo.

VII. Planes de uso y manejo de suelos⁷⁵

Los planes de uso y manejo consisten en determinar una rotación, o sucesión de cultivos a realizar en una Unidad de Producción, que no genere pérdidas de suelo por erosión estimadas por encima de la tolerancia para ese suelo, según la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo y se aplica a las unidades de capacidad de uso de suelo de I a IV, teniendo en cuenta las medidas de manejo con que se realizan en cada caso.

El titular de la explotación agropecuaria o el tenedor a cualquier título es responsable de la elaboración y cumplimiento del Plan de Uso y Manejo de Suelos que se presenta en el por el período establecido en su elaboración. Hasta el momento y con el fin de realizar una implantación progresiva el Plan se exige a los tenedores de cualquier título que realizan en total 50 o más hectáreas de agricultura.

⁷⁵ Para ampliar la información consultar: <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/direccion-general-de-recursos-naturales/suelos/planes-de-uso-y-manejo-de-suelos/preguntas-frecuentes>

Para elaborar el plan de uso y manejo se debe: realizar la cartografía de suelos en la unidad productiva, (mapa), asignar capacidad de uso a las distintas unidades de mapeo, a partir de la inferencia de propiedades complejas como drenaje, fertilidad, riesgo de sequía, riesgo de erosión, etc. y agrupar estas unidades por capacidad de uso similar, definiendo así el “mapa de capacidad de uso del suelo” de la UP. A efectos del uso del modelo, se debe agrupar las capacidades de Uso de I a IV por un lado, y de V a VIII por otro.

La obligatoriedad de presentación de Planes de uso es solamente para los cultivos agrícolas de secano. Para los cultivos con sistemas con riego, la normativa vigente ya, desde hace muchos años (ley de riego), exige la presentación del Plan de uso de suelo y este es un requisito para obtener el derecho de uso de agua. Las rotaciones netamente forrajeras, no presentan Plan de uso.

Los Plan de Uso y Manejo Responsable del Suelo, es una norma técnica que incluye la planificación, y que debe complementarse con prácticas adecuadas como: sentido de operaciones, tratamiento de desagües, diseño de caminería, etc.

VIII. Proyectos transfronterizos

El principal proyecto transfronterizo de la región en materia de agua fue el piloto Santana-Rivera en el marco del PEA del Sistema Acuífero Guaraní. Actualmente las acciones en materia de cooperación transfronteriza en el tema de aguas, pasan principalmente por algunas coordinaciones con el agua subterránea. En aguas superficiales la frontera es la parte aguas de la cuenca por lo tanto no sería compartida con Brasil.

En varias ocasiones se han expresado las voluntades de Uruguay y de Brasil y particularmente de algunas instituciones tales como; CEREGAS, OSE, Intendencias para retomar algunos proyectos en este sentido.

4.8 Educación, investigación, innovación y comunicación⁷⁶

Detallar los aspectos más relevantes de la región en este sentido se destacan la presencia del Centro Universitario de Tacuarembó y Rivera, y los polos institucionales y regionales que se estarían conformando en la región. Se destaca la conformación de nuevos actores o formas organizativas interinstitucionales como es el caso del Campus del Conocimiento, Investigación e Innovación que nuclea a la UdelaR, INIA, UTU, MGAP y ANEP y que posibilitó entre otras cosas el Centro de Bioservicios Forestales (CEBIOF), que atiende una de las principales actividades productivas de la región. Asimismo los Polos de Desarrollo Universitarios (PDUs) aprobados en el CUT se basan en las siguientes áreas temáticas: estudios forestales, ciencias económicas,

⁷⁶ REFERENTE: Gustavo Ferreira , Ricardo Giorello

química, desarrollo sustentable, patrimonio y bienes culturales, estudios rurales, tecnología cárnica, procesos industriales de la madera, biología vegetal y genética humana.

Se destaca en la región la existencia de organizaciones de trabajadores vinculadas a los sectores industrial y agropecuario y de ámbitos tripartitos como el INEFOP y el Foro de la Madera generan espacios de diálogo para la implementación de proyectos que contribuyen al desarrollo.

Dentro de las experiencias novedosas e innovadoras que se desarrollaron en el área de la educación y que implicaron la articulación entre actores estatales, la sociedad civil y empresas de la zona se mencionan; convenio entre el Centro de Educación Técnica Profesional (CEPT) de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU), los establecimientos agropecuarios de la zona de Zamora, el Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP), la Intendencia de Tacuarembó, el Programa Cardijn y la Fundación UPM en la localidad de Clara en el año 2012. Consistió en un programa de Formación Profesional Básica de UTU adaptado al medio rural, que benefició a 35 jóvenes. Algo similar se implementó en Estación Laureles.

En torno al agro se identifican algunas innovaciones institucionales como las mesas de desarrollo y las asociaciones de pequeños productores que ejecutan proyectos de adaptación al cambio climático y de mejora en las prácticas ganaderas en áreas protegidas.

Por otra parte, según se extrae del informe Visión 2050: Tacuarembó en la Región Norte, se está dando gran importancia a la educación (con la ampliación y diversificación de la oferta educativa a nivel secundario, terciario y superior), los recursos naturales, el desarrollo tecnológico, la instalación de emprendimientos de gran porte y la construcción de infraestructuras. El INIA y la Universidad de la República, han creado un el Campus de investigación, innovación y aprendizaje en Tacuarembó y el sector privado ha comenzado a mostrar gran interés, a través de empresas pequeñas y medianas. Se constata el desarrollo de proyectos relativos a energías renovables y una importante evolución en el rubro forestal – maderero.

5. PROYECCIONES Y ASUNTOS CRITICOS⁷⁷

5.1 Variabilidad y cambio climático

Según el Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático (2009), para fines del siglo XXI se proyecta en nuestra región las siguientes condiciones: aumento de la variabilidad y de la frecuencia e intensidad de los eventos extremos, aumento de temperatura media entre 2 a 3 °C, aumento de entre un 10% a 20% en el acumulado anual de Precipitaciones (especialmente en verano), leve descenso en el número de días con heladas, aumento significativo en el número de noches cálidas, aumento en la duración de olas de calor y aumento significativo en la intensidad de la precipitación.

En ese contexto la situación de Uruguay sería la siguiente: creciente variabilidad de la productividad de cultivos, pasturas y producción animal, mayor variabilidad de caudales de cursos de agua y volúmenes de represas, mayor riesgo de erosión de suelos, mayor riesgo de incendios forestales, disminución en la capacidad de generación en potencia y energía, aumento de los costos de generación de energía, incremento de la velocidad de retroceso de líneas de costa, cambios en la distribución y abundancia de especies marinas de valor comercial, pérdidas y daños en equipamientos colectivos e infraestructuras urbanas; así como afectación a la salud, enfermedades transmitidas por vectores infecciosos (insecto, roedores entre otros), aumento de la presión sanitaria sobre cultivos y animales.

Uruguay experimenta una fuerte variabilidad climática, con recurrentes eventos extremos, en muchos casos asociados al fenómeno de Oscilación Sur (El Niño – La Niña). Actualmente el país está encarando en forma integrada los temas de Variabilidad Climática (actual) y Cambio Climático (pronostico), apoyado en la idea de que, la adaptación a la variabilidad climática actual, seguramente contribuya a adaptarnos a los cambios futuros.

Para la región Norte se esperan mayores temperaturas, más lluvias y mayor variabilidad interanual, lo que significa sequías e inundaciones más frecuentes. Esto implica desafíos de adaptación en varios campos: gestión de los recursos hídricos, prevención y respuesta a inundaciones, producción ganadera familiar en la Cuesta Basáltica, y conservación de la biodiversidad en áreas sensibles (Brazeiro, 2017).

En ese marco es necesario promover el desarrollo/fortalecimiento de estrategias y sistemas que permitan amortiguar los impactos socio-ambientales de eventos de sequías, o intensas lluvias. La adaptación también pasa por explorar nuevas alternativas de producción sustentable, por ejemplo, el nuevo clima podría favorecer la expansión de los bosques sobre los pastizales en ese escenario se podría explorar como

⁷⁷ REFERENTES: Todos

aprovechar estas nuevas circunstancias en sistemas silvopastoriles en bosque nativos, con aprovechamiento de los recursos maderables.

Por otra parte se han reportado como temas prioritarios en la cuenca del Río Tacuarembó; temporales y tornados para Rivera y sequía y déficit hídrico para Tacuarembó y como de segunda prioridad Inundaciones para Rivera y temporales y tornados para Tacuarembó.

5.2. Prospectiva territorial-Visión 2050

Durante el año 2017 varias instituciones locales y nacionales se embarcaron en un proceso de estudio del futuro o prospectiva: Hacia una estrategia nacional de desarrollo, Uruguay 2050: Tacuarembó en la región Norte⁷⁸. EL proceso contó con un análisis estructural, el cual fue realizado en 3 ámbitos: ámbito social, demográfico (incluyendo educación, salud, cultura y trabajo), ámbito económico productivo (energía, comunicación y logística), y ámbito territorio, sostenibilidad, medio ambiente y sistemas de ciudades. Por otro lado se abordaron dos ámbitos transversales; gobernanza e institucionalidad y ciencia, tecnología, innovación (CTI). Los factores estratégicos que surgieron del análisis mencionado se plantean en la Tabla 26.

Tabla 26. Factores estratégicos que surgen del Análisis Estructural. Extraído de: Hacia una estrategia nacional de desarrollo, Uruguay 2050: Tacuarembó en la región Norte

Ámbito Social	Ámbito Económico-Productivo	Ámbito Ambiente y Sistema de ciudades
Desigualdad territorial	Calificación de la mano de obra	Recursos hídricos: acceso al agua para diferentes usos
Desigualdad socioeconómica	Mecanismo de apoyo al sector privado	Recursos hídricos: calidad del agua
Fragmentación social (dual)	Estructura productiva	Actividad turística
Empleo y desempleo	Acceso a la tecnología / automatización / innovación productiva	Cobertura de servicios públicos
Nivel educativo alcanzado	Inserción internacional y regional	Gestión de recursos naturales
Brechas de género	Inversión extranjera / grandes emprendimientos	Biodiversidad, especies y monte nativo

Dentro de los factores estratégicos se menciona el acceso al agua y sus diferentes usos, así como la calidad de los recursos hídricos, ambos aspectos que deben ser abordados de forma central en el Plan de Cuencas y en estrecha relación con la gestión en general de los recursos naturales y particularmente con la preservación de la biodiversidad (especies y bosque nativo). Todos estos, son aspectos que se deben considerar en la gestión integrada de los recursos hídricos.

⁷⁸ <http://www.tacuarembó.udelar.edu.uy/content/tacuaremb%C3%B3-2050-los-escenarios-de-futuro>

En el documento (página 45) se plantea la Visión 2050 para la región en cuanto a la planificación y se menciona el escenario al que se apuesta: *“A partir de la construcción de infraestructuras vial y ferroviaria, la Región Norte está integrada a los nodos logísticos del país, sin perder su autonomía de decisiones. El uso de medios de transporte multimodales, junto con la conectividad digital, permitieron a la región insertarse en los mercados internacionales y desarrollar el comercio electrónico. Esto ha mejorado los niveles de competitividad de las empresas y de la región, que han apostado a la calidad y la productividad como distintivos. La implementación de planes territoriales y ambientales y la gestión integrada por cuencas han disminuido los conflictos por el uso del agua y del suelo. La Región Norte ha logrado un uso eficiente del agua potable y el tratamiento de efluentes con tecnologías apropiadas a entornos urbanos y rurales. Los instrumentos de planificación incluyen la adaptación y mitigación al cambio climático. Se ha logrado identificar oportunidades de producción de nuevos cultivos frente a los cambios que se produjeron en el clima. Se genera energía a nivel local a partir de los residuos. Las zonas urbanas son gestionadas de acuerdo a los estándares proporcionados por los lineamientos de política medioambientales, basados en una gestión integral de los recursos hídricos y la aplicación de los planes de escala nacional. El acceso al agua para distintos usos se resuelve de manera integrada, garantizando para cada uso la cantidad y calidad adecuadas en un sistema de gobernanza con alta participación ciudadana. De esta forma se dispone agua de calidad de acuerdo al uso requerido, según los estándares internacionales. Los principales cursos de agua se gestionan a través de comisiones de cuenca (Río Tacuarembó, Tacuarembó Chico, Río Negro), definiendo usos permitidos y condicionados. La gestión del agua en la región es especialmente diversificada, dado el uso de agua para riego, represas hidroeléctricas, industria, transporte, uso humano, uso animal y recreativo. Los planes de mitigación y gestión de riesgo de inundaciones, así como los mecanismos de respuesta a la emergencia, funcionan de forma coordinada con el gobierno nacional, departamental y municipal, con una fuerte participación ciudadana. Se extienden progresivamente las redes de servicios de saneamiento, agua potable y electricidad, y la recolección de residuos para la población urbana. Las pequeñas localidades y la población rural reciben las mismas prestaciones a través de sistemas alternativos y acceden a los servicios urbanos. Toda la población-urbana y rural- accede a servicios de calidad -educación, salud, recreativos, culturales y deportivos- a través de la infraestructura local que asegura la conectividad para todas las personas, vivan donde vivan”⁷⁹.*

⁷⁹ Hacia una Estrategia de Desarrollo, Uruguay 2050-Prospectiva Territorial-Visión 2050: Tacuarembó en la Región Norte; Memoria del proceso prospectivo.

Por otra parte es importante, mencionar el listado de iniciativas y su respectivo nivel de prioridad, según el informe de referencia. Estas iniciativas serán consideradas a la hora de elaborar los proyectos del Plan de Cuencas cuando correspondan.

