



MONITOREO CONJUNTO EN LA  
PLANTA ORIÓN (UPM-EX BOTNIA)



INFORME ANUAL DEL COMITÉ CIENTÍFICO DE LA  
COMISIÓN ADMINISTRADORA DEL RÍO URUGUAY  
AÑO 2022



## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	2
CAPÍTULO I: OBJETIVO, NORMATIVA APLICABLE Y LABORATORIOS DE ANÁLISIS .....	3
1.1. OBJETIVO .....	3
1.2. NORMATIVA APLICABLE .....	3
1.3. LABORATORIOS DE ANÁLISIS .....	4
CAPÍTULO II: ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS MONITOREOS Y FUENTES DE OBTENCIÓN DE DATOS .....	5
2.1. ACTIVIDADES .....	5
2.2. TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES IN SITU .....	5
2.3. DOCUMENTACIÓN GENERADA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO .....	8
2.4. RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS LABORATORIOS .....	8
CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	9
3.1. VALORES DE PARÁMETROS MEDIDOS EN EL EFLUENTE, INCLUIDOS EN LA NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	11
3.2. VALORES DE OTROS PARÁMETROS RELEVADOS, NO INCLUIDOS EN LAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN .....	46
3.3. VALORES DE CARGA Y CARGA ESPECÍFICA EN PROMEDIO ANUAL .....	91
3.4. REPORTE DE PLUVIALES .....	94
CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA .....	100
ACLARACIONES .....	10
CAPÍTULO V: OTROS ASUNTOS REPORTADOS .....	101

## RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente documento informa sobre los resultados del monitoreo conjunto de los efluentes de la Planta Orión (UPM-ex Botnia) por parte del Comité Científico de la Comisión Administradora del Río Uruguay durante el año 2022.

En el presente trabajo se reportan los resultados de la actividad de monitoreo realizada en la Planta Orión (UPM-ex Botnia) durante el año 2022, acompañando a la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) en dicha actividad. Las instancias previstas para las fechas 14 de junio y 5 de julio fueron suspendidas por parte de la DINACEA, las cuales fueron reprogramadas durante julio y septiembre, cumpliendo así 12 ingresos a la planta durante 2022 (ingresos N°123 al 134). Para todas las instancias, la actividad de monitoreo se ha desarrollado en un todo de acuerdo con lo previsto.

En total fueron relevados 117 parámetros de los cuales 55 están reglamentados y 62 no están incluidos en normativas de aplicación. Complementariamente se reportan ensayos de toxicidad en *Daphnia magna* y Microtox.

Durante el año 2022 se observaron incumplimientos respecto a la normativa de aplicación en los parámetros coliformes fecales (en el mes de octubre) y temperatura de vertido al río (en enero).

Adicionalmente, en el ingreso del 6 de septiembre el resultado del cálculo de carga realizado para el parámetro fósforo total ha superado el valor promedio mensual máximo permitido.



## **CAPÍTULO I: OBJETIVO, NORMATIVA APLICABLE Y LABORATORIOS DE ANÁLISIS**

### **1.1. OBJETIVO**

El siguiente informe se realiza en respuesta a la encomienda efectuada por la CARU en la cual se requirió al Comité Científico (CC) que, sobre la base de los resultados analíticos de los monitoreos efectuados, evalúe el cumplimiento de la normativa vigente aplicable a los efluentes de la Planta Orión (UPM-ex Botnia).

En el presente trabajo se reportan los resultados de la actividad de monitoreo realizada en la Planta Orión (UPM-ex Botnia) durante el año 2022, acompañando a la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) en dicha actividad. Se incluyen las mediciones en sitio y las valoraciones analíticas de múltiples parámetros realizados sobre las muestras recogidas de dichos meses.

Las instancias previstas para las fechas 14 de junio y 5 de julio fueron suspendidas por parte de la DINACEA, las cuales fueron reprogramadas durante julio y septiembre, cumpliendo así 12 ingresos a la planta durante 2022 (ingresos N°123 al 134). Para todas las instancias, la actividad de monitoreo se ha desarrollado en un todo de acuerdo con lo previsto. En lo que refiere al ingreso del 18 de octubre, el mismo se realizó durante una parada de planta. Por falta de caudal de vertido durante la mayor parte del periodo previsto para el ingreso, se procedió a tomar una muestra simple al reinicio de la descarga.

Los miembros del Comité Científico que participaron en la actividad de monitoreo fueron: Iván González, Ricardo Juárez, Eugenio Lorenzo y Emilio Menvielle. Cristhian Clavijo y Alejandra Rodríguez intervinieron en la elaboración y aprobación del presente informe en su calidad de reemplazantes de Iván González y Ricardo Juárez, respectivamente, en el Comité Científico.

### **1.2. NORMATIVA APLICABLE**

- Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuarto, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.
- Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).
- Resolución Ministerial N°63/2005 (MVOTMA - Uruguay).
- Resolución Ministerial N°1334/2013 (MVOTMA - Uruguay).
- Resolución de la Dirección Nacional de Medio Ambiente R-DN-0148-07 (DINAMA - MVOTMA - Uruguay).

Se debe considerar que para los casos de los parámetros mencionados en más de una norma se usa el valor más restrictivo.

### 1.3. LABORATORIOS DE ANÁLISIS

Los laboratorios que han participado en las determinaciones analíticas son:

- Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
- Laboratorio de la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos, UNER-Guaaleguaychú
- Universidad Nacional de Luján, UNLu
- Pacific Rim, de Canadá
- Element, de Canadá
- CARO, de Canadá
- Econotech, de Canadá
- Laboratorio del Comité Científico

Los análisis de calidad son realizados en laboratorios acreditados de Canadá, en consonancia con lo establecido en las Notas Reversales de agosto de 2010. De este modo, la determinación del mayor conjunto de analitos es realizada en el laboratorio Pacific Rim, quien a su vez subcontrata a los laboratorios canadienses Element, CARO y Econotech para cumplir con las valoraciones de toda la serie de analitos requerida.

Adicionalmente, debido a que ciertos parámetros deben ser analizados en tiempos muy breves que resultan incompatibles con los tiempos de envío hasta Canadá, se procedió a realizar las determinaciones para los parámetros DBO<sub>5</sub>, DQO y detergentes aniónicos en el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). Se realizaron análisis microbiológicos (*Escherichia coli* y coliformes fecales) en el LATU y en el Laboratorio de la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos, UNER-Guaaleguaychú. Además, se realizaron ensayos de toxicidad *Daphnia magna* en la Universidad Nacional de Luján (UNLu) y de Microtox en el LATU. Complementando las determinaciones que se realizan en laboratorios externos, se realiza la determinación de sólidos sedimentables en 2 horas en el Laboratorio del CC.

## **CAPÍTULO II: ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS MONITOREOS Y FUENTES DE OBTENCIÓN DE DATOS**

### **2.1. ACTIVIDADES**

Todo monitoreo depende de la ejecución de una serie de actividades que deben ser realizadas conforme a protocolos estrictos que permitan obtener resultados confiables y consistentes a través de metodologías robustas.

Estas actividades incluyen el acondicionamiento de los envases en los que se toma la muestra de acuerdo al parámetro físico, químico o microbiológico a ser valorado, la toma de muestras propiamente dicha, el acondicionamiento de las muestras al laboratorio de destino, la carga de los datos emitidos por los laboratorios en las planillas correspondientes, la revisión y control de dicha carga, el análisis de validez de los datos y su aprobación definitiva.

Todos los procedimientos establecidos por el Comité en atención a criterios y normas internacionales de referencia en la materia incluyen las Cadenas de Custodia respectivas, lo que permite asegurar la trazabilidad de las actividades citadas determinando su ejecución bajo un control estricto.

Las actividades de limpieza y manejo de envases que se remiten a terceros, el fraccionamiento y acondicionamiento de muestras, el envío de muestras a los laboratorios y la carga inicial de datos fueron realizados por el Equipo de Apoyo al Comité Científico, bajo la supervisión del CC.

Las mediciones en los sitios, la limpieza/tratamiento de los envases empleados para la toma de efluentes y la toma de muestras, son realizadas por personal de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) siguiendo el protocolo conjunto.

