

**AGUAS DEL SANTA LUCÍA**  
BALANCE DE GESTIÓN  
2013-2019

# Prólogo

Este documento pretende ser un legado al aportar a una visión de futuro sobre un tema prioritario, de importancia estratégica para Uruguay: la mejora de la calidad del agua del Río Santa Lucía.

Para ello el documento incursiona en el pasado. Nos describe la importancia de la Cuenca del Santa Lucía, los orígenes de la pérdida de la calidad del agua del río y las distintas acciones emprendidas para revertir la situación.

El documento describe la acción del presente donde ya está en ejecución un plan de acción holístico, interinstitucional y moderno como es el Plan de Acción para la Protección de la Calidad Ambiental de la Cuenca del Río Santa Lucía, Medidas de Segunda Generación.

Además, para que un Plan de Acción de estas características pueda lograr su objetivo debe contar con un fuerte involucramiento de los Gobiernos locales, tanto Intendencias como Municipios. Tan es así que este documento se elabora en un marco de reuniones mantenidas a solicitud de la Red de Municipios de la Cuenca de Río Santa Lucía con el Presidente de la República, Dr. Tabaré Vázquez y los Ministros involucrados atendiendo a las preocupaciones ahí planteadas.

Por último, cuando nos referimos al curso de agua que es la fuente del proceso que brinda agua potable al 60% de la población uruguaya, debemos tener bien presente el Artículo 47 de nuestra Constitución. En particular: “El agua es un recurso natural esencial para la vida. El acceso al agua potable y el acceso al saneamiento, constituyen derechos humanos fundamentales”.

## Resumen Ejecutivo

*El agua es un recurso natural esencial para la vida, y un recurso clave y estratégico para el desarrollo de un país. La protección del ambiente y del agua son derechos humanos fundamentales consagrados en nuestra Constitución de la República. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible es por ende una de las prioridades nacionales, en línea con el ODS 6 “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” de la Agenda 2030, prioridad que debe ser gestionada a través de una política de estado solidaria y de largo plazo.*

*El agua está sometida a un conjunto creciente de presiones ocasionadas tanto por las actividades productivas como por los procesos de urbanización, generándose tensiones crecientes sobre los recursos hídricos, presiones que implican problemas de disponibilidad y calidad de agua. Gestionar estas presiones es una tarea insoslayable del Estado, a efectos de garantizar derechos a través de la regulación de usos, estableciendo límites a las presiones que las cuencas reciben y ejecutando acciones para asegurar el suministro de agua de calidad.*

*La Cuenca del Río Santa Lucía es una cuenca estratégica y de gran importancia para el país, por ser la fuente de agua potable de más de la mitad de la población del país.*

*Abarca una superficie de 13.480 km<sup>2</sup>, conjugando parte de los Departamentos de: San José, Canelones, Montevideo, Florida, Flores y Lavalleja. Alberga una población de 416.539 personas según censo 2011, de las cuales 145.905 residen en la zona que integra el Área Metropolitana.*

*Es una cuenca de gran importancia también para la producción agropecuaria del país, ya que cuenta con una diversidad de rubros (horti-frutícola, lechero, ganadero, agrícola) y tamaños de establecimientos, constituyéndose en uno de los polos de producción de alimentos a escala nacional tanto para el consumo interno como para la exportación.*

*El principal problema de calidad de agua del Santa Lucía radica en la elevada concentración de nutrientes, que junto con los efectos del cambio climático (incremento de temperatura y cambios de regímenes hídricos) potencia el aumento de frecuencia y magnitud de ocurrencia de floraciones de cianobacterias. Este proceso, no es particular del Uruguay ni de la Cuenca del Santa Lucía, sino que está presente en todo el mundo, y se origina en parte por la intensificación de la producción, siendo necesario un abordaje global e integral a nivel de cuenca que permita revertir las tendencias de incremento de la concentración de nutrientes en el agua.*

*Para abordar estos desafíos en mayo de 2013, el Gobierno inició la ejecución del primer Plan de Acción conteniendo un paquete de medidas tendientes a revertir el proceso de deterioro de la calidad de agua de la cuenca y asegurar la calidad y cantidad para el uso sustentable como abastecimiento de agua potable.*

*Este plan potenció una fuerte integración, coordinación y sinergia de acciones entre políticas públicas e instituciones tanto del ámbito nacional como local. En su desarrollo se realizaron importantes esfuerzos tanto en el ámbito público como desde las actividades productivas localizadas en la cuenca.*

*En forma paralela al desarrollo de las primeras medidas se fortalecieron todos los procesos para mejorar el conocimiento del sistema de forma de mejorar la efectividad de las medidas. Es así que en el año 2017 se procede a formular la actualización del plan integrándose al ámbito de trabajo la Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático (SNAACC). Como resultado en diciembre de 2018 se aprobó en el Gabinete Nacional Ambiental el Plan de Acción de segunda generación.*

*El Plan de Acción de Segunda Generación para la protección de la calidad ambiental de la cuenca del río Santa Lucía mantiene el objetivo del Plan original, centrado en mejorar la calidad de agua de dicha cuenca, con prioridad en los niveles de nutrientes. Integra en su seno las medidas para disminuir las fuentes de contaminación, la protección y restauración de ecosistemas, así como las medidas asociadas a asegurar el suministro de agua potable de calidad asegurando además la construcción de nuevas reservas en la Cuenca del Casupá, y medidas especiales para la protección de la misma. Esta actualización profundizó aún más la gestión integrada a nivel de cuenca, integrando procesos de planificación en materia de Ordenamiento Territorial a través del desarrollo de un Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible para la Cuenca.*

*Como balance de gestión del periodo 2013-2019 se destacan como principales logros los siguientes:*

- ***Capacidades instaladas en materia de planificación y ejecución de medidas integrales para revertir el proceso de deterioro de la calidad de las aguas.** La implantación del Primer Plan de acción a nivel nacional para abordar los problemas de deterioro de la calidad de agua de la principal cuenca estratégica del país por ser la fuente principal de suministro de agua potable. La ejecución de este Plan no sólo ha repercutido en de-*

*tener el deterioro de la calidad de agua en la Cuenca, permitiendo además potenciar desde la experiencia de su ejecución el desarrollo de otros planes de acción para otras cuencas estratégicas del país.*

- ***Aseguramiento de la calidad del agua potable.*** *Importantes inversiones en materia de agua potable ejecutadas o en proceso de ejecución, fortaleciendo las capacidades de potabilización para adecuarse a los nuevos escenarios.*
- ***Disminución sustancial del aporte de nutrientes del sector industrial*** *que implicó un esfuerzo de las industrias localizadas en la cuenca, con una inversión superior a los U\$S 32 millones de dólares, mejorándose además los mecanismos de control de vertidos a través de la aplicación de un Sistema de monitoreo de control de efluentes.*
- ***Integración de instrumentos dirigidos al control de la erosión con medidas para disminuir el impacto de la fertilización*** *a través del desarrollo y aplicación de Planes de Uso de Suelo y Planes de Lechería Sostenible.*
- ***Fortalecimiento de acciones de monitoreo y evaluación de la calidad ambiental de la Cuenca, mejorando la disponibilidad de información y la capacidad de construcción de escenarios, así como los ámbitos de participación.*** *Mejorar la información y su disponibilidad son aspectos esenciales para garantizar el derecho a la participación de los ciudadanos.*
- ***Fortalecimiento de los ámbitos de participación*** *a través de la creación de la Comisión de Cuenca del Santa Lucía.*

*En los 6 años de inicio de ejecución del primer plan de acción se han desarrollado importantes avances que han permitido detener el aumento del deterioro de la calidad de agua, sin embargo queda mucho por hacer y se requerirán décadas para revertir sustancialmente el nivel de deterioro actual. El avance en el conocimiento que permitió la ejecución del primer plan ha permitido trazar nuevas líneas de acción estratégicas específicas para mejorar la efectividad de la acciones y lograr la gestión sostenible de la Cuenca. Más allá de los avances realizados, la complejidad y las diversas dimensiones involucradas, requieren que este trabajo se siga fortaleciendo y ampliando en los próximos años constituyéndose en una Política de Estado. Para revertir el proceso de deterioro es necesario continuar fortaleciendo las medidas, en particular las relacionadas con la actividad agropecuaria. Lograr una disminución sustancial en los niveles de nutrientes en agua solo podrá alcanzarse una vez que se apliquen en forma efectiva medidas para reducir el aporte de fuentes difusas y se resuelva la gestión de efluentes de tambos. A su vez se requiere un mayor involucramiento y apropiación de las medidas integradas en el Plan por parte del sector productivo y la población en general localizada en la Cuenca.*

*Estos años de implantación del Plan aseguran un proceso de integración sólido en la ejecución e integración de políticas públicas que permitirán continuar con los avances logrados a la fecha.*

## Contenido

1.	Introducción .....	9
2.	Caracterización socio-económica de la cuenca del río Santa Lucía .....	12
2.1.	Actividades económicas y empleo .....	12
2.2.	El Sector Lechero .....	22
3.	Calidad de agua y principales aportes contaminantes.....	25
3.1.	La cuenca como valor estratégico.....	25
3.2.	Instrumentos jurídicos de protección de los recursos hídricos .....	26
3.3.	Programa de monitoreo y evaluación de la calidad de agua .....	27
3.4.	Aportes de nutrientes a la Cuenca (intensidad y origen).....	36
3.5.	Modelado Predictivo .....	38
4.	Principales avances y logros .....	40
4.1.	Agua potable y saneamiento.....	40
4.1.1.	Indicadores y evolución de inversiones en agua potable y saneamiento.....	40
4.1.2.	Principales inversiones 2005-2019 Aguas Corrientes y distribución de agua al sistema metropolitano .....	42
4.1.3.	Ejecución de medidas Plan de Acción: medidas de primera y segunda generación vinculadas a agua potable y saneamiento. ....	43
4.1.4.	Desafíos .....	51
4.2.	Gestión de riesgos de inundaciones en la cuenca del Santa Lucia .....	52
4.3.	Protección de las nuevas reservas de agua dulce. ....	53
4.4.	Disminución de aportes de fuentes de contaminación (puntuales y difusas) .....	54
4.4.1.	Sector industrial. ....	54
4.4.2.	Sector Lechero.....	57
4.4.3.	Establecimientos de engorde a corral (EEC). ....	61
4.4.4.	Fuentes difusas.....	61
4.5.	Protección y Restauración ecosistémica .....	62

4.5.1.	Zonas Buffer. ....	62
4.5.2.	Restricción del abrevadero. ....	65
4.5.3.	Restauración de la integridad ecológica. ....	65
4.5.4.	Programa Nacional de Ordenamiento Territorial. ....	67
4.5.5.	Área Protegida Humedales del Santa Lucía. ....	68
4.5.6.	Inspección y Control.....	70
4.6.	Mejora del conocimiento de la dinámica del sistema .....	70
4.6.1.	Modelado de calidad de agua. ....	70
4.6.2.	Sensoramiento remoto. ....	70
4.6.3.	Valoración económica.....	71
4.7.	Comunicación y gestión de la información .....	71
4.7.1.	Observatorio Ambiental Nacional.....	71
4.7.2.	Fortalecimiento del intercambio de información entre organismos públicos.....	72

## 1. Introducción

*El agua es un recurso natural esencial para la vida, y un recurso clave y estratégico para el desarrollo de un país. La protección del ambiente y del agua son derechos humanos fundamentales consagrados en nuestra Constitución de la República. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible es por ende una de las prioridades nacionales, en línea con el ODS 6 de la Agenda 2030, prioridad que debe ser gestionada a través de una política de estado solidaria y de largo plazo.*

*La gestión del agua de la Cuenca del Santa Lucía debe integrar el desarrollo territorial, productivo y social. La importancia estratégica de la Cuenca del Santa Lucía radica en que suministra el agua potable a una población de 1.800.000 habitantes de Montevideo y el Área Metropolitana, y es uno de los polos de producción de alimentos a escala nacional, tanto para el consumo interno como para la exportación. Para asegurar la calidad y disponibilidad de agua en la Cuenca, el Estado debe intervenir para garantizar derechos a través de la regulación de usos; estableciendo límites a las presiones que la cuenca recibe y ejecutando acciones para asegurar el suministro de agua de calidad.*

*El principal problema de calidad de agua del Santa Lucía radica en la elevada concentración de nutrientes, que junto con los efectos del cambio climático (incremento de temperatura y cambios de regímenes hídricos) potencia el aumento de frecuencia y magnitud de ocurrencia de floraciones de cianobacterias. Este proceso, no es particular del Uruguay ni de la Cuenca del Santa Lucía, sino que está presente en todo el*

*mundo, y es originario en parte por la intensificación de la producción, siendo necesario un abordaje global e integral a nivel de cuenca que permita revertir las tendencias de incremento de la concentración de nutrientes en el agua.*

*Estamos ante una situación multicausal, compleja y producto de varias décadas de afectación. Lograr una reducción en la concentración de nutrientes en el agua, es un camino que llevará varios años, inclusive décadas.*

*En mayo de 2013, dos meses luego del primer episodio de floraciones de algas en la cuenca del Santa Lucía que afectó el sabor, olor y color del agua suministrada por OSE, se realizó el lanzamiento del primer Plan de Acción conteniendo un paquete de medidas para atender la situación.*

*El Plan de Acción para la Protección de la Calidad Ambiental y la Disponibilidad de Agua Potable en la Cuenca del Río Santa Lucía se desarrolló por el MVOTMA con el objetivo de formular y ejecutar las acciones que permitieran controlar, detener y revertir el proceso de deterioro de la calidad de agua en la cuenca hidrográfica del río Santa Lucía y asegurar la calidad y cantidad para el uso sustentable como abastecimiento de agua potable.*

*El Plan fue ejecutado en un ámbito de fuerte integración, coordinación y sinergia de acciones entre las distintas instituciones participantes. En su desarrollo se requirió de la integración de nuevas acciones que se fueron incorporando paulatinamente, a la vez que se avanzó en la generación de información y conocimiento sobre el sistema.*

*Al ir avanzando en la implementación del Plan de Acción y en la generación de información y conocimiento sobre el sistema, se encontraron nuevos desafíos que requerían nuevas acciones. En este sentido surgió la necesidad de actualizar el Plan de Acción a fin de fortalecerlo. En el proceso de actualización se integra al ámbito de trabajo la Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático (SNAACC). Como resultado en diciembre de 2018 se aprobó en el Gabinete Nacional Ambiental el Plan de Acción de segunda generación, que culminó con la aprobación por Decreto del Poder Ejecutivo N° 371/019 de fecha 9 de diciembre de 2019.*

*El Plan de Acción de segunda generación para la protección de la calidad ambiental de la cuenca del río Santa Lucía mantiene el objetivo del Plan original, centrado en mejorar la calidad de agua de dicha cuenca, con prioridad en los niveles de nutrientes.*

*En forma paralela al proceso de actualización del Plan de Acción, la Comisión de Cuenca del Santa Lucía avanza con el Plan de Cuenca de acuerdo a lo establecido en el Plan Nacional de Aguas. El Plan de Acción para la protección de la calidad ambiental de la cuenca del río Santa Lucía hará sinergia con el Plan de Cuenca, retroalimentándose ambos en los objetivos comunes.*

*El Plan de Acción para la protección de la Calidad Ambiental de la Cuenca del Río Santa Lucía, Medidas de segunda generación, integra en su seno no solo las medidas para disminuir las fuentes de contaminación sino también todas las acciones vinculadas a asegurar el suministro de agua potable de calidad gestionadas por Ose e incorporando junto con la construcción de la nueva reserva de agua, la incorporación*

*de la Cuenca del Casupá como parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.*

*Incorpora además el desarrollo de una mirada más integradora a nivel de cuenca y uso del suelo que permita fortalecer los procesos de planificación a mediano y largo plazo a través del desarrollo de un Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible para la Cuenca.*

*Apunta a mejorar el grado de involucramiento y apropiación del sector productivo y de la población en general con las medidas para lo cual es clave mejorar y profundizar acciones con los gobiernos locales.*

*Se fortalecen también acciones de monitoreo y evaluación de la calidad ambiental de la Cuenca, mejorando la disponibilidad de información y la capacidad de construcción de escenarios, así como los ámbitos de participación. Mejorar la información y su disponibilidad son esenciales para garantizar el derecho a la participación de los ciudadanos.*

*Asimismo, para llevar adelante este Plan de Acción, es de suma importancia buscar el involucramiento y la complementariedad de los Gobiernos locales, tanto Intendencias como Municipios. Un ejemplo de ello, son los reiterados encuentros que, para tratar el tema de la calidad del agua del Río Santa Lucía, se realizaron entre el Presidente de la República (acompañado por los Ministros y autoridades involucradas) y la Red de Municipios de la Cuenca del Río Santa Lucía. En efecto, se celebraron dichos encuentros los días 3 de mayo, 9 de octubre, 22 de octubre, 7 de noviembre y 5 de diciembre del año 2019. En el seno de estas reuniones, el Presidente solicitó elaborar el presente Informe.*

*La Red de Municipios de la Cuenca del Río Santa Lucía, la primera creada en el marco de la Ley de Descentralización, celebró su primera reunión el 20 de abril del año 2013, en la Casa de José Enrique Rodó, en la ciudad de Santa Lucía.*

*Al primer encuentro asistieron nueve Municipios, actualmente son veinte los que la componen, teniendo una activa participación los Concejales y los Alcaldes, representantes de la mayoría de los Partidos Políticos.*

*Amparados en la Ley de Descentralización, los Municipios recibieron autoridades nacionales, organizaciones sociales, productores que trataron diversos asuntos, en base a los cuales, se promovieron significativas mejoras en la Cuenca del Río Santa Lucía, como por ejemplo, las obras de Saneamiento para Fray Marcos, San Ramón y Santa Lucía.*

*Se debe destacar la conformación de la Junta de Intendentes de la Cuenca del Río Santa Lucía integrada por los jefes comunales de Lavalleja, Flores, Florida, San José, Canelones y Montevideo, que está en condiciones de coordinar con la Red de Municipios y el Plenario Nacional de Municipios, como con una contribución de medidas articuladas desde los niveles de gobierno departamentales.*

*La Red exhorta además, por una coordinación de la reglamentación de la fiscaliza-*

*ción y el cumplimiento de la normativa en el ordenamiento territorial de las Intendencias, con jurisdicción administrativa en la Cuenca.*

*Como se presenta en este Informe, el Estado viene realizando importantes esfuerzos para mejorar la calidad y disponibilidad de agua del Río Santa Lucía. Pero resta un largo camino. Sólo en inversiones de infraestructura, se deben ejecutar importantes obras como ser:*

- *El aumento de la disponibilidad de fuente de agua para el proceso de potabilización a través de la construcción de una Presa sobre el Arroyo Casupá.*
- *El aumento de la capacidad de potabilización de la Usina Potabilizadora de Aguas Corrientes.*
- *El manejo y la disposición de lodos de la Usina de Aguas Corrientes. Este tema motivó el accionar de la Institución Nacional de Derechos Humanos y Defensoría del Pueblo que emitió un dictamen al respecto.*

*Este documento pretende recopilar de forma sintética los avances logrados desde 2013 a la fecha así como los desafíos pendientes para seguir construyendo el camino que permita revertir el proceso de deterioro de la cuenca.*

## 2. Caracterización socio-económica de la cuenca del río Santa Lucía

La Cuenca del Río Santa Lucía es una cuenca de gran importancia para el país, tanto por su magnitud y la actividad económica que concentra, como por ser la fuente de agua potable de más de la mitad de la población del país. La Cuenca del Río Santa Lucía, abarca una superficie de 13.480 km<sup>2</sup>, conjugando parte de los Departamentos de: San José, Canelones, Montevideo, Florida, Flores y Lavalleja. Alberga una población de 416.539 personas según censo 2011, de las cuales 145.905 residen en la zona que integra el Área Metropolitana<sup>1</sup>.

Es una cuenca de gran importancia para la producción agropecuaria del país, ya que cuenta con una diversidad de rubros (horti-frutícola, lechero, ganadero, agrícola) y tamaños de establecimientos. El uso predominante de sus suelos es agropecuario, siendo la ganadería la principal actividad.

En la cuenca existe una variedad de actividades económicas, en gran parte debido a que es un territorio bisagra entre el Área Metropolitana y el resto del país, destacándose en este sentido la importancia estratégica de los ejes viales ruta 5 y ruta 1<sup>1</sup>. Dentro de la cuenca el turismo refleja la diversidad de los territorios que la componen, integrando actividades de distinto tipo, muchos de ellas vinculados al agroturismo y ecoturismo<sup>1</sup>.

### 2.1. Actividades económicas y empleo

Si se consideran las localidades de la cuenca de más de 5000 habitantes, existen 19.406 empresas de diversa índole y rubro que ocupan un total de 75.281 empleados de distintas categorías, según información procedente de la Asesoría General de la Seguridad Social del BPS de 2013-2014<sup>1</sup>.

Existe un sesgo hacia una mayor cantidad de empleados por empresas en las localidades de más de 5.000 habitantes (diferencia en el entorno del 30 % con respecto a localidades de menos de 5.000 habitantes). Existen 16.052 empresas y 65.499 empleos en las localidades de más de 5.000 habitantes y 3.354 empresas y 9.782 empleos en las de menos de 5.000 habitantes<sup>1</sup>.

Al comparar los datos<sup>2</sup> para la cuenca con los datos a nivel nacional se observa en la cuenca una mayor proporción de empresas unipersonales y una menor proporción de empresas medianas y grandes. Asimismo se registra mayor generación de empleo en las empresas de menor tamaño relativo, aportando las grandes empresas menos empleo respecto a la proporción que aportan a nivel nacional<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Fuente: Atlas de la Cuenca del Río Santa Lucía. DINOT 2016.

<sup>2</sup> Los datos refieren a localidades mayores de 5000 habitantes en la cuenca.

Si bien los principales sectores a nivel nacional también lo son a nivel de cuenca, el peso de las actividades agropecuarias (en cantidad de empresas) es sustancialmente mayor en la cuenca que en el promedio nacional<sup>3</sup>.