PRIORIDAD I
Promover la participación ciudadana en los procesos de desarrollo social, ambiental y económico.
Promover la articulación Academia-Estado-Privados.
Diseñar instrumentos de ordenamiento territorial que regulen el uso del suelo y del agua.
Promover el concepto del agua como recurso finito a través de campañas de educación que muestren la importancia del agua en la calidad de vida.
Promover la investigación sobre la situación de los cursos de agua, la huella hídrica de la región y el seguimiento de los controles sobre la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
Controlar la calidad de todo el proceso de potabilización del agua incorporando la participación ciudadana en el monitoreo de los procesos.
Restringir el uso del agua potable, evitar las pérdidas y devolver el agua tratada a los cauces. Eliminar los vertidos directos del agro y de los efluentes urbanos a los cauces. Regular las actividades contaminantes, mejorar la calidad de estudio de impacto de los proyectos.
Adecuar o crear nuevos sitios de disposición final de RSU en la región, estableciendo estándares más exigentes en la zona de recarga del acuífero.
Incorporar la investigación de tratamientos alternativos de RSU, reducir el volumen de residuos y exigir penalización a la disposición inadecuada de los mismos. Realizar campañas de educación sobre la responsabilidad individual en la gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
Contar con infraestructura vial y ferroviaria de calidad, así como con servicios logísticos relacionados que permitan una buena conectividad del territorio.
Mejorar infraestructura que asegure acceso a servicios públicos de calidad.
Eliminación de divergencias en nacimientos y sobrevivencia de los niños desarrollando políticas de atención integradas.
Disminuir la informalidad en el mercado laboral, asegurando que la mayoría de los trabajadores cuenten con derechos laborales y cobertura de seguridad social.
Generar capacitación específica en recursos humanos para aumentar la productividad y mejorar la gestión de recursos humanos en empresas de la región.
Realizar el monitoreo y seguimiento individualizado del desempeño educativo para potenciar las trayectorias de formación.
Diversificación de la oferta educativa terciaria (técnica y universitaria) orientada a la inserción laboral en el territorio dirigida a la adquisición de capacidades y a la solución de problemas.
Promover la investigación sobre la capacidad de carga y el manejo adecuado de los sitios turísticos. Destinar los recursos humanos de acuerdo a la intensidad de la actividad. Definir planes de manejo de sitios patrimoniales y utilizar las redes sociales y TICs para su difusión. Definir mecanismos de control y mejora continua de la calidad de los servicios turísticos.
PRIORIDAD II
Promover el aumento de la participación ciudadana en instancias de decisión.
Gobernanza y normativas que exijan la participación del actor privado local, y aseguren la articulación interinstitucional en las comisiones de cuencas.
Generar una gobernanza específica para la gestión de los recursos hídricos en cuencas que incluya a los usuarios -a través de las TIC- que coordine los controles de los organismos en una única policía territorial del agua que controle el buen uso del agua.
Garantizar el uso equitativo del agua, privilegiando los sectores más vulnerables.
Incorporación de tecnología al control del uso de agua para la producción y a los efluentes que se vierten al suelo y a los cursos de agua.
Controlar y supervisar los emprendimientos que puedan dañar la calidad del acuífero.
Promoción de la creación de bases de datos locales sobre riqueza ecosistémica e impulso al aprovechamiento de los servicios ecosistémicos.
Mejorar el control sobre el uso de los recursos y promover la educación de todos los actores para evitar la depredación del monte nativo y la fauna.
Aumentar la superficie de Áreas Protegidas en el territorio.
Incrementar sustentabilidad del proceso productivo en sus aspectos ambientales y sociales, asegurando el cuidado de los recursos naturales y fomentando la utilización de residuos en la producción.
Promover la articulación entre e intra organismos de los distintos niveles educativos con demás organismos públicos.
Desarrollo de nuevos modelos de aprendizajes que incluyan la educación a distancia en el marco de un sistema educativo flexible y personalizado.
Generar formación en emprendedurismo a lo largo de las distintas alternativas curriculares, así como formación específica en la materia.

Investigación e innovación orientada a la producción de bienes y servicios.
Incremento del uso de energías renovables en el transporte, producción y generación de energía eléctrica, promoviendo el aumento de la capacidad local de generación a partir de fuentes renovables.
Evitar métodos y prácticas extractivas y de prospección de minerales que puedan producir daños permanentes en el ambiente, como por ejemplo el fracking.
Promover sectores productivos dinamizadores del territorio con foco en la innovación y generación de empleos intensivos en conocimiento.
Convergencia de procesos productivos locales a las mejores prácticas mundiales, avanzando en nuevos procesos y facilitando formación para realizar saltos de calidad.
Fortalecer las MIPYMES favoreciendo la accesibilidad al crédito y el acceso a las compras estatales.
Contar con líneas de créditos para el desarrollo productivo, innovación y fomento de inversiones de emprendimientos locales.
Desarrollar espacios para intercambiar sobre experiencias innovadoras y de internacionalización.
Disponer de fondos para inversión en investigación y desarrollo de empresas locales y el sistema educativo de forma de impulsar la investigación e innovación para resolver problemas del territorio.
Promover el cumplimiento de acuerdos comerciales existentes y la negociación de nuevos acuerdos, con el fin de mejorar la inserción de productos y servicios de la región en mercados externos.
Uso del río para transporte y recreación, recuperación de la navegabilidad de los ríos en las represas.
Mejorar relacionamiento entre empresarios y trabajadores para reducir la conflictividad laboral, a través de la existencia de instancias de intercambio entre las partes.
Abordar efectos de la automatización sobre la mano de obra poco calificada.
Desarrollar localmente tecnología de automatismos para generar capacidades endógenas que permitan aprovechar en mayor medida los avances tecnológicos.
Promover la autonomía de la mujer en todas sus dimensiones para propender a superar las brechas de género.
Desarrollar políticas sociales que prioricen el acceso a los servicios de pequeñas localidades o población dispersa.
Creación de normativas que promuevan el turismo de naturaleza y patrimonial, desestimulando el turismo masivo, y realizando efectivamente los controles y monitoreos de las mismas. Impulsar una oferta turística de calidad ambiental que presente esta condición como un atractivo turístico adicional.
PRIORIDAD III
Monitorear la calidad del agua con la incorporación de tecnologías apropiadas y un sistema de control ciudadano transparente y en tiempo real.
Promover cambios culturales que incluyan a la población adulta mayor como sujeto activo y de derechos.
Gestionar la movilidad migratoria vinculada al empleo, educación y otros factores.
Fortalecer la asociatividad entre empresas locales, propendiendo a la comunicación y formación de vínculos entre éstas para el desarrollo de iniciativas comunes de inversión, producción y comercialización.
Fomentar la inversión en la región y desarrollar una política de atracción a grandes inversiones para gestionar la implementación, externalidades y relacionamiento de los proyectos con el territorio.
Promover la incorporación de TIC para eliminar procesos burocráticos del sistema educativo.

Fuente: Hacia una Estrategia de Desarrollo, Uruguay 2050-Prospectiva Territorial-Visión 2050: Tacuarembó en la Región Norte; Memoria del proceso prospectivo (páginas 52 y 53).

5.3. Proyecciones del uso del agua y escenarios

I Agua para las poblaciones (revisar con OSE)

Si bien no está previsto que ocurra un crecimiento poblacional en la cuenca, sí está previsto el incremento de la variabilidad, intensidad y frecuencia de eventos extremos. A nivel general se espera mayor frecuencia y duración de días consecutivos con altas temperaturas (ola de calor), aumento significativo en el número de noches cálidas y mayor severidad de las sequías, lo que podría generar déficits en el abastecimiento de agua potable para uso doméstico. En tal sentido OSE analiza fuentes alternativas de agua particularmente para la ciudad de Tacuarembó, así como desarrolla acciones para abastecer con agua potable mediante cisternas a diferentes localidades dentro de la cuenca.

Por otra parte, el incremento en las precipitaciones extremas y las consecuentes inundaciones “rápidas” genera desborde de instalaciones de saneamiento (colectores, plantas de tratamiento, fosas sépticas, pozos negros) y arrastre de residuos sólidos. Sumado a los daños a las viviendas por inundaciones y la afectación a los medios de vida por impactos directos a las actividades productivas de la población. La mayor intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos impactaría negativamente en las redes de comunicación: cortes de rutas y caminos así como otros medios de comunicación.

II Agua para el sector agropecuario (relevar con productores y MGAP e INIA)

Según el MGAP se prevee un incremento del área regada, de ese incremento el 70% será para cultivos agrícolas particularmente para maíz y soja, y el 30% para pasturas y no se prevee un incremento en el área de arroz bajo riego para el año 2045 (PNA, 2017). Esta es una zona ganadera con bajo porcentaje de cultivos agrícolas por lo que no sería esperar un incremento sustancial en riego de maíz y soja.

Desde el punto de vista forestal se prevé un incremento de la forestación, principalmente en los suelos con prioridad forestal de la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica. Para el año 2030 se espera que la forestación alcance el 16% de la ecorregión. A esto se suma la posible creación de una tercera planta de pasta de celulosa (UPM), en la cercanía con Pasos de los Toros⁸⁰.

La actividad ganadera en Tacuarembó es de gran importancia y se proyecta que ocurra una sobrecarga en el campo natural, con afectaciones en la biodiversidad, además de mayores fuentes puntuales de contaminación (feedlots) del agua y mayores problemas de erosión. Esta tendencia podría atenuarse a través de las actividades silvopastoriles, ya que es usual el arriendo de campos forestales a ganaderos.⁸¹

En materia de agricultura regadas, desde el MGAP se promueve el desarrollo de sistemas de riego con el fin de mejorar la producción y productividad. En la cuenca existen aproximadamente 113 embalses privados para riego y no está previsto actualmente un incremento significativo de los mismos para los próximos años. No está previsto en esta región una expansión agrícola de gran magnitud.

⁸⁰ Hacia una Estrategia Nacional de Desarrollo, Uruguay 2050 - Prospectiva territorial - Visión 2050: Tacuarembó en la Región Norte. Síntesis de Diagnósticos Prospectivos

⁸¹ Idem anterior

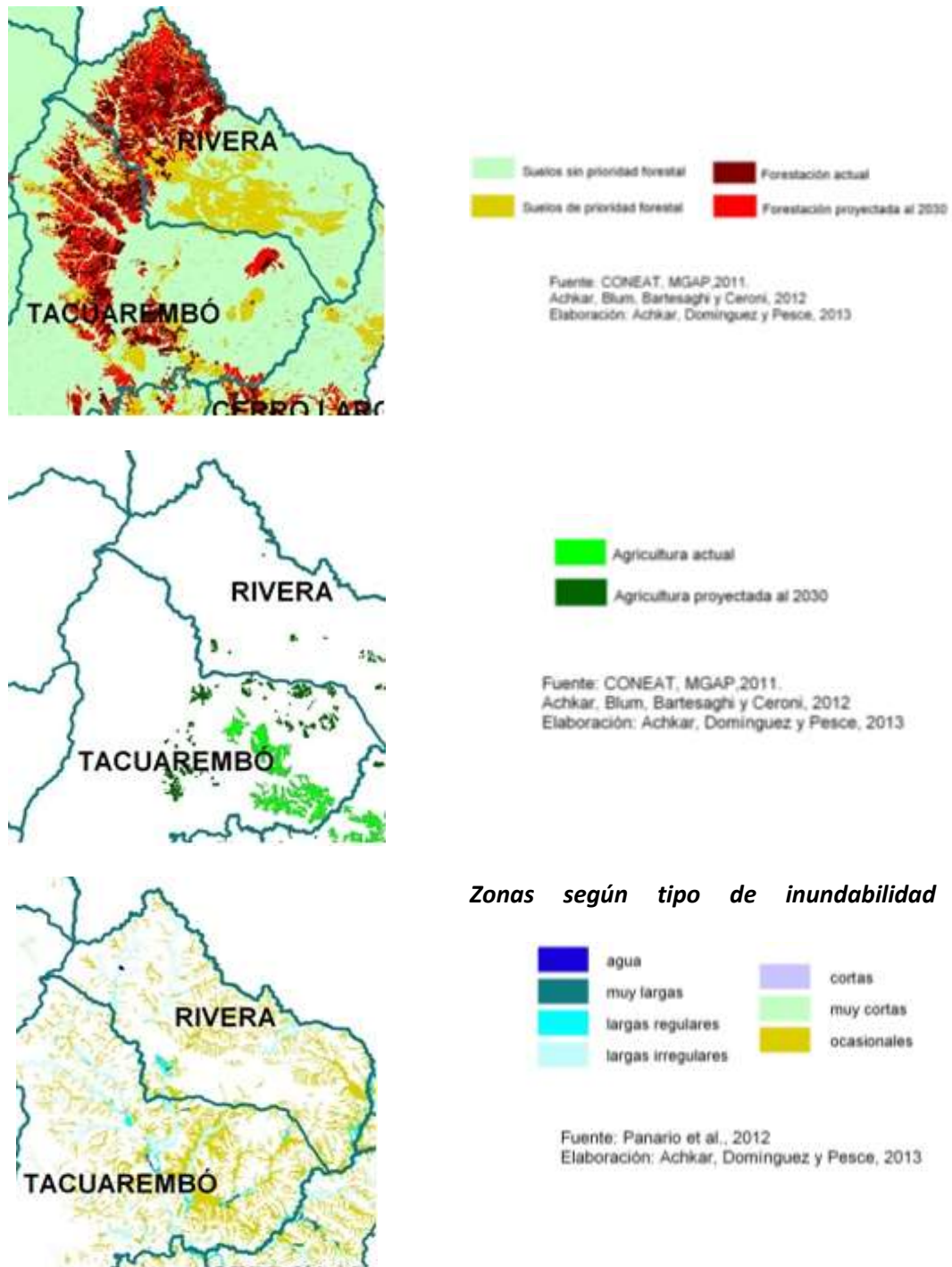


Figura 50. Algunas proyecciones para agricultura y forestación

III Generación de energía

En general el sector energético se vería influenciado por un aumento de los eventos extremos en frecuencia y magnitud (tanto de las precipitaciones como de las sequías). En tal sentido los tres embalses que hay sobre el Río Negro juegan un papel primordial en la generación de energía hidroeléctrica, pero se destaca la mayor capacidad de amortiguación y tiempo de vaciado de Gabriel Terra, incluso, frente a central de Salto Grande. En principio no habría previsto nuevas obras de generación de energía hidroeléctrica en la región, según información de la Dirección Nacional de Energía.

IV Actividad Turística

Se trata de una región con un alto potencial turístico que se relaciona con el patrimonio cultural y natural. Recientemente el conjunto de áreas protegidas ha atraído a un número importante de turistas, así como la cercanía con Brasil que implica permanente número de visitantes del interior y del exterior del país. Desde ambas intendencias se promociona y promueve el turismo en la región, por lo tanto es de esperar que se diversifique e incremente la oferta iniciativas entorno al turismo y particularmente al turismo natural, rural, etc.

V Agua para el sector industrial

No se preveen cambios significativos para este sector en esta área de la cuenca.

5.4. Análisis de oportunidades y asuntos críticos

I. Oportunidades

La cuenca cuenta con un buen relacionamiento y experiencia de gestión conjunta entre ambos gobiernos departamentales, a los que se suman otros actores de gobierno (ej.: MVOTMA, MGAP, MIEM, OSE, entre otros), en la gestión territorial de la cuenca. La reciente instalación de los polos universitarios acelerará el desarrollo de una estrategia de investigación, innovación y aprendizaje, así como capacidades para fortalecer la formación de recursos humanos (ampliando y diversificando la oferta educativa a nivel secundario, terciario y superior), que derrame sobre el desarrollo sostenible de la región, aportando a la dimensión social, económica y ambiental. Siendo este último el principal desafío.

La instalación de emprendimientos de gran, mediano y pequeño porte y la construcción de infraestructuras constituyen oportunidades de la región, particularmente en relación con los proyectos relativos a energías renovables y una importante evolución en el rubro forestal – maderero.

La riqueza de la región en materia de biodiversidad es una oportunidad para desarrollar estrategias de conservación e integración a los sistemas productivos, así como generar nuevas propuestas que promuevan el turismo natural y sostenible.

Existe experiencia y convicción por avanzar en los diferentes procesos participativos.