Los aspectos metodológicos y las fuentes de obtención de los datos aplicables a este informe son semejantes a los detallados en los informes precedentes elaborados por este CC sobre el mismo tema.

### **2.2. TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES IN SITU**

En todos los ingresos de control, el Comité Científico acompaña a la autoridad de aplicación, la DINACEA, la que es responsable de la toma de muestras y de la operación del instrumental para las determinaciones. Los ingresos son acordados previamente con la DINACEA y para ello la CARU envía una nota de solicitud de visita.

Las actividades desarrolladas en relación con el muestreo de los efluentes líquidos industriales de la Planta Orión (UPM-ex Botnia) comprenden determinaciones y toma de muestras en la canaleta Parshall, la cual se encuentra a la salida de la planta de tratamiento de efluentes – previo al vertido al río Uruguay – con coordenadas geográficas (Sistema WGS84, Proyección UTM 21H) 0382310 E; 6335670 S, y en la estructura de salida de cada una de las piletas de pluviales que se encuentran distribuidas sobre el perímetro del predio de la planta, identificadas como N°1 (Toma de

agua), N°2 (Subestación), N°3 (Patio de madera), N°4 (Planta de tratamiento de efluentes y N°5 (Puerto), las cuales, a los efectos de la aplicación de la normativa, son consideradas también como efluentes (ver Figura 1).

Según el tipo de parámetros a determinar, en el muestreo de los efluentes de la planta de tratamiento se recolectan dos tipos de muestras: muestra simple y muestra compuesta, conformada esta última por cuatro partes alícuotas de efluente espaciadas una hora entre sí y luego compensadas de acuerdo al caudal del efluente vertido en el momento de los muestreos. En las piletas de pluviales las actividades consisten básicamente en la inspección visual, a efectos de determinar si existe volcado al momento del monitoreo o presencia de elementos extraños en sus aguas y, en todos los casos que el Comité Científico lo estime conveniente, la realización de mediciones en sitio con la sonda multiparamétrica o la toma de muestras simples.

Las muestras se toman por duplicado de modo tal que una de ellas se entrega en el acto al Comité Científico y la otra a los representantes de la DINACEA con el objetivo de que cada parte analice una réplica. Adicionalmente a la toma de muestras, se realizan determinaciones en sitio utilizando sondas multiparamétricas calibradas, facilitadas por la CARU a la DINACEA, las que se verifican previo a su uso. Todas estas actividades se desarrollan según los protocolos oportunamente acordados por el Comité Científico con la DINAMA (autoridad ambiental predecesora de la DINACEA), los que han sido firmados por las partes y aprobados por la CARU.





Figura 1: Sitios de toma de muestras.

### 2.3. DOCUMENTACIÓN GENERADA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO

Las actividades realizadas en las instancias de muestreo se describen en el protocolo conjunto CC-DINACEA y se asientan en las actas conformadas en ocasión de cada instancia de monitoreo. Cada una de esas actas ha sido oportunamente remitida a la Comisión.

### 2.4. RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS LABORATORIOS

Los laboratorios envían directamente a la Secretaría Técnica de la CARU los resultados de los análisis de las muestras tomadas en cada ingreso, los que son posteriormente remitidos al Comité Científico mediante memorando interno.

Se deja constancia que, a los efectos de la determinación de las cargas diarias, las mismas se calculan como producto del caudal medio correspondiente al ámbito horario en que se realiza la recolección de las muestras por la concentración informada por los laboratorios para el parámetro en cuestión. Esto se expresa de acuerdo con la ecuación:

$$[\text{Parámetro}] (\text{mg/L}) * Q(\text{L/seg}) * 86400(\text{seg/día}) * 10^{-6}(\text{kg/mg}) = \text{Parámetro} (\text{kg/día})$$



### **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

En total fueron relevados 117 parámetros de los cuales 55 están reglamentados y 62 no están incluidos en normativas de aplicación. En los casos en que existe normativa los límites se marcan en tablas y gráficas.

En la fila “Valor límite norma” se indica con un supra índice la normativa de aplicación, siguiendo la nomenclatura listada en el apartado de aspectos metodológicos.

Complementariamente a los parámetros incluidos en la normativa de aplicación, el Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay (Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15°, inciso d) establece que los efluentes que se deriven directamente al río no provocarán toxicidad sobre organismos acuáticos. A partir de ello, se incluyen a continuación los reportes de bioensayos de toxicidad aguda para *Daphnia magna* (EC50, 48h) y también con Microtox realizados durante 2022.

#### **Monitoreo del 08/11/2022**

Por una parte, el ensayo con Microtox resultó >100%, por lo que la muestra ensayada resulta no tóxica.

Por otra parte, los bioensayos realizados con *Daphnia magna* indicaron que, para el ensayo preliminar a 24 horas de exposición, no se observó inmovilización en neonatos expuestos al 100% de la muestra (sin diluir). El ensayo definitivo fue realizado tanto con la muestra sin diluir como también en controles en agua reconstituida dura y en un control positivo con dicromato de potasio (los controles y las condiciones del ensayo validan estos resultados). En el ensayo definitivo a 48 horas de exposición se obtuvieron resultados consistentes, siendo que tampoco se registró inmovilización en los organismos expuestos al 100% de la muestra (sin diluir). Debido a la ausencia de efectos observados en el rango ensayado no fue posible calcular la concentración efectiva 50% (CE50%), por lo que se concluye que no hay toxicidad aguda según este bioensayo en la muestra.

#### **Monitoreo del 13/12/2022**

Por una parte, el ensayo con Microtox resultó >100%, por lo que la muestra ensayada resulta no tóxica.

Por otra parte, los bioensayos realizados con *Daphnia magna* indicaron que, para el ensayo preliminar a 24 horas de exposición, no se observó inmovilización en neonatos expuestos al 100% de la muestra (sin diluir). El ensayo definitivo fue realizado tanto con la muestra sin diluir como también en controles en agua reconstituida dura y en un control positivo con dicromato de potasio (los controles y las condiciones del ensayo validan estos resultados). En el ensayo definitivo a 48 horas de exposición se obtuvieron resultados consistentes, siendo que tampoco se registró inmovilización en los

organismos expuestos al 100% de la muestra (sin diluir). Debido a la ausencia de efectos observados en el rango ensayado no fue posible calcular la concentración efectiva 50% (CE50%), por lo que se concluye que no hay toxicidad aguda según este bioensayo en la muestra.

#### ACLARACIONES

- En lo referente a los resultados analíticos, en los casos de disponer de más de uno debido a la intervención de más de un laboratorio, se ha adoptado el siguiente criterio:
  - Para DQO se han presentado los resultados de Element (Canadá). En caso de no estar disponible, se informa el dato reportado por el LATU (ROU).
  - Para análisis microbiológicos se ha presentado la media geométrica de los resultados de laboratorio disponibles.
- Para el parámetro turbidez, el valor reportado en este informe corresponde al promedio de las cuatro observaciones recabadas en sitio en los medidores ubicados en la canaleta Parshall de UPM que se han registrado en el acta en la tabla "Mediciones con sonda CARU y lecturas en campo de los dispositivos instalados en UPM".
- Para los parámetros pH y conductividad, el valor reportado en este informe corresponde al promedio de las cuatro mediciones realizadas con la sonda en sitio, que se han registrado en el acta en la tabla "Mediciones con sonda CARU y lecturas en campo de los dispositivos instalados en UPM".
- Para los parámetros caudal y temperatura de vuelco al río, los valores reportados en este informe corresponden a los promedios de los cuatro datos que se han registrado en el acta en la tabla "Datos transferidos a DINACEA de mediciones continuas realizadas en UPM".
- En las tablas se informaron, con sus respectivos resultados, varios parámetros para los cuales no existe valor guía o estándar a cumplir conforme la normativa de aplicación. Esto se debe a que las técnicas analíticas utilizadas pueden cuantificar, junto a los normados, otros analitos de características semejantes (por ejemplo, metales o plaguicidas de distinto tipo).
- Cabe destacar que para los metales en varios meses ha sido necesario efectuar reducciones analíticas de volumen donde se han ajustado los límites de detección, por lo que se pueden encontrar discrepancias entre los resultados de un mes y otro.