Para dimensionar la relevancia de las actividades agropecuarias y sus productores en el área de influencia de la Cuenca del Río Santa Lucía, se procesaron los datos del Censo General Agropecuario del año 2011 (CGA 2011) de las explotaciones ubicadas en las áreas de enumeración<sup>4</sup> que se detallan en el Figura 1.



**Figura 1. Áreas de enumeración consideradas.** Fuente: OPYPA con base en DIEA

De acuerdo al CGA 2011, se identificaron 9.485 predios agropecuarios dentro del área de influencia de la cuenca. Un 88% del total (8.315) desarrollan actividad comercial y el 12% restante (1.170) están dedicados al autoconsumo. Casi el 90% de las explotaciones identificadas corresponden, desde el punto de vista de su condición jurídica, a personas físicas, mientras el resto son sociedades.

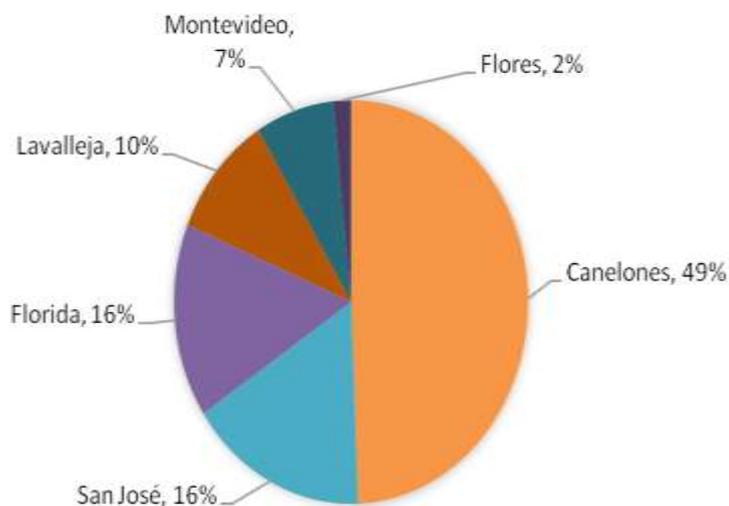
La mitad de las explotaciones<sup>5</sup> se encuentran en Canelones, seguidas de San José y Florida en donde se localizan 16% de las explotaciones en cada uno de estos departamentos (Figura 2).

---

<sup>3</sup> Fuente: Atlas de la Cuenca del Río Santa Lucía. DINOT 2016.

<sup>4</sup> El área de enumeración (AE) es la unidad territorial mínima de relevamiento del Censo Agropecuario establecida por la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA) y corresponde al área asignada a cada enumerador para la fase de campo en función de la carga de trabajo estimada a partir de información del Censo Agropecuario 2000. De esta forma, el país se dividió en 637 AE. Asimismo, se mantuvo el criterio de que los segmentos censales que utiliza el Instituto Nacional de Estadísticas para sus operativos estadísticos estén comprendidos íntegramente dentro de las AE.

<sup>5</sup> “Una explotación agropecuaria es una unidad económica de producción agropecuaria con gerencia única. Comprende toda la tierra dedicada total o parcialmente a fines agrícolas, pecuarios y/o forestales, independientemente de la tenencia, la forma jurídica o el tamaño. Se considera Unidad de Información toda explotación agropecuaria cuya extensión es igual o mayor a una hectárea que haya tenido actividad durante al menos una parte del año censal, independientemente de si lo hizo con fines comerciales o no”.



**Figura 2. Explotaciones localizadas en el área de cuenca de Santa Lucía por departamento**

Fuente: OPYPA con base en CGA 2011.

La distribución de los predios de la cuenca según tamaño resulta concordante con la distribución departamental y con mayor peso relativo hacia las explotaciones pequeñas que a nivel nacional, ya que aproximadamente dos terceras partes de los predios considerados tienen un tamaño de hasta 50 hectáreas CONEAT 100 equivalentes, y tres cuartas partes presentan un tamaño de hasta 100 hectáreas CONEAT 100 equivalentes. Mientras que sólo el 7 % de las explotaciones tiene un tamaño superior a las 500 ha CONEAT 100 equivalentes, por lo tanto la mayoría de los predios corresponden a productores pequeños (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Número de explotaciones localizadas en el área de la cuenca de Santa Lucía, por tramo de superficie (ha CONEAT 100 equivalentes)**

Tramo superficie	Nº predios	% sobre total
[0;50]	6.050	64%
(50;100]	1.181	12%
(100;500]	1.587	17%
(500;1000]	355	4%
Más de 1000	312	3%
<b>Total</b>	<b>9.485</b>	<b>100%</b>

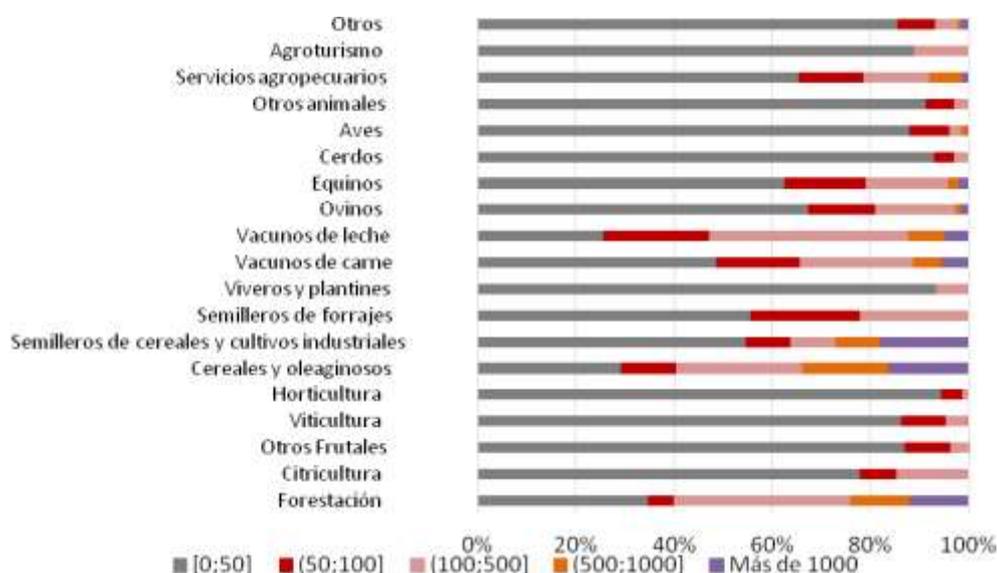
Fuente: OPYPA con base en CGA 2011.

Dentro de las explotaciones que realizan actividad comercial predominan aquellas cuyo ingreso principal está asociado a la ganadería de carne y leche que representan un 40 y 18 % respectivamente, sumado a la horticultura con un 14%, el resto de los predios se dedican a otras actividades productivas (Figura 3).



**Figura 3. Número de explotaciones comerciales localizadas en el área de la cuenca de Santa Lucía, según ingreso principal.** Fuente: OPYPa con base en CGA 2011.

Entre las actividades agropecuarias con mayor preponderancia en la zona de la cuenca se observa que las explotaciones dedicadas a la lechería son las que presentan, en promedio, un tamaño mayor (252 ha CONEAT 100 equivalentes), seguidas de las que se dedican a la cría de ganado vacuno para carne (221 ha CONEAT 100 equivalentes) (Figura 4).



**Figura 4. Explotaciones comerciales localizadas en el área de la cuenca de Santa Lucía por ingreso principal, según tramo de superficie (ha CONEAT 100 equivalentes).** Fuente: OPYPa con base en CGA 2011.

De acuerdo al CGA 2011 alrededor de 27.000 personas fueron contabilizadas como residentes en los predios agropecuarios localizados en el área de influencia de la cuenca, donde algo más de la mitad se concentra en el departamento de Canelones (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Personas residentes en explotaciones agropecuarias localizadas en el área de cuenca de Santa Lucía por departamento**

Departamento	Hombres	Mujeres	Total	% sobre total
Canelones	7.888	6.522	14.410	53%
Florida	2.743	1.559	4.302	16%
San José	2.519	1.607	4.126	15%
Montevideo	1.385	1.101	2.486	9%
Lavalleja	981	569	1.550	6%
Flores	251	105	356	1%
<b>Total</b>	<b>15.767</b>	<b>11.463</b>	<b>27.230</b>	<b>100%</b>

Fuente: OPYPA con base en CGA 2011.

Asociados a estos predios se contabilizan alrededor de 11.600 productores o socios. Entre éstos se observa que casi un tercio son mujeres (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Productores y socios en explotaciones agropecuarias localizadas en el área de cuenca de Santa Lucía por departamento**

Departamento	Hombres	Mujeres	Total	% sobre total
Canelones	4.345	2.048	6.393	55%
San José	1.219	438	1.657	14%
Florida	1.114	385	1.499	13%
Lavalleja	792	302	1.094	9%
Montevideo	610	257	867	7%
Flores	100	30	130	1%
<b>Total</b>	<b>8.180</b>	<b>3.460</b>	<b>11.640</b>	<b>100%</b>

Fuente: OPYPA con base en CGA 2011.

A su vez, los predios agropecuarios ubicados en el área de influencia de la cuenca generan alrededor de 23.000 puestos de trabajo, de los cuales un 44% son remunerados. Casi la mitad de los empleos totales generados en los predios de interés se registran en el departamento de Canelones (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Personas que trabajan (remuneradas y no remuneradas) en explotaciones agropecuarias localizadas en el área de cuenca de Santa Lucía por departamento**

Departamento	Total	% sobre total
Canelones	10.781	46%
Florida	4.346	19%
San José	3.969	17%
Montevideo	1.908	8%
Lavalleja	1.851	8%
Flores	419	2%
<b>Total</b>	<b>23.274</b>	<b>100%</b>

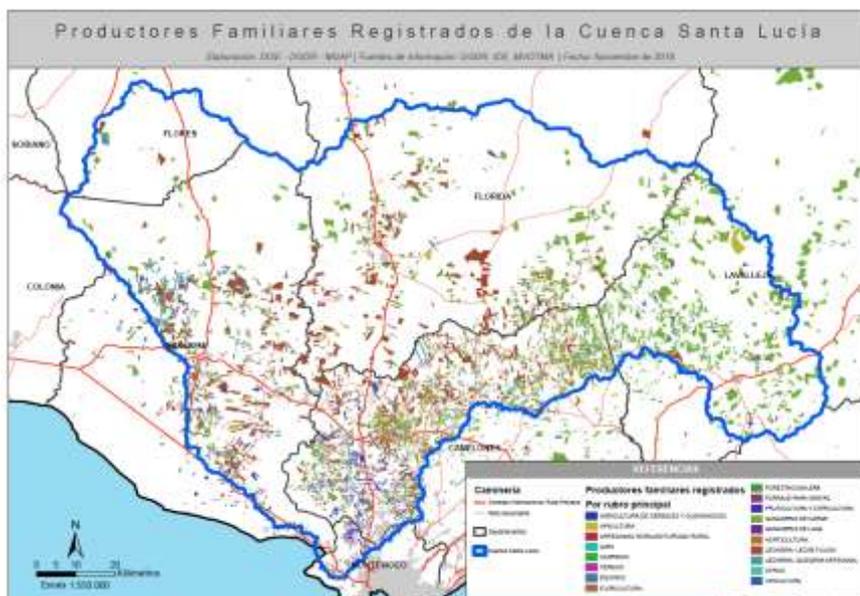
Fuente: OPYPA con base en CGA 2011.

Alrededor de dos terceras partes de las explotaciones relevadas en el área de influencia de la cuenca a partir del CGA 2011 presentan características familiares, de acuerdo a la definición oficial establecida por la Resolución Ministerial Nº 1013/2016 (Figura 5).



**Figura 5. Número de explotaciones comerciales con características familiares localizadas en el área de cuenca de Santa Lucía, según ingreso principal.** Fuente: OPYPa con base en CGA 2011.

En particular, 5.962 unidades productivas se encuentran registradas en el registro de Productor Familiar de la Dirección General de Desarrollo Rural a agosto de 2018 (Figura 6). Dichos predios involucran más de 14 mil personas, dos terceras partes cuentan con la condición de Productor Familiar, es decir, residen en las unidades productivas de referencia, trabajan en ella y son mayores de edad. Los padrones registrados bajo esta condición se presentan en la Figura 6.



**Figura 6. Padrones pertenecientes a Productores/as Familiares registrados en DGDR-MGAP en el área de influencia de la cuenca del Río Santa Lucía.** Fuente: MGAP – DGDR, en base a Registro de Productores Familiares 2018.

Los predios registrados como familiares en el área de influencia de la cuenca tienen un tamaño de 34 hectáreas en promedio, sin embargo, presentan un amplio intervalo de variabilidad cuando se analiza la superficie por rubro. En ganadería y lechería ronda las 57 y 76 ha respectivamente, mientras que en horticultura apenas alcanza las 11 ha. En cuanto a la localización más de la mitad de los productores familiares se localizan en el departamento de Canelones, con casi 66 mil ha (Cuadros 5 y 6).

**Cuadro 5. Número de explotaciones registradas en DGDR localizadas en el área de influencia de la cuenca del Río Santa Lucía, según departamento**

Departamento	Total	% sobre total	Superficie (ha)
Canelones	3.421	57%	65.981
San José	1008	17%	44.002
Florida	609	10%	41.457
Lavalleja	547	9%	46.366
Montevideo	343	6%	2.856
Flores	34	1%	2.664
<b>Total</b>	<b>5.962</b>	<b>100%</b>	<b>203.326</b>

Fuente: MGAP – DGDR, en base a Registro de Productores Familiares 2018.

Los rubros productivos con mayor presencia entre las explotaciones agropecuarias registradas como familiares en DGDR son la horticultura y la ganadería de carne con el 60% de las explotaciones, donde la superficie de ambos usos superan las 119 mil ha. La tercera actividad preponderante en los productores familiares registrados de la cuenca es la lechería con casi 54 mil ha. (Cuadro 6).

**Cuadro 6. Número de explotaciones registradas en DGDR localizadas en el área de influencia de la cuenca del Río Santa Lucía, según rubro productivo principal**

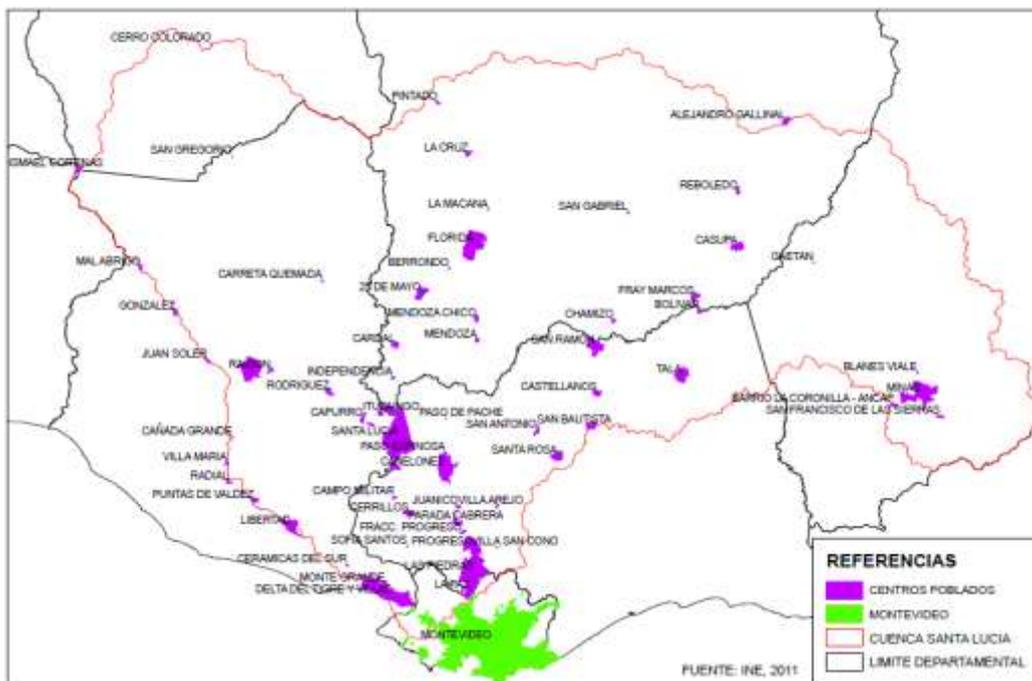
Rubro	Total	% sobre total	Superficie (ha)
Horticultura	1.876	31%	20.561
Ganadería	1.742	29%	98.676
Lechería	708	12%	53.985
Fruticultura y Citricultura	384	6%	4.338
Viticultura	200	3%	3.108
Aves	187	3%	2.616
Quesería	166	3%	8.324
Forraje para Ventas	163	3%	2.765
Agricultura	146	2%	3.562
Apicultura	114	2%	
Otros	124	2%	366
<b>Total</b>	<b>5.962</b>	<b>100%</b>	<b>203.326</b>

Fuente: MGAP – DGDR, en base a Registro de Productores Familiares 2018.

Otro análisis útil, para dimensionar la relevancia de las actividades agropecuarias en el área de la Cuenca del Río Santa Lucía tiene que ver con el grado de dependencia que las matrices productivas locales tienen respecto a dichas actividades. En otras palabras, es posible determinar la especialización productiva de los centros poblados localizados en el área de influencia de la cuenca.

A partir de los microdatos de las Encuestas Continuas de Hogares elaboradas y divulgadas por el INE para los años 2013 a 2015<sup>6</sup> se calculó un coeficiente de especialización productiva aproximado por empleo (CEE)<sup>7</sup> para los distintos centros poblados y zonas rurales ubicados en el área de influencia de la cuenca.

Este indicador puede utilizarse para interpretar, en términos de empleo, la especialización productiva relativa (en comparación con el promedio nacional) de una localidad. Un CEE mayor a uno indica que la localidad *i* mantiene una especialización relativa superior en el sector de actividad *j* en comparación con el promedio nacional y mayor será dicha especialización cuanto más alto sea este indicador. Lo contrario se deduce si el valor del CEE es menor a uno para una localidad *i* y un sector de actividad *j* determinados. Las localidades consideradas en el análisis se detallan en la Figura 7.



**Figura 7. Localidades consideradas para el cálculo del coeficiente de especialización por empleo**  
Fuente: OPYPA con base en INE.

<sup>6</sup> La base de datos ensamblada para estos años comprende unas 380.000 observaciones. Dicho tamaño de muestra se considera relevante para generar estimaciones robustas desde el punto de vista estadístico en el caso de pequeñas áreas.

<sup>7</sup> El Coeficiente de Especialización Productiva (CEE) se define de la siguiente manera:

$$CEE = \frac{\left( \frac{\sum ocupados_{i,j}}{\sum ocupados_i} \right)}{\left( \frac{\sum ocupados_j}{\sum ocupados_{país}} \right)}$$

Siendo:

*i*: localidad

*j*: sector de actividad donde se emplean los ocupados de la localidad

Para el análisis de especialización por empleo de los centros poblados incluidos en el área de influencia de la Cuenca se agruparon en 4 categorías:

- AM: ciudades que conforman el área metropolitana de Montevideo: Las Piedras, La Paz, Progreso, Juanicó, Delta del Tigre, Playa Pascual, entre otras.
- CI: ciudades que poseen más de 5.000 habitantes y no se localizan dentro del Área Metropolitana de Montevideo. En el caso de la zona de influencia de la Cuenca de Santa Lucía se encuentran: Canelones, Santa Lucía, San Ramón, Tala, Florida, Minas, San José de Mayo y Libertad.
- LP: localidades consideradas pequeñas, con menos de 5.000 habitantes localizadas en el área de influencia de la cuenca, excluyendo las zonas rurales dispersas.
- ZR: zonas rurales dispersas de los departamentos comprendidos dentro del área de influencia de la cuenca. Para estas zonas no se puede delimitar exclusivamente el área incluida en la cuenca mediante la ECH, por lo que se analiza el CEE del área rural total de los departamentos vinculados a la cuenca.

El total de ocupados en estas áreas en todos los sectores de actividad totaliza 223 mil personas, según surge de la ECH del INE. En particular, el 26% está vinculado directamente a actividades primarias o agroindustriales.





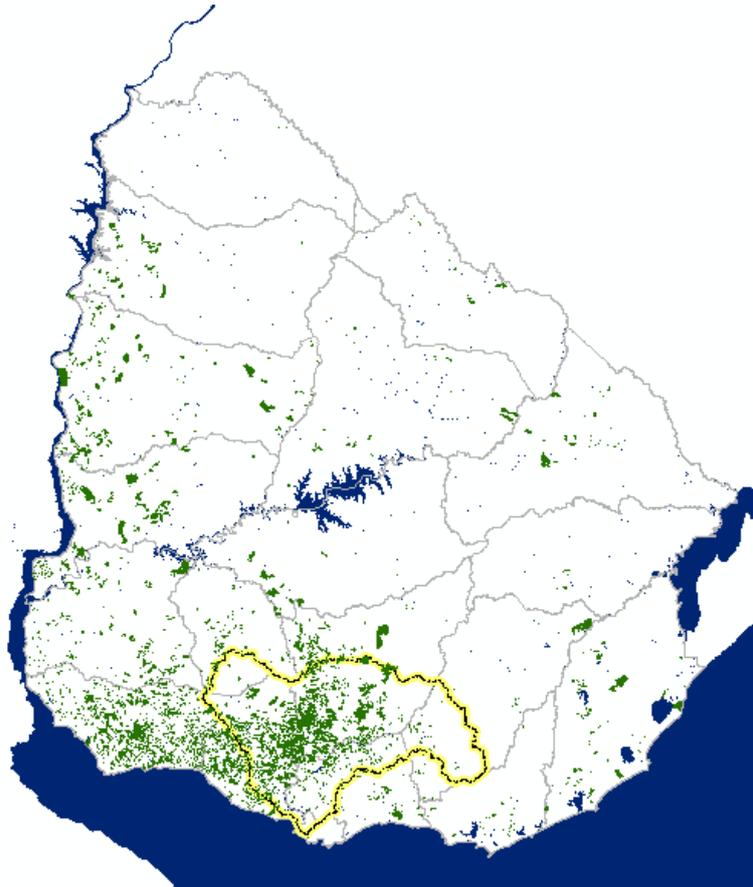
**Figuras 8 y 9. Coeficientes de especialización aproximados por empleo por sectores de actividad para distintas zonas ubicadas en el área de influencia de la Cuenca del río Santa Lucía, relativos al promedio nacional (por defecto con valor de 1 para todos los sectores).** Fuente: OPYPa con base en Encuestas Continuas de Hogares del INE 2013 a 2015.