Complementar con la comisión de cuenca

II. Asuntos críticos

En función de lo expuesto en los capítulos anteriores, así como de lo manifestado por varios actores locales se construyó un cuadro con los asuntos críticos identificados y agrupados con los lineamientos del Plan Nacional de Aguas.

Grupo temático: Sustentabilidad de la Cantidad y Calidad del Agua	
Problema	Principales causas
1 Desequilibrio entre la oferta y la demanda	Oferta de agua afectada por la variabilidad interanual y las diferencias estacionales de los volúmenes disponibles situación que afecta a todo el territorio nacional, a la que se suman los impactos del cambio climático en esta región.
	Normativa nacional que se aplica a toda la Cuenca del Río Negro que determina la cantidad de agua que se puede otorgar mediante tomas directas o embalses, más allá de su disponibilidad, debido a que en la región la producción de energía a partir del agua es una prioridad nacional. Hay/había una competencia en el uso de recurso agua entre crecimiento agrícola y obtención de energía eléctrica
	En algunas cuencas la disponibilidad de agua por toma directa no es suficiente para satisfacer las demandas actuales
	Según las proyecciones de demanda aumentará el riego de los cultivos tradicionalmente de secano, así como el riego de pasturas
	Poco conocimiento del estado de situación de las aguas subterráneas, de su dinámica y de su vulnerabilidad, particularmente en Rivera-Santana.
	Usos no administrados o de difícil cuantificación.
	Escasos estudios de estimación del caudal ambiental a nivel nacional y regional.
	Necesidad de considerar fuentes de aguas potable alternativa para la ciudad de Tacuarembó, particularmente para períodos de escasez.
2 Pérdida de calidad de los recursos hídricos	Se realizan muchos esfuerzos entre OSE y el municipio para para abastecer las zonas cercanas a Ansina con agua potable.
	Fuentes difusas: cargas provenientes del aumento de la producción agropecuaria (agroquímicos / nutrientes, materia orgánica, material particulado). Ej: inadecuada aplicación de agroquímicos, prácticas de laboreo inadecuadas que favorecen la presencia de sedimentos en los cursos de agua.
	Descargas puntuales de productos químicos y biológicos derivados de prácticas inadecuadas: a) asociados a actividad agropecuaria o forestal (lavado de depósitos y maquinarias utilizadas en la aplicación de agroquímicos, establecimientos de engorde a corral, tambos, recambio de los baños del ganado), b) asociados a la actividad industrial de productos químicos o biológicos (descargas de industrias, considerar las usinas,

	frigoríficos, sin el adecuado tratamiento, etc.) c) asociados a la actividad minera, particularmente en cuenca del Río Cuñapirú.
	Derrames accidentales (particularmente de cargas peligrosas), incendios, explosiones, accidentes de tráfico, etc.)
	Cambios en uso del suelo y modificación del régimen hidrológico, erosión, pérdida y degradación de hábitat que llevan a la pérdida de servicios ecosistémicos. Como por ejemplo: pérdidas de las áreas de amortiguación, monte nativo degradado por invasión con Gleditzia, erosión de suelos.
	Los cambios en el uso del suelo y los residuos urbanos podrían comprometer la calidad y/o cantidad de recursos hídricos afectando diferentes usos.
	Diseño y manejo inadecuado de obras hidráulicas que puede afectar la eficiencia del uso en cantidad y calidad de agua. Existe en el territorio de la cuenca represas subutilizadas o abandonadas.
	Actividades antrópicas en las áreas de recarga de acuíferos y en el entorno a las obras de aprovechamiento. Particularmente la zona de recarga del Sistema Acuífero Guaraní se encuentra en la ciudad de Rivera y sus alrededores.
	Potenciales impactos en la salud por problemas de calidad de agua, sin embargo, se reconoce que son insuficientes los estudios que hay en relación con el agua y la salud a nivel local.
	Extracción de áridos de los cauces más allá se las tasas de reposición, particularmente en la región de la localidad de Ansina.
	Fugas de rellenos sanitarios, escorrentía proveniente vertederos o suelos contaminados por inadecuada ubicación y acondicionamiento de los mismos.
	Amenazas a la biodiversidad (agropecuario, inundaciones) e invasión de especies exóticas (Ver biodiversidad)
	Problemas de calidad de aguas, no aptas para baños en el Cuñapirú desde Laguna de Piñeiro hasta las Tunitas, pero se ha ido mejorando y la IdR tiene un procedimiento para avisar a la población, se continúa profundizando y trabajando en el tema.
	Problemas de calidad de aguas en el arroyo Sandú en la ciudad de Tacuarembó
	Problemas de calidad de agua en las escuelas rurales por inadecuada manejo de los tanques (MSP)
	Problemas en la calidad del agua para consumo humano en los establecimientos rurales aislados por dificultades o falta de conocimiento de cómo manejarla (MSP)
	Problemas con los envases de agroquímicos, particularmente en Tacuarembó.
3	Pozos negros no impermeables que infiltran en condiciones no contraladas.

Soluciones de saneamiento individual poco efectivas	Sistemas de recolección y disposición por barométricas insuficientes y muchas veces inadecuadas para prestar un servicio efectivo.
	Vertidos de aguas grises a cunetas, vía pública y cuerpos de agua.
	Conexiones irregulares de drenaje pluvial a redes separativas de saneamiento.
4 Impactos del escurrimiento de las aguas en las ciudades	Modelos de urbanización que a menudo ignoran las aguas y su comportamiento.
	La gestión de la ciudad aún no tiene en cuenta la cuenca hidrográfica como unidad territorial.

Grupo temático: Agua y Riesgos Asociados

Problema	Principales causas
5 Impactos de eventos extremos, sequías e inundaciones, en zonas rurales y urbanas.	Escasos instrumentos y dificultades de aplicación para la gestión integral del riesgo.
	Escasa información para el diseño de infraestructura pluvial urbana, estudios de inundabilidad de padrones, evaluación inmediata de las inundaciones urbanas, evaluación de evento intensos de corta duración el marco de la variabilidad y el cambio climático. Particularmente para las ciudades Tacuarembó y Rivera y desbordes del Río Tacuarembó a la altura de Ansina.
	Baja capacidad de resiliencia de viviendas e infraestructura situadas en zonas inundables y en insuficiente inversión para obras de drenaje y prevención
	Río Tacuarembó única fuente de agua para la ciudad de Tacuarembó (buscar/analizar otras fuentes alternativas, frente a una sequía, por ejemplo).
6 Potenciales riesgos asociados a la infraestructura hidráulica	Escasa capacidad para prevenir y mitigar situaciones de déficit hídrico
	Falta de regulación de alcance nacional sobre seguridad de presas
	Obras de defensa contra las aguas que alteran el régimen hidrológico, sin regulación adecuada . Analizar la situación de las obras de defensa en esta cuenca.
	Inadecuadas conexiones de algunas pluviales al saneamiento

Grupo temático: Herramientas y Capacidades para la Gestión Integrada

Problema	Principales causas
7 Normativa dispersa y desactualizada	Parte de la normativa no recoge los nuevos conceptos de gestión de los recursos hídricos, y los avances del conocimiento. Analizar la normativa en un contexto regional y nacional. Salvo aspectos específicos de la zona.
	Falta conocimiento de las leyes y falta normativa que favorezca el control
	Superposición de competencias y vacíos legales, aspecto general para todo el país.
8	Desactualización de las herramientas para planificación y gestión.

<p>Debilidad de herramientas y procedimientos administrativos para la gestión</p>	<p>Baja articulación entre los diferentes procedimientos administrativos relacionados a la gestión de los recursos hídricos, incluyendo todas las actividades vinculadas al agua en el territorio.</p> <p>Requisitos de información y procedimientos desactualizados para gestionar permisos y concesiones, que enlentecen y dificultan los trámites.</p> <p>Baja capacidad de control y seguimiento de la ejecución de obras y de los derechos de usos del agua otorgados a nivel local. Necesidad de intensificar los controles sobre la actividad agropecuaria, particularmente sobre la agricultura y la ganadería.</p> <p>Coordinación en la ejecución de recursos económicos</p> <p>Ausencia de incentivos para uso eficiente</p>
<p>9 Información insuficiente</p>	<p>Sistemas de información con baja convergencia, interoperabilidad y accesibilidad.</p> <p>Bases de datos en algunos casos incompletas.</p> <p>Insuficiente información en relación con los problemas de salud vinculados al uso del agua.</p> <p>Dificultades para desarrollo, operación y mantenimiento de los sistemas de información.</p> <p>Programas de monitoreo desactualizados con escasa coordinación entre las redes hidrométrica, meteorológica y de calidad de aguas superficial y subterránea.</p> <p>Bajo conocimiento de los caudales y volúmenes efectivamente usados.</p> <p>Ausencia de indicadores de sustentabilidad de la cuenca</p>
<p>10 Debilidad inter e intra institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos</p>	<p>Estructura y capacidades técnicas y operativas para la gestión integrada y participativa de los recursos hídricos no adaptadas a los nuevos requerimientos.</p> <p>Varios ámbitos de participación en el territorio que se están desarrollando y no están coordinados, es necesario interactuar y potenciar las acciones en una misma dirección. Ej: Mesa de desarrollo, mesas de juventudes, mesas de desarrollo social, comisión de cuenca, mesas productivas, espacios de ordenamiento territorial, etc.</p> <p>Baja participación de la sociedad civil local, en la planificación territorial.</p> <p>Baja coordinación interinstitucional, particularmente entre organismos públicos y entre las políticas sectoriales, para una gestión integrada a favor del desarrollo local sostenible. Existe la necesidad de vincular de forma local al MIEM y al MVOTMA.</p>
<p>11 Debilidad en la divulgación, formación e investigación en la temática del agua frente a los nuevos desafíos para la gestión</p>	<p>Debilidad en las estrategias de comunicación que promuevan la participación activa. Es necesario mejorar en la democratización y capitalización de los conocimientos. Se propone desarrollar una estrategia de comunicación local.</p>

Insuficientes recursos humanos calificados sumados a una baja articulación entre los requerimientos para la gestión y la investigación y formación de recursos humanos, a todos los niveles, pero priorizando a las instituciones gestadoras. Promover desarrollo de carreras afines y programas de capacitación diferente.

Baja disponibilidad de alternativas de uso y manejo de los recursos naturales y culturales por parte de comunidades rurales

Falta de divulgación de: prácticas adecuadas, información disponible, acciones específicas de interés.

Destrucción del Patrimonio Cultural por diferentes actividades, pero particularmente por la actividad agropecuaria

Bajas capacidades instaladas a nivel municipal

Falta de sentimiento de pertenencia de gente e instituciones a las cuencas y bajo nivel de participación, particularmente de la sociedad civil organizada.

Falta de aprovechamiento de los Proyecto internacionales (ej:HELP), ya que puede ser vistos como oportunidad para desarrollar estrategias sobre la nueva institucionalidad.

6. DIRECTRICES PROGRAMAS PROYECTOS Y METAS

6.1. Directrices

Para la formulación del Plan de gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca del río Tacuarembó y su implementación se considera un conjunto de directrices estratégicas que proporcionan lineamientos para la acción, y son transversales a todos los objetivos:

- gestión integrada y sustentable
- participación de usuarios y sociedad civil
- incorporación del concepto de riesgo en la planificación y la gestión
- investigación, innovación y generación de capacidades
- educación ambiental

6.2. PROYECTOS

Los proyectos se formulan en base a los objetivos del plan, considerando el diagnóstico, los asuntos críticos identificados, las directrices como orientadoras de acciones estratégicas y los programas definidos a nivel del PLAN NACIONAL de AGUAS.

Estos proyectos, a su vez, se nutren de todas aquellas actividades que son llevados a cabo por todas las instituciones que inciden directa o indirectamente en el uso, manejo y conservación del agua a nivel local.

A modo descriptivo se menciona que los programas del PLAN NACIONAL de AGUAS se agrupan según la lógica de generación de valor (Figura 11.1). Los tres primeros programas se relacionan directamente con los tres objetivos del plan y son los impactos y resultados esperados, aportan acciones para la gestión integrada de las aguas haciendo énfasis en la dimensión sustentable y de riesgo. Los programas del 04 al 07 son los productos y procesos que contribuyen a lograr los impactos y resultados; incluyen los instrumentos de gestión, los planes de gestión integrada y el sistema de información y modelos. Los programas del 08 al 10 tienden a generar las capacidades de base para el logro de los objetivos: monitoreo de cantidad y calidad, fortalecimiento y coordinación interinstitucional, y educación e investigación.

A continuación se presentan los programas del PLAN NACIONAL y los potenciales proyectos a nivel local. Posteriormente se detallan los proyectos, con una descripción en donde se mencionan los objetivos, los responsables por su ejecución, los actores principales que aportarán para su implementación, las metas para su concreción y cualquier otro parámetro que se estime necesario.

Mapa estratégico de los Programas (PNA,2017)