**3.1. VALORES DE PARÁMETROS MEDIDOS EN EL EFLUENTE, INCLUIDOS EN LA NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Los valores para aquellos parámetros medidos en el efluente que se encuentran incluidos en la normativa de aplicación fueron:

FECHA	PARÁMETRO							
	2,4 - D (µg/L)	2,4,5 - T (µg/L)	2,4,5 - TP (µg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Aldrin + Dieldrin (µg/L)	Amoníaco (mg N/L)*	AOX (mg/L)	Arsénico (mg/L)
25/1/2022	< 0,1	< 0,1	S/D	< 2	< 0,0004	0,132	1,960	0,0009
15/2/2022	< 0,1	< 0,1	S/D	< 2	< 0,0004	0,352	1,790	< 0,0100
22/3/2022	< 0,1	< 0,1	S/D	< 2	< 0,0004	0,350	1,960	0,0017
26/4/2022	S/D	S/D	S/D	< 2	< 0,0004	0,185	2,210	0,0010
10/5/2022	S/D	S/D	S/D	< 2	< 0,0004	0,170	2,290	0,0014
14/7/2022	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2	< 0,0004	0,265	1,610	0,0013
16/8/2022	S/D	S/D	S/D	13	< 0,0004	0,105	1,680	0,0010
6/9/2022	S/D	S/D	S/D	< 2	< 0,0004	1,761	1,720	0,0012
27/9/2022	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	2,829	2,050	0,0009
18/10/2022	S/D	S/D	S/D	7	S/D	0,216	1,290	0,0030

8/11/2022	< 0,1	< 0,1	< 0,1	14	< 0,0004	0,042	1,450	0,0013
13/12/2022	S/D	S/D	S/D	3	S/D	0,089	1,220	0,0010
<b>VALOR LÍMITE DE LA NORMA</b>	<b>400<sup>b</sup></b>	<b>1000<sup>b</sup></b>	<b>200<sup>b</sup></b>	<b>50<sup>b</sup></b>	<b>0,4<sup>b</sup></b>	<b>5<sup>b</sup></b>	<b>6 (media anual)<sup>c</sup></b>	<b>0,5<sup>ab</sup></b>
<b>MEDIA DEL PERIODO</b>	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<4	< 0,0004	0,541	1,769	< 0,0021
<b>MÁXIMO REGISTRADO</b>	< 0,1	< 0,1	< 0,1	14	< 0,0004	2,829	2,290	0,0100
<b>MÍNIMO REGISTRADO</b>	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	0,042	1,220	0,0009

Referencias: <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay). <sup>c</sup> Resolución Ministerial N°63/2005 (MVOTMA - Uruguay). \*Nota aclaratoria de los integrantes argentinos del CC: El Digesto sobre el uso y aprovechamiento del Río Uruguay reglamenta el parámetro "Amonio total" con un estándar de 5 mg N/L, sin especificar el detalle de las sustancias amoniacaes consideradas. Las concentraciones de amonio calculadas a partir de las concentraciones observadas y en función de las condiciones de pH y temperatura del efluente en cada instancia expresadas en mg N/L son: enero, 0,129; febrero, 0,346; marzo, 0,340; abril, 0,181; mayo, 0,167; julio, 0,260; agosto, 0,103; 6 de septiembre, 1,717; 27 de septiembre, 2,776; octubre, 0,208; noviembre, 0,041; y diciembre, 0,086. Los integrantes del CC, Eugenio Lorenzo y Cristhian Clavijo interpretan que el parámetro "Amonio total" reglamentado por el Digesto sobre el uso y aprovechamiento del Río Uruguay con un estándar de 5 mg N/L coincide, tanto en su expresión como en su estándar, con el parámetro "Amoniaco" (sustancias amoniacaes totales) especificado en el Decreto 253/79, por lo cual las concentraciones observadas en cada instancia coinciden para ambos parámetros.

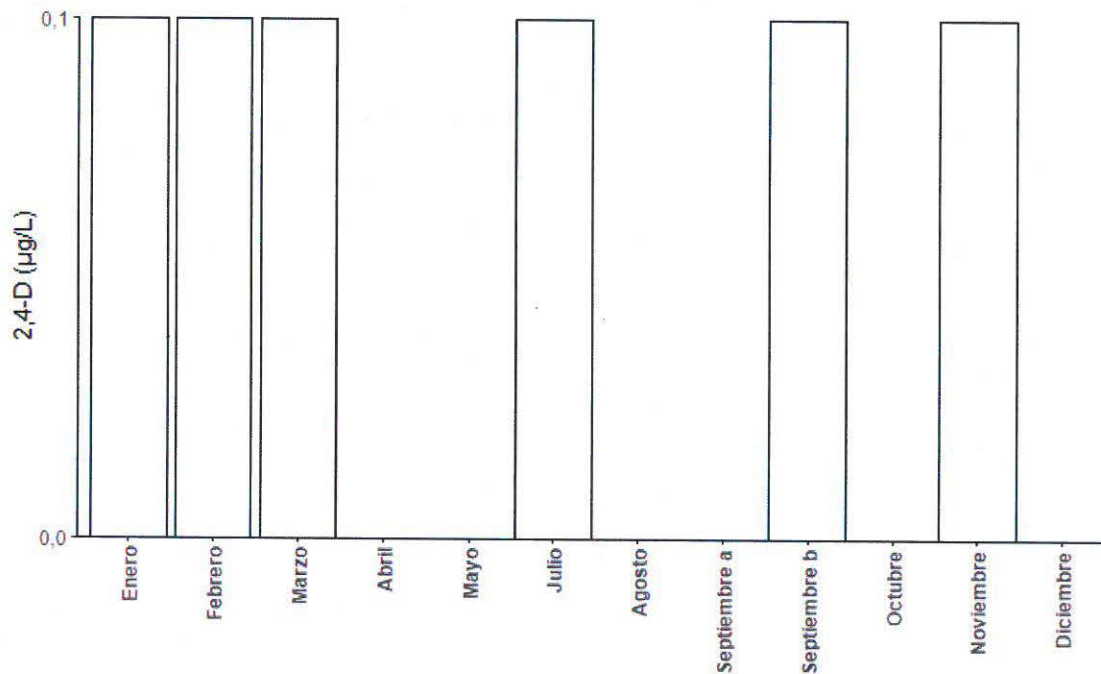


Figura 2: Variación intermensual de 2,4-D. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (400 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

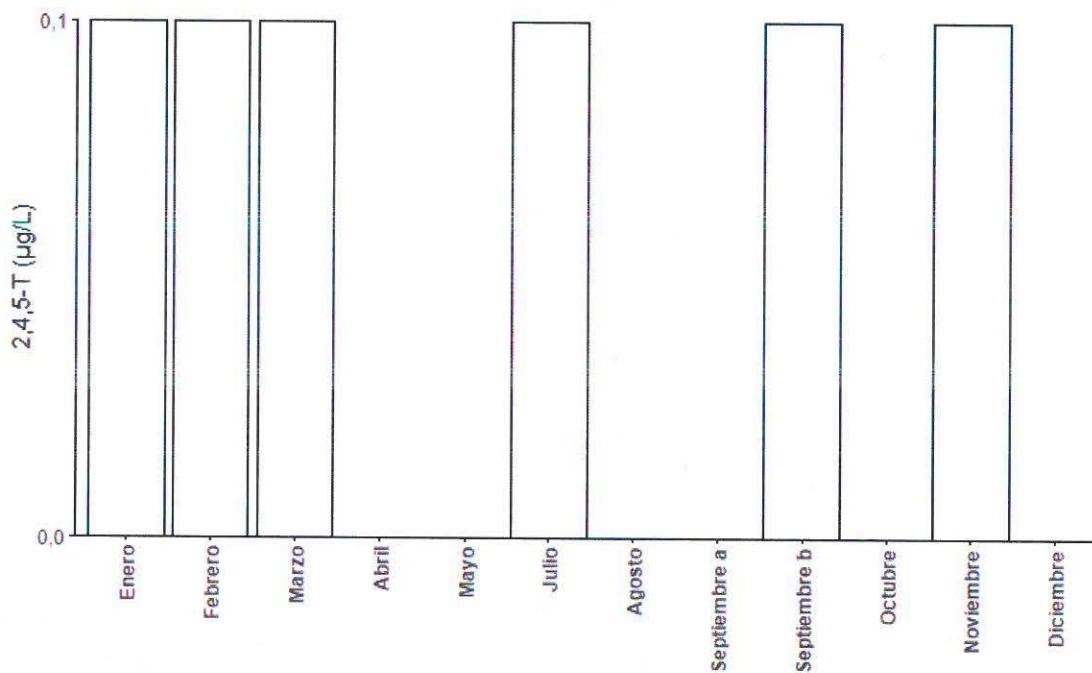


Figura 3: Variación intermensual de 2,4,5-T. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1000 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