Como era esperable, las **zonas rurales dispersas** de los departamentos ubicados en el área de influencia de la Cuenca reflejan una especialización en términos de empleo en actividades primarias de más de seis veces el promedio nacional y con baja incidencia en otras actividades económicas. Las **localidades pequeñas** registran un patrón de especialización por empleo similar al observado en las zonas rurales, con alto peso del empleo vinculado a las actividades primarias. Asimismo, estas localidades registran una mayor especialización relativa en industrias vinculadas a la actividad agropecuaria en comparación con el promedio observado a nivel país. Por su parte, las **ciudades del área metropolitana de Montevideo** y las **ciudades de más de 5.000 habitantes** localizadas en el área de influencia de la Cuenca, presentan una estructura de empleo algo más diversificadas que las anteriores, aunque de todos modos se verifica una mayor especialización por empleo en las agroindustrias en comparación con el promedio nacional (Figuras 8 y 9).

De esta forma, se observa que las distintas localidades pertenecientes al área de influencia de la Cuenca se caracterizan por una mayor especialización relativa en actividades agropecuarias y en procesamiento industrial de productos y materias primas provenientes del sector primario. Esto da cuenta de la relevancia de las actividades agropecuarias en el área analizada a través de la dependencia en términos de empleo, no sólo de la población en el ámbito rural sino también en zonas urbanas. Esto evidencia a su vez la potencialidad del sector agropecuario en términos de los encadenamientos que ésta genera sobre el resto de la matriz productiva nacional.

## 2.2. El Sector Lechero

Según información del Sistema Nacional de Información Ganadera del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (SNIG – MGAP) basada en la declaración de DICOSE de 2017, existen 1.514 productores lecheros en la cuenca del Río Santa Lucía, que representan el 40 % de los tambos a nivel nacional (Figura 10).



**Figura 10. Distribución territorial de los productores lecheros a nivel país, particularmente en Cuenca del Río Santa Lucía.** Fuente: DGRN-MGAP, con información de SNIG – MGAP (Declaración Jurada de DICOSE 2017).

La superficie con lechería ocupa un 21 % del área total de la cuenca del río Santa Lucía, mientras que en relación a la lechería nacional, y ocupa el 37 % del área lechera, con el 43 % del total de vaca masa (VM) y un 42% de la producción de leche del país<sup>8</sup> (Cuadro 7).

Dentro de la cuenca del río Santa Lucía, los queseros artesanales representan el 16 % de los productores lecheros de la cuenca; producen 2,6% de la leche; ocupan el 6 % de la superficie lechera de la cuenca y tienen el 4 % del total de VM (SNIG, 2017).

<sup>8</sup> La información nacional se obtuvo de ESTADÍSTICAS DEL SECTOR LÁCTEO 2016. Serie Trabajos Especiales N° 373. Octubre, 2017 (DIEA-MGAP).

En el Cuadro 7 se presenta la información que cuantifica la lechería en la cuenca del río Santa Lucía, según estrato de superficie, del cual se desprende que poco más de la mitad de los productores poseen menos de 100 ha totalizando el 14% de la superficie lechera de la cuenca, con hasta 54 VM promedio por tambo. Por su parte, 242 productores (16%) ocupan el 61% de la superficie lechera total, con un promedio de VM por tambo superior a las 400 vacas. Si se analiza con estratos según VM, se aprecia que el 84% de los productores de la zona se encuentra en los 2 primeros estratos, con menos de 200 VM, y una superficie promedio por explotación inferior a las 181 ha (Cuadro 8).

**Cuadro 7. Cuantificación de los productores lecheros de la Cuenca de Santa Lucía según estrato de superficie. Año 2017**

Estrato superficie (ha)	Productores	Producción leche total (millones litros/año)	Superficie total (ha)	VM* promedio por tambo
Sin datos	15	31	-	-
Entre 1 y 50	466	41	12.792	27
Entre 51 y 100	360	76	26.090	54
Entre 101 y 150	197	73	24.391	88
Entre 151 y 200	121	68	21.136	122
Entre 201 y 300	113	88	27.313	162
Mayor a 300	242	472	173.878	424
<b>Total</b>	<b>1.514</b>	<b>849</b>	<b>285.600</b>	

Nota: \*VM: vaca masa

Fuente: SNIG – MGAP, en base a Declaración Jurada de DICOSE 2017

**Cuadro 8. Cuantificación de los productores lecheros de la Cuenca de Santa Lucía según estrato de VM. Año 2017**

Estrato de VM	Productores	Producción total (millones litros/año)	Superficie promedio por tambo (ha)	VM Total
Sin datos	5	2	-	-
entre 1 y 70	839	105	59	28.153
entre 71 y 200	429	215	181	50.584
entre 201 y 300	109	124	381	26.938
entre 301 y 400	46	75	609	15.835
entre 401 y 500	31	72	816	13.621
entre 501 y 600	15	43	832	8.232
Mayor a 600	40	213	1.264	47.114
<b>Total</b>	<b>1.514</b>	<b>849</b>		<b>190.477</b>

Fuente: SNIG – MGAP, en base a Declaración Jurada de DICOSE 2017

En el Cuadro 9 se presenta la distribución de los queseros artesanales según estrato de tamaño en superficie, donde se visualiza que la quesería artesanal está realizada fundamentalmente por productores chicos tanto en términos de superficie, como en cantidad de vacas. Poco más de la mitad de los queseros efectúan la producción en predios menores a 50 ha, con un promedio de 18 VM por tambo, mientras que sólo 22 queseros superan las 150 ha, con un promedio de VM por tambo entre 65 y 115 vacas.

**Cuadro 9. Cuantificación de los productores lecheros que realizan quesería artesanal en la Cuenca de Santa Lucía según estrato de superficie. Año 2017**

Estrato superficie (ha)	Productores	Producción total (millones litros/año)	Superficie total (ha)	VM promedio por tambo
Sin datos	1	0,1		-
Entre 1 y 50	138	7	3.162	18
Entre 51 y 100	70	8	4.957	41
Entre 101 y 150	17	2	2.097	51
Entre 151 y 200	6	1,6	1.005	65
Entre 201 y 300	7	1,5	1.629	80
Mayor a 300	9	1,8	4.688	115
<b>Total</b>	<b>248</b>	<b>22</b>	<b>17.538</b>	

Fuente: SNIG – MGAP, en base a Declaración Jurada de DICOSE 2017

Las industrias y queserías presentes en la Cuenca Santa Lucía totalizan 260 de las cuales 12 son industrias, que en su mayoría se encuentran en el departamento de San José. A continuación se presenta la cantidad de productores queseros y plantas industriales según departamento (Cuadro 10).

**Cuadro 10. Número de establecimientos queseros artesanales e industrias lácteas registradas en la cuenca del río Santa Lucía, según departamento. Año 2017-2018.**

Departamento	Cantidad de queseros	Industrias lácteas registradas	
		Nº	Volumen de producción <sup>9</sup> (miles de litros)
Canelones	9	2	106.010,5
Flores	10	0	
Florida	12	3	324.121,3
Lavalleja	8	0	
San José	208	7	543.500,6
Sin dato	1	0	
<b>Total</b>	<b>248</b>	<b>12</b>	<b>973.632,4</b>

Fuente: SNIG – MGAP, en base a Declaración Jurada de DICOSE 2017. INALE, en base a Registro de empresas elaboradoras y transformadoras lácteas, 2018.

<sup>9</sup> Se estimó la leche procesada por las industrias ubicadas en la cuenca del Río Santa Lucía. Para el caso de empresas que tienen más de una planta se asignó la cantidad de leche en base a la capacidad de producción de las mismas por tipo de producto.

### 3. Calidad de agua y principales aportes contaminantes

#### 3.1. La cuenca como valor estratégico

La Cuenca del Río Santa Lucía es una cuenca de gran importancia para el país por sus características ecológicas, su ubicación y su función. Entre otras características, es la fuente de agua potable para casi la mitad de la población nacional, incluyendo al área metropolitana de Montevideo y ciudades próximas, además de ser una fuente de agua de riego para la zona de actividad agroindustrial más intensa del país. Abarca una superficie de 13.480 km<sup>2</sup>, conjugando parte de los Departamentos de: San José, Canelones, Montevideo, Florida, Flores y Lavalleja. Alberga una población de 416.539 personas según censo 2011, de las cuales 145.905 residen en la zona que integra el Área Metropolitana.

Es una cuenca de gran importancia para la producción agropecuaria del país, ya que cuenta con una diversidad de rubros (horti-frutícola, lechero, ganadero, agrícola) y tamaños de establecimientos. El uso predominante de sus suelos es agropecuario, siendo la ganadería la principal actividad. En la cuenca existe una variedad de actividades económicas, en gran parte debido a que es un territorio bisagra entre el Área Metropolitana y el resto del país, destacándose en este sentido la importancia estratégica de los ejes viales ruta 5 y ruta 1.

Tiene una importante red hídrica, siendo los principales cursos de agua el río Santa Lucía, el río Santa Lucía Chico, el río San José y el arroyo Canelón Grande. Cada uno de ellos cuenta con una gran cantidad de afluentes que conforman el sistema completo (figura 11).



Figura 11. Mapa de la Cuenca del Río Santa Lucía y sus afluentes. Fuente: MVOTMA-DINAMA

La cuenca del Río Santa Lucía se divide en nueve subcuencas de nivel 2, según el sistema de codificación utilizado por la Dirección Nacional de Agua (DINAGUA).

A su vez, en el Plan de Acción inicial se definieron dos áreas dentro de la cuenca, estableciendo las zonas A y B de la siguiente manera: Zona A cuyo objetivo de uso preponderante es fuente de agua potable, comprende al Río Santa Lucía aguas arriba de la confluencia con el Río San José, Santa Lucía Chico, Arroyo de la Virgen, Río San José, Arroyo Canelón Grande y Arroyo Canelón Chico. La zona B tiene por objetivo central la conservación de la flora y fauna hídrica, comprende el Río Santa Lucía desde la confluencia del Río San José hasta desembocadura en el Río de la Plata (Figura 12).

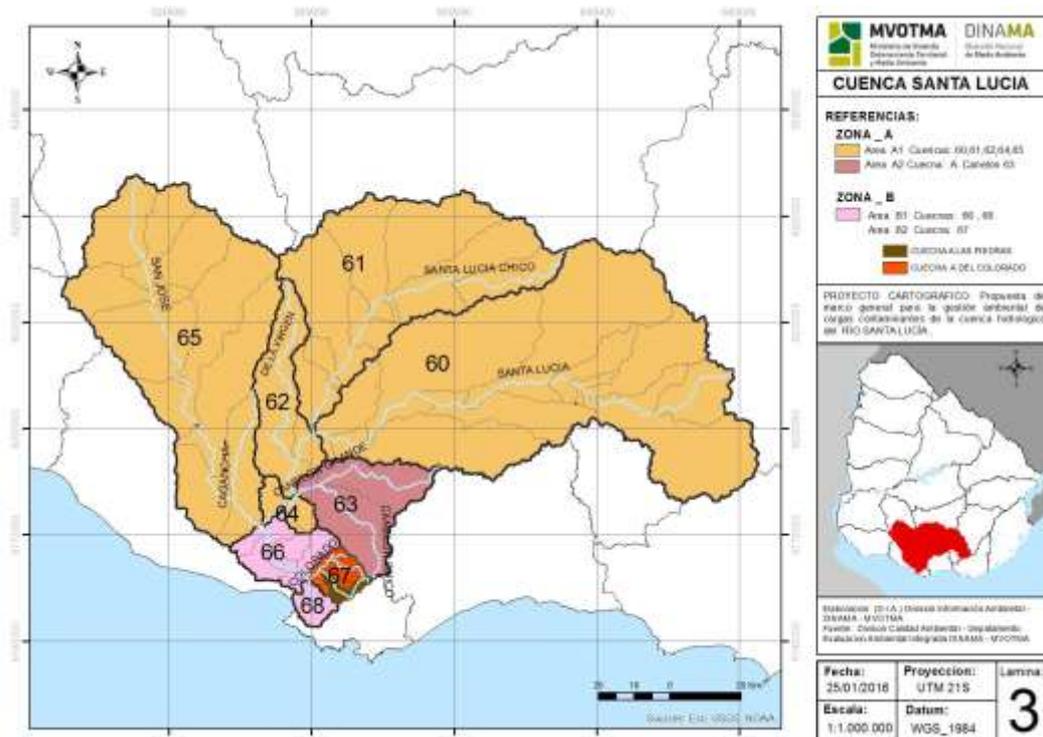


Figura 12. Mapa de la Cuenca de Santa Lucía, Zona A y B y subcuencas de orden 2. Fuente: MVOTMA-DINAMA, 2016

La importancia estratégica de esta Cuenca ya queda identificada cuando en el año 1969, la Unidad Técnica del Uruguay, la Oficina de Desarrollo Regional y la Oficina Sanitaria de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA) realizó un estudio de la Cuenca del Río Santa Lucía para su Planificación y Desarrollo, efectuando una serie de recomendaciones. El resultado del estudio fue publicado en el año 1970 y tuvo por objetivo orientar el desarrollo de los recursos hídricos de la Cuenca para obtener el máximo beneficio.

### 3.2. Instrumentos jurídicos de protección de los recursos hídricos

En Uruguay el régimen jurídico de las aguas se centra en el Código de Aguas (Decreto-Ley N° 14.859, del 15 de diciembre de 1978), sentando los principios para la gestión y administración de las aguas y configura un hito en la evolución del marco normativo e institucional del agua en el país. El Código de Aguas, más allá de los años de existencia, es una norma armónica y completa, basada en la gestión integrada del agua. En materia de calidad de las aguas, el

Código de Agua y su decreto reglamentario (Decreto 253/79, de 9 de mayo de 1979 y decretos modificativos posteriores) ha permitido avanzar significativamente en materia de protección de la calidad de las aguas derivadas por fuentes fijas.

Con relación a la Cuenca del Río Santa Lucía, se destaca, en el año 1985, la creación de la Comisión Honoraria para el estudio del aprovechamiento integral de la Cuenca del Río Santa Lucía, que fuera aprobada por Ley N° 15.793 de 10 de diciembre de 1985. Esta comisión tuvo por objetivo la elaboración de un estudio y la preparación de un plan general de desarrollo.

En la década de los noventa, nuestro país consolida la preservación del ambiente y la tutela de los recursos naturales como una política nacional, creándose en ese contexto el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), al que, entre otros, corresponde la protección del ambiente y el control de la contaminación y la calidad del agua. Se aprueban en este marco instrumentos claves para la gestión ambiental: la Ley N° 16.466 de 19 de enero de 1994, conocida como Ley de Prevención y Evaluación de Impacto Ambiental; la Ley N° 17.234, del año 2000 relativa a la Creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y la Ley General de Protección del Ambiente (Ley N° 17.283, de 2000).

En la década del dos mil se dan avances sustanciales en materia de protección de recursos hídricos entre los que se destacan:

- **Reforma del artículo 47 de la Constitución de la República**, aprobada en el año 2004 mediante plebiscito, constituyéndose un cambio de paradigma en relación a la protección del medio ambiente y la gestión de recursos hídricos.
- **Aprobación de la Política Nacional de Aguas**, Ley N° 18.610 de 2 de octubre de 2009, estableciéndose los principios rectores de la política y crea nuevos instrumentos de planificación y gestión.
- **Aprobación del Plan Nacional de Aguas**, aprobado por Decreto del Poder Ejecutivo N° 205/017 del 31 de julio de 2017, el cual define los criterios para llevar a cabo la gestión de las aguas en todo el país, propone objetivos generales y específicos para la gestión, las líneas de acción para llevar a cabo su concreción, así como las bases para la formulación de los planes regionales y locales a escala de cuencas hidrográficas y acuíferos.

En virtud de la relevancia que reviste la Cuenca del Río Santa Lucía a nivel nacional, en lo que tiene que ver con la reserva de agua dulce para abastecimiento de la población, el Poder Ejecutivo crea en el año 2013 por Decreto 106/013 y de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Política Nacional de aguas y el Decreto 264/012, la Comisión de Cuenca del Santa Lucía como un ámbito de participación y apoyo para la planificación y gestión sustentable.

### **3.3. Programa de monitoreo y evaluación de la calidad de agua**

La cuenca del río Santa Lucía ha sido objeto de monitoreo por parte de distintos programas desde el 2004. Entre 2004 y 2010 la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) colaboró con DINAMA mediante el desarrollo de dos grandes programas de evaluación integral

de la cuenca del río Santa Lucía<sup>10</sup>. En 2011 se rediseñó el programa de monitoreo, siendo a partir de ese momento realizado exclusivamente por DINAMA y las Intendencias de los departamentos involucrados en la cuenca.

El programa actual integra 25 estaciones de muestreo que son monitoreadas con frecuencia bimestral (figura 13). La calidad del agua se determina mediante el monitoreo de más de 30 variables físicas, químicas y biológicas en agua (muestras sub-superficiales) que incluyen, variables medidas en el sitio y otras que requieren análisis en laboratorio (cuadro 11). Además en los sedimentos de los embalses Canelón Grande y Paso Severino (2 sitios de muestreo por embalse), a partir de 2018 se evalúan fósforo total, nitrógeno Kjeldahl y 45 activos orgánicos<sup>11</sup>.



<sup>10</sup> 2004-2007: diagnosticó las condiciones logísticas, administrativas y técnicas para el desarrollo de un programa de monitoreo y realizó una evaluación preliminar de la calidad del agua mediante el estudio de los principales ríos de la cuenca. 2008-20103: se basó en los resultados alcanzados previamente y se centró en los aportes puntuales y difusos de diferentes contaminantes en la cuenca.

<sup>11</sup> Aclorlor, Aldrin, Atrazina, Azoxiestrobina, Beta ciflutrina, Bifentrina, Cipermetrina, Clorantraniliprol, Clordano (Cis), Clordano (Trans), Clorotalonil, Clorpirifos, Deltametrina, Diazinon, Dieldrin, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfato, Endrin, Esfenvalerato, Etil paration, Etion, Etoprofos, Fenvalerato, Fipronil, Heptacloro, Heptacloro epóxido, Hexaclorobenceno, Lambda cialotrina, Lindano, Malation, Metil paration, Metoxicloro, Mirex, o,p'-DDT, Oxifluorfen, Permetrina, p,p' DDD, p,p' DDE, p,p' DDT, Propanil, Simazina, Tetradifon, Tetrametrina, Vinclozolina.

**Figura 13. Estaciones de monitoreo de calidad de agua en la cuenca del río Santa Lucía**

**Cuadro 11. Variables de calidad de agua incluidas en el Programa de Monitoreo de la Cuenca del Río Santa Lucía.**

Variables <i>in situ</i>	Análisis de Laboratorio	
Potencial de hidrógeno (pH)	Color	Clorofila <i>a</i>
Oxígeno disuelto	Sólidos suspendidos totales	Feofitina <i>a</i>
Porcentaje de saturación de oxígeno	Sólidos totales	Coliformes termotolerantes
Conductividad	Nitrógeno amoniacal	Escherichia coli
Temperatura	Nitratos	AOX*
Clorofila <i>a</i> **	Nitritos	Endosulfán $\alpha$ *
Ficocianina (cianobacterias)**	Aceites y Grasas	Endosulfán $\beta$ *
Transparencia	DBO <sub>5</sub>	Endosulfán SO <sub>4</sub> *
Turbidez	Fósforo reactivo soluble	Atrazina *
	Fósforo Total	Glifosato *
	Nitrógeno total	AMPA *
	Cromo VI	Otros Activos Orgánicos***
	Mercurio	

Nota: \* variables analizadas desde julio 2013, \*\* variables analizadas desde 2018, \*\*\* desde octubre 2019 en algunas estaciones se monitorean 39 activos orgánicos: Alacloro, Aldrin, Alfa cipermetrina, Atrazina, Atrazina desetil, Atrazina desisopropil, Azoxiestrobina, Clordano (Cis), Clordano (Trans), Clorpirifos, Clorpirifos metil, Diazinon, Dieldrin, Diuron, Endosulfan alfa, Endosulfan beta, Endosulfan sulfato, Endrin, Etil paration, Etion, Fipronil, Fluroxipir meptil, Heptacloro, Heptacloro epoxido, Hexaclorobenceno, Lindano, Malation, Metil paration, Metoxicloro, Mirex, o,p' DDD, o,p' DDE, o,p' DDT, p,p' DDD, p,p' DDE, p,p' DDT, Simazina, Trifloxiestrobina, Trifluralina.

La mayoría de los parámetros cumplen con los estándares de calidad del Decreto 253/79 con una frecuencia superior al 90% en todas las subcuencas. Se registran incumplimiento en la concentración de fósforo total en la mayoría de los registros (cuadro 12). Los valores más altos (promedio anual) de concentración de fósforo se registran en las estaciones de las cuencas históricamente más sometidas a uso intensivo por ganadería lechera (cuenca del Aº La Virgen), agricultura y hortifruticultura (cuenca del Canelón Grande) y vertidos industriales (Canelón Chico). En tal sentido, las medidas del Plan de Acción de la 1ª generación iniciadas en 2013 apuntaron a la reducción pero sus resultados aún no son significativos, si bien se observa una leve tendencia a la reducción de la concentración absoluta de PT en el curso principal del Río Santa Lucía (Figura 16). Todos los análisis e investigaciones internacionales al respecto mencionan períodos mayores a los 10 años para registrar esos resultados (Jarvie, 2013). La concentración de nitrato también registra los mayores valores promedio en las mismas cuencas, seguidas del Aº Colorado, al cierre de una subcuenca de influencia urbana, pero también con efecto del Río de la Plata, según las condiciones hidrológicas del período de muestreo. La sub-

cuenca del A° Canelón Grande y Chico es la que muestra más incumplimientos para la concentración de oxígeno (42%) y de turbidez (38%). El Índice de Calidad de Agua (IQA) también indica que esta cuenca requiere mayores esfuerzos en la aplicación de medidas de remediación para preservar la calidad del agua.