	PNA		Proyectos en la Cuenca	Objetivos de los Proyectos	Antecedentes	Acciones propuestas para desarrollar o profundizar
Impactos y resultados	P01	Conservación y uso sustentable del agua	P01/1 - Zonificación y protección de los servicios ecosistémicos	Zonificar y definir medidas de protección de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en la cuenca.	<p>*Áreas Protegidas ya existentes por ejemplo: Valle del Lunarejo y Bioma Pampa</p> <p>* Líneas a nivel nacional Plan Nacional de aguas (PNA01)</p> <p>*Proyectos de protección del monte nativo (INDRA)</p> <p>* Restauración de monte nativo: Programa Yo soy Tutor. 2011-2012- Sub proyecto bosque nativo. Guía de bosque nativo.</p> <p>Proyecto: “Más Agua Mas Identidad” de la INDRA-IDR_SNAP.</p>	<p>* Zonificación; identificación de zonas a preservar, restaurar y remediar y definición de los parámetros de calidad del agua por sub-cuenca.</p> <p>* Definición de medidas de protección y restauración de la integridad ecológica:</p> <p>a) Protección y restauración de ecosistemas naturales o especies de interés: corredores biológicos en las planicies adyacentes a los cursos de agua y analizar con SNAP la inclusión de nuevas áreas protegidas (ej: Quebrada de los Laureles), así como, profundizar en medidas de manejo de las área protegidas ya existentes. Considerando en el análisis la protección de las sub-cuencas de mayor vulnerabilidad (ej.: cuenca de aporte a la toma de OSE sobre el Tacuarembó chico).</p> <p>b) Protección de acuíferos en general y en particular establecer radios de protección para los pozos con destino a abastecimiento a la población en la ciudad de Rivera y en las zonas de recarga del acuífero Guaraní.</p> <p>c) Fortalecer todas las acciones de protección y restauración del bosque nativo y particularmente controlar las especies invasoras: <i>Gleditzia triacanthos</i> y <i>Capin annoni</i>. Promover forestación o reforestación con especies nativas en el contorno de obras existentes y nuevas, y nacientes de los cursos.</p> <p>d) Remediación de ecosistemas acuáticos (manejo de estados tróficos, secuestro de nutrientes, fósforo, control poblacional de las algas) y elaboración de un manual con las diferentes alternativas.</p> <p>e) Análisis y definición de caudales ambientales en concordancia con el Plan Nacional</p> <p>f) Desarrollar mapa de riesgo ambiental.</p> <p>g) Formular instrumentos de Ordenamiento Territorial que definan diferentes medidas de protección para preservar el binomio suelo-</p>

			agua (servicios ecosistémicos claves) Ej. zona de recarga hídrica, etc. INSTRUMENTOS: *Ajustes para la implementación y control a través de Instrumentos de OT.*Resoluciones de la Junta departamental*Decretos del SNAP
P01/2 – Disminución de aportes provenientes de fuentes difusas	Reducir la carga de fuentes de contaminación difusas, mediante el fomento de la producción sustentable	*Planes de uso y manejo *Política forestal *Control de la aplicación de nutrientes y plaguicidas * Protección del monte nativo (DGF) *Buenas prácticas agrícolas	a) Profundizar en las medidas de manejo de suelo para minimizar la erosión y la fragmentación de los hábitats, particularmente a través de la profundización en planes de uso y manejo adaptados según sector para la cuenca. Extender los planes lechería sostenible a la cuenca. .A partir de 50 has hay que presentar planes de uso del suelo. b) Mejorar la eficiencia en la aplicación de plaguicidas y fertilizantes en padrones rurales. Ver el tema de que los productores cuenten con permiso para aplicar otros fertilización. c) Definición de una zona de amortiguación en torno de los cursos de agua y medidas de manejo y restauración de la misma. d) Continuar con el plan de acción de fomento de las obras de abrevadero para el ganado.(Buenas practicas ganaderas, más proyectos y/o generar obras de abrevaderos, bebederos/alambrados). e) Difusión de instrumentos y buenas prácticas (ej.; manual de buenas prácticas arroceras, etc.), particularmente del sector agropecuario f) Promover y fomentar la producción agroecológica (ej.;permacultura, agricultura orgánica, entre otras formas) y certificación ambiental cuando corresponda.
P01/3 - Medidas mitigación de impactos de fuentes puntuales y uso eficiente del agua	Disminuir el aporte de contaminantes proveniente de fuentes puntuales y promover el uso eficiente del agua	* Programas del MIEM. *Manual para la gestión ambiental de Tambos. * Programa de apoyo a productores (MGAP, MVOTMA). * Guía para el diseño de sistemas de tratamiento de remoción de nutrientes	a) Reducción de las emisiones líquidas de origen doméstico, industrial y agropecuario sin adecuado tratamiento, optimizando el manejo del agua y fortaleciendo los programas de apoyo para el tratamiento de efluentes. b) Mejorar la gestión ambiental de tambos y <i>feed-lot</i> y cualquier otro tipo de establecimientos agropecuarios que tengan vertidos puntuales al medio. c) Mejorar la gestión de residuos sólidos que afectan los cursos de agua (ej. profundizar en el proyecto de la IDR para eliminación del

				<p>(DINAMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> *Proyecto IDR-DINAMA-PNUMA disposición final de residuos sólidos *Plan de gestión de envases, levante y gestión de residuos especiales de IDR *Programa de erradicación de basurales (IDR) *Programa: Tu pila vale pila. 	<p>vertedero de Tranquera y apertura de la planta de transferencia de residuos sólidos), tender a los relleno sanitarios modernos y bien gestionado como en el caso de Rivera. Rivera avanza hacia recolección selectiva y contará con un sitio de disposición de residuos. Trabajo social con la población vulnerable que trabaja en el vertedero.</p> <ul style="list-style-type: none"> d) Elaborar un Proyecto conjunto entre la IDR e IDT a efectos de contar con un enfoque moderno, eficaz y eficiente para el tratamiento de residuos. El proyecto debería de ser innovador y analizar en forma conjunta todas las fases que implica el tratamiento de residuos. Así como analizar el abandono del actual vertedero de Tacuarembó. e) Generación de protocolos para disminución de riesgo y mitigación de impactos (ej.: accidente o derrame de productos tóxicos) f) Fortalecimiento del control de la extracción de arena g) Difusión de instrumentos y buenas prácticas h) Estudio de pluviales de las principales ciudades para disminuir su impacto
P02	Agua para la población y hábitat humano	P02/1 - Agua para consumo humano	Viabilizar el acceso universal y sustentable al agua potable	<ul style="list-style-type: none"> *Experiencia de agua potable en pequeñas localidades- OSE. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Mejorar el monitoreo de la salud de la población en relación con las enfermedades de origen hídrico en acuerdo con MSP (definir las enfermedades de transmisión hídrica y mejorar los registros) b) Ajustar los mecanismos de comunicación de los resultados de los monitoreo de calidad y cantidad c) Hacer un plan de manejo de los tanques en las escuelas rurales (propuesta de MSP), considerando los aspectos de cantidad y de calidad de agua. Responsables: ANEP-Debe tenerlo previsto en los planes de mantenimiento. DINAGUA-OSE-ANEP-Intendencias-MSP d) Apoyar a la población rural en el manejo de sus fuentes de agua (propuestas de MSP) e) Articular con el monitoreo de gastroenterocolitis, hepatitis, entre otras que tiene el MSP f) Articular con el proyecto de monitoreo de leche materna que desarrolla UNICEF en la región

					<p>g) Reducción de pérdidas en los sistemas de distribución de agua potable (Programa anual continuo de sustitución de tuberías desarrollado por OSE)</p> <p>h) Adecuar la infraestructura de potabilización frente a nuevos escenarios</p> <p>i) Mejorar el acceso al agua potable de la población rural dispersa (ej.: zonas de Ansina, Masoller y otras).</p> <p>j) Incluir innovación aplicación de nuevas tecnologías para potabilización de aguas</p> <p>k) Incluir análisis de calidad de agua en pozos con destino al consumo humano en las áreas rurales (a nivel nacional)</p> <p>l) Fomentar medidas de cuidado individual a todos los niveles.</p>
		P02/2 – Saneamiento y drenaje urbano	<p>Viabilizar el acceso universal y sustentable al saneamiento y drenaje pluvial</p>	<p>*Mejoras significativas en la cobertura de saneamiento de la región Tacuarembó y Rivera</p> <p>*Implementación de mejoras en la planta de tratamiento: en Tacuarembó se implementa un sistema de desinfección previa y en Rivera se está ampliando la disponibilidad de oxígeno para las lagunas</p> <p>*Convenio con OSE e Intendencia de Rivera para promover las conexiones (etapas 1 y 2)</p> <p>*Análisis del impacto de la red de saneamiento por</p>	<p>a) Profundizar y fortalecer las acciones para la conexión a las redes de saneamiento en poblaciones vulnerables, particularmente en Tranqueras y Rivera. Estas obras se tornan caras a nivel de domicilios, ver si se está aplicando el Plan de Conexiones de MVOTMA-OSE.</p> <p>b) Instrumentar un plan integral de conexiones (pluviales y saneamiento).</p> <p>c) Continuar con las mejoras de las plantas de tratamiento de líquidos residuales de Rivera y Tacuarembó.</p> <p>d) Mejorar los sistemas de tratamiento de efluentes de algunos MEVIR</p> <p>e) Incluir innovación y desarrollos de nuevas tecnologías para tratamiento de efluentes domésticos.</p> <p>f) Analizar la situación de la disponibilidad de barométricas y sitios de disposición final</p> <p>g) Fomentar la construcción de nuevas redes de saneamiento</p> <p>h) Mejorar la información disponible de los cursos de aguas en las localidades que presentan problemas graves y medios en drenaje pluvial.</p> <p>i) Completar los mapas de zonas de conflictos de las localidades con problemas graves y medios de drenaje pluvial.</p>

				<p>parte de OSE</p> <ul style="list-style-type: none"> *Mejora en la eficiencia del uso del agua, mediante la disminución de pérdidas de agua potable, por parte de OSE. *Modelación a nivel urbano del Tbo. Chico (IMFIA) *Modelación parcial del Cuñapirú *Identificación de zonas de conflicto y drenaje pluvial para la ciudad de Tacuarembó 	
		P02/3 – Fuentes de agua para abastecimiento o a poblaciones	Asegurar la disponibilidad de agua para la población	<ul style="list-style-type: none"> *Planes de seguridad de aguas * Estudios de OSE (proyecciones de demandas, sistemas de información, ampliación de instalación, etc.) 	Analizar fuentes alternativas de aguas principalmente para la ciudad de Tacuarembó, Cerrillada, Vichadero, Minas de Corrales, entre otras. Fuentes de agua para abastecimiento a poblaciones y producción familiar (ej.: proyecto para riego de huerta familiar de Liceo de las Toscas)
P03	Agua y sus riesgos asociados-	P03/1 – Instrumentos de gestión de riesgo de inundaciones en la cuenca	Fortalecer la capacidad de gestión de las áreas inundables en la cuenca	<ul style="list-style-type: none"> * líneas a nivel nacional PNA (P03/2) * Sistema Nacional de Alerta Temprana (PNA P03/1) * Recopilación de información de amenaza y vulnerabilidad de Tacuarembó y Rivera, 	<ul style="list-style-type: none"> *Elaboración de mapas de riesgo de inundaciones de las ciudades con riesgos muy alto y alto vinculados a Planes locales de ordenamiento territorial *Promover acciones en consonancia con instrumentos para la gestión integrada de aguas urbanas para las localidades de la cuenca. *Propuesta de medidas a implementar según zonas de riesgo (estudio de situación en la ciudad de Ansina) * Analizar el funcionamiento, la instalación y reparación de las estaciones hidrométricas que permitan la previsión de niveles en las localidades de la cuenca.

				análisis de niveles de riesgos de las ciudades. DINAGUA (PNA P03/1)	*Desarrollar acciones tendientes a instrumentar un sistema de alerta temprana de inundaciones (con prioridad en ciudades con riesgos de inundación) y desarrollar acciones para amortiguar la crecida (Ej. vaciar represas a estudiar)	
			P03/2 – Instrumentos de gestión de riesgo de sequías en la cuenca	Fortalecer la capacidad de gestión de riesgo de sequías en la cuenca * Alertas tempranas y asistencia en sequías agropecuarias (MGAP, INUMET, INIA, Intendencias) * Medidas en momentos de sequía, turnos de riego (Junta de riego) * Líneas a nivel nacional PNA (P03/3) *Acciones de búsqueda de fuentes alternativas para agua por parte de OSE.	* Generar un mapa de accesibilidad al agua subterránea con base a cartografía 1:100.000 (ver si existe información con este detalle) * Análisis de vulnerabilidad de los distintos usuarios * Mapas de riesgo * Relevamiento, difusión y fomento de buenas prácticas de uso del agua *Convenio en el marco de agua rural, entre OPP, IDR, MGAP, BROU, DINAMA, DINAGUA, para registro de pozos y tajamares) *Diseñar un sistema de alertas por sequía, incorporarlo al Sistema de Alerta Temprana por inundaciones	
Productos y procesos	P04	Diseño y gestión de obras	P04/1 – Aplicación a nivel de cuenca de herramientas para al diseño y gestión de obras hidráulicas	Minimizar los eventuales riesgos ocasionados por la operación, manejo incorrecto o fallas estructurales de las represas públicas y privadas.	* Seguridad de Represas (PNA P04/1) *Acciones que viene desarrollando OSE para cuidar la seguridad de la represa en Rivera. *Guía para construcción de Tajamares del MGAP	* Análisis de la situación en la cuenca (relevamiento de las represas existentes y su estado) . De 139 embalses registros para riego de los cuales 96 están vigentes, 31 sin fines de riego y 12 en diferentes situaciones, 4 con multas. *Difundir buenas prácticas para construcción de tajamares (Manual de abrevadero de ganado MGAP) * Incluir requerimiento en el diseño y manejo de obras hidráulicas (vinculado a P01/6) * Incluir monitoreo de los usos y operaciones de obras hidráulicas con involucramiento de usuarios (vinculado a P08/1)
	P05		P05/1 – Aportes a la armonización	Compatibilización del marco jurídico con el	*Líneas a nivel nacional PNA (P05/1) *Proyecto HELP	* Revisión y actualización de normativa que acompañe las líneas de acción propuesta para la cuenca y aporte a nivel nacional.

		del marco legal para la gestión de los recursos hídricos	enfoque de gestión de cuenca y armonización con los avances del conocimiento		*Profundizar contralor de acuerdo a legislación vigente y actualización permanente de la misma
		P05/2 – Aplicación en la cuenca de instrumentos administrativos disponibles para efectivizar la gestión integrada de los recursos hídricos	Mejorar los instrumentos administrativos disponibles para optimizar y efectivizar la gestión integrada de los recursos hídricos y los mecanismos de control	* Líneas a nivel nacional PNA (P05/02)	* Promover el registro de la totalidad de los aprovechamientos de uso y devolución de aguas, liberación de agua, en etapas y adaptado a los diferentes usos. Ej: devolución de aguas en termas, liberación de agua. * Fortalecimiento del sistema de fiscalización y control (RRHH, herramientas tecnológicas caso software, drones, etc.)
		P05/3 - Aportes a la aplicación de instrumentos económicos para la gestión integrada	Disponer de instrumentos económicos como herramienta para mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca	* PNA (P05/3)	* Análisis, diseño e implementación de instrumentos económicos (se puede hacer junto o separado del nacional), cuyos beneficios se vuelquen para la gestión integrada de la cuenca.
P07	Siste	P07/1 – Sistema de	Desarrollar un sistema de	* PNA (P07/1) * Desarrollo de sistema de	*Implementación un sistema para el manejo de datos y modelos y el pronóstico de caudales

Información desarrollado para la cuenca	información como apoyo a la toma de decisión para la planificación y gestión en la cuenca	información para la cuenca *HELP *Reuniones quincenales entre las intendencias para intercambiar información	*Integrar la información disponible de aguas subterráneas y superficiales tanto de públicos como de privados, en cantidad y calidad *Disponer de un Sistema Integrado de la Cuenca del Río Tacuarembó de la cuenca que contribuya a la gestión, mediante acuerdos con el sistema de información ambiental u otras opciones ya desarrolladas como por ejemplo el SIT de DINOT, SNIA, entre otros, (hablar con Matilde de los Santos), que permita viabilizar y disponibilizar la información de la cuenca (Continuar trabajando en esta línea en conjunto con AGESIC)
P07/2 - Modelos conceptuales y matemáticos en la cuenca	Contar con modelos hidrológicos, de calidad y de gestión de las aguas superficiales y subterráneas para la planificación y la gestión de agua en la cuenca	* Modelo Santana-Livramento desarrollado por el proyecto Piloto SAG y mejorado por el depto. del Agua de la Udelar. *Modelos de aguas urbanas	* Desarrollar una propuesta de mejora del modelo de gestión actual *Profundizar en el Modelo de Santana Livramento con la Udelar y analizarla dinámica entre las aguas superficiales y las subterráneas (a propuesta de depto. del Agua, OSE, Ide R, DINAGUA, etc.)