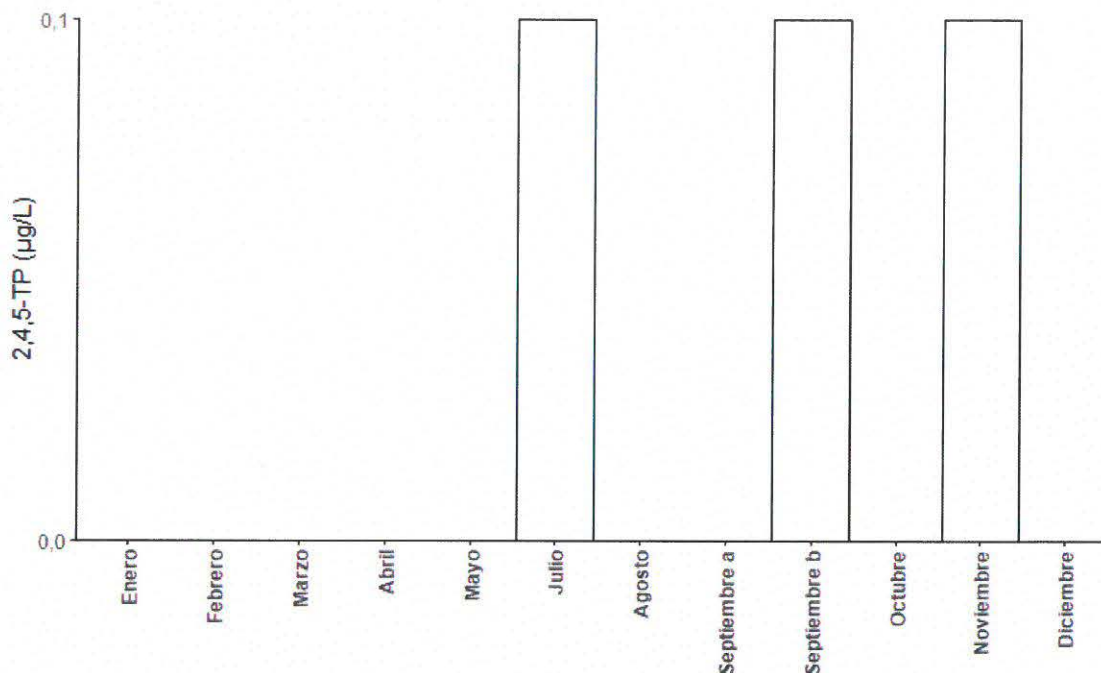


Figura 4: Variación intermensual de 2,4,5-TP. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (200 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

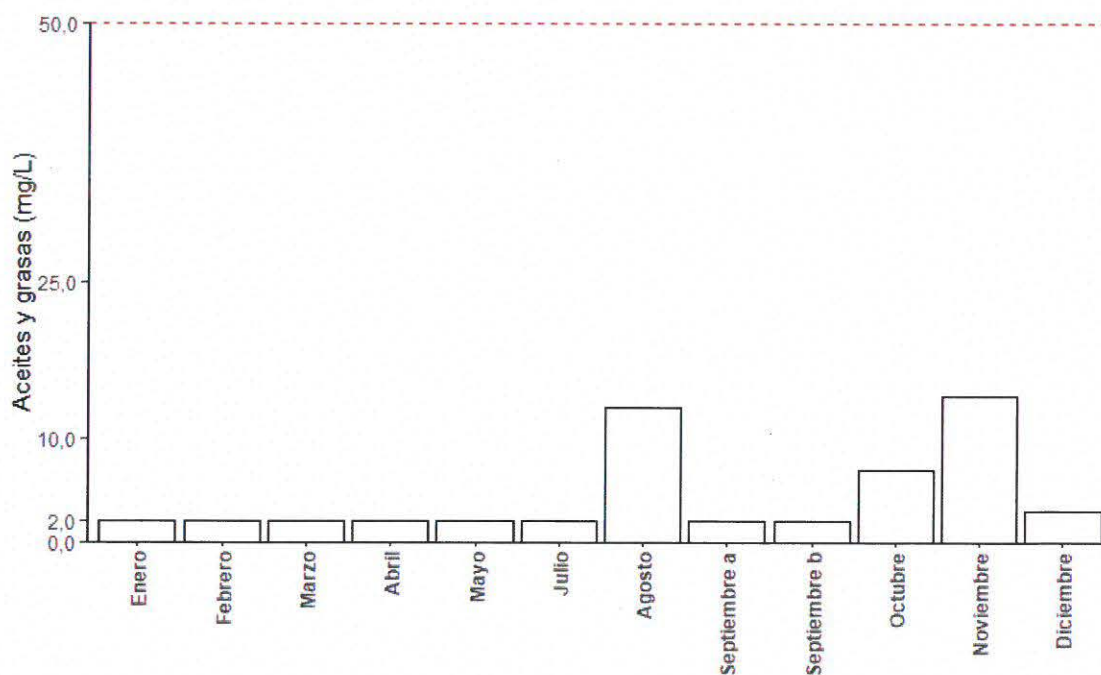


Figura 5: Variación intermensual de aceites y grasas. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (50 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

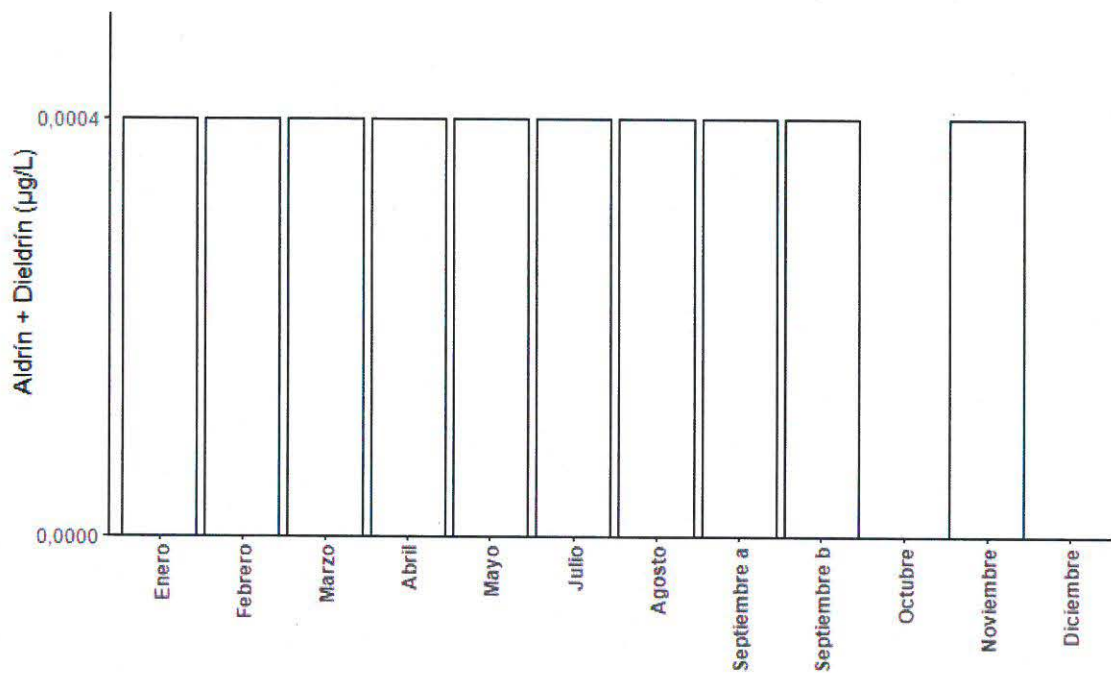


Figura 6: Variación intermensual de aldrín+dieldrín. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,4 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

