



Ministerio  
**de Ambiente**

## RESUMEN PARA LA PRENSA

### LÍNEA DE BASE AREA DE INFLUENCIA DE LA NUEVA PLANTA DE UPM CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OPERACION



**Abril, 2023**

## **1. Introducción**

La construcción de la línea de base en el área de influencia de un nuevo emprendimiento busca caracterizar el estado del ambiente a través de un conjunto de variables ambientales de forma de poder dar seguimiento a las mismas una vez que se inicie la operación de la nueva actividad a implantar en dicha área.

En esta oportunidad se presentan los informes de línea de base de las principales variables asociadas a la calidad de agua, sedimentos, biota y calidad de aire en el área de influencia de la nueva planta de celulosa de la empresa UPM, previo al inicio de su operación.

La línea de base es clave para, a través de los análisis temporales y espaciales de las principales variables ambientales, caracterizar el estado de situación de la calidad ambiental en el entorno de influencia de esta actividad previo al inicio de su operación. En forma posterior al inicio de la operación se dará seguimiento a las variables ambientales a efectos de poder evaluar los eventuales efectos ambientales que la operación del proyecto pueda tener sobre las mismas.

De acuerdo a lo establecido en las condiciones de la Autorización Ambiental Previa (RM 690/2019), la empresa debió realizar un plan general de monitoreo de las condiciones ambientales del área de influencia que permitiera recabar información ambiental clave de al menos dos años previo al inicio de operación. Esta información ha sido integrada en los informes de línea de base tanto para la calidad de aire como de agua, sedimentos y biota.

Los informes de Línea de Base fueron realizados por el Ministerio de Ambiente a través de los equipos técnicos de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) e integran la evaluación de los datos generados por los monitoreos del Ministerio de Ambiente y los resultados del plan general de monitoreo realizado por la empresa.

Asimismo, el Ministerio ha definido un plan para controlar el cumplimiento de las obligaciones ambientales impuestas a UPM, para la operación de su planta de producción de celulosa así como para vigilar los efectos ambientales que esta operación pueda tener sobre su área de influencia.

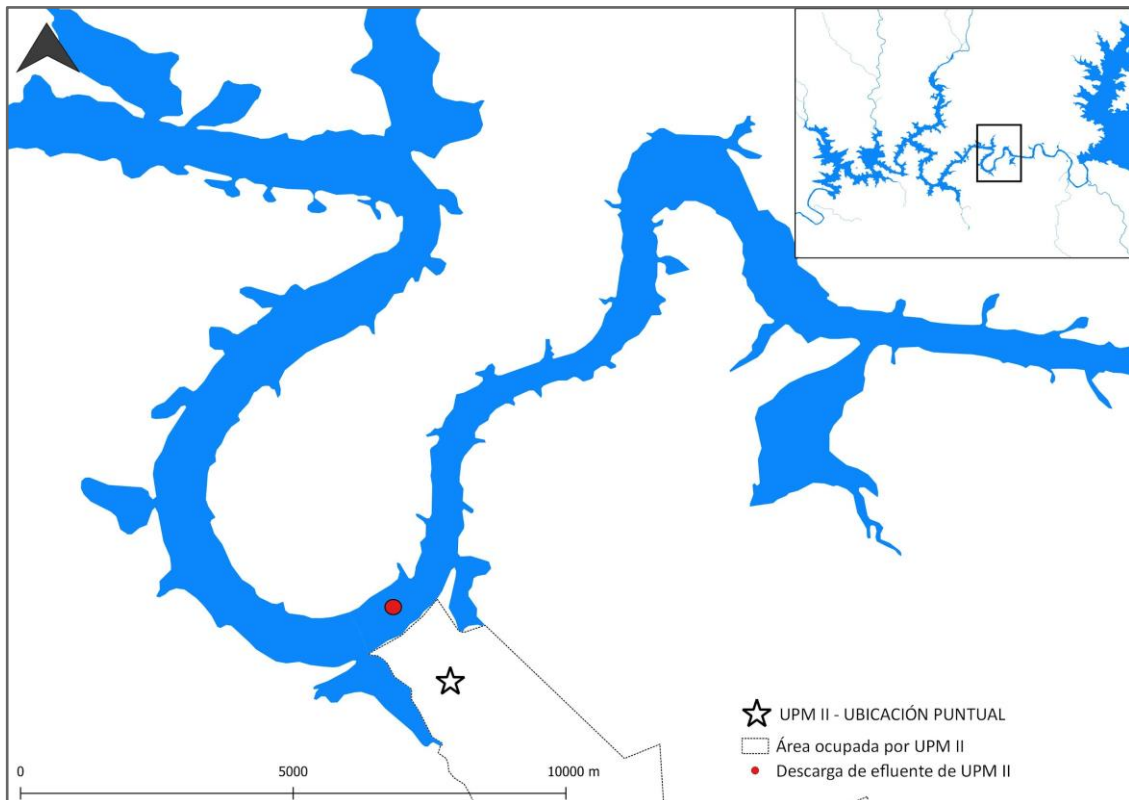
## **2. Nueva planta de celulosa**

La nueva planta industrial de UPM para la producción de pasta de celulosa se encuentra ubicada en el departamento de Durazno, a 5 km al Oeste de Pueblo Centenario (Dpto. Durazno), y a unos 6 Km al Suroeste de la ciudad de Paso de los Toros (Departamento de Tacuarembó). El predio se encuentra ubicado en la ribera sur del Río Negro, aguas abajo del embalse de Rincón del Bonete y aguas arriba de la represa de Baygorria.

La planta tiene una capacidad nominal de producción de 2.100.000 ADt/año (toneladas secas al aire) de pasta de celulosa mediante método Kraft, blanqueada con proceso libre de cloro elemental (ECF), con un régimen operativo previsto de 24/365. La instalación y las condiciones de operación de dicha planta estarán acordes a las mejores tecnologías disponibles establecidas por la Unión Europea (2010/75/UE y modificativos).