Capacidades	P08	Monitoreo de cantidad y calidad	P08/1 - Monitoreo en cantidad y calidad de aguas superficiales y subterráneas en la cuenca	Optimizar la red de monitoreo de cantidad y calidad de aguas superficiales y subterráneas en la cuenca	<ul style="list-style-type: none"> * Redes de monitoreo (DINAGUA, DINAMA, OSE, INUMET, Intendencias, UDELAR, INIA, ACA, privados, etc.). *Monitoreo del Aº Cuñapirú desde 1993 a cargo de IDR. *Monitoreo del Aº Curticeiras. *Monitoreo continuo y exhaustivo de OSE para las fuentes de agua potable *Monitoreo del Tacuarembó chico por parte de DINAMA 	<ul style="list-style-type: none"> * Análisis y propuesta para optimizar la red de monitoreo de cantidad y calidad de agua superficial y subterránea en la cuenca. * Revisión de normativa/parámetros *Monitoreo permanente de OSE en las fuentes de agua potable *Construcción de indicadores de calidad *Profundizar en el monitoreo del Aº Sacacirolas y cañada del Sauce *Integrar los diferentes monitoreos *Analizar el funcionamiento, la instalación y reparación de las estaciones hidrométricas que permitan la previsión de niveles en las localidades de la cuenca.
	P09	Fortalecimiento y coordinación	P09/1 - Fortalecimiento o y coordinación con otros ámbitos de participación	Consolidar la Comisión de Cuenca y fortalecer las capacidades para interactuar con otros espacios	<ul style="list-style-type: none"> * Proyecto HELP * Fortalecimiento de los espacios de participación (PNA P9/2) 	<ul style="list-style-type: none"> * Fortalecimiento de capacidades para la participación (secretaría técnica y actores locales) * Profundizar la articulación entre los ámbitos de participación (Junta Asesora de Riego, Mesas de Desarrollo Rural, Mesa de Juventudes, Mesa de MIDES, CAE-SNAP, Consejos agropecuarios departamentales, etc.) que actúan en la cuenca. *Integración con las oficinas del Estado, investigación y trabajo conjunto *Promover un listado de temas de importancia en la región para que pueda ser analizado por los diferentes niveles de estudio (Tesis para estudiantes de la Udelar, UTU, etc.)
	P10	Educación para el	P10/1 - Educación para el agua	Diseñar e implementar una estrategia de trabajo para la inclusión de la temática del	<ul style="list-style-type: none"> * Educación para el agua (PNA P10/1) *Involucramiento a productores en temas de conservación de nacientes y valle del Lunarejo 	<ul style="list-style-type: none"> *Relevamiento de oferta y demanda de capacitación en la cuenca * Promover y difundir programas de educación en temas de interés del uso y gestión sustentable, hábitos higiénicos y manejo seguro del agua(ej.: limpieza de tanques en escuelas rurales, manejo del agua en establecimientos rurales, etc.) que promuevan una nueva cultura del agua

		agua en diferentes ámbitos educativos de la cuenca y contribuir a la estrategia de educación a nivel nacional.	<ul style="list-style-type: none"> *Manual de cambio climático de la cuenca IDR/INDRA/Cooperación Española (en proceso) *Micromediciones para contribuir a realizar un uso eficiente del agua 	<ul style="list-style-type: none"> * Difusión del Manual de Cambio Climático generado para la región *Elaborar material para recuperar la cultura del agua en la región con la Cátedra del agua *Profundizar la articulación con la RENEA y contribuir a desarrollar los nodos locales de la misma
	P10/2 – Comunicación		* Comunicación (PNA P10/2)	* Campaña de comunicación que acompañe la implementación del plan y difunda valores y problemáticas de la cuenca (Ej. Report Card?)
	P10/3 - Promoción de líneas de investigación e innovación	Avanzar en el conocimiento necesario para la gestión integrada de las aguas en la cuenca.	<ul style="list-style-type: none"> * Investigación e innovación (PNA P10/3) * Caso de estudio para diversas líneas de trabajo y de investigación *Importante desarrollo de recursos humanos e infraestructura para la investigación *Diferentes convenios interinstitucionales con participación de OSE, UdelaR, DINAMIGE, MVOTMA, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> * Identificación y desarrollo de líneas de investigación y nuevas tecnologías necesarias a aplicar en la cuenca mediante acuerdos con INIA, ANII, UdelaR, entre otros. (Ej.: torres fenológicas, fondo sectorial de agua). * Desarrollar innovación e investigación en tecnologías a nivel del sector primario, que permitan incrementar o mantener rendimientos, pero bajando los costos económicos, ambientales y sociales. *Aumentar la inversión en el desarrollo de mejores metodologías e indicadores para evaluar los impactos en las dimensiones económica, ambiental, social e institucional del desarrollo sostenible (monetarios y no monetarios). *Desarrollo de investigación en metodologías de fijación de prioridades que incorporen a equipos multi y transdisciplinarios. *fomentar al desarrollo de equipos multidisciplinario y transdisciplinarios (ciencias físico biológica y ciencias sociales) de investigación que integren a los ciudadanos y su saber en los proyectos, de forma directa y participativa. <p>Promover las siguientes líneas de investigación; impactos del cambio en el uso del suelo en el régimen hidrológico. (Intendencias de Tbo y</p>

				Rivera están trabajando en cómo se está comportando el tema de la impermeabilización)
		P10/4 - Capacitación permanente de los recursos humanos	<p>Promover la capacitación permanente en disciplinas vinculadas al conocimiento y gestión de las aguas de relevancia para la cuenca.</p> <p>* Formación y capacitación permanente de recursos humanos (PNA P10/4)</p> <p>* Concientización y capacitación técnica en el marco del PA (vinculado a las medidas)</p> <p>*Capacitación para monitoreo de los municipios Intendencia de Rivera</p>	<p>* Expandir los programas de capacitación desarrollados en la cuenca, evaluar nuevas acciones. Profundizar y acordar con la UdelaR y otras instituciones el desarrollo de líneas de trabajo</p> <p>*Desarrollar los programas de capacitación y documentos que sean necesarios para acompañar la aplicación del plan de cuenca.</p> <p>*Incorporar en los planes educativos a nivel secundario y terciario programas educativos la temática de la gobernanza y gestión integrada de cuencas.</p>

PROGRAMA 01: CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE DEL AGUA	P01
<p>OBJETIVO GENERAL: Zonificar y definir medidas de protección de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en la cuenca.</p> <p>ANTECEDENTES LOCALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Áreas Protegidas ya existentes por ejemplo: Valle del Lunarejo y Bioma Pampa *Proyectos de protección del monte nativo (INDRA) <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Zonificación; identificación de zonas a preservar, restaurar y remediar y definición de los parámetros de calidad del agua por sub-cuenca. * Definición de medidas de protección y restauración de la integridad ecológica: <ol style="list-style-type: none"> a) Identificar servicios ecosistémicos prioritarios a nivel de suelo-agua-biodiversidad b) Protección y restauración de ecosistemas naturales o especies de interés: corredores biológicos en las planicies adyacentes a los cursos de agua y analizar con SNAP la inclusión de nuevas áreas protegidas (ej: Quebrada de los Laureles), así como, profundizar en medidas de manejo de las área protegidas ya existentes. Considerando en el análisis la protección de las sub-cuencas de mayor vulnerabilidad (ej.: cuenca de aporte a la toma de OSE sobre el Tacuarembó chico). c) Protección de acuíferos en general y en particular establecer radios de protección para los pozos con destino a abastecimiento a la población en la ciudad de Rivera y en las zonas de recarga del acuífero Guaraní. d) Fortalecer todas las acciones de protección y restauración del bosque nativo y particularmente controlar las especies invasoras: <i>Gleditzia Triacanthos</i> y <i>Capin annoni</i>. Promover la implementación de bosque nativo en el contorno de obras existentes y nuevas, y nacientes de los cursos. e) Remediación de ecosistemas acuáticos (manejo de estados tróficos, secuestro de nutrientes, fósforo, control poblacional de las algas) y elaboración de un manual con las diferentes alternativas. f) Análisis y definición de caudales ambientales en concordancia con el Plan Nacional g) Desarrollar mapa de riesgo ambiental. h) Formular instrumentos de Ordenamiento Territorial , según corresponda (ej.: limitar la forestación a un porcentaje de la cuenca) <p>INSTRUMENTOS: *Ajustes para la implementación y control a través de Instrumentos de OT.*Resoluciones de la Junta departamental*Decretos</p>	
Acción a: Identificación de zonas a preservar, restaurar o remediar	
<p>Objetivo general: Protección y restauración de ecosistemas naturales o especies de interés.</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Definición e implementación de zonas de amortiguación *Identificar las áreas de mayor sensibilidad para proteger, particularmente corredores biológicos en las planicies adyacentes a los cursos de agua (corredores biológicos, planicies, etc.). Considerar en el análisis la protección de las sub-cuencas de mayor vulnerabilidad (ej.: cuenca de aporte a la toma de OSE sobre el Tacuarembó chico). *Incrementar el número de áreas protegidas ya detectadas y profundizar en el manejo de las ya existentes: Analizar con SNAP la inclusión de nuevas áreas protegidas (ej: Quebrada de los Laureles) y profundizar en medidas de manejo de las área protegidas ya existentes. 	

<p>Articular las acciones con el Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2015-2020 y con la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay 2016-2020.</p> <p>*Instrumentos para implementar: Planes de uso y manejo de suelos, cautelares de las juntas departamentales, Instrumentos de Ordenamiento Territorial.</p>	
<p>RESPONSABLES: MVOTMA (DINAMA,SNAP, DINAGUA, DINOT), MGAP, Intendencias, Juntas departamentales, etc</p>	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): áreas sensibles identificadas y delimitación de las zonas de amortiguación. Medidas cautelares adoptadas por las juntas departamentales</p> <p>Mediano plazo (5 años): áreas sensibles y zonas de amortiguación integradas a los instrumentos de gestión principalmente a los planes de uso y manejo de suelos y los instrumentos de ordenamiento territorial.</p>	
<p>AÑO DE INICIO: finales de 2018</p>	
<p>DURACIÓN: 5 años</p>	
<p>Acción b: Sistema Acuífero Guaraní. Perímetros de protección de pozos en el departamento de RIVERA.</p>	
<p>Objetivos generales: Determinación de perímetros de protección para perforaciones (PPP) con fines de abastecimiento a la población (OSE) en el departamento de Rivera. Una vez establecidos y adecuados a estas obras, se proseguirá con su implementación en perforaciones con otros fines. El caudal erogado en las mismas pertenece al Sistema Acuífero Guaraní.</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <p>Establecer dos zonas de protección.</p> <p>-Zona 1: Área que protege el agua de contaminación tanto microbiológica como química (contaminantes de baja persistencia) y debe tener en cuenta procesos como la inactivación, eliminación o dilución del contaminante, de tal modo que permita tener tiempo de tomar medidas adecuadas antes de que un contaminante potencial llegase a la captación. Su extensión se tomará en función del tiempo de tránsito (50 días). Restricción de esta zona es alta.</p> <p>-Zona 2: Esta zona protege la captación de contaminantes no degradables (metales pesados, hidrocarburos, compuestos orgánicos, etc.) Esto hace que su extensión sea más amplia. Área de vigilancia. Se propone un tiempo de 100 días.</p> <p>Dentro de la demarcación de estos perímetros se prohíben o limitan algunas actividades como la construcción, agricultura, industria, depósitos de residuos, extracción de metales, vertidos de aguas residuales, etc. Instrumentos para implementar: instrumentos de ordenamiento Territorial.</p>	
<p>RESPONSABLES: DINAGUA, OSE, INTENDENCIA DE RIVERA, CEREGAS.</p>	
<p>METAS:</p>	

Corto plazo (2 años): Perforaciones de OSE y otros usuarios analizadas y perímetros de protección determinados.	
Mediano plazo (5 años): Perímetros de protección incorporados a los instrumentos de gestión: Ordenamiento Territorial de la IDR y de Tacuarembó si corresponde	
AÑO DE INICIO: Julio 2018	
DURACIÓN: 5 años	
Acción c: Bosque nativo	
Objetivos generales: Fortalecer las acciones de protección y restauración del bosque nativo	
Componentes a desarrollar:	
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar dos las principales especies invasoras (<i>Gleditzia Triacantos</i> y <i>Capin anoni</i>): Apoyar a los trabajos que se vienen realizando desde el CUR y la Intendencia de Rivera, en particular con el LLAMADO N° 038/18 para aspirantes a la provisión interina de un cargo de Ayudante del Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio del IECA para trabajar y con cargo al Proyecto ININ_1_2017_1_136159: "Acacia Negra_Utilización de una especie invasora leñosa como fuente laboral para grupos vulnerables de Rivera", responsable Marcel Achkar, - código presupuestal ININ2017_136159 - a partir de la toma de posesión y por un periodo de 16 meses, sujeto a la recepción de los desembolsos y teniendo en cuenta la disponibilidad de los mismos. INTERINO Gdo. 1, 20, hs., cargo N° 10102. El cargo corresponde a un Ayudante para colaborar en la caracterización del patrón de distribución de <i>Gleditsia triacanthos</i> (Acacia Negra) en la ribera del Arroyo Cuñapirú próxima a la ciudad de Rivera. Colaborará además en la elaboración de lineamientos para el ordenamiento territorial y el uso sustentable de ese territorio. Debido a la ubicación del área de estudio y al hecho de que este proyecto se ha realizado en conjunto con la Intendencia de Rivera, el trabajo se realizará en el Centro Universitario de Rivera con el apoyo de docentes del LDSGAT. Desarrollar un proyecto con características similares para controlar <i>Capin anoni</i> en coordinación con la DGSA. • Apoyar los proyectos actuales y futuros que fomenten la reforestación considerando aspectos ambientales y en acuerdo con las instituciones competentes (MVOTMA-IDR-IDT-MGAP-Otros) como por ejemplo el proyecto: "Más Agua Mas Identidad" de INDRA-IDR-SNAP. • Profundizar en la aplicación de las herramientas de protección y control del bosque nativo • Promover la forestación o reforestación con especies del bosque nativo en las nacientes y en el contorno de las obras que en ella se encuentren. • Articular con el Proyecto REDD+ Uruguay (MGAP-MVOTMA) 	
RESPONSABLES: MVOTMA, CUR, CUT, IDR, IDT, MGAP(DGF), productores, otros	
METAS:	
Corto plazo (2 años): Determinar el patrón de distribución de <i>Gleditsia triacanthos</i> en el área de estudio y su potencial maderable. Proyecto para estudio de <i>capin anoni</i> desarrollado y en proceso. Análisis del estado de situación de las principales nacientes de la cuenca y de las obras que contenga esa región. Elaborar un proyecto de normativa departamental sobre las acciones previstas en las principales nacientes.	