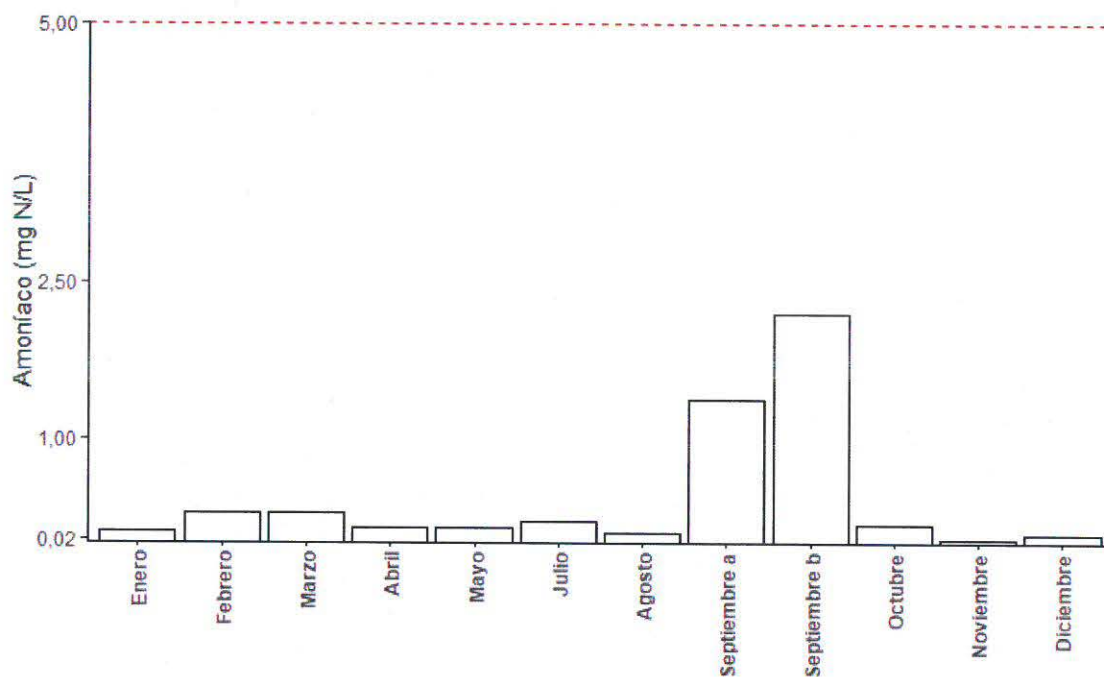


Figura 7: Variación intermensual de amoníaco. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (5 mg N/L).

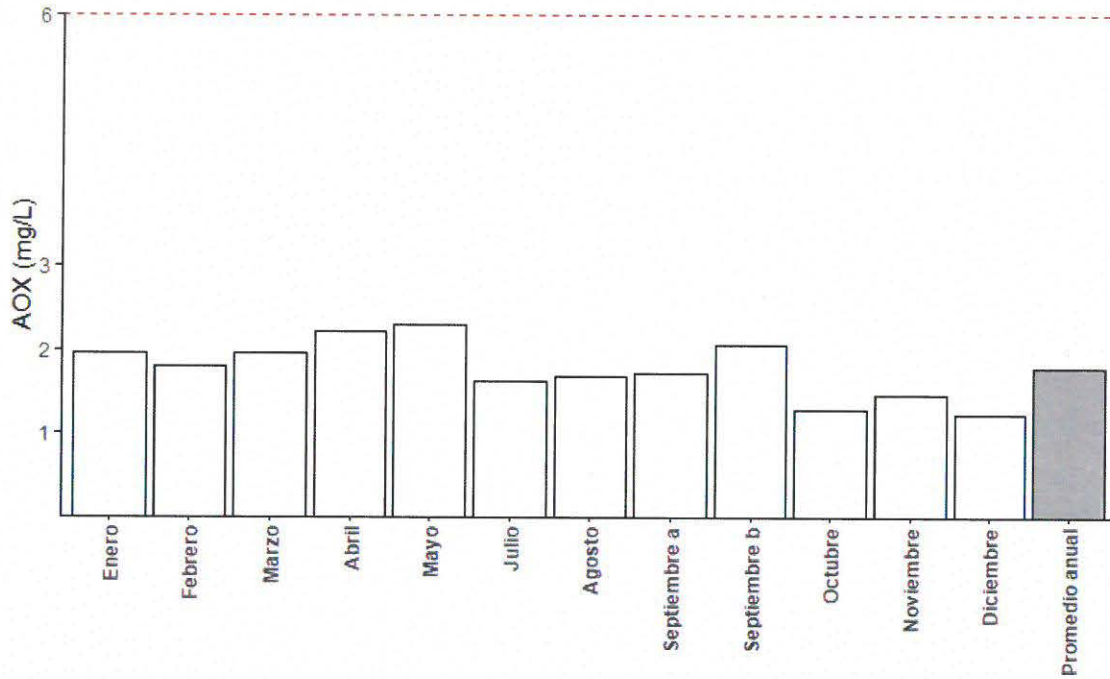


Figura 8: Variación intermensual y promedio anual de AOX. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (promedio anual de 6 mg N/L).

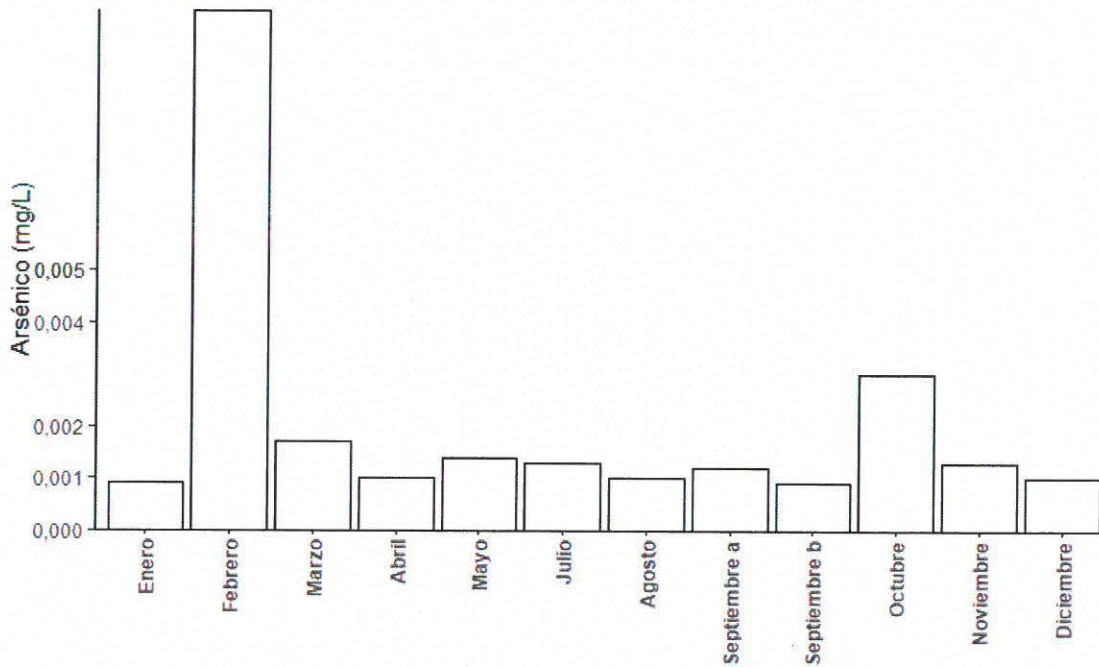


Figura 9: Variación intermensual de arsénico. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,5 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