Los estándares de vertido deberán cumplir con lo establecido en el Decreto 253/79, de 9 de mayo de 1979, y modificativos, con las modificaciones y agregados que se establecieron en el literal k) del numeral 2do de la RM 690/2019. 23. La operación normal de la planta industrial en cuanto al vertido de efluentes al río requiere la existencia de un flujo diario mínimo en el río negro frente a la zona de descarga equivalente a 80 m<sup>3</sup>/s. Para aquellas situaciones de estiaje en las que se prevea que dicho flujo no será alcanzado, la planta industrial deberá acompasar su modalidad de operación y de descarga al río Negro a los caudales efectivamente circulantes, llegando incluso a la detención programada de las actividades ante la previsión de situaciones extremas de bajo caudal por el río, de acuerdo a lo establecido en la RM 690/2019.

Las emisiones al aire deberán cumplir con lo establecido en los literales h) e i) del numeral 2do de la RM 690/2019, los cuales podrán flexibilizarse durante el periodo de entrada en régimen de los procesos, no superando el plazo de 6 meses de entrada en operación de la planta.



Emplazamiento de la futura planta de UPM (estrella) y el punto de descarga del efluente (círculo rojo) en el tramo del río que se indica en el recuadro superior derecho.

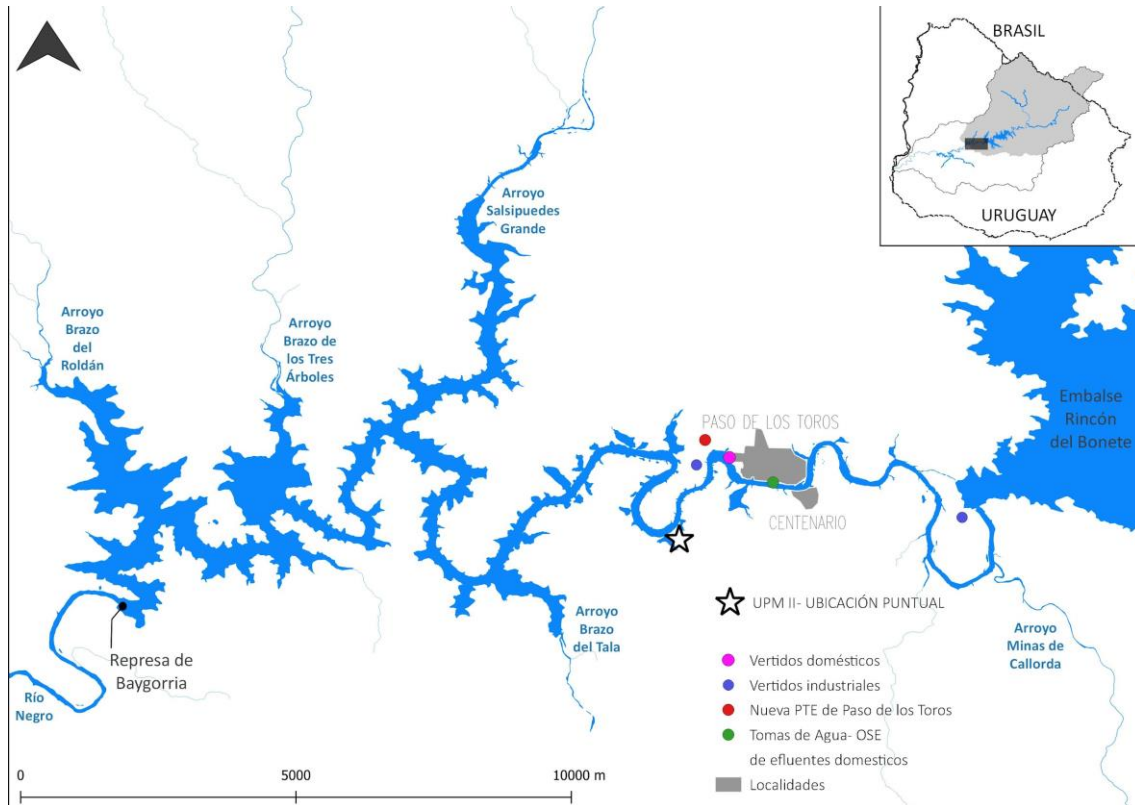


Figura 2.1. Zona de estudio de la línea de Base de calidad de agua

### 3. Línea de base de calidad de agua, sedimentos y biota

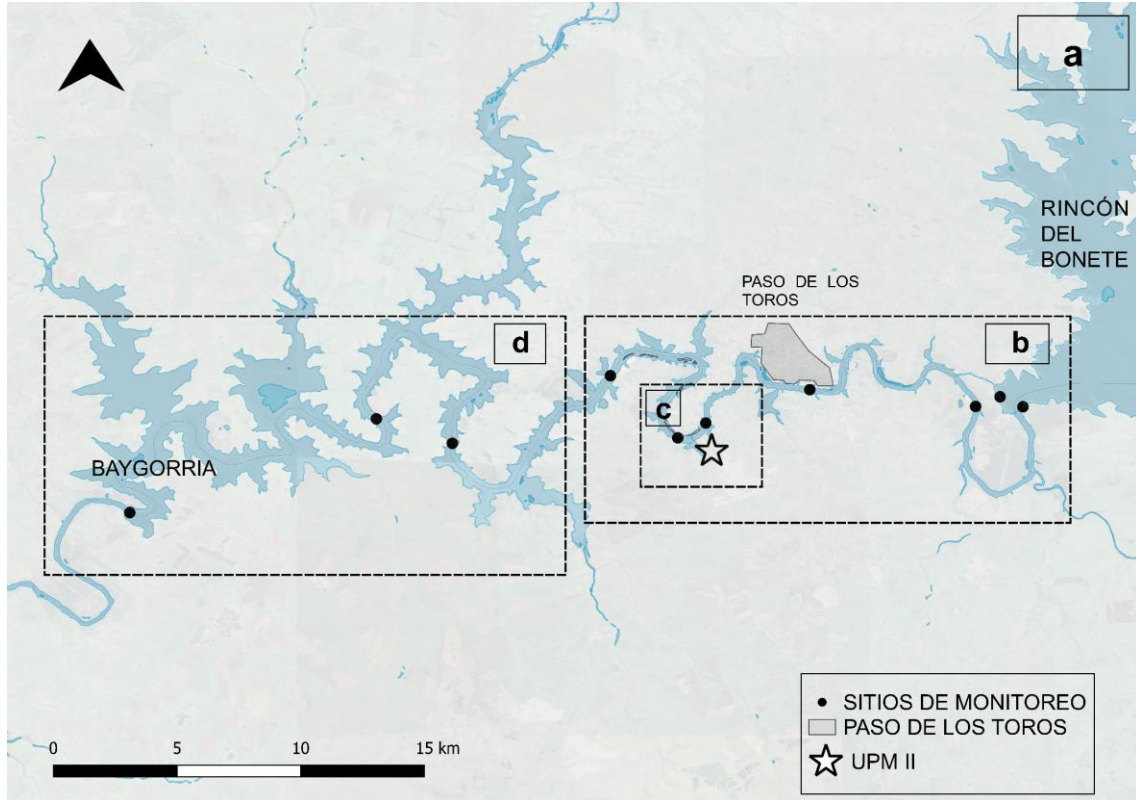
Para la determinación de la línea de base de calidad de agua, sedimentos y biota se estableció un tramo o zona de estudio de una longitud de 84 km, que va desde el embalse de Rincón del Bonete hasta la represa de Baygorria, integrando tanto zonas aguas arriba y aguas abajo del futuro vertido de efluentes de la planta de celulosa.