Mediano plazo (5 años): Manual con medidas de control para ambas especies elaborado y difundido. Integración con la normativa correspondiente.	
AÑO DE INICIO: julio 2018	
DURACIÓN: 5 años	
Acción d: Remediación de ecosistemas acuáticos	
<p>Objetivos generales: Evaluar y promover diferentes estrategias de manejo para los embalses y tajamares</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <p>*Diseñar líneas de investigación que permitan evaluar diferentes alternativas de manejo (ej: remoción de la vegetación acuática) de los embalses y tajamares a recomendar según cada caso</p> <p>*Elaborar un manual de manejo</p>	
RESPONSABLES: UDELAR (CUR-CUT, Fcien, Fagro), DINAGUA, MGAP, productores, otros	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Alternativas evaluadas y manual en proceso de evaluación.</p> <p>Mediano plazo (5 años): Manual de manejo elaborado y difundido.</p>	
AÑO DE INICIO: julio 2018	
DURACIÓN: 5 años	

PROGRAMA 01: CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE DEL AGUA	P01
PROYECTO P01/2: DISMINUCIÓN DE APORTS PROVENIENTES DE LAS FUENTES DIFUSAS	P01/ 2
<p>OBJETIVO GENERAL: Reducir la carga de fuentes de contaminación difusas, mediante el fomento de la producción agropecuaria sustentable</p> <p>ANTECEDENTES:</p> <p>*Planes de uso y manejo de suelos de la DGRN (MGAP), la política forestal y la protección del monte nativo de la DGF (MGAP), control y regulación uso de agroquímicos de la DGSSAA (MGAP), manuales de buenas prácticas agrícolas (MGAP , productores, otros), plan de adaptación al cambio climático del MGAP.</p> <p>* Restauración de monte nativo: *Programa Yo soy Tutor. 2011-2012- Sub proyecto Monte nativo. Guía de Monte nativo.</p> <p>*Manejo del campo natural (MGAP, MVOTMA)</p> <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <p>*Profundizar en las medidas de manejo de suelo para minimizar la erosión y la fragmentación de los hábitats, particularmente a través de la profundización en planes de</p>	

uso y manejo adaptados según sector para la cuenca. Los planes de uso y manejo de suelos de secano se aplican para emprendimientos de 50 ha mínimo. Incluir cultivos hortícolas extensivos caso: cucurbitáceas, papa y otros. Extender los planes de lechería sostenible a esta cuenca.

* Mejorar la eficiencia en la aplicación de plaguicidas y fertilizantes en padrones rurales.

* Definición de una zona de amortiguación y medidas de manejo y restauración (en coordinación con el proyecto anterior).

* Difusión de instrumentos y buenas prácticas, particularmente del sector agropecuario

* Continuar con el plan de acción de fomento de las obras de abrevadero para el ganado.(Buenas practicas ganaderas, más proyectos y/o generar obras de abrevaderos, bebederos/alambrados). Restricción del acceso directo del ganado a cursos de agua para abrevadero.

* Difusión de instrumentos y buenas prácticas arroceras, particularmente del sector agropecuario

*Promover y fomentar la producción agroecológica (permacultura, agricultura orgánicas, entre otros) y certificación ambiental cuando corresponda

Profundizar en:

- Buenas Prácticas Agrícolas para la horticultura y fruticultura (DIGEGRA), que implican la conservación del recurso suelo, el uso eficiente de agua y la implementación del Programa Regional de Manejo de Plagas (DIGEGRA, DGSSAA), que fomenta prácticas de control de plagas y manejos preventivos para minimizar el uso de productos fitosanitarios.
- Código Nacional de Buenas Prácticas Forestales (DGF), que entre otras cosas establece recomendaciones generales y procedimientos específicos para la conservación de recursos hídricos.
- Desarrollo e implementación de la Estrategia de Fomento de Desarrollo de la Agricultura regada, que incluye temas de sustentabilidad y uso eficiente del agua, desarrollo del riego en dichas cuencas.
- Proyecto Campo Limpio
- Implementar acciones bajo el concepto de agua verde, es decir “cada decisión de uso del suelo es una decisión del uso del agua” (Bossio y Geheb).

Gran parte de los proyectos mencionados arriba forman parte de una política iniciada hace un tiempo, ya implantada y su principal desafío es mantenerla. En particular este es el ejemplo de los Planes de Uso y Manejo Responsable de Suelos (PUSA) donde ya hoy el 100% de la agricultura está bajo Planes aprobados y las tareas actuales consisten en la fiscalización de su cumplimiento.

PROGRAMA 01: CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE DEL AGUA	P01
PROYECTO P01/2: DISMINUCIÓN DE APORTES PROVENIENTES DE LAS FUENTES DIFUSAS	
Acción a: Planes de uso	

<p>OBJETIVO GENERAL: profundizar en los planes de uso que se aplican en la cuenca y aplicar nuevo</p> <p>ANTECEDENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planes de Uso y Manejo Responsable de Suelos (DGRN), para áreas de cultivos de secano mayores a 50 has. Objetivo principal: Control de la degradación y erosión hídrica de suelos. - Planes de Uso de Suelos y Aguas para proyectos de riego (DGRN), y Normas Técnicas de riego, que exigen una planificación de rotación para evitar erosión y el uso eficiente de agua. <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <p>Profundizar en el control de los planes de uso y manejo de riego e incorporar los planes de lechería sostenible para la cuenca del río Tbo</p> <p>Incluir obligación de presentar plan de uso a cultivos hortícolas extensivos caso: cucurbitáceas, papa y otros</p>	
<p>RESPONSABLES: MGAP-MVOTMA-productores-otros</p>	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Planes de lechería sostenibles aplicables a la cuenca. 99 a 100% de la agricultura de secano con plan de uso y 99 a 100% de la cuenca con planes de riego vigentes. Aumento en la fiscalización de los planes. Difusión y aplicación de las normas técnicas de riego, así como de las buenas prácticas de riego y uso del suelo.</p> <p>Mediano plazo (5 años): Inclusión de las zonas a proteger dentro de los planes de uso y manejo del suelo.</p> <p>Largo plazo (10 años):</p>	
<p>AÑO DE INICIO: iniciado</p>	
<p>DURACIÓN: largo plazo</p>	
<p>Acción b: Uso responsable de agroquímicos</p>	
<p>OBJETIVO GENERAL: Mejorar la eficiencia en la aplicación de plaguicidas y fertilizantes en padrones rurales.</p> <p>ANTECEDENTES:</p> <p>Trabajos realizados por la DGSSAA</p> <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <p>Profundizar manejo integrado de plagas y en la agricultura de precisión</p> <p>Difundir buenas prácticas de aplicación de agroquímicos</p> <p>Profundizar en el estudio de fertilizantes alternativos cuando sea posible y en coordinación con la DGSSAA</p> <p>Promover el programa CAMPO LIMPIO en la cuenca, principalmente en el depto. de Tacuarembó (la IDT pone predio y algunos recursos para hacer le galpón, y el personal especializado había que ver).</p>	

RESPONSABLES: MGAP –IDT-IDR-MVOTMA-productores-otros	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Programa Campo limpio implementado en toda la cuenca</p> <p>Mediano plazo (5 años):</p> <p>Largo plazo (10 años):</p>	
AÑO DE INICIO: iniciado	
DURACIÓN: largo plazo	
Acciones d y e: Buenas prácticas	
<p>OBJETIVO GENERAL: difundir las buenas prácticas y profundizar en ellas cuando corresponda</p> <p>ANTECEDENTES:</p> <p>Buenas prácticas ganaderas (Proyectos de manejo del campo natural y Obras para el abrevadero de ganado)</p> <p>Buenas prácticas arroceras</p> <p>Buenas prácticas de agricultura</p> <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <p>Profundizar en los proyectos de manejo del campo natural</p> <p>Continuar con la promoción de obras para el abrevadero de ganado y alambrados para proteger las fuentes de agua</p> <p>Difundir las buenas prácticas en general</p>	
RESPONSABLES: MGAP –MVOTMA-Mesa de campo natural-productores-otros	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años):</p> <p>Mediano plazo (5 años):</p> <p>Largo plazo (10 años):</p>	
AÑO DE INICIO: iniciado	
DURACIÓN: largo plazo	

PROGRAMA 01: CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE DEL AGUA	P01
PROYECTO P01/3: Medidas mitigación de impactos de fuentes puntuales y uso eficiente del agua	

<p>OBJETIVO GENERAL: Disminuir el aporte de contaminantes proveniente de fuentes puntuales y promover el uso eficiente del agua</p> <p>ANTECEDENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Programas del MIEM. * Manual para la gestión ambiental de Tambos. * Programa de apoyo a productores (MGAP, MVOTMA). * Guía para el diseño de sistemas de tratamiento de remoción de nutrientes (DINAMA) * Proyecto IDR-DINAMA-PNUMA disposición final de residuos sólidos * Plan de gestión de envases, levante y gestión de residuos especiales de IDR * Programa de erradicación de basurales (IDR) * Programa: Tu pila vale pila. <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Reducción de las emisiones líquidas de origen doméstico, industrial y agropecuario sin adecuado tratamiento. Desarrollar programas de apoyo para mejorar el tratamiento de los efluentes. * Optimizar el manejo del agua en los sistemas productivos e industriales. * Mejorar la gestión de residuos sólidos que afectan los cursos de agua (ej. profundizar en el proyecto de la IDR para eliminación del vertedero de Tranquera y apertura de la planta de transferencia de residuos sólidos). Relleno sanitario moderno y bien gestionado en Rivera. Proyecto piloto en el vertedero de Tacuarembó y desarrollo de otros análisis. * Mejorar la gestión ambiental de tambos y feed-lot y cualquier otro tipo de establecimientos agropecuarios que tengan vertidos puntuales al medio. * Fortalecimiento del control de la extracción de arena * Generación de protocolos para disminución de riesgo y mitigación de impactos (ej.: accidente o derrame de productos tóxicos) <ul style="list-style-type: none"> * Estudio de pluviales de las principales ciudades * Difusión de instrumentos y buenas prácticas * Promover convenio campo limpio para el depto. de Tacuarembó 	
<p>Acciones a y b: Reducción de emisiones líquidas de origen doméstico, industrial y agropecuario</p>	
<p>OBJETIVO GENERAL: Disminuir las emisiones líquidas</p> <p>ANTECEDENTES: Programas del MIEM, Manual para la gestión ambiental de Tambos, Programa de apoyo a productores (MGAP, MVOTMA), Guía para el diseño de sistemas de tratamiento de remoción de nutrientes (DINAMA)</p> <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <p>Mejorar la gestión ambiental de tambos y feed-lot y cualquier otro tipo de establecimientos agropecuario que tengan vertidos puntuales al medio</p> <p>Promover la cultura del agua y su uso eficiente con el fin de disminuir el volumen de las emisiones domésticas</p> <p>Promover el uso eficiente del agua industrial</p>	
<p>RESPONSABLES: MGAP –MVOTMA-MIEM-productores</p>	
<p>METAS:</p>	

<p>Corto plazo (2 años): 100% de los Tambos y <i>feed- lot</i> de la cuenca con adecuada gestión ambiental. Difusión de la guía de diseño de sistemas de tratamiento y remoción de nutrientes. Campañas de sensibilización para promover el uso eficiente del agua a todos los niveles</p> <p>Mediano plazo (5 años):</p>	
AÑO DE INICIO: iniciado	
DURACIÓN: mediano plazo	
Acción c: Gestión de residuos sólidos	
<p>Objetivos generales: Mejorar la gestión de residuos sólidos que afectan los cursos de agua (ej. profundizar en el proyecto de la IDR para eliminación del vertedero de Tranquera y apertura de la planta de transferencia de residuos sólidos). Relleno sanitario moderno y bien gestionado en Rivera. Proyecto piloto en el vertedero de Tacuarembó y desarrollo de otros análisis.</p> <p>Acciones a desarrollar por los gobiernos departamentales y/o locales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejorar los sitios de disposición final de residuos ▪ Recolección de residuos ▪ Plan de Gestión de envases ▪ Levante de Residuos Extraordinarios por Calendario ▪ Programa de erradicación de Basurales ▪ Barrido ▪ Mantenimiento de canales de pluviales ▪ Gestión de Residuos especiales (ej: a) Programa Tu pila vale Pila: desde el año 2007, 20.000 kg de pilas recibidas, 45 centros educativos en el 2014, b) Envases de fitosanitarios: 80.000 kg de recuperados, c) Aceites y Lubricantes Usados: 20.000 Litros Neumáticos Fuera de Uso: más de 200.000 neumáticos retirados ▪ Elaborar un proyecto piloto conjunto entre la IDR e IDT para implementar la disposición en el vertedero de Tacuarembó y desarrollo de otros análisis. ▪ Desarrollo de programas que atiendan la problemática social en torno a los residuos 	
RESPONSABLES: IDR-IDT-MVOTMA-Cámaras-Gobiernos locales	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Proyecto piloto para disposición final de residuos elaborados en conjunto con las Intendencias. Otras metas a propuesta de las Intendencias</p> <p>Mediano plazo (5 años):</p> <p>Largo plazo (10 años): Adecuada disposición final de residuos y gestión de los mismos en todos los niveles</p>	
AÑO DE INICIO: iniciado	

DURACIÓN: 10 años	
Acción e: Protocolos de disminución de riesgos y mitigación de impactos	P01/ 3e
<p>Objetivos generales: Generación de protocolos para disminución de riesgo y mitigación de impactos (ej.: accidente o derrame de productos tóxicos)</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <p>Recopilación de protocolos de actuación frente a desastre de las instituciones que tengan (ej: OSE; MTOP, otros, CECOED)</p> <p>Análisis de los protocolos existentes y elaboración de nuevos si corresponde</p>	
RESPONSABLES: CECOED y todos (capaz la UDELAR puede hacer el análisis?)	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Protocolos recopilados y analizados</p> <p>Mediano plazo (5 años): Nuevos protocolos generados o articulación entre los existentes</p>	
AÑO DE INICIO: 2018	
DURACIÓN: 5 años	