FECHA	PARÁMETRO							
	Cadmio (mg/L)	Caudal (L/s)	Cianuro Total (mg/L)	Clordano (µg/L)	Cobre (mg/L)	Coliformes fecales (UFC/100 mL)	Cromo Total (mg/L)	DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /L)
25/1/2022	< 0,00010	774,65	0,002	< 0,0001	0,0020	< 100	0,0150	9,4
15/2/2022	< 0,00200	741,56	0,002	< 0,0001	< 0,0300	< 39	< 0,1000	7,7
22/3/2022	0,00014	752,78	< 0,002	< 0,0001	0,0021	< 27	0,2300	10,3
26/4/2022	0,00002	728,41	0,003	< 0,0001	0,0013	< 214	0,0009	11,3
10/5/2022	0,00003	726,16	0,002	< 0,0001	0,0012	< 41	0,0016	8,2
14/7/2022	0,00006	748,02	0,002	< 0,0001	0,0009	< 28	0,0150	5,9
16/8/2022	0,00003	714,47	< 0,002	< 0,0001	0,0010	< 37	0,0015	8,3
6/9/2022	0,00003	686,85	0,002	< 0,0001	0,0021	< 10	0,0014	7,3
27/9/2022	0,00007	696,88	0,002	< 0,0001	0,0009	< 68	0,0890	7,7
18/10/2022	0,00020	213,45	0,004	S/D	0,0020	38500	0,0690	9,7
8/11/2022	0,00010	617,59	0,002	< 0,0001	0,0015	100	0,0490	8,6

13/12/2022	0,00003	674,01	0,002	S/D	0,0017	120	0,0029	6,7
<b>VALOR LÍMITE DE LA NORMA</b>	<b>0,01<sup>a</sup></b>	<b>1241<sup>b</sup></b>	<b>1<sup>b</sup></b>	<b>1<sup>b</sup></b>	<b>1<sup>b</sup></b>	<b>5000<sup>b</sup></b>	<b>1<sup>ab</sup></b>	<b>60<sup>b</sup></b>
<b>MEDIA DEL PERIODO</b>	< 0,00023	672,90	< 0,002	< 0,0001	< 0,0039	< 3274	< 0,0479	8,4
<b>MÁXIMO REGISTRADO</b>	< 0,00200	774,65	0,004	< 0,0001	< 0,0300	38500	0,2300	11,3
<b>MÍNIMO REGISTRADO</b>	0,00002	213,45	< 0,002	< 0,0001	0,0009	< 10	0,0009	5,9

Referencias: S/D: Sin dato. <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

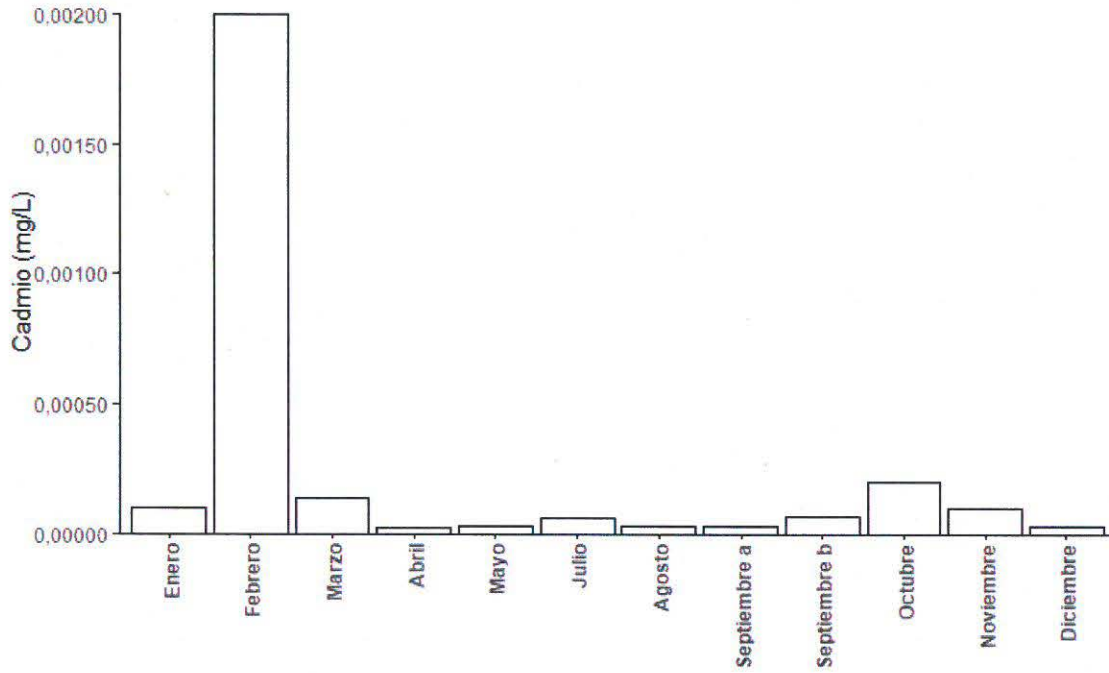


Figura 10: Variación intermensual de cadmio. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,01 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

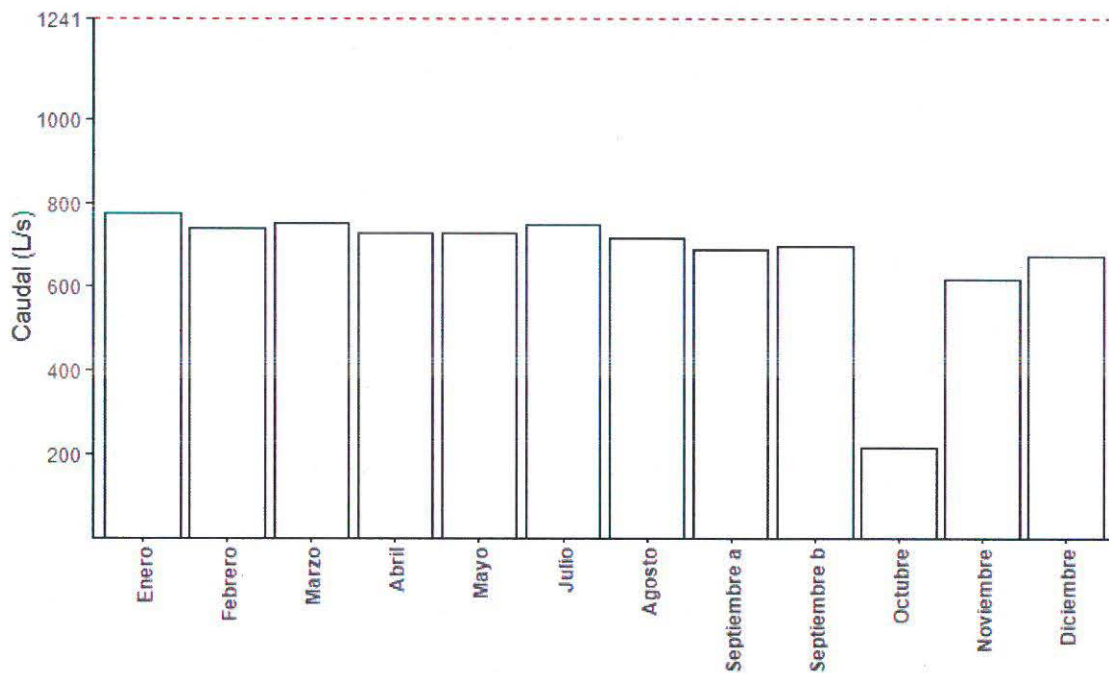


Figura 11: Variación intermensual de caudal. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (1241 L/s).