Las características hidrológicas de la zona de estudio están gobernadas por el sistema de represas hidroeléctricas sobre el cauce principal del Río Negro que pertenecen a UTE.

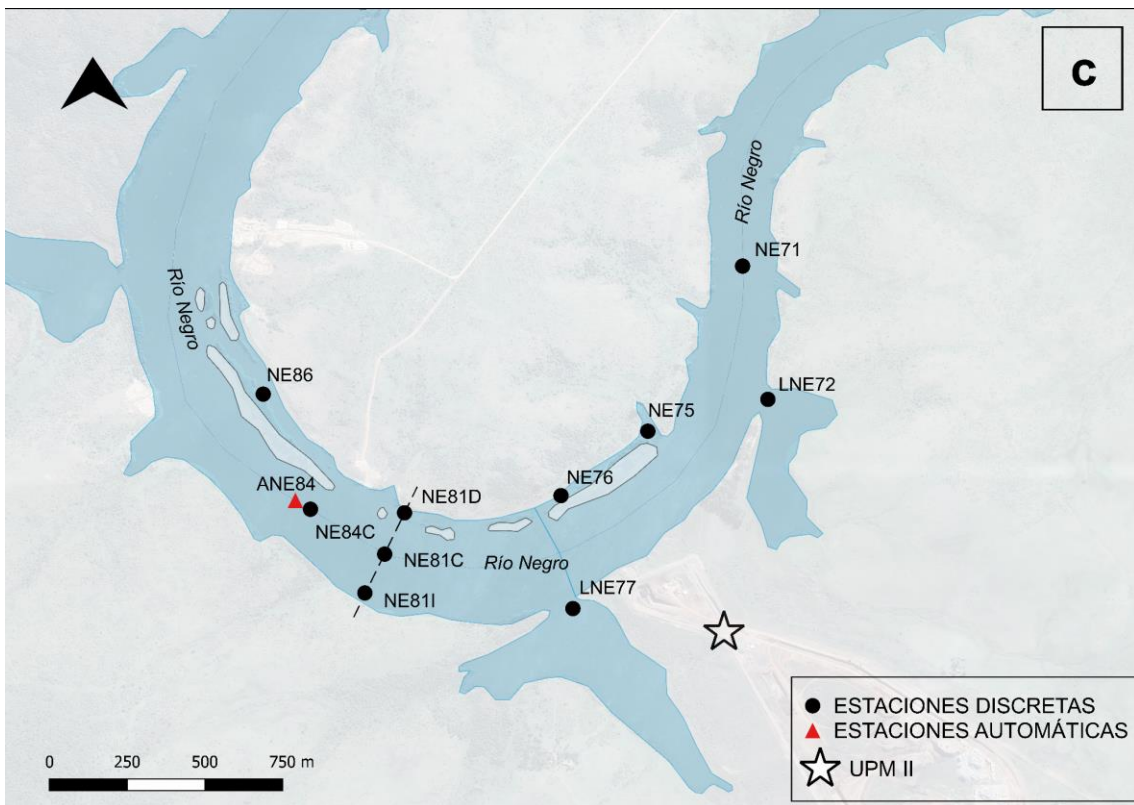
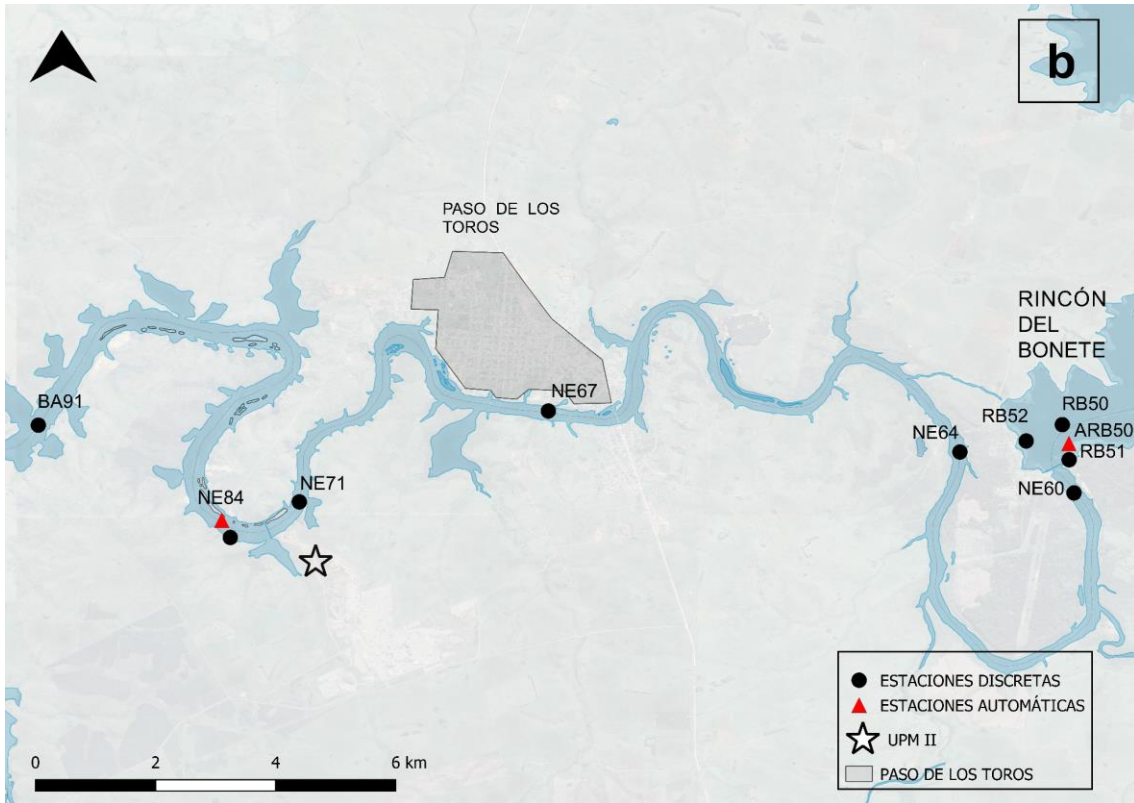
El estudio de línea de base implicó el análisis espacial y temporal de las principales variables fisicoquímicas y biológicas involucradas en la calidad de agua. Ha sido construida fundamentalmente con base a la información del programa de monitoreo de calidad de agua del Río Negro del Ministerio de Ambiente desde el año 2009 al año 2022 (46 muestreos) y del