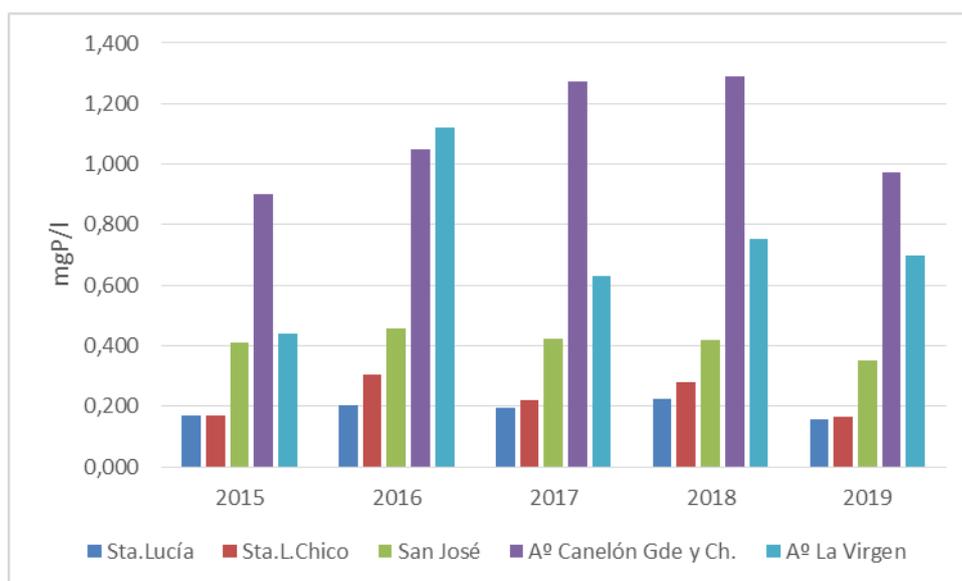
**Cuadro 12. Resultados de las variables medidas en el monitoreo de la cuenca del río Santa Lucía.**

	Río Santa Lucía	% Cumplim.	Río Santa Lucía Ch.	% Cumplim.	Río San José	% Cumplim.	A° Canelones	% Cumplim.	A° Colorado	% Cumplim.	A° La Virgen	% Cumplim.
<b>período de monitoreo</b>	2016-2018		2016-2018		2016-2018		2016-2018		2016-2018		2016-2018	
<b>cantidad de estaciones</b>	6		3		5		4		1		1	
<b>cantidad de muestras</b>	105		48		85		71		16		17	
<b>O.D. rango y mediana (mg/l)</b>	2,2-12,6 (9,1)	99%	5,3-11,3 (8,1)	100%	2,9-11,8 (7,6)	85%	1,1-13,6 (5,4)	58%	2,0-10,2 (7,6)	87%	5,6-9,8 (7,7)	100%
<b>DBO5-rango y mediana mg/l</b>	0-5 (1,4)	100%	0,25-18,1 (1,3)	94%	0,25-4,7 (0,9)	100%	5-10 (5)	100%	0,25-8,3 (1,5)	100%	0,3-2,3 (0,6)	100%
<b>pH rango y mediana</b>	7,1-8,8 (7,8)	98%	7,05-8,42 (7,8)	100%	6,8-8,6 (7,7)	99%	7,1-8,3 (7,6)	100%	6,4-8,1 (7,5)	94%	7,4-8,4 (7,9)	100%
<b>Turbidez rango y mediana (UNT)</b>	1,2-75 (11)	97%	1,5-73,5 (14)	96%	2,1-81 (13,8)	95%	1,4-228 (18)	72%	1,6-60,8 (23,0)	94%	4,1-70 (8,8)	94%
<b>NO3-rango y mediana (mg/l)</b>	0,014-0,97 (0,25)	100%	0,014-1,1 (0,25)	100%	0,014-2,39 (0,41)	100%	0,014-14 (0,71)	93%	0,19-3,72 (0,53)	100%	0,01-0,99 (0,6)	100%
<b>NO2-rango y mediana (mg/l)</b>	0,002-0,83 (0,019)	99%	0,002-0,15 (0,019)	98%	0,002-0,24 (0,019)	99%	0,03-0,39 (0,019)	84%	0,006-0,12 (0,019)	88%	0,003-0,062 (0,019)	100%
<b>PT-rango y mediana (mg/l)</b>	0,005-0,999 (0,190)	2%	0,034-0,950 (0,210)	0%	0,085-1,920 (0,327)	0%	0,387-5,500 (0,984)	0%	0,210-1,100 (0,404)	0%	0,311-1,120 (0,704)	0%
<b>Coliformes termot. Rango y mediana (ufc/100ml)</b>	10-15000 (225)	87%	40-41000 (590)	76%	10-800 (20)	100%	10-80000 (245)	84%	10-800 (50)	100%	35-18000 (165)	94%

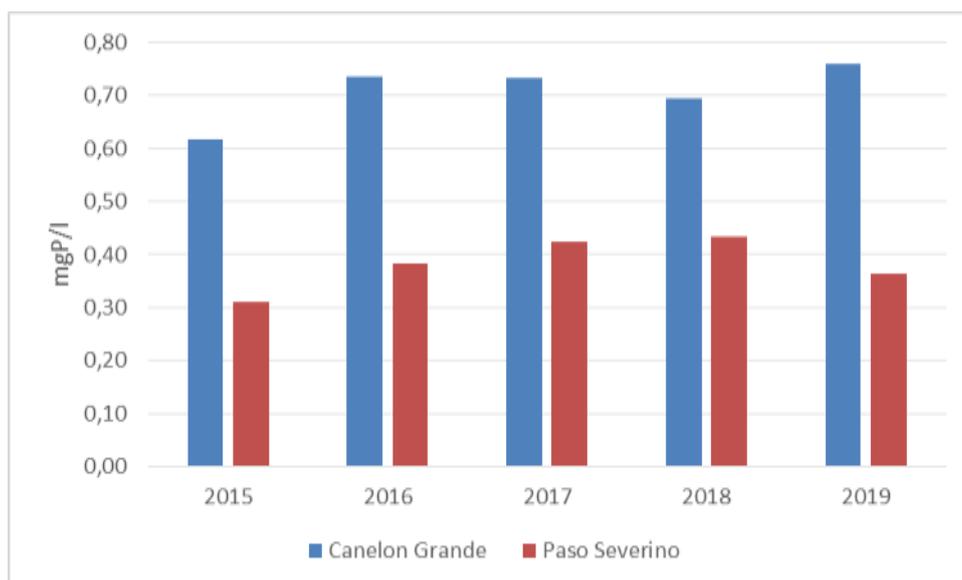
### Concentración de Fósforo total

La figura 14 resume la evolución de la concentración promedio de fósforo total (PT) en cada uno de los cursos de agua que componen la cuenca del río Santa Lucía; la Figura 15 lo muestra para los embalses. Los menores valores de PT provienen de los cursos principales: Ríos Santa Lucía, Santa Lucía Chico y San José, en tanto que en el A° Canelón (incluye Grande y Chico) y A° La Virgen se registran las mayores concentraciones de fósforo total promedio.

Los altos valores de nutrientes no se reflejan en la biomasa del fitoplancton ya que la concentración de clorofila a resulta relativamente baja (Figura 18). La alta turbidez de Canelón Grande y la coloración del agua de Paso Severino, estarían controlando físicamente la disponibilidad de luz para la fotosíntesis de algas y cianobacterias.



**Figura 14 Concentración promedio anual del fósforo total (mg/l) en cada subcuenca.**



**Figura 15 Concentración promedio anual del fósforo total (mg/l) en embales.**

En el río Santa Lucía (SL01, SL03, SL04, SL05 y SL06) en el período 2011-2019 se exploró la tendencia de PT en función del tiempo y se observó una tendencia negativa muy cercana a cero (pendiente=  $-1.41 \times 10^{-9} \pm 5.08 \times 10^{-10}$ ,  $R^2=0.03$ ). Figura 16.

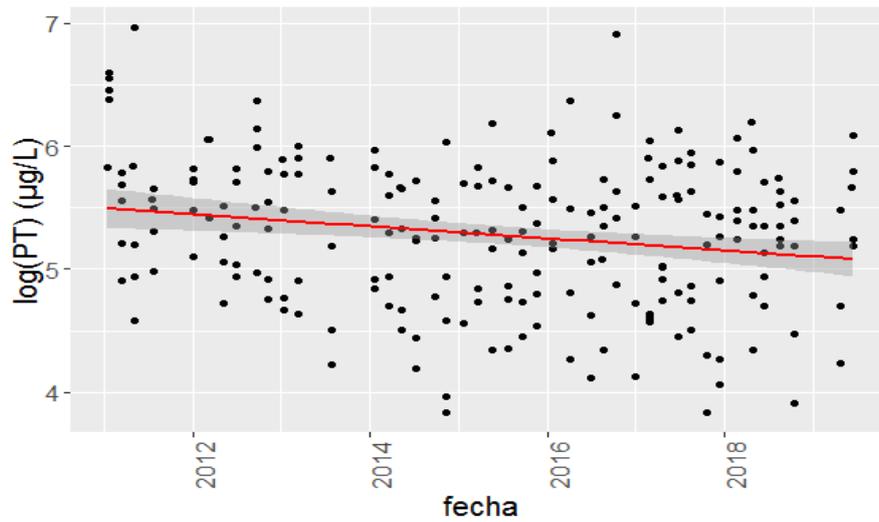


Figura 16. Tendencia de la concentración de fósforo total en el curso principal del río Santa Lucía para el período 2011-2019.

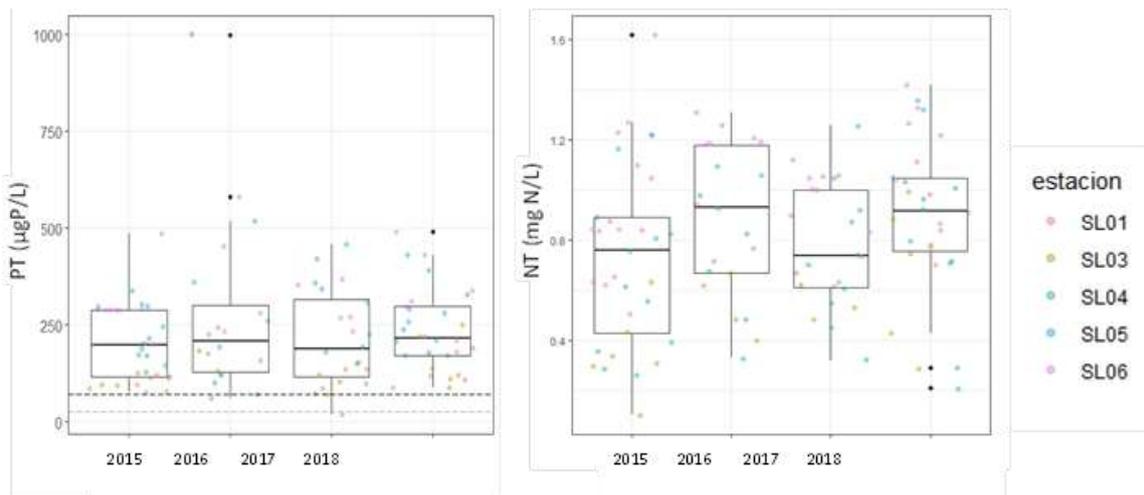


Figura 17. Concentración de fósforo total (A) y nitrógeno total (B) en las estaciones de muestreo (SL01 a SL06) del curso principal del Río Santa Lucía, indicado por los puntos de colores. Los box-plot indican el rango y la mediana de la concentración anual. Los puntos negros corresponden a valores fuera del rango.

### Concentración de Clorofila

La concentración de clorofila a permite conocer el desarrollo de eventos indicadores de eutrofización como las floraciones de cianobacterias, cuando se supera un valor guía de 25 µg/l (OCDE, 1982) o 30 µg/l (MTA, 2017). Entre los factores que estimulan el desarrollo de las floraciones se destacan los aportes de nutrientes, incremento de temperatura, estabilidad de la columna de agua (o tiempo de residencia mayor) y disponibilidad de luz. Los nutrientes estuvieron disponibles en el período analizado, no obstante la concentración de clorofila fue relativamente baja, salvo excepciones. La hipótesis que podría explicarlo sostiene que hay otros factores controladores como la baja transparencia del agua (o alta turbidez con valores

promedio anual superiores a 20 NTU en los embalses); el diseño de muestreo en los sistemas fluviales (que está pensado para evaluar cambios relativos del parámetro y no para determinar causas de su presencia) entre otras hipótesis. No hay tendencias uniformes ni claras en la evolución de la clorofila, y solo en el Aº Canelón Grande se registra incremento sostenido dentro de bajos valores de concentración.

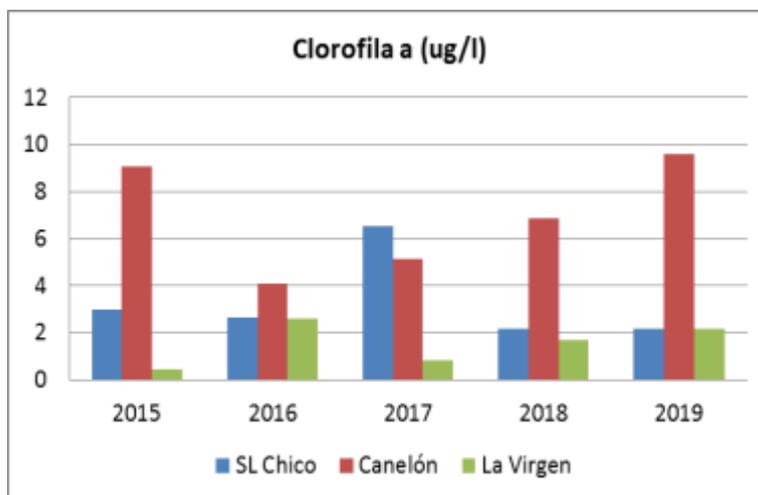


Figura 18. Concentración promedio anual de la clorofila en los cursos de agua donde se registra

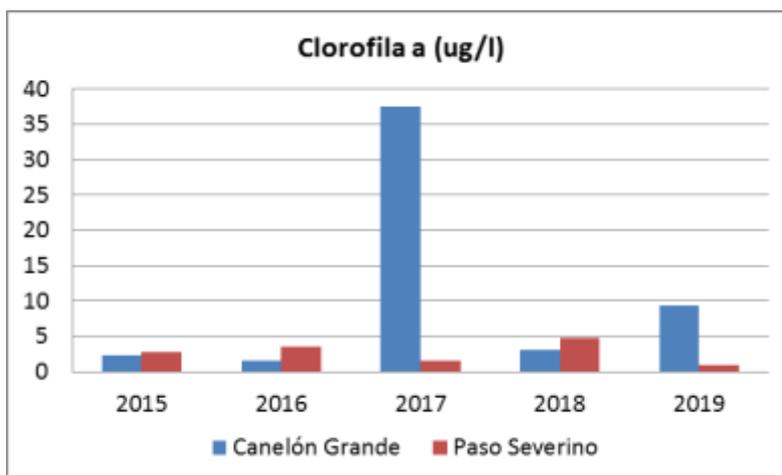


Figura 19. Concentración promedio anual de la clorofila en los embalses Paso Severino y Canelón Grande

### Índice de Estado Trófico (IET)

El índice de estado trófico (IET) es una herramienta aplicada para medir la evolución de una condición de calidad que favorece el desarrollo de floraciones algales. Se basa en el parámetro más crítico (la concentración de fósforo total en el agua) por su alta frecuencia de no cumplimiento del estándar de calidad establecido en el Decreto 253/79, así como tampoco cumple con los valores de referencia indicados por la Mesa Técnica del Agua (2017) para sistemas lénticos (30 µg/L); lóticos menores (50 µg/l) y lóticos mayores (70 µg/l). Por lo tanto, si baja el IET, mejoran las condiciones del ambiente o viceversa. El IET por subcuenca muestra estados mayoritariamente eutróficos y supereutróficos entre 2015 y 2019, sin tendencias marcadas pero con mejoras en 2019 en la subcuenca de Santa Lucía, S.L.Chico, San José y Aº.Colorado (Figura 20).





Figura 20. Índice de Estado Trófico anual en base al fósforo total. Los colores corresponden al estado trófico que se indica:

OLIGOTRÓFICO	
MESOTRÓFICO	
EUTRÓFICO	
SUPEREUTRÓFICO	
HIPEREUTRÓFICO	

## Otros estudios en la Cuenca

Recientemente la Armada Nacional (a través del SOHMA), y a pedido de Presidencia de la República, realizó estudios en el Río Santa Lucía cuyo Informe se presenta en el Anexo.

Estos estudios comprenden:

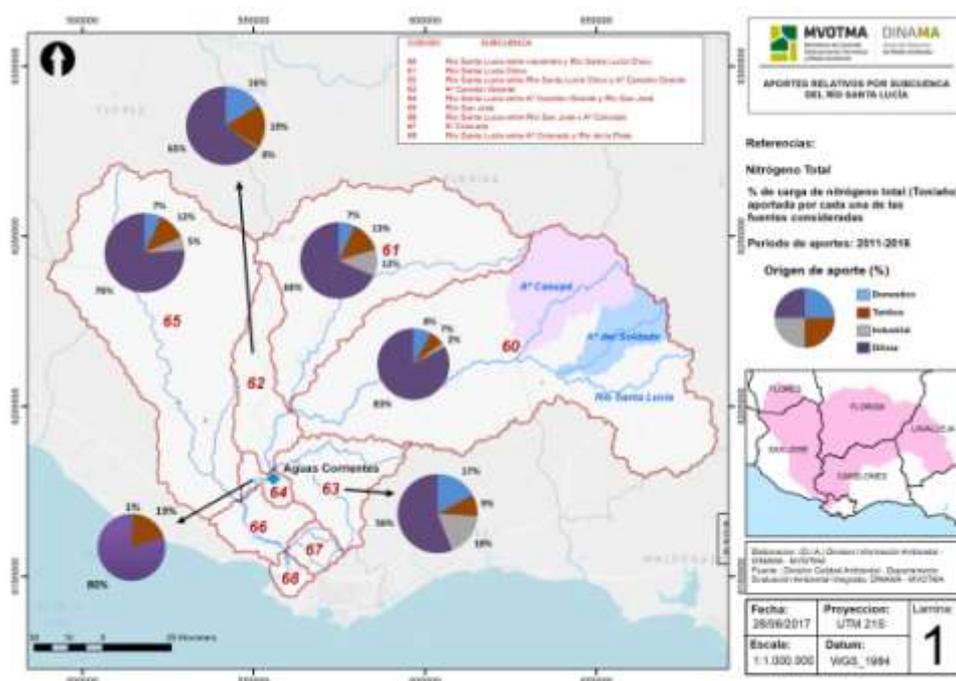
- Levantamiento batimétrico
- Análisis de muestras de fondo – Geología
- Análisis de aguas

### 3.4. Aportes de nutrientes a la Cuenca (intensidad y origen)

Las cargas totales aportadas a los cursos de agua de la Zona A de la cuenca, se estiman en 6.400 ton/año de nitrógeno total ( $N_T$ ) y 1.500 ton/año de fósforo total ( $P_T$ )<sup>12</sup>. Las fuentes difusas, cuyo principal aporte es el sector agropecuario, representan en promedio el 75% de la carga total de  $N_T$  y el 62% de la carga total de  $P_T$ . El resto de las cargas corresponden a los aportes de fuentes puntuales del sector industrial, agro-industrial y doméstico.

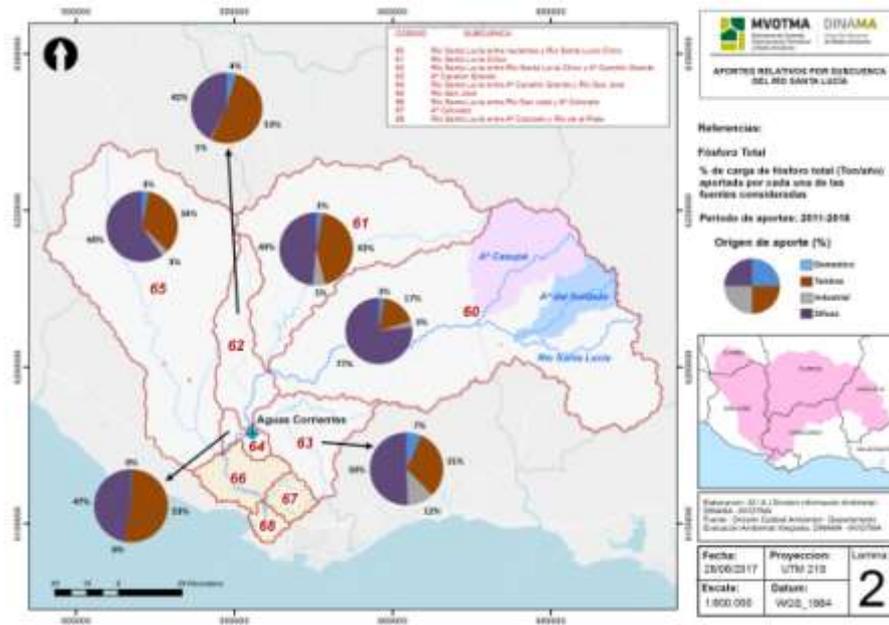
Al realizar un análisis por subcuencas de orden 2, se observa que los aportes de origen difuso sumado a los aportes de tambos siempre son mayores que 65 % para  $N_T$  y 81 % para  $P_T$  (Figuras 21 y 22). El máximo de aportes de origen industrial y doméstico ocurre en la subcuenca de los Arroyos Canelón Grande y Chico. La subcuenca que recibe mayor presión en términos de aporte de  $N_T$  y  $P_T$  es la del Arroyo La Virgen, identificada como una subcuenca con alta presión por producción lechera y ganadera.