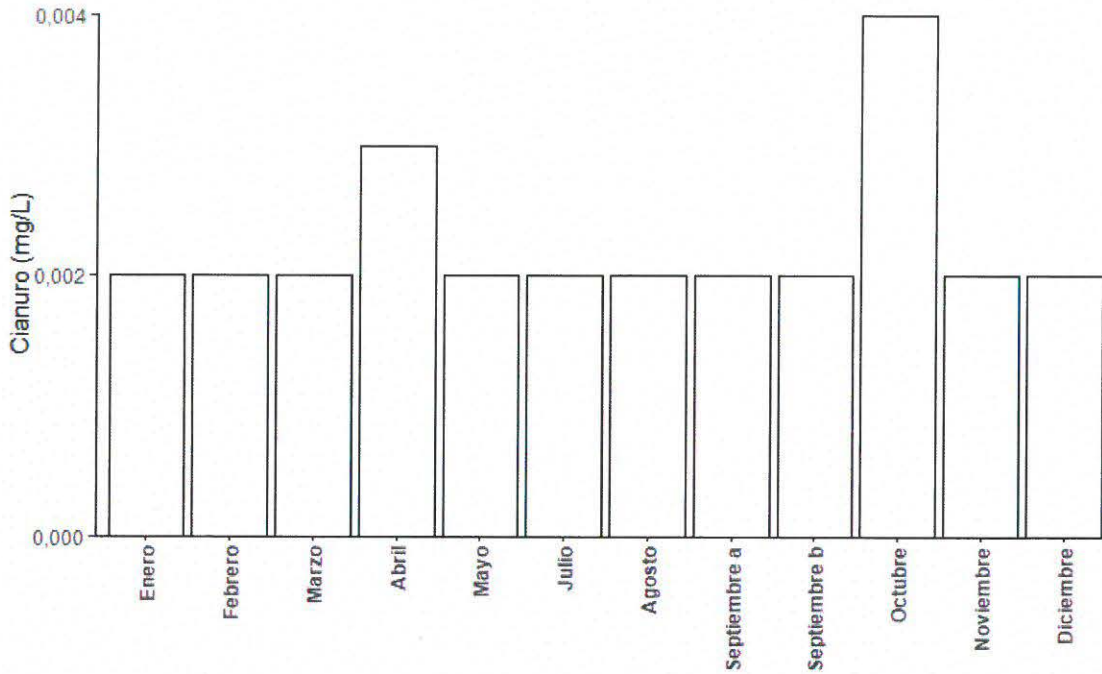


Figura 12: Variación intermensual de cianuro. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

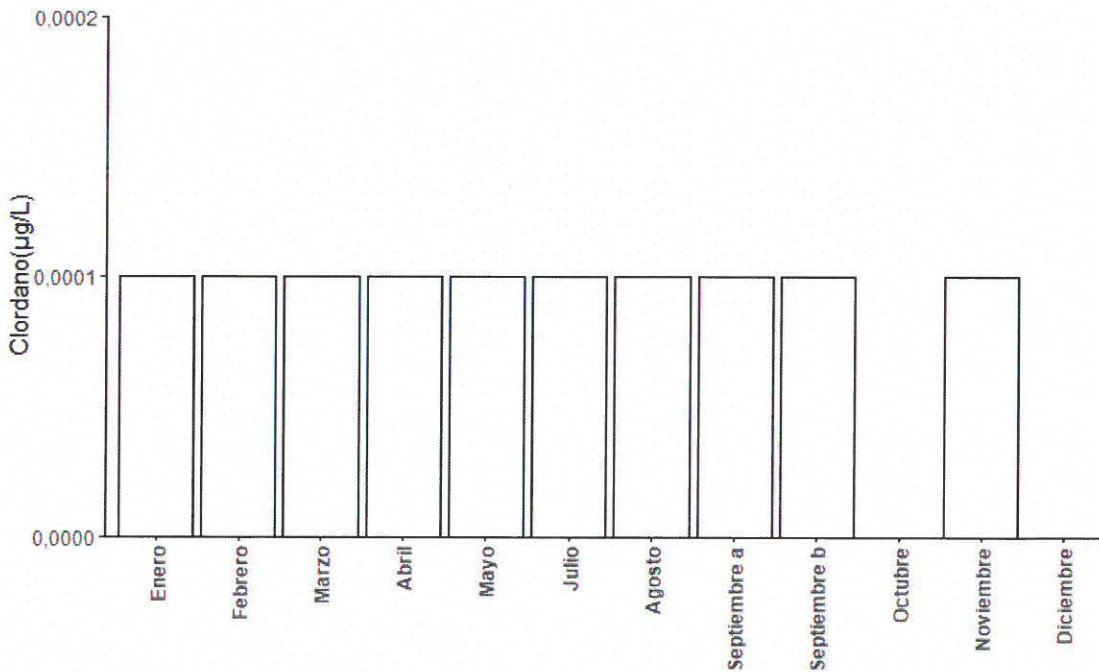


Figura 13: Variación intermensual de clordano. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

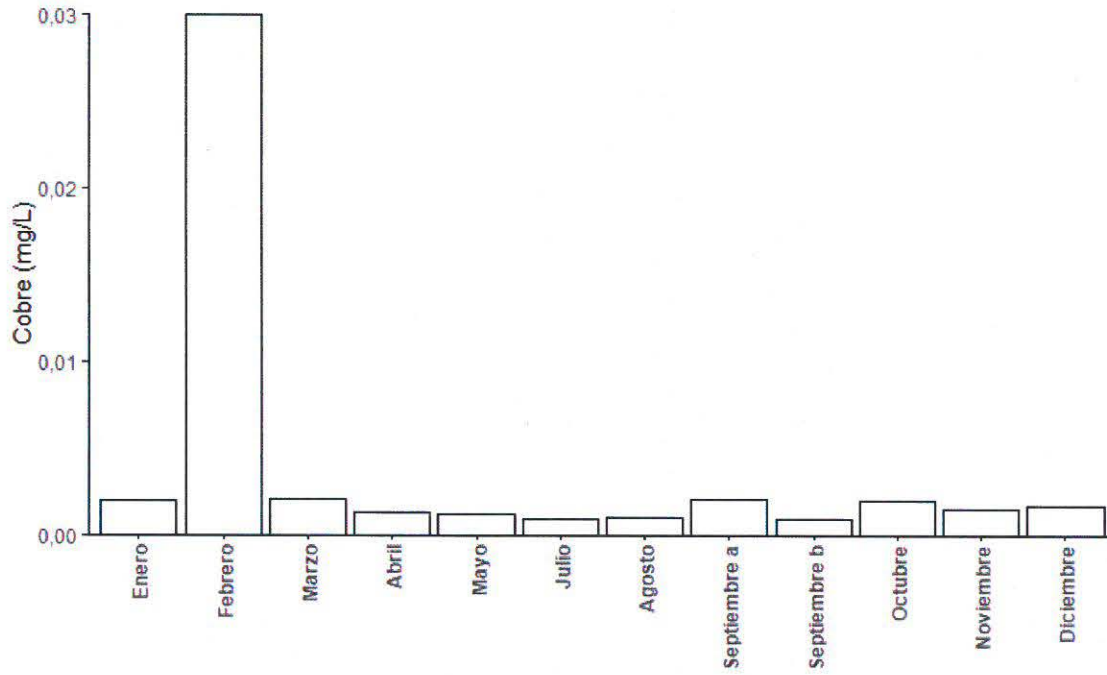


Figura 14: Variación intermensual de cobre. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