PROGRAMA 02: AGUA PARA LA POBLACIÓN Y HÁBITAT HUMANO	P02
PROYECTO P02/1: Agua para consumo humano	P02/ 1
<p>Objetivos generales: Viabilizar el acceso universal y sustentable al agua potable</p> <p>Antecedentes: *Experiencia de agua potable en pequeñas localidades-OSE.</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <p>a)Mejorar el monitoreo de la salud de la población en relación con las enfermedades de origen hídrico en acuerdo con MSP (definir las enfermedades de transmisión hídrica y mejorar los registros)</p> <p>b)Ajustar los mecanismos de comunicación de los resultados de los monitoreo de calidad y cantidad</p> <p>c)Hacer un plan de manejo de los tanques en las escuelas rurales (propuesta de MSP), considerando los aspectos de cantidad y de calidad de agua. Responsables: ANEP-Debe tenerlo previsto en los planes de mantenimiento. DINAGUA-OSE-ANEP-Intendencias-MSP</p> <p>d)Apoyar a la población rural en el manejo de sus fuentes de agua (propuestas de MSP)</p> <p>e)Articular con el monitoreo de gastroenterocolitis, hepatitis, entre otras que tiene el MSP</p> <p>f)Articular con el proyecto de monitoreo de leche materna que desarrolla UNICEF en la región</p> <p>g)Reducción de pérdidas en los sistemas de distribución de agua potable (Programa anual continuo de sustitución de tuberías desarrollado por OSE)</p> <p>h)Adecuar la infraestructura de potabilización frente a nuevos escenarios</p> <p>i)Mejorar el acceso al agua potable de la población rural dispersa (ej.: zonas de Ansina, Masoller y otras).</p> <p>j)Incluir innovación aplicación de nuevas tecnologías para potabilización de aguas</p> <p>k)Incluir análisis de calidad de agua en pozos con destino al consumo humano en las áreas rurales (a nivel nacional)</p> <p>l)Fomentar medidas de cuidado individual a todos los niveles.</p>	
Acciones a,b,e: Agua y salud	
<p>Objetivos generales:</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <p>a)Mejorar el monitoreo de la salud de la población en relación con las enfermedades de origen hídrico en acuerdo con MSP (definir las enfermedades de transmisión hídrica y mejorar los registros)</p> <p>b)Ajustar los mecanismos de comunicación de los resultados de los monitoreo de calidad y cantidad</p> <p>e)Articular con el monitoreo de gastroenterocolitis, hepatitis, entre otras que tiene el MSP</p>	
RESPONSABLES: MSP	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años):</p> <p>Mediano plazo (5 años):</p>	

AÑO DE INICIO: 2018	
DURACIÓN: corto y mediano plazo	
Acciones c, d, h: Acceso al agua potable de la población en el medio rural	
<p>Objetivos generales: Mejorar la calidad del agua de uso humano en el medio rural</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <p>Elaboración de un Manual de manejo de agua incluyendo la limpieza y gestión de los tanques</p> <p>Profundizar en los planes de abastecimiento a las poblaciones vulnerables</p>	
RESPONSABLES: DINAGUA-OSE-ANEP-Intendencias-MSP	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Manual elaborado y difundido. Acciones del manual incorporadas al presupuesto de ANEP para atención a las escuelas rurales</p> <p>Mediano plazo (5 años): Autoabastecimiento de algunas poblaciones</p>	
AÑO DE INICIO: 2018	
DURACIÓN: corto y mediano plazo	
Acción g: Reducción de pérdidas en los sistemas de distribución de agua	
<p>Objetivos generales: Disminuir pérdidas</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <p>Programa anual continuo de sustitución de tuberías desarrollado por OSE</p>	
RESPONSABLES: OSE	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): a definir</p> <p>Mediano plazo (5 años): a definir</p>	
AÑO DE INICIO: 2018	
DURACIÓN: corto y mediano plazo	

PROGRAMA 02: AGUA PARA LA POBLACIÓN Y HÁBITAT HUMANO	P02
PROYECTO P02/2: Saneamiento y drenaje urbano	P02/ 2
<p>Objetivos generales: Viabilizar el acceso universal y sustentable al saneamiento y drenaje pluvial</p> <p>Antecedentes:</p>	

<p>*Mejoras significativas en la cobertura de saneamiento de la región Tacuarembó y Rivera</p> <p>*Implementación de mejoras en la planta de tratamiento: en Tacuarembó se implementa un sistema de desinfección previa y en Rivera se está ampliando la disponibilidad de oxígeno para las lagunas</p> <p>*Convenio con OSE e Intendencia de Rivera para promover las conexiones(etapas 1 y 2)</p> <p>*Análisis del impacto de la red de saneamiento por parte de OSE</p> <p>*Mejora en la eficiencia del uso del agua, mediante la disminución de pérdidas de agua potable, por parte de OSE.</p> <p>*Modelación a nivel urbano del Tbo. Chico (IMFIA)</p> <p>*Modelación parcial del Cuñapirú</p> <p>*Identificación de zonas de conflicto y drenaje pluvial para la ciudad de Tacuarembó</p> <p>Componentes a desarrollar:</p> <p>a) Profundizar y fortalecer las acciones para la conexión a las redes de saneamiento en poblaciones vulnerables, particularmente en Tranqueras y Rivera. Estas obras se tornan caras a nivel de domicilios, ver si se está aplicando el Plan de Conexiones de MVOTMA-OSE.</p> <p>b) Instrumentar un plan integral de conexiones (pluviales y saneamiento).</p> <p>c) Continuar con las mejoras de las plantas de tratamiento de líquidos residuales de Rivera y Tacuarembó.</p> <p>d) Mejorar los sistemas de tratamiento de efluentes de algunos MEVIR</p> <p>e) Incluir innovación y desarrollos de nuevas tecnologías para tratamiento de efluentes domésticos.</p> <p>f) Analizar la situación de la disponibilidad de barométricas y sitios de disposición final</p> <p>g) Fomentar la construcción de nuevas redes de saneamiento</p> <p>h) Mejorar la información disponible de los cursos de aguas en las localidades que presentan problemas graves y medios en drenaje pluvial.</p> <p>i) Completar los mapas de zonas de conflictos de las localidades con problemas graves y medios de drenaje pluvial.</p>
RESPONSABLES: MVOTMA, OSE, Intendencias, otros
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Fortalecimiento de acciones de conexión a redes (Rivera y Tranquera). Planes de conexión MVOTMA-OSE. Análisis de las plantas de tratamiento y sus potenciales mejoras.</p> <p>Mediano plazo (5 años): a definir (Extensión de red?, adecuada gestión del saneamiento estático, análisis de sitios de disposición final)</p>
AÑO DE INICIO: iniciado
DURACIÓN: mediano y largo plazo

PROGRAMA 02: AGUA PARA LA POBLACIÓN Y HÁBITAT HUMANO	P02
PROYECTO P02/3: Fuentes de agua para abastecimiento a poblaciones	P02/ 2
Objetivos generales: Asegurar la disponibilidad de agua para la población	

<p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Planes de seguridad de aguas * Estudios de OSE (proyecciones de demandas, sistemas de información, ampliación de instalación, mejora de la eficiencia y disminución de pérdidas, etc.) <p>Componentes a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Analizar fuentes alternativas de aguas principalmente para la ciudad de Tacuarembó, Cerrillada, Vichadero, Minas de Corrales, entre otras. Fuentes de agua para abastecimiento a poblaciones y producción familiar (ej.: proyecto para riego de huerta familiar de Liceo de las Toscas) *Reducción de pérdidas en los sistemas de distribución de agua potable Programa anual continuo de sustitución de tuberías desarrollado por OSE *Adecuar la infraestructura de potabilización frente a nuevos escenarios *Mejorar el acceso al agua potable de la población rural dispersa (ej.: zonas de Ansina) *Incluir innovación aplicación de nuevas tecnologías para potabilización de aguas
RESPONSABLES: OSE
METAS: a definir con OSE
AÑO DE INICIO: a definir
DURACIÓN: a definir

PROGRAMA 03: AGUA Y SUS RIESGOS ASOCIADOS. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	P03
PROYECTO P03/1: Instrumentos de gestión de riesgo de inundaciones en la cuenca	P03/ 1
<p>Objetivos generales: Fortalecer la capacidad de gestión de las áreas inundables en la cuenca</p> <p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * líneas a nivel nacional PNA (P03/2) * Recopilación de información de amenaza y vulnerabilidad de Tacuarembó y Rivera, análisis de niveles de riesgos de las ciudades. DINAGUA <p>Componentes a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Elaboración de mapas de riesgo de inundaciones de las ciudades con riesgos muy alto y alto vinculados a Planes locales de ordenamiento territorial * Promover acciones en consonancia con instrumentos para la gestión integrada de aguas urbanas para las localidades de la cuenca *Propuesta de medidas a implementar según zonas de riesgo (estudio de situación en la ciudad de Ansina) *Analizar el funcionamiento, la instalación y reparación de las estaciones hidrométricas que permitan la previsión de niveles en las localidades de la cuenca. *Desarrollar acciones tendientes a instrumentar un sistema de alerta temprana de inundaciones (con prioridad 	

en ciudades con nivel de riesgo muy alto y alto de inundación) y desarrollar acciones para amortiguar la crecida (Ej. vaciar represas a estudiar)
RESPONSABLES: MVOTMA-Intendencias, otros
METAS: a definir
AÑO DE INICIO: a definir
DURACIÓN:

PROGRAMA 03: AGUA Y SUS RIESGOS ASOCIADOS. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	P03
PROYECTO P03/2: Fortalecer la capacidad de gestión de riesgo de sequías en la cuenca	P03/ 2
<p>Objetivos generales: Desarrollar acciones tendientes a desarrollar un sistema de alerta temprana de inundaciones (con prioridad en ciudades con riesgos de inundación)</p> <p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Alertas tempranas y asistencia en sequías agropecuarias (MGAP, INUMET, INIA, Intendencias) * Medidas en momentos de sequía, turnos de riego (Junta de riego) * Líneas a nivel nacional PNA (P03/3) * Acciones de búsqueda de fuentes alternativas para agua por parte de OSE. <p>Componentes a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Generar un mapa de accesibilidad al agua subterránea con base a cartografía 1:100.000 (ver si existe información con este detalle) * Análisis de vulnerabilidad de los distintos usuarios * Mapas de riesgo * Relevamiento, difusión y fomento de buenas prácticas de uso del agua * Convenio en el marco de agua rural, entre OPP, IDR, MGAP, BROU, DINAMA, DINAGUA, para registro de pozos y tajamares) * Mejora en el conocimiento de las sequías (cultivos afectados, déficit hídricos, etc.) * Diseño de un sistema de alerta por sequías e incluirlo en el sistema de alerta temprana por inundaciones. 	
RESPONSABLES: MVOTMA-MGAP, otros	
METAS: a definir	
AÑO DE INICIO: a definir	
DURACIÓN: a definir	

PROGRAMA 04: DISEÑO Y GESTIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS	P04
PROYECTO P04/1: Aplicación a nivel de cuenca de herramientas para al diseño y gestión de obras hidráulicas	P04/ 1
<p>OBJETIVO GENERAL: Minimizar los eventuales riesgos ocasionados por la operación, manejo incorrecto o fallas estructurales de las represas públicas y privadas.</p> <p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Seguridad de Represas (PNA P04/1) * Acciones que viene desarrollando OSE para cuidar la seguridad de la represa en Rivera. <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Análisis de la situación en la cuenca (relevamiento de las represas existentes y su estado) . De 139 embalses registros para riego de los cuales 96 están vigentes, 31 sin fines de riego y 12 en diferentes situaciones, 4 con multas. * Difundir buenas prácticas para construcción de tajamares (Manual de abrevadero de ganado MGAP) * Incluir requerimiento en el diseño y manejo de obras hidráulicas (vinculado a P01/6) * Incluir monitoreo de los usos y operaciones de obras hidráulicas con involucramiento de usuarios (vinculado a P08/1) 	
RESPONSABLES: MVOTMA, particulares	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Análisis de la situación. Elaboración de manuales de construcción y operación articulando con los proyectos nacionales</p> <p>Mediano plazo (5 años): Difusión y elaboración de manuales de conducción y operación articulando con los proyectos nacionales.</p>	
AÑO DE INICIO : iniciado	
DURACIÓN: mediano plazo	

PROGRAMA 05: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	P05
PROYECTO P05/1: Aportes a la armonización del marco legal para la gestión de los recursos hídricos	P05/ 1
<p>OBJETIVO GENERAL: Compatibilización del marco jurídico con el enfoque de gestión de cuenca y armonización con los avances del conocimiento</p> <p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Líneas a nivel nacional PNA (P05/1) * Proyecto HELP 	

COMPONENTES A DESARROLLAR:
* Revisión y actualización de normativa que acompañe las líneas de acción propuesta para la cuenca y aporte a nivel nacional.
*Profundizar contralor de acuerdo a legislación vigente y actualización permanente de la misma
RESPONSABLES: Todos
METAS: Corto plazo (2 años): relevamiento de la normativa departamental y avance en conjunto con el plan nacional
AÑO DE INICIO: iniciado
DURACIÓN : mediano plazo

PROGRAMA 05: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	P05
PROYECTO P05/2: Aplicación en la cuenca de instrumentos administrativos disponibles para efectivizar la gestión integrada de los recursos hídricos	P05/2
<p>OBJETIVO GENERAL: Mejorar los instrumentos administrativos disponibles para optimizar y efectivizar la gestión integrada de los recursos hídricos y los mecanismos de control</p> <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <p>* Promover el registro de la totalidad de los aprovechamientos de uso y devolución de aguas, liberación de agua, en etapas y adaptado a los diferentes usos. Ej: devolución de aguas en termas, liberación de agua.</p> <p>* Fortalecimiento del sistema de fiscalización y control (RRHH, herramientas tecnológicas caso software, drones, etc.)</p>	
RESPONSABLES: MVOTMA-MGAP, Comisión de Cuenca	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2años): Relevamiento y actualización del registro de obras. Otros aspectos a desarrollar en el marco del Plan Nacional de Aguas</p>	
AÑO DE INICIO : iniciado	
DURACIÓN: mediano y largo plazo	

PROGRAMA 05: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	P05
PROYECTO P05/3: Aportes a la aplicación de instrumentos económicos para la gestión integrada	P05/ 3
<p>OBJETIVO GENERAL: Disponer de instrumentos económicos como herramienta para mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca</p> <p>Antecedentes:</p> <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p>	

* Análisis, diseño e implementación de instrumentos económicos (se puede hacer junto o separado del nacional), cuyos beneficios se vuelquen para la gestión integrada de la cuenca.
RESPONSABLES: A desarrollar en el marco del Plan Nacional de Aguas
METAS: A desarrollar en el marco del Plan Nacional de Aguas
AÑO DE INICIO: a definir
DURACIÓN : a definir

PROGRAMA 07: SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y MODELOS	P07
PROYECTO P07/1: Sistema de Información desarrollado para la cuenca	P07/ 1
<p>OBJETIVO GENERAL: Desarrollar un sistema de información como apoyo a la toma de decisión para la planificación y gestión en la cuenca</p> <p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * PNA (P07/1) * Desarrollo de sistema de información para la cuenca *HELP *Reuniones quincenales entre las intendencias para intercambiar información <p>COMPONENTES A DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Implementación un sistema para el manejo de datos y modelos y el pronóstico de caudales *Integrar la información disponible de aguas subterráneas y superficiales tanto de públicos como de privados, en cantidad y calidad *Disponer de un Sistema Integrado de la Cuenca del Río Tacuarembó de la cuenca que contribuya a la gestión, mediante acuerdos con el sistema de información ambiental u otras opciones ya desarrolladas como por ejemplo el SIT de DINOT, SNIA, entre otros, (hablar con Matilde de los Santos), que permita viabilizar y disponibilizar la información de la cuenca (continuar trabajando en esta línea en conjunto con AGESIC) 	
RESPONSABLES: MVOTMA, AGESIC, otros	
METAS: a definir	
AÑO DE INICIO:	
DURACIÓN :	