Figura 21: Origen porcentual de los aportes de  $N_T$  por subcuenca de orden 2.



<sup>12</sup> De acuerdo a información disponible entre 2011 y 2014.

Figura 22: Origen porcentual de los aportes de PT por subcuenca de orden 2.



Fuente: Reporte Técnico MVOTMA-DINAMA, 2017.

Figura 23. Composición del aporte específico de NT por subcuenca de orden 2

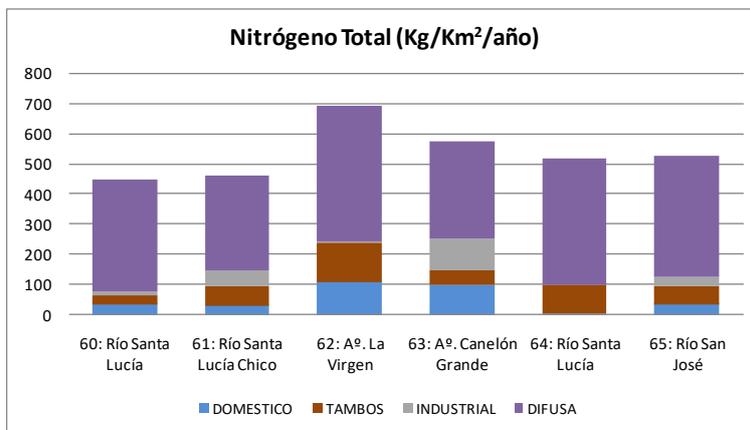
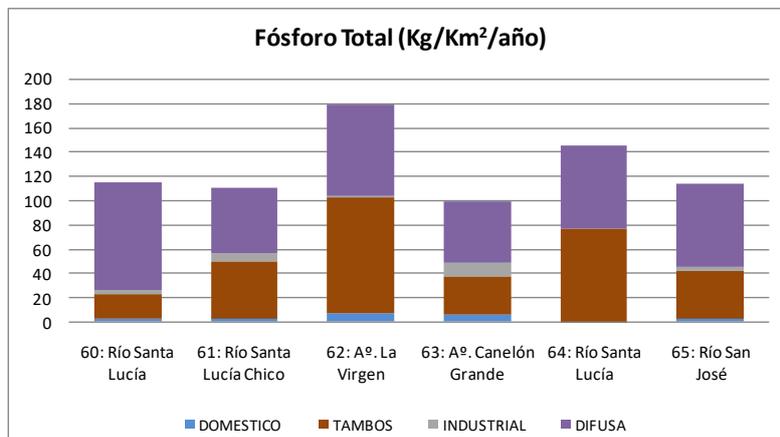


Figura 24. Composición del aporte específico de PT por subcuenca de orden 2



### 3.5. Modelado Predictivo

La aplicación efectiva del paquete de medidas en la Cuenca del Santa Lucía evidentemente tiene y tendrá un resultado positivo en la calidad de agua y en particular en la disminución de los niveles de nutrientes a donde están mayoritariamente dirigidas las medidas.

La disminución de los niveles de fósforo en agua se darán principalmente como resultado de:

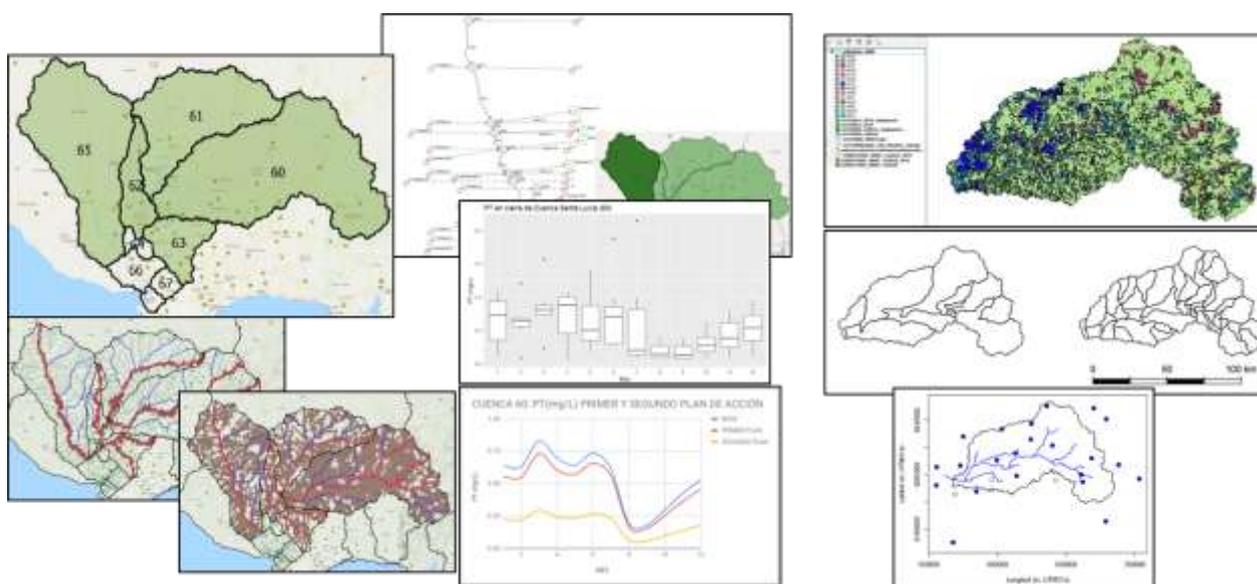
- La disminución de aportes fijas y difusas
- La aplicación de zonas de amortiguación y restauración de áreas riparias
- Cambios en la aplicación de fertilizantes

Las medidas aprobadas en el año 2013 iniciaron su ejecución sobre el año 2014 y recién en 2016 se logra en forma efectiva iniciar el proceso para disminuir la carga al sistema.

Lograr una disminución sustancial en los niveles de fósforo en agua solo podrá realizarse una vez que se apliquen en forma efectiva medidas para reducir el aporte de fuentes difusas y se resuelva la gestión de efluentes de tambos.

Se debe tener en cuenta que todas las variables de calidad de agua tienen un rango de fluctuación en función de las condiciones ambientales que predominan en el año, y en el momento en que se realiza el muestreo.

A los efectos de avanzar en la definición de objetivos de calidad para la cuenca y poder establecer metas cuantificables, se avanzó en la aplicación de herramientas de modelado predictivo. Este proceso se inició con la aplicación de la herramienta AQUATOOL, y desde el año 2018 se empezó el desarrollo con SWAT herramienta más potente para trabajar con fuentes difusas.

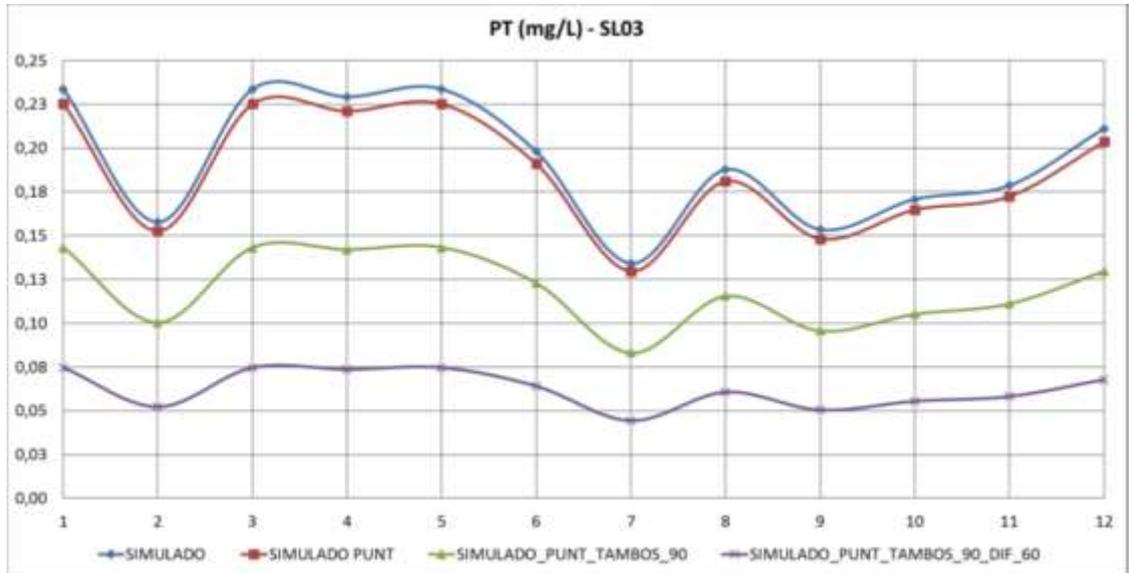


Desarrollo AQUATOOL

Desarrollo del SWAT

A modo indicativo se presenta en la Figura 25 la construcción del escenario prospectivo para el Río Santa Lucía Chico, mostrando claramente la importancia de abordajes integrales en la reducción de carga contaminante tanto de fuentes puntuales como difusas.

**Figura 25. Escenario prospectivo, modelado de valores de fosforo Cuenca 61, Rio Santa Lucía chico**



La curva de color lila representa la concentración de fosforo total a alcanzar con un escenario de reducción integrado por: la reducción de fuentes puntuales + 90% de reducción de aportes carga efluentes tambos y 60 % de reducción de aportes difusas.

## 4. Principales avances y logros

En el presente capítulo se resumen los principales avances y logros alcanzados. En el anexo 1 se presenta la matriz con el detalle de las medidas y proyectos integrados en el Plan de acción para la protección de calidad de agua, medidas de segunda generación.

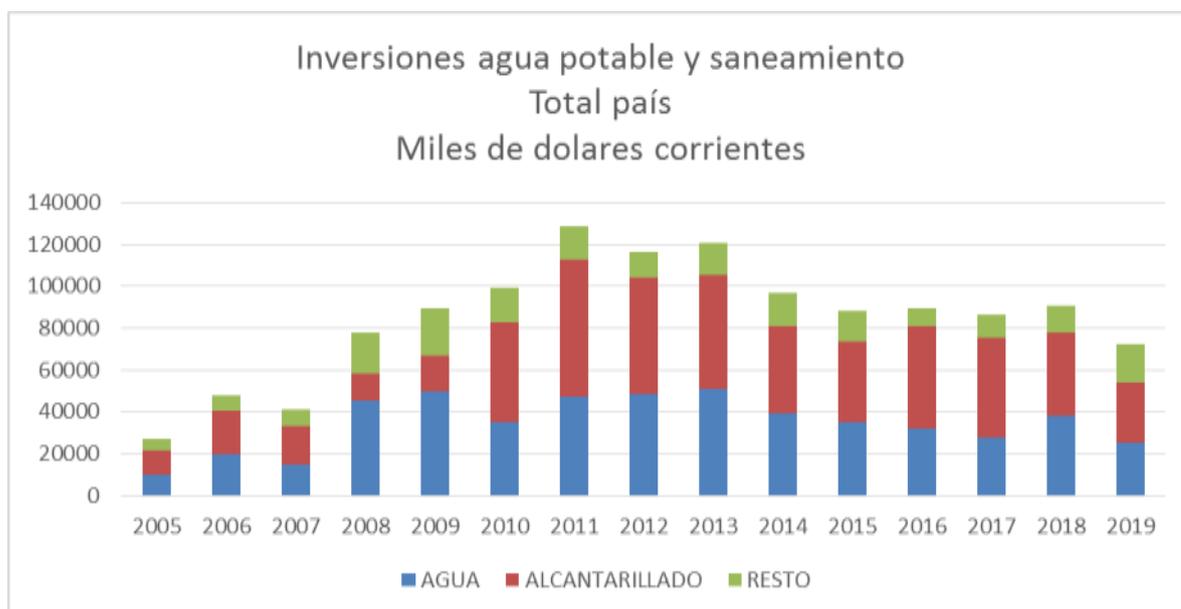
### 4.1. Agua potable y saneamiento

#### 4.1.1. Indicadores y evolución de inversiones en agua potable y saneamiento

El acceso al agua potable es un derecho humano fundamental, consagrado por la Constitución de la República y el abastecimiento de agua potable a la población es la principal prioridad de uso de los recursos hídricos.

En la figura 26 se presenta la evolución de inversiones de OSE, para todo el país en agua potable y saneamiento. Desde el 2005 se han invertido más de 518 millones de dólares en agua potable, más de 550 millones en alcantarillado, contribuyendo así al logro del ODS 6 Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Figura 26. Evolución de las inversiones en el periodo 2005-2019



## Objetivo de Desarrollo Sostenible 6:

Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

### LOGROS



#### Acceso al agua potable

El **99,4%** de la población tiene acceso al agua por diferentes fuentes (año 2016).

El **95,2%** de la población cuenta con agua segura (año 2016).



#### Calidad de agua ambiental

Índice de calidad de agua ambiental media a buena.

→ **94%** (año 2016)



#### Planificación para la gestión de las aguas

**Plan Nacional de Aguas** aprobado y en ejecución (2017).



#### Marco legal e institucional

Marco legal e institucional consolidado para la gestión integrada de las aguas, donde destacan:



#### Reforma de la Constitución, art. 47 (2004)

El acceso al agua potable y al saneamiento es un derecho humano fundamental.



Ley 18.610 de **Política Nacional de Aguas** (2009).



#### Espacios de participación

**100% del país** cuenta con **espacios de participación** tripartitos para la gestión integrada de las aguas (Comisión Asesora de Agua y Saneamiento, Consejos Regionales y Comisiones de Cuencas y Acuíferos) con representación de los tres niveles de gobierno, usuarios y sociedad civil organizada.

### DESAFÍOS



#### Saneamiento seguro para todos

Alcanzar la meta de saneamiento seguro para el **100% de la población** para el año **2030**, con la realización de nuevas obras de infraestructura, de forma de ampliar la capacidad de tratamiento e implementar la gestión segura de los sistemas estéticos.



#### Reducción de la carga de fósforo en los cuerpos de agua

Disminuir la carga de fósforo en cuencas prioritarias, para mejorar la calidad de los vertidos de descargas puntuales y disminuir los aportes difusos.



#### Gestión integrada de las aguas

Avanzar en la implementación de la gestión integrada de las aguas de las cuencas y acuíferos nacionales y transfronterizos, así como continuar con la implementación de los planes y programas del Plan Nacional de Aguas.



#### Fortalecimiento de los espacios de participación

Fortalecer los espacios de participación en el marco del desarrollo del Plan Nacional de Aguas.

Indicador ODS6. Fuente Informe Nacional Voluntario

#### **4.1.2. Principales inversiones 2005-2019 Aguas Corrientes y distribución de agua al sistema metropolitano**

##### Mejora en la infraestructura de la usina de Aguas Corrientes y distribución del agua al sistema metropolitano.

En los últimos 15 años OSE ha invertido más de 130 millones de dólares para mejorar los procesos tecnológicos y la infraestructura de tratamiento de la usina de Aguas Corrientes y el sistema de bombeo que distribuye el agua potable a la población de la capital y el área metropolitana.

- 4 Clarificadores: nuevas unidades de decantación con floculadores que sustituyen las anteriores de la década del 60. Inversión: 20 millones de dólares.
- 8 Filtros: nueva batería para filtrar 10.000 m<sup>3</sup>/h diseñada con un modelo tecnológico de última generación (lavado eficiente energéticamente), que posiciona a la usina a la vanguardia de América Latina. Inversión: 11 millones de dólares.
- Capacidad de aducción de agua bruta: nueva toma equipada con 3 bombas proveedoras, que mejoran sensiblemente la capacidad y confiabilidad del sistema (en obra). Inversión: 11 millones de dólares.
- Bombas elevadoras de agua: instalación de 3 nuevas bombas con capacidad de elevar 84.000m<sup>3</sup>/día cada una. Sustitución de 10 motores de bombas elevadoras de la década del 60, con incorporación de eficiencia energética y con adecuación del sistema de control. Inversión: 7 millones de dólares.
- Sala de Cloro: sustituye al sistema de cloración de la década del 60 e incorpora automatismos ya que se gestiona a distancia desde el Centro de Control de Tratamiento. Inversión: 3 millones de dólares
- Dosificación de productos químicos: planta de pre-oxidación mediante dióxido de cloro y planta de dosificación de carbón activado en polvo. Inversión: 3 millones de dólares.
- Abastecimiento de energía eléctrica: sustitución de la vieja sub estación de la década del 60 por dos nuevos transformadores de tensión. Inversión: 2.5 millones de dólares.
- 6ta Línea de Bombeo: 156 km de tubería de aducción y distribución desde la usina de Aguas Corrientes hasta Montevideo y obras complementarias destinadas a aumentar, garantizar y dotar de mayor seguridad el sistema de distribución de agua potable de la capital y área metropolitana. Inversión: 70 millones de dólares.

### En términos de gestión

- Se está realizando una evaluación a escala piloto de nuevas tecnologías de tratamiento para aguas que puedan tener presencia de toxinas o de metabolitos causantes de olor y sabor a través de una planta de pre-ozonización y filtros biológicos de carbón activado granular.
- Se ha dotado a la planta de profesionales en las áreas de tratamiento y control de calidad para aumentar la frecuencia de monitoreo.
- Se ha mantenido la Certificación en la Norma ISO 9000 del laboratorio de la usina (desde el año 2010) y del resto de los procesos (desde el año 2014).
- Se renovó la planta física del Laboratorio Central, con la construcción del área de Biología Molecular, lo cual representa una innovación en la región. Se invirtió en equipamiento analítico de alta sofisticación para análisis de trazas y ultratrazas tanto para compuestos orgánicos e inorgánicos. Se realizan 30.000 determinaciones analíticas al año para garantizar la calidad del agua suministrada.
- Se implementó un Centro de Control en la Región Metropolitana para monitoreo en tiempo real de parámetros como turbiedad, pH y cloro residual en diversos puntos de la red de Montevideo.

#### **4.1.3. Ejecución de medidas Plan de Acción: medidas de primera y segunda generación vinculadas a agua potable y saneamiento.**

##### **Primera generación de medidas (2013)**

En 2013 OSE asumió el compromiso de ejecutar las medidas número 2, 6, 7 y 10.

La medida N° 2 implica la “implementación de un programa sectorial de mejora del cumplimiento ambiental de vertimientos de origen doméstico (saneamiento) en toda la cuenca hidrográfica del río Santa Lucía y exigir la reducción del nivel de nitrógeno y fósforo priorizando las ciudades de Fray Marcos, San Ramón y Santa Lucía”.

La medida N° 6 establece la “implementación de una solución definitiva al manejo y disposición de lodos de la usina de agua potable de Aguas Corrientes”.

La medida N° 7 insta a “restringir el acceso directo del ganado a abreviar en los cursos de la cuenca hidrográfica declarada ZONA (A). Construir un perímetro de restricción en el entorno de los embalses de Paso Severino, Canelón Grande y San Francisco”.

Y la medida N° 10 solicita declarar “reserva de agua de la Cuenca hidrológica del Arroyo Casupá”.

## **Segunda generación de medidas (2018)**

En el plan de segunda generación de medidas, OSE es responsable de ejecutar las siguientes medidas:

N° 1.1. Aseguramiento de agua para el suministro del Área Metropolitana: construcción de nuevas capacidades de reserva de agua bruta para el Sistema Metropolitano en la cuenca del Arroyo Casupá.

N° 1.2. Adecuación de la infraestructura y funcionamiento de la usina de potabilización de Aguas Corrientes para potenciales escenarios: acciones y proyectos para la adecuación de la Usina de Aguas Corrientes, planes de seguridad de agua y sistema de alerta temprana.

N° 2.4. Reducción del impacto de las emisiones líquidas de origen doméstico: medida que se mantiene del plan de 2013.

N° 2.6. Implementar la solución definitiva para el manejo y disposición de lodos para la usina de agua potable de Aguas Corrientes: se mantiene la medida establecida en el plan de 2013, involucrando un estudio que considere la mejor solución para dar disposición final a los lodos, tomando en cuenta la información ya generada en análisis previos.

Se entiende de fundamental importancia que en la próxima Administración se ejecuten las obras implícitas en estas medidas. En particular hay tres obras, descritas en las medidas 1.1, 1.2 y 2.6, que deberían contar con recursos del presupuesto nacional que se transfieran a OSE para reforzar el presupuesto propio de dicho organismo, ya que las mismas no pueden ser financiadas únicamente a través del cobro de la tarifa.

### Estado de avance de las medidas

#### **MEDIDA N°2 (2013)**

##### **Planta de tratamiento de aguas residuales y redes de saneamiento Fray Marcos**

- **Objetivo del proyecto:** construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) y tendido de las redes de saneamiento para brindar cobertura a 2.000 personas de la localidad de Fray Marcos en Florida. Garantizar la calidad de los vertidos al río Santa Lucía, de acuerdo a la normativa vigente.
- **Avance de obra:** La PTARD está finalizada y se encuentra operando con aguas residuales de complejos habitacionales y líquidos que vierten las barométricas de la zona. Las redes de saneamiento se encuentran en ejecución, previéndose su finalización en diciembre 2019.
- **Infraestructura PTARD:** La infraestructura de la planta incluye un sistema de tratamiento de lodos activados en la modalidad de aireación extendida, con remoción de nitrógeno por procesos biológicos, remoción de fósforo por procesos físico-químicos y

desinfección por aplicación de radiación ultravioleta. La disposición final de los efluentes líquidos se realiza en el río Santa Lucía mediante un emisario de 1.700 metros de longitud.

- **Infraestructura Redes:** La primera etapa que comprende 8.5 kilómetros de colectores de saneamiento con sus respectivas conexiones domiciliarias y 2 pozos de bombeo que conducen las aguas residuales a la planta de tratamiento mediante tuberías de impulsión de 1.500 metros de longitud.
- **Inversión:** La inversión total es de 6.5 millones de dólares; 4.5 millones corresponden a PTAR y el resto al sistema de bombeo y redes. La obra es financiada por FONPLATA y fondos propios de OSE.