Plan de Gestión y Monitoreo Ambiental de UPM (2020-2022), integrando tanto resultados de los monitoreos discretos (24 muestreos) como continuos (estaciones automáticas)

En la figura 3.1 se presenta un esquema general del área de estudio y la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua.







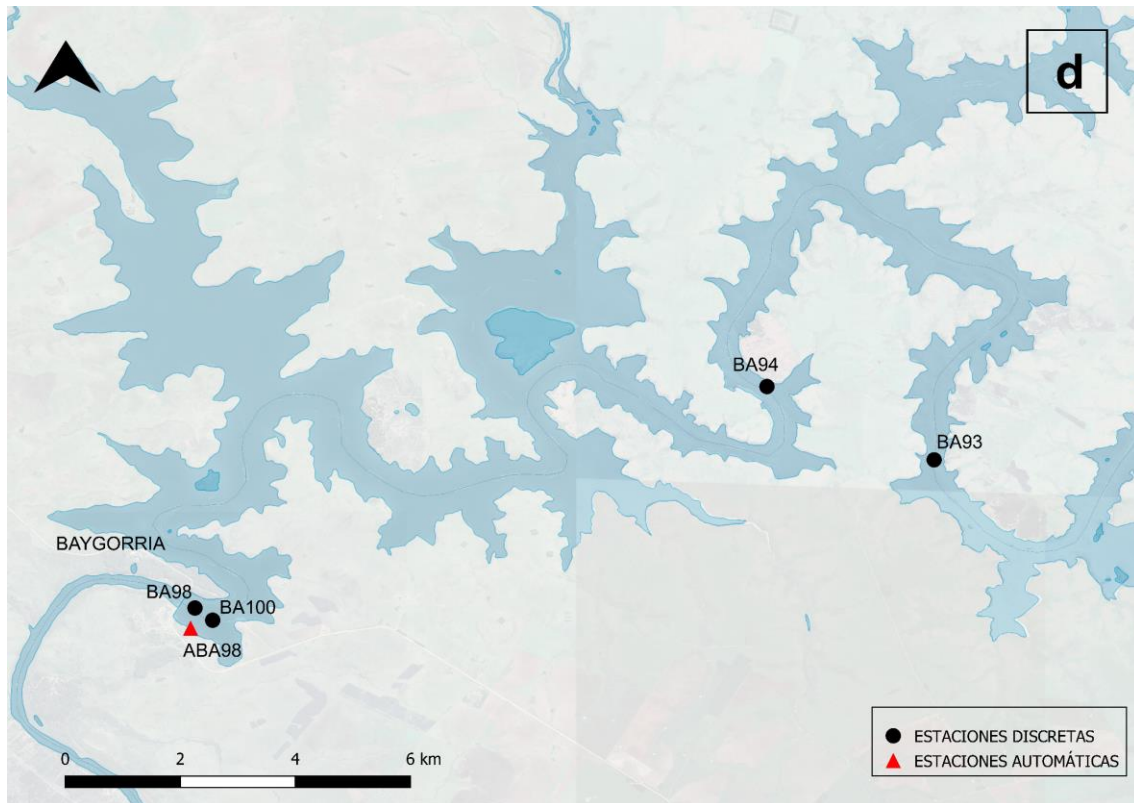


Figura 3.1. Mapa del tramo del estudio (a) y ampliación de los sectores correspondientes al embalse Rincón del Bonete hasta aproximadamente 11 km aguas abajo del punto de la descarga de UPM (b); la zona inmediata previa a la descarga e inmediata posterior (c) y el tramo inferior que incluye el embalse Baygorria (d).

A los efectos de un mejor tratamiento de la información, para este estudio en la matriz agua, se consideró un conjunto de lo que se denominó **parámetros prioritarios** divididos en **parámetros básicos** y **parámetros específicos**.

Los **parámetros básicos** son aquellos que usualmente se realizan en los monitoreos generales de calidad de agua de un cuerpo hídrico y que caracterizan el cuerpo desde el punto de vista físico y químico, así como en parámetros biológicos principales.

Los **parámetros específicos** son los compuestos identificados directamente en los efluentes de fábricas de pasta de celulosa con blanqueo Kraft libre de cloro y son derivados de la lignina u otros componentes de la madera.