PROGRAMA 07: SISTEMA DE INFORMACIÓN Y MODELOS	P07
PROYECTO P07/2: Modelos conceptuales y matemáticos de la cuenca	P07/ 2
<p>OBJETIVO GENERAL: Mejorar la planificación y la gestión de agua en la cuenca, mediante el desarrollo de modelos hidrogeológicos de calidad y gestión de las agua superficiales y subterráneas</p>	

Desarrollar una propuesta de mejora del modelo de gestión actual en la zona de Rivera-Santana do Livramento del Sistema Acuífero Guaraní que incluya: aforos periódicos de cursos de agua superficiales (4 en el arroyo Cuñapirú y 1 en las nacientes del río Tacuarembó); estudio hidrológico superficial para estimar el intercambio de agua entre los cursos superficiales y acuíferos; realizar la piezometría de dominio extendido; realizar 4 ensayos de bombeo y recuperación en la nueva extensión del dominio; realizar inventario de perforaciones y caudales extraídos; muestreo químico de al menos 25 pozos una vez al año analizando: iones principales, pH, conductividad eléctrica, dureza, potencial redox, sólidos disueltos totales y los iones flúor, hierro, sílice y arsénico

COMPONENTES A DESARROLLAR:

- * Caracterización hidrogeológica en la zona de influencia de las ciudades de Rivera-Santana do Livramento (R-SL): campaña geofísica (SFI=sin financiamiento identificado)
- * Caracterización hidrológicos en la zona de influencias de las ciudades de R-SL: relevamiento topográfico de detalle de cauces (SFI)
- * Instrumentación y monitoreo de acuífero Guaraní en la zona de influencia de R-SL: instalación de divers y relevamientos periódicos de calidad (SFI)
- * Instrumentación de cauces en la zona de influencia de R-SL: instalación de medidores de nivel, realización de campañas de aforo y relevamiento periódicos (SFI)
- * Instrumentación de cauces en la zona de influencia de R-SL: instalación de medidores de nivel, realización de campañas de aforo y relevamiento periódicos (SFI)
- * Desarrollo de modelos matemáticos subterráneos y superficiales: modelo para gestión de recursos hídricos subterráneos, modelo hidrodinámico para simulación de escenarios de crecida del arroyo Cuñapirú (SFI)
- * Desarrollo de un modelo de alerta temprana para arroyo Cuñapirú (a partir de modelo hidrodinámico) e incorporación a futuro Sistema Hidrológico Operacional Multipropósito para Gestión de Recursos Hídricos Nacional (FEWS) (SFI)
- * Desarrollo de modelos matemáticos hidrológicos: evaluación de impactos de los cambios en los usos del suelo (forestación) en la cuenca del río Tacuarembó
- * Incorporación de modelos matemáticos subterráneos y superficiales para las inmediaciones de R-SL a futuro Sistema Hidrológico Operacional Multipropósito para Gestión de Recursos Hídricos Nacional (FEWS)
- * Pronóstico de Aportes Diarios a mediano y largo plazo a partir de modelos hidrológicos con incertidumbre para la cuenca del Río Negro con el Sistema Hidrológico Operacional FEWS (la UTE Está evaluando esta propuesta y en estos días sabremos si lo financia)

RESPONSABLES: Departamento del agua-UdelaR, DINAGUA, OSE, Intendencia de Rivera, CEREGAS, ANII?

METAS:

- * Disponer de un modelo geológico de detalle en las inmediaciones de R-SL
- * Disponer de modelos de agua subterránea y superficial para la gestión de los recursos hídricos para la zona de influencia de R-SL
- * Disponer de un modelo de alerta temprana para el arroyo Cuñapirú
- * Disponer de un modelo de pronóstico para las represas del río Negro
- * Evaluación de impactos debido a cambios en los usos del suelo (forestación) en la respuesta hidrológica de la cuenca del río Tacuarembó.

* Incorporar modelos al futuro Sistema Hidrológico Operacional Multipropósito para Gestión de Recursos Hídricos Nacional (FEWS)
AÑO DE INICIO: a definir
DURACIÓN: a definir

PROGRAMA 08: MONITOREO DE CANTIDAD Y CALIDAD	P08
PROYECTO P08/1: Monitoreo en cantidad y calidad de aguas superficiales y subterráneas en la cuenca	P08/1
<p>Objetivo General: Optimizar la red de monitoreo de cantidad y calidad de aguas superficiales y subterráneas en la cuenca</p> <p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Redes de monitoreo (DINAGUA, DINAMA, OSE, INUMET, Intendencias, UDELAR, INIA, ACA, privados, etc.). * Monitoreo del Aº Cuñapirú desde 1993 a cargo de IDR. * Monitoreo del Aº Curticeiras. * Monitoreo continuo y exhaustivo de OSE para las fuentes de agua potable * Monitoreo del Tacuarembó chico por parte de DINAMA <p>ACCIONES A DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Análisis y propuesta para optimizar la red de monitoreo de cantidad y calidad de agua superficial y subterránea en la cuenca. * Revisión de normativa/parámetros * Monitoreo permanente de OSE en las fuentes de agua potable * Construcción de indicadores de calidad * Profundizar en el monitoreo del Aº Sacacirolas y cañada del Sauce * Integrar los diferentes monitoreos 	
RESPONSABLES: MVOTMA (DINAGUA-DINAMA) Comisión de cuenca en su totalidad	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): relevamiento de los puntos de monitoreo existentes y parámetros. Convenio con los centros regionales de la Universidad para desarrollo del acciones conjuntas y mejorar el monitoreo que desarrolla DINAMA</p> <p>Mediano plazo (5 años):</p>	
AÑO DE INICIO: 2017	
DURACIÓN: Corto y mediano plazo	

PROGRAMA 09: FORTALECIMIENTO Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	P09
PROYECTO P09/1: Fortalecimiento y Coordinación con otros ámbitos de participación	P09/1
<p>Objetivo General: Consolidar la Comisión de Cuenca y fortalecer las capacidades para interactuar con otros espacios</p> <p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Proyecto HELP * Fortalecimiento de los espacios de participación (PNA P9/2) <p>ACCIONES A DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fortalecimiento de capacidades para la participación (secretaría técnica y actores locales) * Profundizar la articulación entre los ámbitos de participación (Junta Asesora de Riego, Mesas de Desarrollo Rural, Mesa de Juventudes, Mesa de MIDES, Comisiones asesoras de áreas protegidas, consejo agropecuario, etc.) que actúan en la cuenca. *Integración con las oficinas del Estado, investigación y trabajo conjunto *Promover un listado de temas de importancia en la región para que pueda ser analizado por los diferentes niveles de estudio (Tesis para estudiantes de la Udelar, UTU, etc.) *Contribuir al mapeo participativo de los servicios ecosistémicos (proyecto a desarrollar con IICA) 	
RESPONSABLES: Todos	
<p>METAS:</p> <p>Corto plazo (2 años): Convenio interinstitucional para fortalecer desde cada Institución a la Secretaría Técnica local de la Comisión. Protocolo de articulación y comunicación con los otros espacios de participación. Listado de temas de estudio elaborado</p> <p>Mediano plazo (5 años): Fortalecimiento del espacio y cumplimiento de las metas propuestas</p>	
AÑO DE INICIO: 2018	
DURACIÓN: Mediano y largo plazo	

PROGRAMA 10: EDUCACION PARA EL AGUA, COMUNICACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES	P10
PROYECTO 10/1: Educación para el agua	
<p>OBJETIVO GENERAL: Diseñar e implementar una estrategia de trabajo para la inclusión de la temática del agua en diferentes ámbitos educativos de la cuenca y contribuir a la estrategia de educación a nivel nacional.</p> <p>ANTECEDENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Educación para el agua (PNA P10/1) 	

<p>*Involucramiento a productores en temas de conservación de nacientes y valle del Lunarejo</p> <p>*Manual de cambio climático de la cuenca IDR/INDRA/Cooperación Española (en proceso)</p> <p>*Micromediciones para contribuir a realizar un uso eficiente del agua</p> <p>ACCIONES A DESARROLLAR:</p> <p>*Relevamiento de oferta y demanda de capacitación en la cuenca</p> <p>* Promover y difundir programas de educación en temas de interés del uso y gestión sustentable, hábitos higiénicos y manejo seguro del agua(ej.: limpieza de tanques en escuelas rurales, manejo del agua en establecimientos rurales, etc.) que promuevan una nueva cultura del agua</p> <p>* Difusión del Manual de Cambio Climático generado para la región</p> <p>*Elaborar material para recuperar la cultura del agua en la región en conjunto con la Cátedra del Agua</p> <p>*Profundizar la articulación con la RENEА y contribuir a desarrollar los nodos locales de la misma</p>
<p>RESPONSABLES: Cátedra del Agua de la UNESCO, RENEА, UdelaR, MEC, ANEP, MVOTMA, Intendencias, otros</p>
<p>METAS: Generación de grupo de trabajo para profundizar en el proyecto</p>
<p>AÑO DE INICIO: a definir</p>
<p>DURACIÓN: a definir</p>

<p>PROGRAMA 10: EDUCACION PARA EL AGUA, COMUNICACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES</p>	<p>P10</p>
<p>PROYECTO P10/2: PROYECTO COMUNICACIÓN</p>	<p>P10/ 2</p>
<p>OBJETIVO GENERAL: Sensibilizar a la población</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>El proyecto propone desarrollar una comunicación democrática y efectiva en torno al tema del agua, garantizando la circulación de información y saberes disponibles en la sociedad así como el intercambio de miradas, perspectivas, inquietudes y opiniones en torno a la temática. Es necesario generar condiciones para la puesta en valor del agua, la inclusión adecuada de la temática en la agenda pública y su consideración por parte de la sociedad, promoviendo los cambios culturales necesarios para garantizar su mejor uso, cuidado y preservación asegurando así tanto el ejercicio del derecho humano al agua como el cuidado del ambiente.</p> <p>El trabajo en esta dirección involucra a actores públicos y privados, sociedad civil y comunitaria. Implica el trabajo conjunto con medios de comunicación y creadores, agentes y gestores culturales mediante acciones tendientes a transversalizar la temática en las distintas esferas del quehacer de la sociedad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de estrategias articuladas con los medios de comunicación masiva para asegurar un abordaje adecuado de temática del agua y su promoción. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de plataformas de innovación, comunicación, intercambio y construcción colectiva de conocimientos en torno a la temática del agua y su gestión. • Promoción de la producción de contenidos de calidad para su circulación en las diversas modalidades y medios de comunicación • Promoción del desarrollo de acciones artísticas y culturales que contribuyan a la sensibilización y reflexión en torno al tema del agua. <p>Algunas acciones a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Promover el concurso de fotografía * Promover la construcción de una maqueta de la cuenca * Promover la producción de materiales audiovisuales de la cuenca * Promover la cartelería local
<p>RESPONSABLE: Coordina MVOTMA – participan MEC, TNU, RENE, UNESCO, OSE, UdelaR, gobiernos departamentales y locales, actores privados.</p>
<p>METAS</p> <p>Corto plazo (2 años): Diseño de una estrategia de comunicación y acción cultural orientada a la inclusión de la temática en la agenda pública con un tratamiento adecuado y definición de un plan de trabajo en comunicación y cultura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Talleres y seminarios orientados a la formación y capacitación de comunicadores, agentes multiplicadores y promotores culturales. - Generación de contenidos de sensibilización. - Acuerdos de trabajo conjunto con instituciones públicas y privadas vinculadas a la comunicación y la cultura. <p>Mediano plazo (5 años): Implementación del plan de trabajo</p> <p>Años 5 y siguientes. Evaluación y readecuación de la estrategia y plan de trabajo.</p>
<p>AÑO DE INICIO 2019</p>
<p>DURACIÓN: Mediano y largo plazo</p>

<p>PROGRAMA 10: EDUCACION PARA EL AGUA, COMUNICACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES</p>	<p>P10</p>
<p>PROYECTO 10/3: Promoción de líneas de investigación e innovación</p>	
<p>OBJETIVO GENERAL: Avanzar en el conocimiento necesario para la gestión integrada de las aguas en la cuenca.</p>	
<p>ANTECEDENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Investigación e innovación (PNA P10/3) * Caso de estudio para diversas líneas de trabajo y de investigación * Importante desarrollo de recursos humanos e infraestructura para la investigación 	

<p>*Diferentes convenios interinstitucionales con participación de OSE, UdelaR-DINAMIGE-MVOTMA</p> <p>ACCIONES A DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Identificación y desarrollo de líneas de investigación y nuevas tecnologías necesarias a aplicar en la cuenca mediante acuerdos con INIA, ANII, UdelaR, entre otros. (Ej.: torres fenológicas, fondo sectorial de agua). * Desarrollar innovación e investigación en tecnologías a nivel del sector primario, que permitan incrementar o mantener rendimientos, pero bajando los costos económicos, ambientales y sociales. *Aumentar la inversión en el desarrollo de mejores metodologías e indicadores para evaluar los impactos en las dimensiones económica, ambiental, social e institucional del desarrollo sostenible (monetarios y no monetarios). *Desarrollo de investigación en metodologías de fijación de prioridades que incorporen a equipos multi y transdisciplinarios. *Fomentar al desarrollo de equipos multidisciplinario y transdisciplinarios (ciencias físico biológica y ciencias sociales) de investigación que integren a los ciudadanos y su saber en los proyectos, de forma directa y participativa. <p>Promover las siguientes líneas de investigación; Impactos del cambio en el uso del suelo en el régimen hidrológico. Particularmente las Intendencias de Tbo y TyT están analizando los efectos de la impermeabilización.</p>
RESPONSABLES: INIA, ANII, UdelaR, Comisión de Cuenca, MVOTMA, entre otros.
METAS: a definir según corresponda
AÑO DE INICIO: 2018
DURACIÓN: a definir

PROGRAMA 10: EDUCACION PARA EL AGUA, COMUNICACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES	P10
PROYECTO 10/4: Capacitación permanente de los recursos humanos	
<p>OBJETIVO GENERAL: Promover la capacitación permanente en disciplinas vinculadas al conocimiento y gestión de las aguas de relevancia para la cuenca.</p> <p>ANTECEDENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Formación y capacitación permanente de recursos humanos (PNA P10/4) * Concientización y capacitación técnica en el marco del PA (vinculado a las medidas) *Capacitación para monitoreo de los municipios Intendencia de Rivera <p>ACCIONES A DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Expandir los programas de capacitación desarrollados en la cuenca, evaluar nuevas acciones. Profundizar y acordar con la UdelaR y otras instituciones el desarrollo de líneas de trabajo *Desarrollar los programas de capacitación y documentos que sean necesarios para acompañar la aplicación del plan de cuenca. 	

*Incorporar en los planes educativos a nivel secundario y terciario programas educativos la temática de la gobernanza y gestión integrada de cuencas.
RESPONSABLES: MVOTMA, UDELAR, otros
METAS: Corto plazo (2 años): Cronograma de reuniones y principales temas de agenda acordado con las Instituciones educativas de la cuenca Mediano plazo (5 años): a definir
AÑO DE INICIO: 2018
DURACIÓN: largo plazo