### **Planta de tratamiento de aguas residuales y redes de saneamiento San Ramón**

- **Objetivo del proyecto:** construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) y tendido de las redes de saneamiento para brindar cobertura a 5.000 personas de la localidad de San Ramón en Canelones. Garantizar la calidad de los vertidos al río Santa Lucía.
- **Avance de obra:** La PTAR está finalizada. La redes de saneamiento en ejecución con un avance aprox. de 80%
- **Infraestructura PTARD:** La infraestructura de la planta incluye un sistema de tratamiento de lodos activados en la modalidad de aireación extendida, con remoción de nitrógeno por procesos biológicos, remoción de fósforo por procesos físico-químicos y desinfección por aplicación de radiación ultravioleta. La disposición final de los efluentes líquidos se realiza en el río Santa Lucía. Los lodos de descarte se deshidratan en lechos de secado y se disponen en vertedero municipal.
- **Infraestructura Redes:** Comprende 18 kilómetros de colectores de saneamiento con sus respectivas conexiones domiciliarias y 1 pozo de bombeo que conducen las aguas residuales a la planta de tratamiento.
- **Inversión:** La inversión total es de 9 millones de dólares. La obra es financiada por FONPLATA y fondos propios de OSE.

### **Mejoras y adecuaciones de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas Santa Lucía, Casupá y Florida**

- **Objetivo de los proyectos:** Las obras tienen por objetivo ampliar la capacidad de tratamiento de las aguas residuales domésticas de las ciudades e incorporar tratamiento terciario (con remoción de nitrógeno y fósforo) y desinfección.
- **Avance de las obras:** Santa Lucía y Florida: se firmaron los contratos de obra. Casupá: comenzó la obra.

- **Infraestructura PTARD:**

**Santa Lucía:** construcción de nueva PTARD, incorporando nuevas tecnologías que permiten el tratamiento terciario (eliminación de nitrógeno y fósforo) y desinfección.

**Casupá:** adecuación de la PTARD. A fines de 2014, se incorporó la remoción de fósforo. La obra en curso comprende la construcción de un reactor anóxico con recirculación para eliminación de nitrógeno y la puesta en funcionamiento de la unidad de desinfección mediante hipoclorito de sodio.

**Florida:** ampliación de la capacidad de tratamiento de las aguas residuales domésticas de la ciudad e incorporación de tratamiento terciario. A la infraestructura existente se agregará una unidad de desinfección por radiación ultravioleta y un local para la deshidratación de los lodos generados en el proceso, entre otros.

- **Inversión:**

Santa Lucía: 9,5 millones de dólares.

Casupá: 0,5 millones de dólares.

Florida: 4 millones de dólares.

Las obras son financiadas por FONPLATA y fondos propios de OSE.

## MEDIDA N°6 (2013)

### Manejo y disposición de lodos de la usina de Aguas Corrientes

- **Situación actual:** La alternativa más conveniente hasta el momento presenta costos elevados de inversión y fundamentalmente de operación y mantenimiento. Se han estudiado acciones a corto plazo que también presentan elevados costos de inversión y no solucionan el problema de forma definitiva. Todas las acciones y decisiones se han tomado en acuerdo con el MVOTMA y la SNAACC.
- **Contexto general:** Los análisis realizados, indican que el lodo posee una concentración media de sólidos de 2,9%. Los resultados del test de lixiviación (según Decreto N° 182/13) indican que ninguno de los elementos analizados supera el límite normativo. Los metales que se encuentran en mayor proporción en los lodos son el hierro y el aluminio, no identificándose sustancias peligrosas (carcinogénicas, mutanogénicas, tóxicas, nocivas o irritantes), que superen los límites establecidos en el Decreto N°182/13, resaltando que corresponde la clasificación del lodo como residuo sólido "CATEGORIA II".
- **Alternativa estudiada:** En 2015 se presentó la Viabilidad Ambiental de Localización (VAL) de un Proyecto de Monorelleno, clasificándose al Proyecto de acuerdo al literal

“B” del Art. 5 del Decreto 349/05. Dicho proyecto fue posteriormente revisado en el marco del Plan Estratégico para la Gestión de Lodos de OSE (adjudicado al Consorcio CSI Ingenieros-Idom).

La usina de Aguas Corrientes se trató como una singularidad en la elaboración del Plan, debido a la elevada producción de lodo y tratándose de lodo con baja carga orgánica y excesiva cantidad de agua.

Se resalta que para la construcción del monorrelleno se requiere una superficie de 50 hectáreas para la disposición del lodo deshidratado, por lo que el Plan Estratégico concluyó la necesidad de adicionar el secado de los lodos obtenidos, a efectos de reducir un 25% el volumen y mejorar la estabilidad de la masa depositada, eliminando la necesidad de la mezcla con suelo.

- **Inversión:**

Infraestructura: 35 millones de dólares

OyM anuales: 8 millones de dólares.

- **Medidas ejecutadas a la fecha:** se efectuaron inspecciones, cateos y extracciones de lodos de la zona colmatada por el vertido.

Se evaluó la remoción del material de sectores colmatados como medida para revalorizar las zonas impactadas, permitiendo su aprovechamiento como celdas controladas para la disposición, reforzando el cordón ya implementado, que aísla el pasaje de barros hacia el río.

Se analizaron diferentes propuestas como la limpieza y el desmonte de vegetación en zona de la laguna y dragado de 350.000 m<sup>3</sup> de barro, con su respectivo tratamiento físico-químico para deshidratación y que los mismos sean aptos para la disposición final.

Este trabajo se estimó en 15 millones de dólares sin incluir la carga del barro en camiones para su posterior transporte; con lo cual se desestimó.

- **Acciones a seguir:** en 2019 se procedió a efectuar un llamado para la contratación de un Consultor (Llamado N°7096/2019 - CAF). Dicho llamado resultó desierto en setiembre de 2019 y se re direccionó a empresas. El objetivo es elaborar un plan de acciones a seguir tomando los informes anteriores y apuntando a optimizar los costos -sobre todo de operación y mantenimiento.

## MEDIDA N°7 (2013)

### Restricción de acceso al ganado

- **Objetivo del proyecto:** Restringir el acceso directo del ganado a abrevar en los cursos de la cuenca hidrográfica declarada Zona A.
- **Acciones ejecutadas:**
  - Restricción embalse San Francisco:** el embalse de San Francisco en la ciudad de Minas se encuentra alambrado y protegido con un área forestada.
  - Restricción embalse Canelón Grande:** el embalse de Canelón Grande dispone de una zona de protección y se encuentra alambrado.
  - Restricción embalse Paso Severino:** la expropiación se realizó hasta la curva de tiempo de recurrencia de 20 años. Para materializar el límite de propiedad se definieron líneas rectas y se construyó un alambrado de 100 km de longitud.
- **Inversión:** 1 millón de dólares.

#### MEDIDA N°10 (2013)

Reserva de agua de la Cuenca hidrológica del Arroyo Casupá, cumplida en setiembre del 2013.

#### MEDIDA N°1.1 (2018)

##### Aseguramiento del agua

- **Objetivo:** Garantizar el suministro de agua potable en cantidad y calidad al año 2045 para la capital y el área metropolitana (1.850.000 hab.).
- **Estudios realizados**
  - **2013:** Estudio de alternativas para el aseguramiento del abastecimiento de agua potable al Sistema Metropolitano – Aguasur, OSE.
  - **2015:** Taller de tecnología de ozonización dictado por el experto de AWWA Kerwin Rakness.
  - **2017:** Estudio y recomendación de la alternativa más conveniente para el abastecimiento de agua potable para el Sistema Metropolitano - Seinco-Hazen and Sawyer. - De este estudio se desprenden alternativas y acciones a nivel de cuenca y a nivel de la usina de potabilización de Aguas Corrientes.
- **Acciones a nivel de Cuenca**
  - Control de flujos base en el río Santa Lucía a los efectos del mantenimiento de un caudal mínimo que prevenga y minimice la ocurrencia de condiciones favorables al crecimiento de algas.

- Posibilidades de disponer de fuentes de agua bruta para uso de emergencia, ante incidentes extraordinarios de mala calidad del agua en la zona de la toma de la usina de Aguas Corrientes.
- Monitoreo de parámetros relevantes de calidad de agua bruta en la cuenca a los efectos de conocer y emitir alertas tempranas que permitan advertir incidentes de calidad a la usina de Aguas Corrientes.
- **A corto plazo**
  - Presa sobre el arroyo Casupá (proyecto en ejecución)
  - Monitoreo de la cuenca (en ejecución)
  - Planes de Seguridad del Agua (en ejecución).

### **Presa sobre el Arroyo Casupá**

La Presa se ubicaría sobre el arroyo Casupá, afluente del río Santa Lucía Grande, almacenando 118.000.000m<sup>3</sup> e interceptaría una cuenca de 685 km<sup>2</sup>.

- **Tipología:** La tipología de embalse implica que se pueda realizar la regulación de la cuenca alta, almacenando aguas lo más naturales posibles y que aporten caudales moderados de base todo el año y caudales punta cuando los caudales naturales disminuyan.

La función reguladora se cumpliría para todo el período de estudio con 100% de garantía (asegurando reservas por un período de 60 días) y supondría la disposición de caudales ecológicos de base todo el año y caudales de refuerzo o preventivos. De esta forma la presa cumpliría la doble función reguladora y preventiva para mitigar las floraciones algales.

- **Avances a la fecha**
  - Estudios de Factibilidad y el Proyecto Básico
  - Recaudos para Licitación (finaliza en diciembre 2019). Realizado con Consorcio TYPASA-ENGECORPS
- **Inversión**
  - Presa Casupá: 80 millones de dólares (ROU-CAF)
  - Expropiaciones 2.882 hectáreas: 18 millones de dólares (OSE)

### **Acciones a nivel de Usina Potabilización de Aguas Corrientes**

Los estudios recomiendan la alternativa de construcción de un nuevo módulo de tratamiento completo, a una cota que permita mejorar la seguridad del abastecimiento ante una inundación extraordinaria, que contenga toda la tecnología necesaria para mitigar eventos de mala calidad del agua bruta, y que permita descomprimir la usina actual para realizar las intervenciones necesarias en la misma.

- **A corto plazo:**

- Nueva toma de agua bruta y aumento de la capacidad de aducción de agua bruta (en ejecución). Inversión: 8,5 millones de dólares.
- Instalación y puesta a punto de instalación de dióxido de cloro (realizada). Inversión: 3 millones de dólares.
- Construcción de tanques de contacto para carbón activado en polvo a los efectos de aumentar la eficiencia de remoción de metabolitos de olor y sabor del agua bruta (en ejecución). Inversión: 6 millones de dólares
- Selección de carbones en polvo específicos para remoción de olor y sabor y especificaciones técnicas para su adquisición (realizada).
- Realización de estudios de laboratorio y en planta piloto (realizada).
- Aumento de la capacidad de bombeo de alta mediante instalación de bombas en booster en dos de los equipos existentes (realizada). Inversión: 2,5 millones de dólares
- Campaña de filtros pilotos de tipo biológicos con distintos mantos de carbón activado granular para remoción de metabolitos de olor y sabor (en ejecución).

## **MEDIDA N°1.2 (2018)**

### **Adecuación a potenciales escenarios**

La adecuación de la usina de potabilización de Aguas Corrientes frente a potenciales escenarios de afectación, se detalló en las páginas anteriores.

### **Planes de Seguridad del Agua**

La usina de potabilización de Aguas Corrientes está desarrollando el Plan de Seguridad del Agua del sistema, que estará finalizando en marzo 2020.

Actualmente, dentro de la cuenca del río Santa Lucía, OSE ha instrumentado PSA en Florida, San José y Minas.

### **Alertas tempranas y monitoreo**

- Trabajo junto a la Facultad de Ciencias para detección temprana de fitoplancton y cianobacterias (operativo).

- Sistematización de comunicación diaria de la calidad del agua entre operadores de Fray Marcos, San Ramón, Paso Severino y Santa Lucía (operativo).
- Realización de paneles de olor y sabor en el Laboratorio de Aguas Corrientes tres veces al día (operativo).
- Aumento de dotación de biólogos (operativo).

## MEDIDA N°2.4 y 2.6 (2018)

N° 2.4. Reducción del impacto de las emisiones líquidas de origen doméstico: medida que se mantiene del plan de 2013.

N° 2.6. Implementar la solución definitiva para el manejo y disposición de lodos para la usina de agua potable de Aguas Corrientes: se mantiene la medida establecida en el plan de 2013, involucrando un estudio que considere la mejor solución para dar disposición final a los lodos, tomando en cuenta la información ya generada en análisis previos.

### 4.1.4. Desafíos

Cronograma tentativo de las principales inversiones

#### Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas

	Autorización ambiental	Inicio de obras	Fin de obras
Nueva PTAR Santa Lucía	mar-20	jun-20	may-22
Mejoras en PTAR Florida	abr-20	abr-20	oct-21
Mejoras en PTAR Casupá	mar-19	jun-19	mar-20

#### Aseguramiento del agua

	Fin de Proy. Ejecutivo	Llamado a Licitación	Inicio de obras	Fin de obras
Presa CASUPÁ	mar-20	feb-21	set-21	jun-24

#### Gestión de lodos de potabilización en Aguas Corrientes

	Selección de Alternativa	Proyecto ejecutivo	Llamado a Licitación	Inicio de obras	Fin de obras
Gestión lodos AACC	nov-20	set-21	nov-21	abr-22	jun-24

#### **4.2. Gestión de riesgos de inundaciones en la cuenca del Santa Lucía**

Las recientes inundaciones en varias localidades de la cuenca, particularmente en la ciudad de Santa Lucía, han generado una mayor conciencia de la importancia de la gestión de los riesgos que genera. La creciente de junio de 2019 significó un record en los últimos 40 años de registros, con un periodo de retorno estimado de 70 años, y la última en octubre también superó la cota de seguridad, con un período de recurrencia estimado de 5 años, afectando la vida de personas, y sus bienes, muchas de las cuales recibieron el apoyo del SINAE a través del CECOED para evacuar en seco.

Las inundaciones son eventos recurrentes en el país, y desde hace años se vienen desarrollando esfuerzos para la gestión de los riesgos que generan, y hoy constituyen Políticas de Estado institucionalizadas en todo el país.

Por un lado se están desarrollando políticas de ordenamiento del territorio en las distintas localidades para incorporar la gestión de las aguas en la planificación y ordenamiento del territorio en las ciudades, con los Gobiernos Departamentales, y apoyo técnico de DINAGUA y DINOT del MVOTMA, para revertir la histórica falta de planificación y control de las ciudades al instalarse en las planicies de inundación de los ríos, como es el caso, de la ciudad de Santa Lucía, entre otras.

Según la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad de cada situación, se definen las acciones necesarias, que incluyen planes de relocalización, acciones de mitigación, y criterios de actuación en zonas inundables, que se integran en los Planes Locales de Ordenamiento Territorial, condicionan los permisos de edificación, y se controlan con la policía territorial de la intendencia.

En la cuenca del río Santa Lucía existen varias ciudades que presentan riesgos de inundación y algunas ya cuentan con mapas de riesgo de inundaciones como San José, y Ciudad del Plata, y otras están en proceso de elaboración a través de convenios con las Intendencias, entre ellas las de la ciudad de Santa Lucía, con la intendencia de Canelones.

Por otro lado se desarrollan capacidades para reducir los daños producidos por las crecidas, para actuar de manera anticipada y coordinada, a través de las capacidades institucionales del *Sistema Nacional de Emergencias* (SINAE), en las distintas escalas territoriales que se trabaja, a nivel departamental y de cada localidad.

Se están desarrollando Sistemas de Alerta Temprana de Inundaciones (SATI) siguiendo la experiencia piloto de las ciudades de Durazno y Artigas, para predecir los niveles de inundación con suficiente anticipación y permitir la evacuación en seco y ordenada, por parte del SINAE a través de los Centros Coordinadores de Emergencia Departamental.

mentales (CECOED) y los Comités de Emergencia Locales, integrados por todos los actores locales convocados.

Para ello ya se han instalado estaciones de monitoreo en tiempo real de niveles del río en varias cuencas, que hoy están disponibles en Internet, y se desarrollan actualmente modelos computacionales de simulación para predecir los niveles con suficiente antelación, en función de datos de precipitación de INUMET, y de distintas predicciones climáticas locales y globales.

En particular para la cuenca del Santa Lucía, se han instalado sensores telemétricos de nivel, y la modelación computacional está en fase de inicio en el presente año, con financiamiento a través del Proyecto Euroclima+, incorporando modelos computacionales de última generación desarrollados por la empresa DELTARES del gobierno de Holanda cuya licencia fue comprada e instalada por la Presidencia de la República a requerimiento de la Dirección Nacional del SINAIE y de DINAGUA, que usarán como casos piloto en primera etapa las ciudades de Durazno y Artigas donde ya se han desarrollado experiencias con la UdelaR, que también formará parte del nuevo desarrollo. En la segunda etapa, durante el transcurso de 2020 se realizará el modelo de simulación de toda la cuenca del río Santa Lucía para desarrollar los sistemas de alerta en las distintas ciudades de la cuenca, mediante trabajo conjunto de DINAGUA, SINAIE, INUMET, IDE y UDELAR.

El riesgo de inundaciones está considerado en el Plan Nacional de Aguas, aprobado en 2017, con programas específicos en curso, dirigidos a la gestión de sus riesgos, y también integrados a los Planes de Cuenca, como el que está actualmente como borrador en consideración para la cuenca del Santa Lucía, realizado en la Comisión de Cuenca, junto con todos los actores de la cuenca: usuarios, sociedad civil, la academia y los 3 niveles de gobierno.

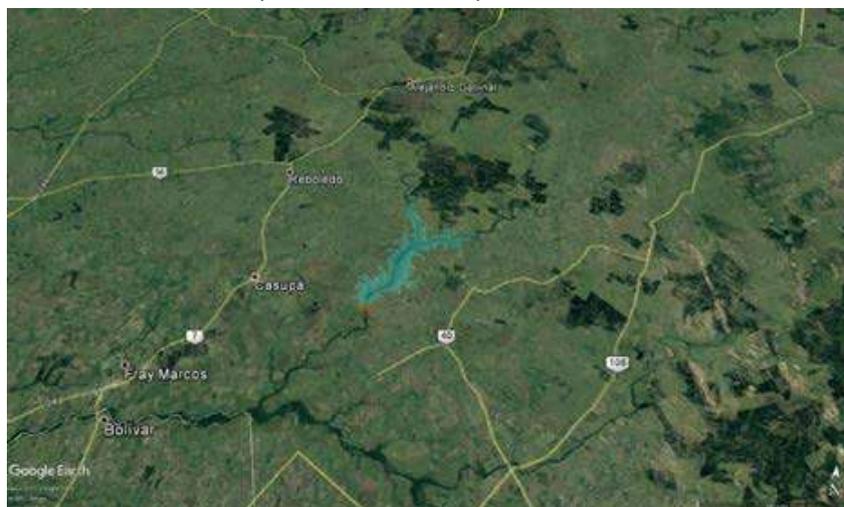
### **4.3. Protección de las nuevas reservas de agua dulce.**

Con el objetivo de abordar en forma integral la protección de la cuenca del Aº Casupá, se creará un área protegida. Actualmente se está elaborando una propuesta para integrar esta área al SNAP que será presentada a la Comisión Nacional Asesora (CNA) de Áreas Protegidas en su primer sesión del próximo año. En 2020 se pondrá a consideración de la ciudadanía el proyecto de selección y delimitación del área protegida Casupá, previéndose su incorporación al SNAP en 2021.

Se han identificado las oportunidades de restauración y protección en la cuenca del Aº Casupá y las propuestas de acción asociadas. A partir del mapeo de oportunidades de restauración se realizará un relevamiento a campo para evaluar la factibilidad de las acciones identificadas.

Posteriormente se elaborará un plan de protección de la integridad ecológica del ecosistema hídrico y áreas riparias para la subcuenca.

Estas acciones contarán con financiamiento por el proyecto GEF 7 “Consolidando políticas de conservación de la biodiversidad y las tierras como pilares del desarrollo sostenible”.



**Figura 25. Localización de la represa de Casupá**

#### **4.4. Disminución de aportes de fuentes de contaminación (puntuales y difusas)**

Todos los sectores de actividad que generan los principales aportes a la cuenca, se encuentran ejecutando acciones de acuerdo a las medidas establecidas y las estrategias abordadas. El aporte y las medidas vinculadas al saneamiento se reportaron en el punto 4.1.