## PARAMETROS PRIORITARIOS

PARÁMETROS BÁSICOS:	PARÁMETROS ESPECÍFICOS:
1. <i>Temperatura</i>	1. <i>Clorato</i>
2. <i>pH</i>	2. <i>Compuestos Halogenados adsorbibles (AOX)</i>
3. <i>Conductividad</i>	3. <i>Zinc</i>
4. <i>Turbidez</i>	4. <i>Fitoesteroles</i>
5. <i>Oxígeno disuelto</i>	5. <i>Ácidos resínicos</i>
6. <i>Sólidos suspendidos totales</i>	6. <i>Clorofenoles</i>
7. <i>DQO</i>	7. <i>Dioxinas y Furanos</i>
8. <i>DBO<sub>5</sub></i>	8. <i>Fenoles totales</i>
9. <i>Coliformes Termotolerantes (Fecales)</i>	9. <i>Toxicidad aguda: Daphnia magna</i>
10. <i>Nitrógeno amoniacal (Amonio)</i>	10. <i>Toxicidad aguda: Pimephales promelas</i>
11. <i>Nitrito</i>	11. <i>Toxicidad crónica: Pimephales promelas</i>
12. <i>Nitrato</i>	
13. <i>Nitrógeno total</i>	
14. <i>Ortofosfato</i>	
15. <i>Fósforo total</i>	
16. <i>Clorofila a (extracción)</i>	
17. <i>Cianotoxinas</i>	

Parámetros prioritarios para la Línea de Base del tramo de estudio. Los parámetros prioritarios totalizan 28

Los parámetros básicos de calidad de agua en el tramo de este estudio corresponden a los de un curso de agua de calidad buena a media, a excepción de la concentración de nutrientes (fosforo y nitrógeno) que presentan valores relativamente elevados, situación que se da en la mayoría de las cuencas del país.

En la serie temporal de trece años de información no se observaron tendencias evidentes de variación para la mayoría de los parámetros, más allá de las que corresponde a las variaciones de los regímenes de lluvias. Algunos parámetros básicos de calidad de agua presentan variaciones estacionales propias del ciclo anual de los procesos que las determinan.

Con relación a parámetros específicos asociados a actividades industriales no se determinan valores de concentración destacables en ninguno de los casos, estando en su mayoría los distintos parámetros por debajo de los límites de cuantificación o detección de cada parámetro, y cumpliendo con los estándares vigentes en materia de calidad de agua.

El estudio de línea de base involucró también el análisis de sedimentos y biota, incluida la determinación de compuestos bioacumulables no detectándose ninguna situación particular. Para evaluar los procesos de floraciones de cianobacterias se analizó la concentración de clorofila a (principal pigmento de los organismos que realizan fotosíntesis) y ciantoxinas (productos generados por las cianobacterias). Complementariamente al monitoreo tradicional, el Ministerio de Ambiente desarrolló una metodología para la determinación de clorofila a



mediante procesamiento de imágenes satelitales. En el punto 4 se presenta una síntesis de los análisis históricos que cubren para distintas zonas del área de influencia el periodo 2017-2023.

Se puede obtener mayor información acerca del trabajo en el informe completo (*Línea de base de calidad de agua, los sedimentos y la biota acuática del Río Negro en el tramo de influencia de la planta de celulosa de UPM II. Abril 2023*).

#### **4. Determinación de clorofila a mediante imágenes satelitales.**

El análisis de imágenes satelitales aplicado en ambientes acuáticos es una herramienta de monitoreo reconocida por la comunidad científica internacional, y desde un punto de vista complementario a los enfoques tradicionales permite registrar variaciones espacio temporales en sistemas acuáticos completos, a la vez que reduce los esfuerzos de monitoreo en términos de costo y tiempo. Para su implementación, técnicos de la División de Información Ambiental del Ministerio de Ambiente recolectaron 184 datos de calidad del agua en los tres embalses del río Negro, tomados en diferentes períodos entre el año 2020 y 2022. Con estos datos se realizó un proceso de calibración y validación de algoritmos desarrollados específicamente para estimar la concentración de clorofila-a en el río Negro, a partir del procesamiento de imágenes de la misión satelital europea Sentinel 2 (de libre acceso).

Dadas las posibilidades que brinda la herramienta del hindcasting de imágenes satelitales para la estimación indirecta de los niveles de concentración de clorofila-a, lo presentado es un primer aporte para comprender la dinámica de variación de los niveles de clorofila-a en el río Negro, y en particular identificar la intensidad y alcance espacial de los eventos de floraciones algales.

El periodo analizado con imágenes satelitales se acotó al período de disponibilidad de imágenes en Google Earth Engine, una plataforma de libre acceso que almacena datos satelitales en la nube y permite el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos mediante lenguajes de programación y técnicas de machine learning. Desde inicios de 2017 hasta los primeros días de marzo de 2023 se analizaron cerca de 400 imágenes satelitales para los tres embalses del río Negro. La concentración de clorofila-a estimada presentó un amplio rango de valores, desde valores bajos, en ausencia de floraciones algales (menores a 8 microgramos por litro  $\mu\text{g/L}$ ), hasta valores correspondientes a floraciones algales de magnitud significativa (mayores a 75 microgramos por litro  $\mu\text{g/L}$ ). A su vez, se constató una importante variación espacial y temporal de esta variable en el río Negro.

En el análisis de variación espacio-temporal de clorofila-a, se observó que las floraciones más importantes para el embalse de Bonete y la zona de Paso de los Toros se dieron durante el inicio del verano de 2023. En cuanto a las zonas aguas abajo, desde Baygorria hasta la represa de Palmar, en términos generales las mayores concentraciones se registraron en el año 2020 y 2022. Por otro lado, a nivel de los tres embalses es notorio el contraste entre las altas