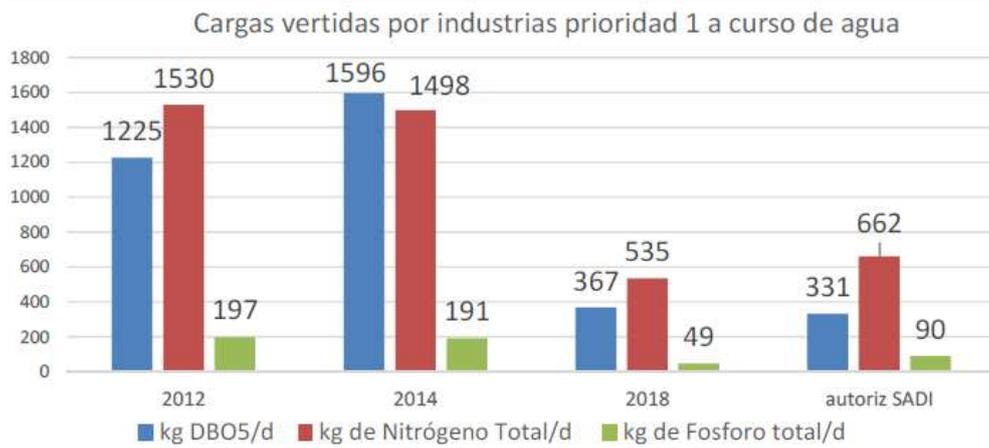
##### **4.4.1. Sector industrial.**

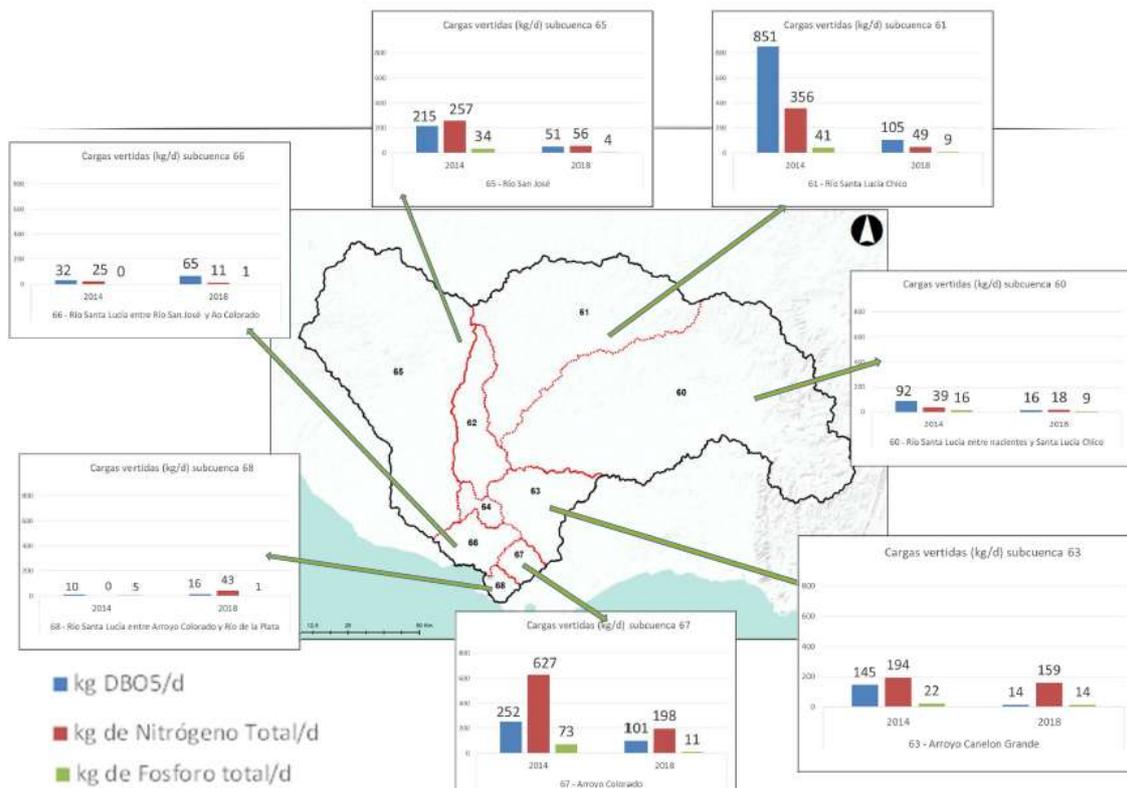
Este sector es uno de los que mayor avances ha tenido, destacándose que 19 de las 23 industrias prioritarias (que integran los principales aportes de origen industrial), cuentan con su renovada planta de tratamiento con remoción de nutrientes en operación. La inversión ha superado los U\$S 32 millones de dólares. Las cargas vertidas por estas industrias a curso de agua se han reducido en: 70% (858 kilogramos/día) de materia orgánica medida en DBO5, 65% (995 kilogramos/día) de nitrógeno total y 75% (148 kilogramos/día) de fósforo total.



Figura 26.

### Evolución de la disminución de cargas vertidas





**Figura 27. Cargas vertidas por industrias prioridad 1 a curso de agua (totales y por subcuenca)**

Para apoyar estas transformaciones la DINAMA ha ejecutado una asistencia técnica para fortalecer las capacidades nacionales en materia de tratamiento de nutrientes, contando con el apoyo de un consultor internacional. Se trató de un proceso de tres años de trabajo que implicó un acompañamiento y apoyo cercano a las industrias ubicadas en la cuenca, en relación al diseño y evaluación de la viabilidad de los proyectos de ingeniería que debían realizar o readecuar, que incluyó el asesoramiento en aspectos constructivos y la puesta en operación de las obras.

En el marco de este proceso de asistencia se elaboró una guía para el diseño de sistemas de tratamiento de remoción de nutrientes, “Herramientas para el Diseño de los Sistemas de Tratamiento de Remoción de Nutrientes”. La guía presenta las distintas configuraciones de plantas de tratamiento para remoción de nutrientes de efluentes industriales y municipales, considerando las mejores tecnologías disponibles para los diferentes tipos de industrias y las condiciones actuales de desarrollo de las mismas.

Para fortalecer el control, en agosto de 2019, mediante Resolución Ministerial (RM 1248/2019), se aprueba el Plan para la “Implementación del Sistema de Monitoreo Continuo en Efluentes” a nivel Nacional. Implica el reporte en línea, hacia el MVOTMA, de más de 60 sujetos de control que abarcan el 89% del caudal total autorizado en todo el País. Los parámetros a monitorear incluyen: caudal, temperatura, pH y fósforo total. En el caso de la cuenca del Río Santa Lucía quedan comprendidas las industrias prioritarias que vierten directamente a curso de agua así como las plantas de tratamiento de aguas residuales de centros poblados

con un caudal promedio aprobado mayor a 5.000 m<sup>3</sup>/día. Además conjuntamente con el Plan se aprobaron los instructivos para la transmisión de datos y para el autocontrol y aseguramiento de la calidad de los datos. Otros avances vinculados a la implementación de este Plan, comprenden la difusión e intercambio con los actores involucrados y el desarrollo de un sistema informático de gestión y monitoreo para los parámetros monitoreados, al cual las industrias han comenzado a conectarse. Según la RM 1248/2019 a agosto de 2020 todos los sujetos alcanzados deberán contar con el sistema en funcionamiento y conectado a la DINAMA.

#### **4.4.2. Sector Lechero.**

Debido a la coyuntura económica de esta actividad en 2016, los plazos previstos originalmente en el Plan de acción se extendieron, sin perjuicio de que a la fecha se han logrado avances importantes en el sector.

A continuación se destacan los principales avances del periodo:

- Con respecto a los tambos de más de 500 vacas en ordeño de la cuenca, el 85% (29 tambos) cuentan con un sistema de gestión de efluentes construido, el resto se encuentran en obras o en proceso de autorización de desagüe.
- Se exigió gradualmente la presentación de los planes de lechería sostenible (PLS) que implican acciones en materia de control de erosión y manejo de fertilizantes y efluentes.
- El MGAP en coordinación con el MVOTMA dispuso un programa de apoyo a los productores lecheros de pequeña escala, en el marco de un financiamiento del Banco Mundial (Proyecto DACC) que les permitió acceder a un crédito no reembolsable para la ejecución de los PLS que implican, controlar y aplicar medidas de manejo sobre los efluentes, en forma directa (ej. piletas, captación y distribución, entre otros) o indirectas (ej. agua para abrevadero, delimitación de zonas buffer, asistencia técnica, entre otros).
- Se consolidó un espacio de trabajo interinstitucional MGAP-INALE-MVOTMA-INIA-BIOVALOR-UTEC-UDELAR-CONAPROLE con cuatro grupos de trabajo enfocados en: capacitación-difusión, investigación de criterios técnicos-ambientales, seguimiento de proyectos del programa de apoyo e instrumentos económicos. En este marco se elaboraron cartillas técnicas vinculadas al almacenamiento y aplicación de los efluentes.
- En un ámbito de coordinación entre INIA, MGAP y MVOTMA se acordaron y actualizaron criterios de la matriz de riesgo ambiental a los efectos de apoyar la priorización de la aplicación de las medidas en el sector.

#### **Planes de Lechería Sostenible**

Los Planes de Lechería Sostenible (PLS) consisten en determinar una rotación, o sucesión de cultivos asociados a la producción lechera en una Unidad de Producción, que no genere pérdidas de suelo por erosión estimadas por encima de la tolerancia para ese suelo. También impli-

ca elaborar un programa de manejo de la fertilización química y orgánica, como medida para controlar el nivel de fósforo en el suelo, teniendo especial consideración de que P Bray I en el suelo no supere 31 ppm. Además, se promueve el re-uso de efluentes lecheros como fuente de fertilización orgánica. La implementación de los PLS se realizó en forma gradual, comenzando por un área piloto en 2015 y de 2016 en adelante se acompasa con la convocatoria dirigida a productores lecheros en la cuenca.

Frente a la coyuntura del sector, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) a través de la Dirección General de Desarrollo Rural (DGDR) con recursos del Proyecto Manejo Sustentable de los Recursos Naturales y Adaptación al Cambio Climático (Contrato de Préstamo BM 8099-UY), dispuso un programa de apoyo a los productores lecheros de pequeña escala, que les permitió acceder a un crédito no reembolsable para controlar y aplicar medidas de manejo sobre los efluentes, en forma directa (ej. piletas, captación y distribución, entre otros) o indirectas (ej. agua para abrevadero, delimitación de zonas buffer, asistencia técnica, entre otros). Esto se tradujo en la Convocatoria Lechería Sostenible, cuyo objetivo es contribuir a asegurar la calidad del agua en la cuenca del Río Santa Lucía mediante la ejecución de subproyectos presentados por productores familiares y medianos del sector lechero (con menos de 300 vacas en ordeño), para controlar y aplicar medidas de manejo sobre los efluentes en sus predios. Esta convocatoria cerró a fines de 2017 y se presentaron 453 proyectos.

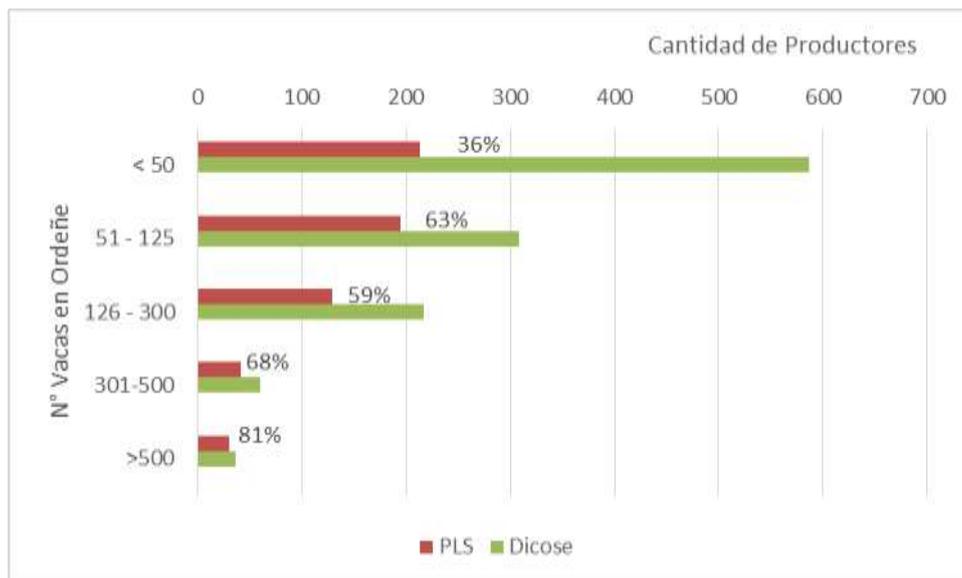
Además se destaca que la Convocatoria “Más agua para el desarrollo rural” realizada por la DGDR del MGAP (ver mayor descripción en sección: restricción del abrevadero del ganado), tiene dentro de los costos elegibles la elaboración de los planes de uso, inclusive en esta cuenca prioritaria considera un plus de U\$S 8000 más para aquellos que no fueron beneficiarios de la convocatoria dirigida, para atender el tema efluentes de tambo.

Al 2019 se presentaron 703 Planes de Lechería Sostenible (PLS), que cubren el 66% del área lechera de la cuenca (cuadro 16).

**Cuadro 16. Área lechera con PLS en la cuenca.**

<b>Objeto</b>	<b>Superficie</b>
<b>Área lechera cuenca santa lucia (ha)</b>	290.774
<b>Área PLS en cuenca santa lucia (ha)</b>	191.559
<b>% superficie lechera en Cuenca Santa Lucia bajo planes de lechería sostenible</b>	66%

De la información procesada en 2018 por estrato, se puede visualizar que el cumplimiento de presentación de PLS es mayor en los productores de más de 500 VO. En la figura 29 se presenta la distribución por estrato de PLS vs DICOSE.



**Figura 29. Cantidad productores lecheros con DICOSE y PLS declarado, discriminados por estratos de Vacas en Ordeño, año 2018.**

Durante el año 2018 y 2019 se reforzaron los controles vinculados a esta medida. En el segundo semestre de 2018 se fiscalizaron todos los productores lecheros del área piloto (independientemente de la cantidad de vaca en ordeño, 86 productores). Las actuaciones de fiscalización por omisión de presentación de plan fueron calificadas como apercibimiento.

En el primer semestre de 2019 se fiscalizaron todos los productores lecheros de la CRSL que tenían más de 50 vacas en ordeño (aprox. 180 productores). Las actuaciones de fiscalización por omisión de presentación de plan fueron calificadas como Apercibimiento.

Respecto a los productores de menos de 50 vacas en ordeño, se está en proceso de negociación con INALE para la firma de un acuerdo para que en ese marco se presenten los planes de uso.

#### Fiscalización 2019:

Causal	Cantidad	%	Relación
Auditorías calidad técnica del plan asociado a un proyecto convocatoria dirigida CRSL	391	52	Al total de planes
Plan no presentado (DICOSE 2018 mayor a 50 vacas en ordeño sin PLS)	114	63	Al total de DICOSES 2018 lecheros en la Cuenca del Río Santa Lucía omisos mayores a 50 Vacas en Ordeño (182)

## **Comité Técnico Interinstitucional sobre Manejo y Gestión de Efluentes de tambos.**

Otros avances relevantes en este sector se están desarrollando en el marco del Comité Técnico Interinstitucional sobre Manejo y Gestión de Efluentes de Tambos. Éste es un ámbito de participación y discusión que funciona en el marco del INALE, teniendo como cometido asesorar sobre políticas y estrategias en materia de la gestión ambiental de tambos, con énfasis en el manejo de los efluentes y residuos orgánicos. El mismo se encuentra integrado por las siguientes instituciones: MGAP a través de DGRN y DGDR, MVOTMA – DIANAMA, Biovalor (Proyecto ejecutado por MIEM-MGAP-MVOTMA), UDELAR, UTEC, INIA, CONAPROLE, SPLF (Sociedad de Productores de Leche de Florida). Como metodología de trabajo se crearon 4 grupos enfocados en: 1-Investigación y validación de tecnología, 2-Capacitación, difusión y elaboración de documentos técnicos, 3-Instrumentación de propuestas económicas y financieras y 4-Seguimiento de proyectos y auditorías. Para este trabajo se ha contado con consultores contratados a través del proyecto DINAMA-BID 3080 Programa de Fortalecimiento de la Dirección Nacional de Medio Ambiente y de la Gestión Ambiental del País.

Las principales actividades desarrolladas son:

- En el marco del Proyecto de investigación “Circularidad de Nutrientes en Producción de Leche de Uruguay” (co-financiado por BIOVALOR INIA UTU-UTEC y UDELAR) se está realizando el seguimiento en paralelo de 5 predios experimentales ubicados en 4 departamentos diferentes para evaluar los aspectos ambientales, sanitarios y económicos a efectos de contar con información nacional validada con fines educativos y como insumo para la elaboración de normas nacionales.
- se presentó en el CTAgua el proyecto “Evaluación de la disminución de aportes de nutrientes (Fósforo y Nitrógeno) a los recursos hídricos, mediante tecnologías de aplicación al terreno de efluentes de tambo”, que busca evaluar el desempeño ambiental de sistemas de aplicación de efluente a terreno en tambos comerciales de la cuenca del Río Santa Lucía, especialmente en lo relativo a eventuales impactos en los cursos de agua, en las aguas subterráneas y en los suelos. Las instituciones participantes son: INALE ; UDELAR – Facultad de Agronomía, Facultad de Ingeniería/ IMFIA, MGAP – DGRN, DIANAMA, SPLF.
- se elaboraron cartillas técnicas vinculadas al almacenamiento y aplicación de los efluentes y se desarrollaron 3 talleres de “Actualización en gestión ambiental de tambos y gestión agronómica de efluentes”, dirigido a técnicos formuladores de proyectos en establecimientos lecheros.
- se acordaron y actualizaron criterios de la matriz de riesgo ambiental.
- se conformó un equipo de trabajo constituido por técnicos de MGAP (DGRN y DGDR), de BIOVALOR y de DIANAMA, para acompañar los procesos de evaluación y ejecución de los proyectos presentados a la convocatoria de “Lechería sostenible en la Cuenca del Río Santa Lucía”. Este grupo funciona desde febrero del presente año, realizando reuniones de gabinete y salidas de campo, en las cuales se analizan los proyectos de gestión de los efluentes propuestos por los productores. A la fecha se han realizado discusiones técnicas de 150 proyectos, se han visitado 50 predios y se han mantenido 16 reuniones preparatorias y de trabajo.

#### **4.4.3. Establecimientos de engorde a corral (EEC).**

Los establecimientos de engorde de ganado bovino a corral con destino a faena o recría, las instalaciones de cuarentena de bovinos en pie y otras prácticas de encierro permanente de ganado bovino a cielo abierto en un máximo de hasta 45 m<sup>2</sup> por animal, se encuentran reguladas a partir de junio de 2014 por el Decreto N° 162/2014.

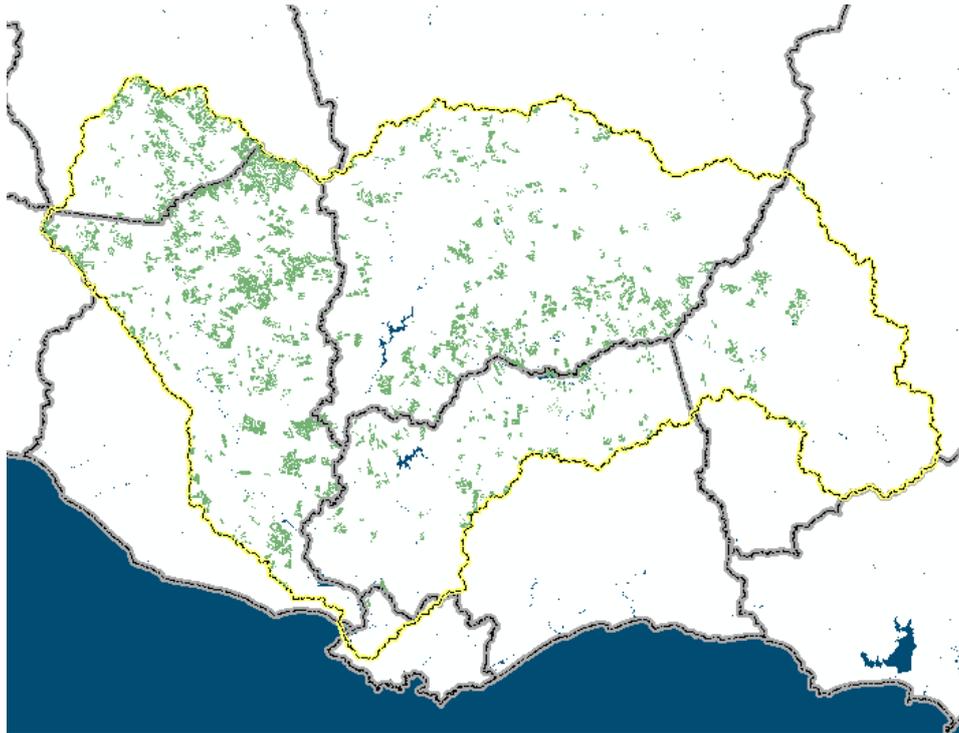
Dicha norma establece la obligatoriedad de contar con un sistema de tratamiento de efluentes líquidos que abarque todas las aguas residuales generadas (incluyendo las aguas de escurrimiento de origen pluvial que tomen contacto con las áreas de corrales de alimentación, caminos de distribución de alimento y sitios de almacenamiento de estiércol) y que permita dar cumplimiento a los estándares y condiciones previstas en el Decreto N° 253/79 y modificativos, y a los agregados y modificaciones de los estándares que se indican en la misma. Los establecimientos quedan sujetos a autorizaciones ambientales según su tamaño y localización. Las instalaciones con capacidad de encierro superior a 500 animales deberán contar con autorización de desagüe.

Las medidas establecidas por este Decreto para el sector generaron que algunas empresas cesaran su actividad en la cuenca. Además se observó que esta actividad tiende a instalarse fuera de la cuenca por las menores exigencias ambientales que se aplican.

Actualmente en la cuenca se encuentran operando 10 EEC con capacidad de encierro superior a 500 animales, con disposición de efluentes a terreno en forma controlada. Además hay tres cuarentenarios con solicitudes de autorización ambiental en estudio.

#### **4.4.4. Fuentes difusas.**

Además de las acciones llevadas a cabo para el sector lechero a través de los Planes de Lechería Sostenible, se destaca que para el control de erosión de suelos rige la obligación de presentación de Planes de Uso y manejo de suelo para la agricultura cerealera y oleaginosa. En abril de 2013 se inició la fase obligatoria de presentación de estos Planes, estableciéndose cierta gradualidad en términos de superficie y sistemas productivos. Actualmente, la DGRN requiere para todos los cultivos cerealeros y oleaginosos con destino a la comercialización de granos, con 50 hectáreas o más de agricultura, presentar Planes de Uso a titulares de padrones rurales y tenedores a cualquier título. A la fecha, en la Cuenca del Santa Lucía, existe según la base de datos de DGRN-MGAP, 109.191 ha de agricultura declarada bajo planes, esto equivale a un 8 % del área de la cuenca (figura 32).



**Figura 32. Área de chacras con Planes de Uso y Manejo responsable de suelos declarados en la Cuenca Santa Lucía.**

Con el objetivo de mejorar el conocimiento sobre la aplicación de prácticas de fertilización, laboreo y vegetación (cultivos y pasturas) tendientes a reducir la exportación de fósforo (fósforo particulado y fósforo soluble), en particular aquellas asociadas a revertir la estratificación superficial de fósforo en el suelo, se firmó en el segundo semestre de 2019 un convenio entre DINAMA y Facultad de Agronomía, convenio que tendrá una duración de 3 años. El inicio de este convenio se realizó la primer semanas de diciembre con el taller de lanzamiento. En el 2020 se procederá a la selección de las unidades de manejo y se comenzará a implementar los proyectos pilotos a nivel predial para evaluar las prácticas de manejo de fertilización, laboreo y vegetación que permitan apoyar nuevas medidas para mitigar el impacto de la fertilización.

## **4.5. Protección y Restauración ecosistémica**

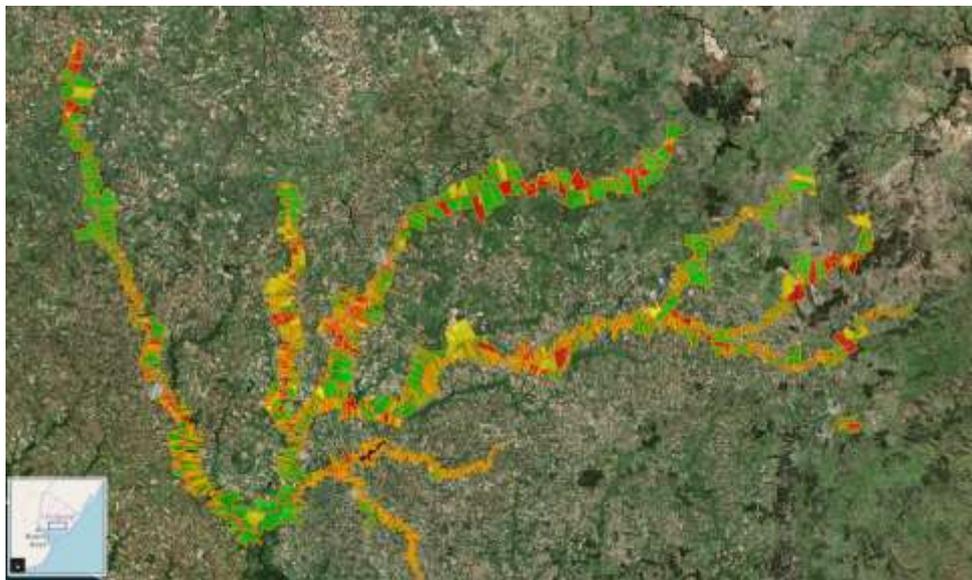
### **4.5.1. Zonas Buffer.**

En febrero de 2015 se dictó la resolución<sup>13</sup> de aplicación de zonas buffer lindantes a los principales cursos y cuerpos de agua de la cuenca (de distinto metraje de acuerdo al curso de agua del que se trate y al tramo que corresponda). En éstas franjas de amortiguación, queda prohibido la modificación del tapiz vegetal, el laboreo de la tierra y la aplicación de agroquímicos.

<sup>13</sup> Resolución Ministerial (RM) Nº 229/2015, de fecha 24 de febrero de 2015

Se realizó la difusión de la medida y se disponibilizó en el visualizador de DINAMA la delimitación de la zona buffer y los padrones comprendidos, clasificados en padrones en cumplimiento (verdes), incumplimiento (rojos) e indeterminado (amarillos) (Figura 33).

En Noviembre de 2015 se intimó<sup>14</sup> a los propietarios y productores relacionados con los padrones en situación de incumplimiento e indeterminados (rojos y amarillos), a dar cumplimiento a la medida.



**Figura 33. Vista de padrones afectados por la zona buffer en la Cuenca de Santa Lucía**

Para el control de esta medida se fortalecieron las capacidades de DINAMA a través de la contratación de un equipo agrimensor. El control se ha basado en relevamiento a través de imágenes satelitales de fecha reciente abarcando aproximadamente el 60% (orden de 1600) de los padrones comprendidos en la zona buffer y mediante inspecciones a campo (140 padrones aprox.) realizadas entre 2016 y 2019 (figura 34). El análisis de las inspecciones realizadas indica un aumento de los padrones en estado de cumplimiento respecto a la categorización inicial (de 2015) realizada por imágenes satelitales. El principal tipo de infracción, corresponde a la implantación de cultivos dentro de las franjas de amortiguación. A la fecha 12 padrones se encuentran con trámites de sanción.

Además se realizaron coordinaciones con el MGAP a efectos de que se integrara el control de la aplicación de esta medida en las gestiones que este Ministerio realiza. En ese marco, se incluyó en el “Manual de medidas exigibles para cultivos para la elaboración y presentación de planes de uso y manejo responsable de suelos”, la exigencia de que se cumpla con las medidas de exclusión definidas por DINAMA. Desde DGRN - MGAP se notificó a los planes de uso y manejo responsable de suelo que estuvieran incumpliendo con dicha resolución.

---

<sup>14</sup> RM Nº 1373/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015



**Figura 34. Imágenes satelitales mostrando el cambio en el uso del suelo en la zona buffer.**

Con el objetivo de aumentar la eficiencia de esta medida, se elaboró una propuesta de ampliación de la zona buffer a cursos de agua de menor nivel (hasta orden 1). Se estima que con la incorporación de las nuevas zonas buffer se retenga un 40% más de carga difusa de fósforo. Además considerando el aprendizaje adquirido en los primeros años de implementación de esta medida, se redefinieron las actividades que se permiten realizar en la misma, y se establecieron actividades que deben contar con autorización previa del MVOTMA. La formalización de ésta propuesta a través de una Resolución Ministerial está en curso.

Con el objetivo de analizar la dinámica del fósforo en las zonas buffer, concretamente evaluando diferentes tipos de vegetación en la disminución del aporte de fósforo desde la agricultura, se firmó en 2018 un convenio (por el plazo de 2 años) entre DINAMA y CURE-Rocha, que se está desarrollando en el embalse de Paso Severino. Los resultados apoyarán a mejorar la comprensión del efecto de retención de nutrientes de distintos tipos de zona buffer.

#### 4.5.2. Restricción del abrevadero.

En cuanto a la restricción de acceso directo del ganado a abrevar en los embalses de la cuenca:

- **Embalse San Francisco:** el embalse de San Francisco en la ciudad de Minas se encuentra alambrado y protegido con un área forestada.
- **Embalse Canelón Grande:** el embalse de Canelón Grande dispone de una zona de protección y se encuentra alambrado.
- **Embalse Paso Severino:** en 2016 OSE culminó el alambrado del embalse de Paso Severino. La expropiación se realizó hasta la curva de tiempo de recurrencia de 20 años. Para materializar el límite de propiedad se definieron líneas rectas y se construyó un alambrado de 100 km de longitud. La inversión ascendió a U\$S 1.000.000.

Las acciones desarrolladas, vinculadas a la restricción del acceso del ganado a abrevar directamente sobre los cursos de agua, se enmarcan en la Convocatoria “Más agua para el desarrollo rural” realizada por la DGDR del MGAP. La misma está destinada a organizaciones rurales y productores agropecuarios familiares y no familiares (pequeños y medianos) para la presentación de proyectos de calidad, suministro y distribución de agua para la producción. Esta convocatoria está dirigida a la implementación de medidas para solucionar el abastecimiento de agua a productores agropecuarios/as de todo el país, mediante la modalidad de construcción de pozos o represamiento de aguas superficiales (tajamares), según sean las características del predio. Cuando corresponda se aplicarán otras soluciones técnicas adaptadas a cada situación (cachimbas, vertientes, colección de agua) y se incluirán depósitos de almacenamiento de agua y mecanismos de distribución de la misma hacia los potreros. La presentación de los/las productores se hará a través de los Agentes Territoriales de Desarrollo Rural de la zona. La asistencia técnica también será instrumentada a través de estos Agentes y se centrará en el seguimiento de la implementación de las inversiones y apoyo a la toma de decisiones sobre adopción de tecnologías que permitan el desarrollo predial.

#### 4.5.3. Restauración de la integridad ecológica.

En junio de 2016 el MVOTMA inició un proceso de recomposición de la vegetación nativa. En Paso Severino se realizó una arborización de perilago con especies nativas y la actividad estuvo liderada por el MVOTMA contando con el apoyo de OSE, especialistas de la Escuela de Jardinería y del Museo del Jardín Botánico Prof. Dr. Atilio Lombardo, así como del Vivero Municipal de la Intendencia de Montevideo. También participaron técnicos de la Dirección General Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), de las Intendencias de Canelones, Florida y Montevideo y voluntarios de distintas zonas del país.

A la fecha en el entorno del embalse Paso Severino, se han plantado más de 3000 árboles de especies nativas, con un 90% de sobrevivencia de los ejemplares plantados. Se han realizado más de 130 jornadas y han participado más de 800 voluntarios (figura 35 y 36).



Figura 35. Descripción de actividades realizadas en el entorno de Paso Severino



Figura 36. Jornadas de restauración en el entorno del embalse Paso Severino.

Está en ejecución una evaluación de oportunidades de restauración en la cuenca, a partir de la cual se generará un mapa de prioridades de restauración y protección y un conjunto de acciones asociadas. Para ello se está trabajando a 3 niveles, un equipo coordinador del MVOTMA, el grupo de trabajo Conservación y uso sustentable del agua de la Comisión de Cuenca (ampliado) y a través de la realización de talleres con participación de organismos públicos, gobiernos departamentales, empresas privadas, productores, actores de la sociedad civil (organizados y no) y academia. El próximo año se comenzarán a implementar las medidas de restauración en un subconjunto de sitios priorizados. Estas actividades contarán con financiación a través del nuevo proyecto GEF (GEF 7: “Consolidando políticas de conservación de la biodiversidad y las tierras como pilares del desarrollo sostenible”).

Asimismo en 2020 finalizará el acuerdo entre MVOTMA y Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica y como resultado se obtendrá una guía con lineamientos para ejecución de proyectos de restauración.

#### **4.5.4. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial.**

El Comité Nacional de Ordenamiento Territorial, creado por el artículo 75º de la LOTDS, resolvió en su reunión del 19 de octubre de 2018, dar inicio formal a la elaboración del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial de la Cuenca del río Santa Lucía (PNOT CSL). La elaboración del PNOT CSL se inició el 26 de marzo de 2019, cuando se instaló una Comisión de Coordinación y Seguimiento, coordinada por el Director Nacional de OT e integrada por las siguientes instituciones: MVOTMA, MGAP, MINTUR, MIEM, OPP, SNAACC, MEF, INALE y las seis intendencias de la Cuenca.

El PNOT busca establecer las bases estratégicas y las acciones para la coordinación y cooperación entre las instituciones públicas en la Cuenca del río Santa Lucía que redunde en la mejora de la calidad ambiental y la vida e integración social de sus habitantes.

El PNOT CSL a través de la coordinación y cooperación inter-institucional contribuirá a la mejora de la calidad ambiental de la Cuenca, en particular en lo referente a la calidad del agua, la disponibilidad de agua y los usos del suelo como soporte de actividades productivas.

Asimismo, a través de la coordinación y cooperación inter-institucional contribuirá con el ordenamiento ambiental del territorio en el ámbito de la Cuenca. Actualmente se encuentre en etapa de puesta en manifiesto.

Entre 2015 y 2018, se formularon las bases informativas y cartográficas. En este sentido, se publicó a principios de 2016 el Atlas de la Cuenca del Río Santa Lucía. Esta publicación del MVOTMA es un documento descriptivo y analítico sustentado en una base cartográfica, que describe y analiza la situación de la Cuenca del Río Santa Lucía desde una mirada territorial integrada con la visión ambiental. Asimismo, con el objetivo de profundizar la información del Atlas, se realizó entre setiembre y octubre de 2018 un ciclo de talleres con participación de ministerios y oficinas gubernamentales, intendencias y delegados a la Comisión de Cuenca,

para la proyección de escenarios territoriales. Se contó el apoyo de dos consultores locales y uno internacional en el marco del Programa de Fortalecimiento de DINAMA y de la Gestión Ambiental del País (Proyecto PNUD URU/14/001; Préstamo BID 3080/ OC-UR).

#### 4.5.5. Área Protegida Humedales del Santa Lucía.

En febrero de 2015 ingresaron los Humedales del Santa Lucía al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (figura 37). Tras el ingreso de Humedales del Santa Lucía al SNAP, hay un trabajo compartido, inédito en el país que involucra a ocho ministerios, tres gobiernos departamentales y sus respectivos municipios, diversos programas de gobierno, la academia y el sector educativo, gremiales de productores con actividad en la zona y organizaciones de la sociedad civil.

Enclavados en el corazón del área metropolitana -a unos 20 kilómetros de Montevideo- la conexión entre el río Santa Lucía y el Río de la Plata, forma este sistema de humedales salino costero de gran relevancia para el país. Son 86.517 hectáreas de los departamentos de Canelones, San José y Montevideo.

Además de los imponentes humedales, el área presenta formaciones vegetales nativas, monte ribereño y monte parque, así como playas arenosas, puntas rocosas e islas fluviales. Esta diversidad de ambientes provee el hábitat para numerosas especies animales, incluyendo una gran variedad de aves migratorias. Esta zona constituye además un ambiente único en el país para el cumplimiento del ciclo reproductivo de especies marítimas de valor para el sector pesquero. Su relevancia no se limita a sus destacados valores ecológicos y económicos, constituye también un área ideal para realizar actividades recreativas y deportivas ya que cuenta con servicios y equipamiento que facilitan su desarrollo.



Figura 37. Mapa área protegida Humedales del Santa Lucía

Fuente: SNAP - MVOTMA

A nivel ecosistémico, es un área vital por su efecto de filtro y “esponja”: capta el agua de la lluvia, la filtra lentamente y recarga los acuíferos. A su vez regula las inundaciones, actuando como amortiguador de los caudales y reduce la acción erosiva del agua.

La zona de los humedales da soporte a una intensa actividad agropecuaria, con una producción de características intensivas en donde se concentran rubros como: la lechería y la granja. Se destaca la fruticultura, la horticultura y la viticultura que se desarrollan en la zona oeste del departamento de Canelones. En la lechería, se destaca el departamento de San José, integrante de la cuenca lechera del sur del país.

Además de las actividades más comunes y extendidas en cuanto al aspecto económico, existen en el área personas y familias que viven en base a oficios tradicionales. Por ejemplo carreteros/areneros que aún hoy extraen arena y pedregullo en forma manual. Otras actividades artesanales muy arraigadas en la zona es la de los pescadores artesanales y los junqueros.

En cuanto a los principales avances en la gestión, se destaca que:

- en febrero de 2016 se firmó un convenio de co-administración por parte del MVOTMA y las Intendencias de Canelones, San José y Montevideo e inició el funcionamiento de un Comité de Gestión. El mismo se reúne quincenalmente en pos de realizar el seguimiento, coordinar acciones en territorio y elaborar el Plan de Manejo del Área Protegida.
- se implementan acciones de control y vigilancia por parte de las 3 Intendencias en coordinación con DINAMA, el Ministerio del Interior y el Ministerio de Defensa, basadas en un protocolo único. Para ellos se realizan salidas por agua, aire y siempre que se necesita por tierra. Los ilícitos se sistematizan en una base de datos común. Además se realizan coordinaciones con MGAP, (Dirección General Forestal, DINARA y Dirección General de Desarrollo Rural a través de las Mesas de Desarrollo Rural) para la ejecución de control y vigilancia.
- se ejecuta coordinación con los 11 Municipios que se encuentran dentro del área, coordinando trabajos en territorio.
- Se realizaron tres “Talleres sobre Normativa Ambiental en el área protegida de los Humedales de Santa Lucía”, uno por cada departamento (agosto/setiembre de 2016). El objetivo fue que todos los actores que tenían competencia en el área en el control y vigilancia misma, se conocieran y formasen una red que permita articular y coordinar mejor en territorio.
- se han llevado a cabo acciones de educación ambiental como la realización de talleres en escuelas por parte de las Intendencias.
- en 2019 se creó la Fundación Humedales del Santa Lucía y la Comisión Asesora Específica del Área Protegida. En Diciembre del corriente año se presentarán los avances del Plan de Manejo a la Comisión. El próximo año se prevé la aprobación del Plan y el comienzo de la implementación con el apoyo de la Fundación.

#### **4.5.6. Inspección y Control**

Para obtener resultados positivos en las medidas planteadas en 4.5, se debe tener presente que implican una fuerte tarea de inspección y control en el sitio para prevenir y/o identificar incumplimientos.

Esto implica una fuerte labor de coordinación interinstitucional que debe incluir a los Gobiernos locales (Intendencias y Municipios) además de los organismos responsables según lo establecido en el Plan de Acción. Además, dada la posibilidad de encontrar casos problemáticos, es importante coordinar y tener presente el respaldo del Ministerio del Interior.

#### **4.6. Mejora del conocimiento de la dinámica del sistema**

##### **4.6.1. Modelado de calidad de agua.**

Desde el año 2016 se está trabajando en el desarrollo de herramientas de modelado que permitan mejorar las capacidades predictivas y la toma de decisiones. Durante 2017 y 2018 se desarrolló el modelo de calidad de agua para toda la cuenca del río Santa Lucía a través de la herramienta Aquatool y se evaluaron diferentes escenarios. De forma paralela en 2018 se comenzó a trabajar coordinadamente entre MVOTMA, MGAP, IMFIA, INIA, Universidad de Sydney e IRI en la aplicación del modelo SWAT en la subcuenca del río Santa Lucía. Actualmente se está construyendo el modelo base para toda la cuenca, incluyendo algunos principios activos de plaguicidas, el que será validado el próximo año. Este modelo permitirá modelar escenarios vinculados a las medidas del Plan de Acción, así como otras medidas vinculadas a prácticas de manejo a nivel predial. Los resultados de estos escenarios serán un soporte para la toma de decisiones. Asimismo el modelo permitirá definir los objetivos intermedios de calidad de agua y las cargas máximas admisibles de nutrientes.

##### **4.6.2. Sensoramiento remoto.**

Mediante imágenes satelitales, se realizó una evaluación del estado de cumplimiento de la zona buffer (1<sup>er</sup> aproximación cursos principales), a partir de la cual se han realizado inspecciones y aplicado sanciones por incumplimiento. Se está finalizando un mapa de uso/cobertura de suelo 2019 para la cuenca y se identificarán los padrones de la zona buffer con cambios de uso de suelo.

Se está desarrollando una plataforma para dar seguimiento a los eventos de floraciones algales y otras variables vinculadas, que permite realizar un análisis de situación. El próximo año se desarrollarán modelos de estimación de clorofila a y turbidez.

Presidencia a través de la IDE elaboró, con un vuelo realizado en 2017, un nuevo modelo digital del terreno para todo el País, comenzando con la cuenca del río Santa Lucía.

### 4.6.3. Valoración económica.

El objetivo de incorporar la dimensión económica al Plan de Acción es evaluar los efectos que tendrían las medidas propuestas sobre los agentes involucrados, disponer de información que permita determinar el costo de implementación del Plan, y realizar un análisis del costo-efectividad de las medidas propuestas. De esta forma, se busca aportar información que contribuya a la toma de decisiones y facilitar los procesos de implementación de las medidas con los sectores productivos de la cuenca.

En este sentido, se conformó el equipo interinstitucional de Economía del Ambiente (SNAACC, MGAP, REDD+, MVOTMA). Se ha culminado el piloto de análisis costo-beneficio para la medida vinculada a fertilización, que involucra tres estrategias de fertilización según el nivel de fósforo en suelo. Asimismo, se diseñó una propuesta de módulo económico-presupuestal que será incluido en el repositorio en línea que será desarrollado para seguimiento y evaluación del Plan de Acción.

## 4.7. Comunicación y gestión de la información

### 4.7.1. Observatorio Ambiental Nacional

En 2017 se lanzó el Observatorio Ambiental Nacional (OAN), una plataforma de información, de libre acceso, que aporta insumos para la toma de decisiones institucionales y al mismo tiempo acerca esa información ambiental a la gente. El Observatorio Ambiental, fue desarrollado integralmente por el personal técnico de la DINAMA permitiendo generar la plataforma que por ley se había encomendado, disponibilizando y haciendo accesible la información ambiental del país.





#### 4.7.2. Fortalecimiento del intercambio de información entre organismos públicos.

Se firmó un convenio de cooperación entre el MGAP-MVOTMA-MIEM para mejorar el intercambio de información. La coordinación de este convenio está a cargo de la SNAACC.

La creciente necesidad de intercambio de información para la gestión ambiental entre distintas instituciones del Estado, derivó en la creación de una Comisión con el objetivo de implementar la Infraestructura Nacional de Datos para la Gestión Ambiental, la cual se crea mediante el Decreto Presidencial N° 192/017, del 17/07/17, con una conformación interinstitucional integrada por: SNAACC, MVOTMA, MIEM, MGAP, MDN, MSP, ANTEL, INUMET, AGESIC e IDE.

En el marco del fortalecimiento de los procesos de intercambio de información entre los organismos públicos intervinientes en el Plan, se está realizando la conexión web entre MVOTMA y MGAP para el intercambio de información vinculada a los Planes de Lechería Sostenible y se está generando un servicio web que comunica las bases de datos de OSE y DINAMA referentes a calidad de agua. Asimismo, INUMET generó una matriz de precipitación acumulada diaria que será disponibilizada próximamente a otros Organismos Públicos a través de una sub-red de RED-UY. El próximo año se continuarán desarrollando servicios para el intercambio de información entre Organismos. Más allá de los esfuerzos para viabilizar y agilizar el intercambio de información entre organismos públicos, también es importante el brindar la información de resultados de los monitoreos a los Gobiernos locales (Intendencias y Municipios) que podrán colaborar con dar conocimiento de los mismos a la población local.

Debe establecerse un protocolo para establecer el envío de esa información en forma ágil y fácilmente comprensible.