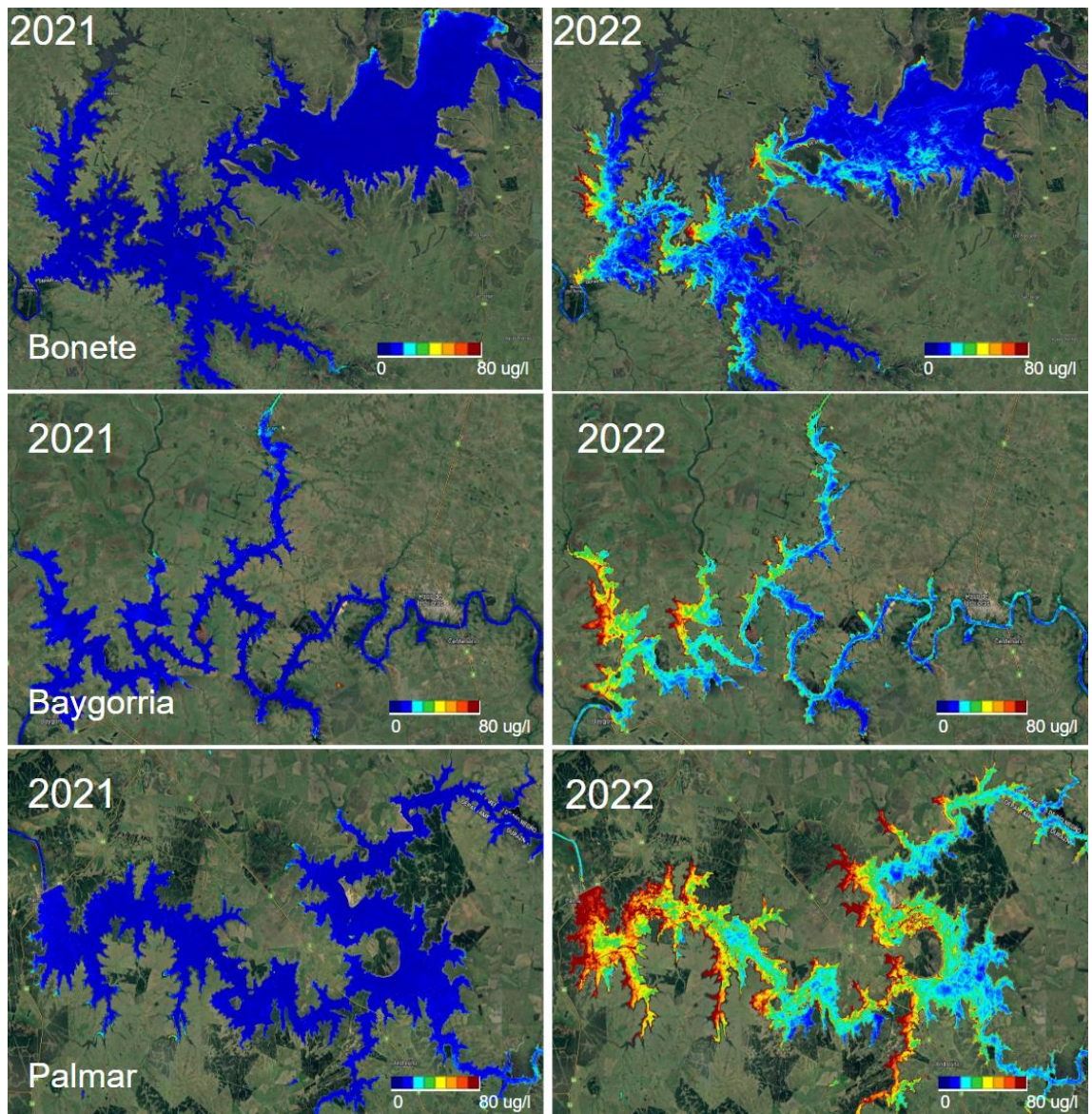
concentraciones registradas en el año 2022 y las concentraciones de clorofila-a atípicamente bajas del 2021, con prácticamente ausencia de eventos de floraciones algales (ver Figura 1).

Otro resultado de relevancia prueba que la frecuencia de observación de concentraciones elevadas no fue homogénea durante el año sino que se concentraron mayoritariamente desde el inicio del verano y hasta el final del otoño.

A su vez, a partir del análisis de valores diarios se constata que en general los eventos de floraciones de mayor intensidad fueron acotados espacialmente (aproximadamente al 10% del área del cuerpo de agua), y se dieron principalmente en las orillas y zonas de bahía.

También es de destacar que la magnitud y frecuencia de los eventos de floraciones analizados entre el 2017 y 2023 presentaron una tendencia a ser mayores en las zonas cercanas a las represas, con valores de concentraciones generalmente más altos para las zonas aguas abajo, en el embalse de Palmar).

Por último, en la siguiente imagen se visualiza el promedio de las concentraciones de clorofila-a estimadas con imágenes satelitales Sentinel 2 durante los períodos verano-otoño del año 2021 y 2022, como ejemplos de años con concentraciones de clorofila-a bajas y altas, respectivamente.



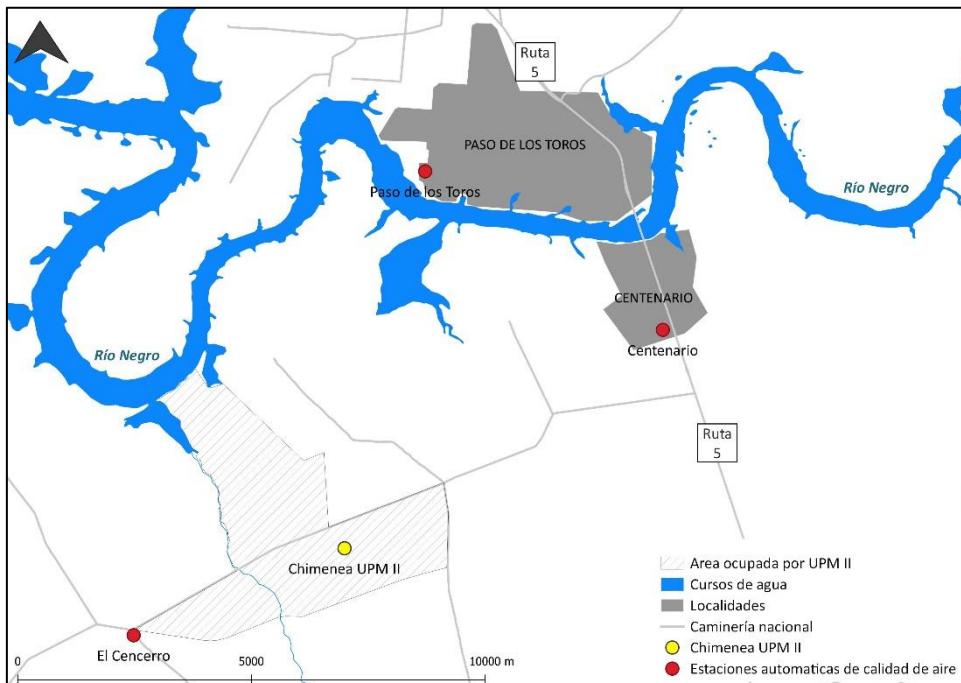
**Figura 4.1.** Promedio de las concentraciones de clorofila-a durante el período verano-otoño para los años 2021 (izquierda) y 2022 (derecha). En azul, concentraciones menores a 20  $\mu\text{g/L}$ ; en celeste y verde, concentraciones intermedias (entre 20 y 40  $\mu\text{g/L}$ ); en amarillo y naranja, concentraciones altas vinculadas a floraciones algales (entre 40 y 75  $\mu\text{g/L}$ ); cuando éstas son de magnitud significativa se presentan en rojo (mayores a 75  $\mu\text{g/L}$ ).

## 5. Línea de base de calidad de aire

La línea de base de calidad de aire para la zona de influencia del proyecto, compila las condiciones relativas a la calidad del aire en el lugar obtenidas a través de procesamientos de datos de monitoreo que fueron recopilados previo a su puesta en operación, entre septiembre 2020 y septiembre 2022. Para ello, UPM II cuenta con un monitoreo de la calidad de aire realizado con tres estaciones continuas que monitorean dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), material particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>), material particulado menor a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>) y compuestos de azufre reducido (TRS) y el monitoreo pasivo de NO<sub>2</sub> en cuatro sitios de la zona (ver Tabla 5. 1 y Figura 5.1).

Tabla 5. 1: Estaciones de monitoreo de calidad de aire de UPM II.

Estación	Parámetros
Centenario	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , TRS. Meteorológicos (precipitación, radiación solar, temperatura, velocidad y dirección de viento)
Paso de los Toros	TRS
El Cencerro	TRS
Pasivo 01	NO <sub>2</sub>
Pasivo 02	NO <sub>2</sub>
Pasivo 03	NO <sub>2</sub>
Pasivo 04 (desde el 27/08/2021)	NO <sub>2</sub>





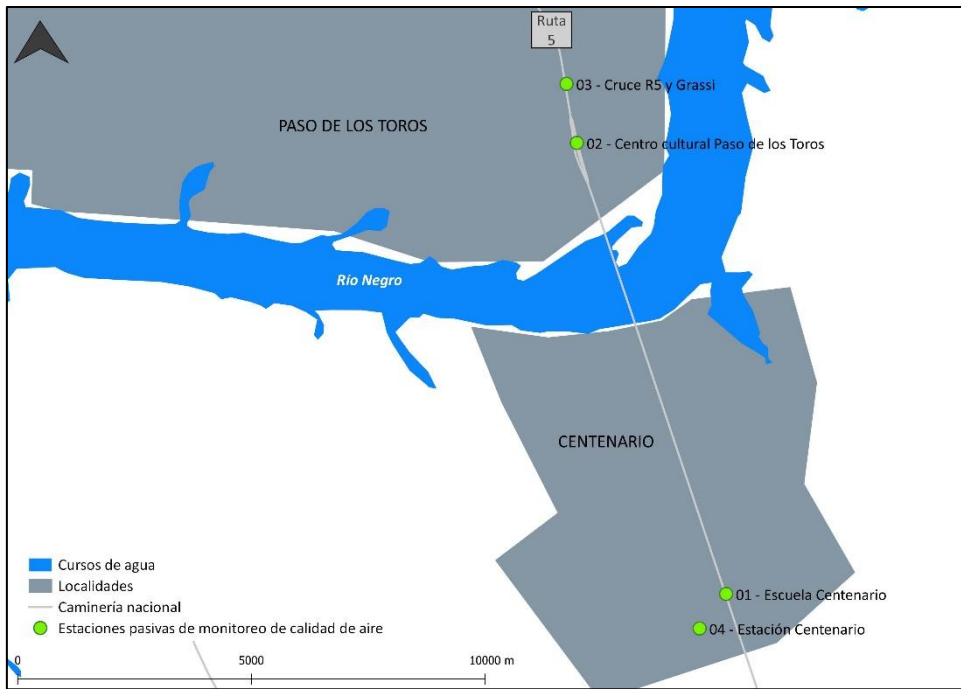


Figura 5.1: Ubicación de estaciones continuas (arriba) y pasivas (abajo).

Los valores objetivo de calidad del aire aplicables para los parámetros contemplados en el monitoreo se encuentran establecidos a través de la Resolución Ministerial 690/19 del 14/05/2019 que otorgó la Autorización Ambiental Previa a este proyecto (según los valores que constan en el informe técnico al que hace referencia dicha resolución) y del Decreto 135/021 (Reglamento de la calidad del aire). Para aquellos parámetros reglados en forma diferente en ambas normas se consideraron los valores que resultan más estrictos desde la perspectiva de protección del ambiente en cada caso.

Los procesamientos desarrollados proponen la caracterización del ambiente mediante estadísticos convencionales en relación con el SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y el TRS.

Como conclusiones principales del trabajo se obtuvo que el monitoreo instalado por la empresa es conforme a lo establecido en su Plan general de monitoreo ambiental y la completitud de datos obtenida durante el monitoreo fue suficiente para elaborar la línea de base. Fue posible obtener valores de base de calidad de aire tomando como referencia los promedios obtenidos para 2021 (Tabla 5.2).

Tabla 5.2: Valores de base de parámetros de calidad de aire.

Parámetro	Valor de línea de base Promedio anual 2021 (µg/m <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	2,7*
NO <sub>2</sub>	8,8
PM <sub>10</sub>	16,9
PM <sub>2.5</sub>	6,8
TRS (urbano)	0,2
TRS (rural)	0,1

\* Corresponde al límite de detección del analizador utilizado.



Teniendo en cuenta los períodos de muestreo del marco normativo utilizado, se obtuvo que para SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> y TRS se cumplen los objetivos de calidad de aire. Cuando existieron excedencias a los valores objetivos se encontraron dentro de la tolerancia establecida. Por lo tanto, para estos parámetros la situación se encuentra por debajo de los valores objetivos establecidos en la autorización ambiental.

En el caso del PM<sub>2.5</sub> se registraron tres excedencias al valor objetivo de veinticuatro horas dentro de 2021. Estas superaciones se ubicaron muy cerca de dicho valor, en algunos casos por dentro de la precisión del analizador. Además, para este parámetro se cumplió el valor objetivo anual para ese año.

En el caso del NO<sub>2</sub> se tiene que se cumplió con el valor objetivo anual en el año 2021 mientras que se tuvieron más excedencias del valor objetivo horario que lo establecido en la autorización ambiental. Para el NO<sub>2</sub>, se concluye que como situación de base existen una serie de eventos de excedencia del valor objetivo para el período de muestreo horario. La cantidad de estos eventos que ocurren por año es variable y se entiende que podría depender de múltiples factores (estacionalidad, condiciones de viento, entre otras).

Se puede obtener mayor información acerca del trabajo en el informe completo (*Línea de base de calidad de aire para la zona de Centenario y Paso de los Toros (zona de influencia del proyecto UPM II) - Informe de avance – Febrero 2023*).

## **6. Plan de Control y Seguimiento de la operación de la planta de producción de celulosa de UPM en Durazno**

El plan de control y seguimiento de la operación de la planta a implementar por el Ministerio, integra tanto la verificación de que la planta opere conforme a las condiciones en las que se otorgó la Autorización Ambiental de Operación y por tanto previstas en el Plan de Gestión Ambiental de Operación de la Planta, como el seguimiento de las variables ambientales del área de influencia y los efectos ambientales que la operación del proyecto pueda tener sobre las mismas.

La implementación del plan será llevado adelante por un equipo técnico interdisciplinario conformado por Ingenieros químicos, Ing. Civiles hidráulicos ambientales, Agrónomos, Lic. Biología, Geología, Geografía y Social y especialistas del área de información ambiental, de las tres áreas técnicas de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA).

Las principales actividades de control de la operación de la planta refieren a las características de los efluentes líquidos y de las emisiones al aire, la modalidad de gestión de los residuos

sólidos y al cumplimiento de medidas previstas para el transporte carretero y ferroviario cuando corresponda, que serán llevadas a cabo principalmente a través de:

- a. las inspecciones, análisis de muestras y auditorías ambientales que realice periódicamente el Ministerio de Ambiente,
- b. vigilancia de mediciones continuos de sensores on-line de parámetros del efluente líquido vertido y de las emisiones al aire, que se reciben en servidores del Ministerio de Ambiente en tiempo real
- c. la evaluación de los informes ambientales de operación que sean presentados periódicamente por la empresa para dar cuenta de las condiciones de operación durante el período informado son las inspecciones a la planta
- d. la gestión de denuncias recibidas

En cuanto a la vigilancia de las variables ambientales en el área de influencia de la planta se realizará a través de:

- Programa de monitoreo en la cuenca del Río Negro del Ministerio de Ambiente
- Seguimiento de floraciones algales en el río Negro a través de procesamiento de imágenes satelitales por parte del equipo del Ministerio de Ambiente
- Evaluación de los resultados de la aplicación del Plan General de Monitoreo Ambiental (PGMA) de UPM que fue requerido por el Ministerio de Ambiente, que comprende monitoreo de calidad de agua superficial, sedimentos y biota; monitoreo de calidad de Aire (mediciones de PM2.5, PM10, NO2, SO2, TRS); monitoreo de nivel sonoro; monitoreo de calidad de aguas subterráneas y suelo y monitoreo de dimensiones sociales.
- Análisis de las denuncias ambientales que se reciban vinculadas a la condición de variables ambientales en la zona de influencia del proyecto
- Vigilancia de la transmisión en línea de los parámetros de calidad de aire (tres estaciones de calidad de aire instaladas en el entorno de la planta) y calidad de agua monitoreados por 6 boyas en el río (que miden OD, T, Cond, O2 disuelto, Clorofila a, Ficocianina).

Asimismo el plan establece como principales mecanismos de interacción con la comunidad en relación a la planta, el mantenimiento del funcionamiento de la Comisión de seguimiento ambiental del proyecto (CS), la recepción y respuesta a las Denuncias a través del Sistema de Denuncias Ambientales del MA, así como la difusión de información al público en general de la información a través del OAN. La CS es un ámbito participativo conformado por representantes de organismos estatales, representantes de las organizaciones o grupos de la sociedad civil, la empresa y el Ministerio de Ambiente (quien la preside), con la finalidad de realizar un seguimiento del desempeño ambiental del proyecto durante la construcción y operación del mismo.

Como resultados de la implementación del plan se generarán los siguientes reportes:

#### *Asociados al control operacional*

- ✓ Informe simplificado de control operacional a realizarse en forma mensual durante el primer año y luego con frecuencia trimestral
- ✓ Informe completo de desempeño anual (incluye comparación con criterios BAT)

#### *Asociados al seguimiento de las variables ambientales*

- ✓ Informes anuales de evaluación de las condiciones del ambiente en la zona de influencia del proyecto (medio físico, biótico y antrópico).
- ✓ Informe sobre eventos de floración en temporada estival a través de la integración de la información obtenida del procesamiento de imágenes satelitales y su comparación con resultados históricos de este procesamiento a considerar como línea de base.
- ✓ Informe de evaluación de la evolución que las variables ambientales relevantes han tenido durante los primeros tres años del proyecto, así como una contrastación con la línea de base, a los fines de caracterizar los efectos que la planta hasta ese momento hubiera ocasionado sobre el ambiente y definir la necesidad de implementar eventuales ajustes en la operativa del proyecto, medidas mitigatorias o de compensación adicionales o modificaciones al plan de monitoreo.

Como modalidad de difusión de las actividades de control y seguimiento que realice la DINACEA respecto a este proyecto, además de informar en el ámbito de la Comisión de Seguimiento, se prevé la publicación en el OAN de los datos obtenidos en las campañas de monitoreo discreto de la matriz agua, así como también de los datos de monitoreo continuo de estaciones automáticas de aire y agua que la empresa transmite en línea a los servidores de DINACEA.

#### **Informes completos sobre la Línea de base están disponibles en el Observatorio Ambiental Nacional**

<https://www.ambiente.gub.uy/oan/linea-de-base-para-la-zona-de-influencia-del-proyecto-upm-ii/>

#### **Visualizador de mapas y datos**

<https://www.ambiente.gub.uy/oan/iniciativa-para-el-rio-negro/>

#### **Análisis satelital de calidad de agua**

<https://www.ambiente.gub.uy/oan/analisis-satelital-de-la-calidad-de-agua/>

El Ministerio de Ambiente (MA), a través de la División Calidad Ambiental (DCA-DINACEA), realiza el monitoreo de calidad del agua y sedimento en el Río Negro desde 2009 como forma de vigilancia sistemática.

([https://www.ambiente.gub.uy/iSIA\\_OAN/](https://www.ambiente.gub.uy/iSIA_OAN/)), datos de monitoreos manuales

(<https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos-oan/>), informes anuales y por períodos