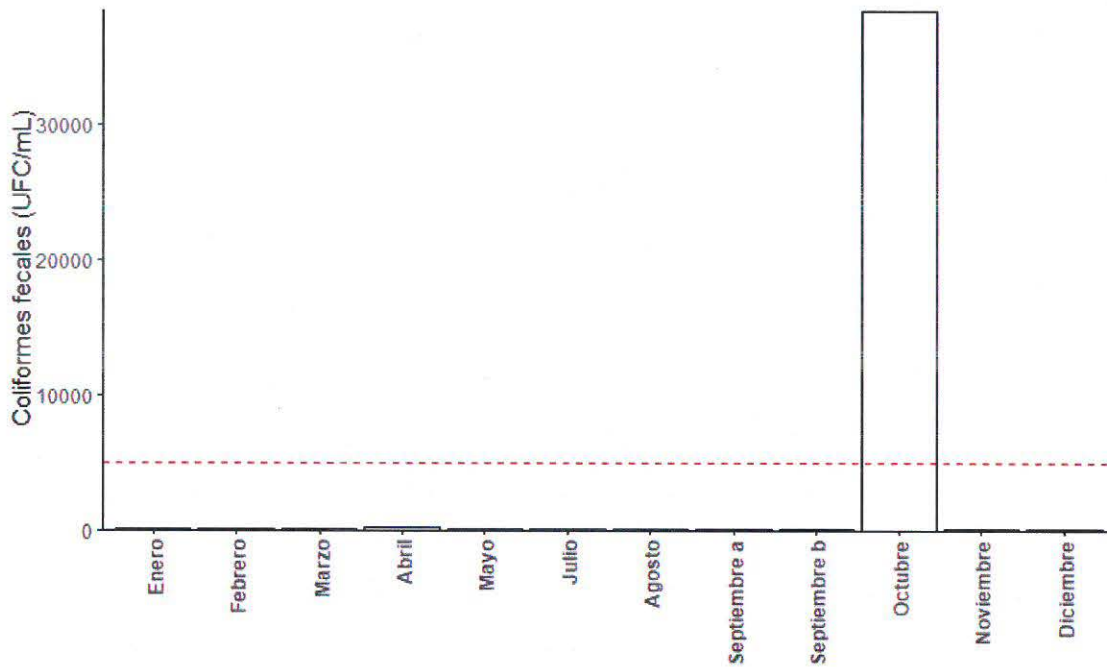


Figura 15: Variación intermensual de coliformes fecales. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (5000 UFC/mL). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

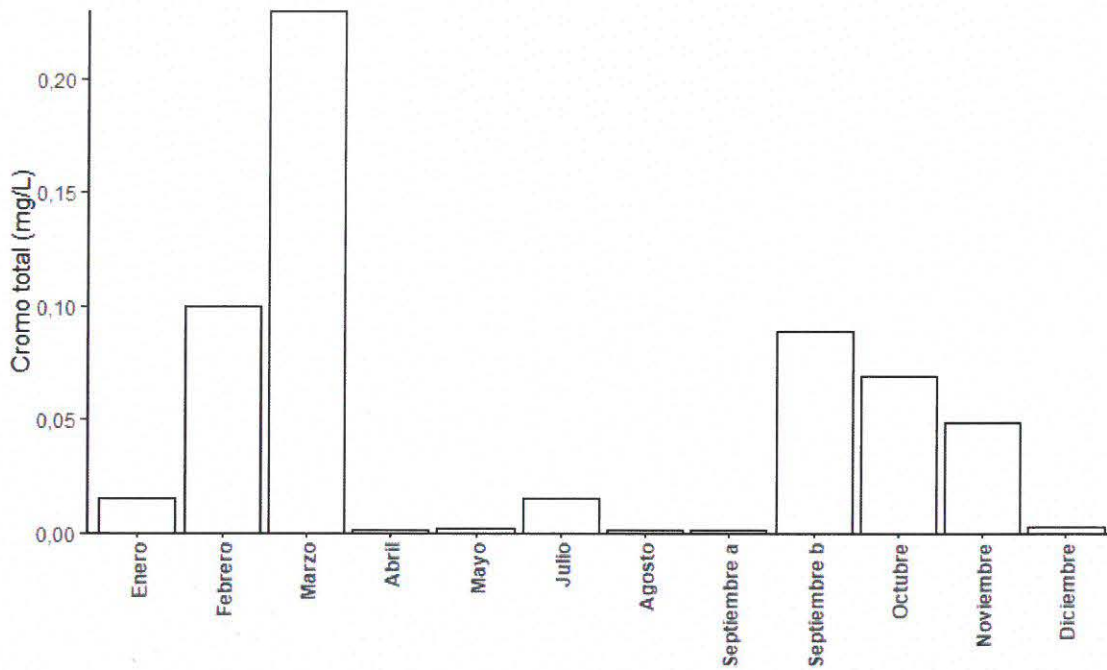


Figura 16: Variación intermensual de cromo. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

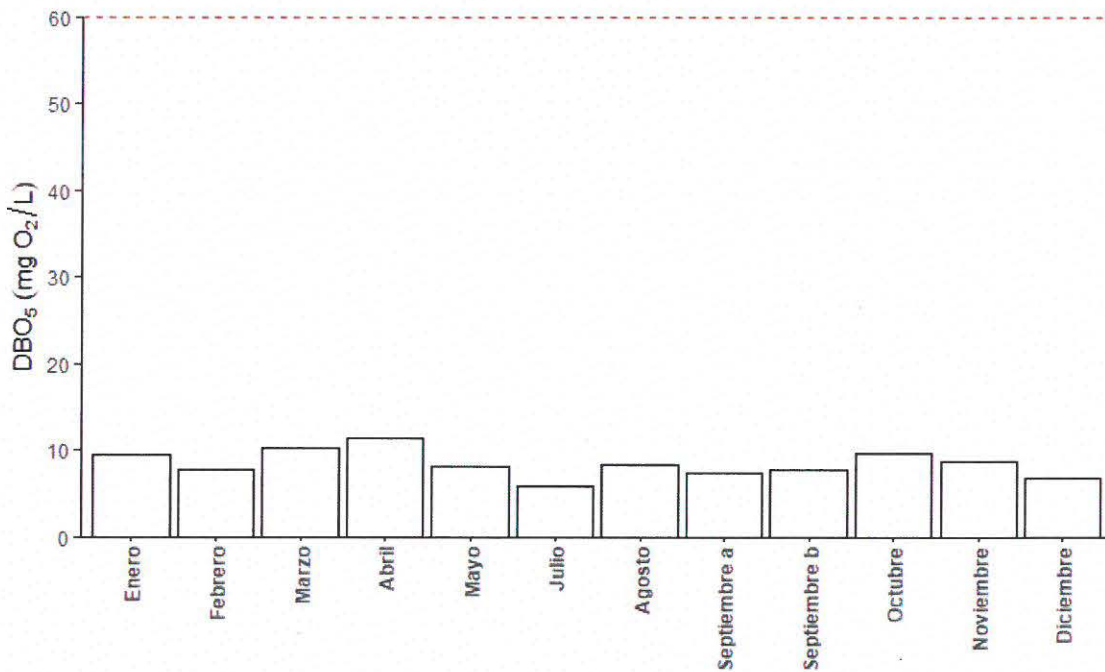


Figura 17: Variación intermensual de DBO<sub>5</sub>. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (60 mg O<sub>2</sub>/L).

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones in the center.

Handwritten signature in blue ink at the bottom right corner.

FECHA	PARÁMETRO							
	DDT (µg/L)	Detergentes (mg/L)	Dioxinas 2,3,7,8- TCDD (pg/L)	Elementos fibrosos*	Endosulfán (µg/L)	Endrín (µg/L)	Fósforo Total (mg P/L)	Furanos 2,3,7,8- TCDF (pg/L)**
25/1/2022	< 0,0002	0,175	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,38	< 0,1
15/2/2022	< 0,0002	0,220	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	1,00	< 0,1
22/3/2022	< 0,0002	0,157	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,32	< 0,1
26/4/2022	< 0,0002	0,225	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,42	< 0,1
10/5/2022	< 0,0002	0,107	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,98	< 0,1
14/7/2022	< 0,0002	0,160	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,39	< 0,1
16/8/2022	< 0,0002	0,157	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,30	< 0,1

6/9/2022	< 0,0002	0,169	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	1,50	< 0,1
27/9/2022	< 0,0002	0,169	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,53	< 0,1
18/10/2022	S/D	0,166	< 1,0	no se detectaron	S/D	S/D	0,18	< 0,1
8/11/2022	< 0,0002	0,127	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,44	< 0,1
13/12/2022	S/D	0,163	< 1,0	no se detectaron	S/D	S/D	0,62	< 0,1
<b>VALOR LÍMITE DE LA NORMA</b>	<b>0,1<sup>b</sup></b>	<b>4<sup>ab</sup></b>	<b>15<sup>e</sup></b>	<b>No contiene<sup>a</sup></b>	<b>2<sup>b</sup></b>	<b>0,4<sup>b</sup></b>	<b>5<sup>ab</sup></b>	<b>5<sup>e</sup></b>
<b>MEDIA DEL PERIODO</b>	< 0,0002	0,166	< 1,0	-	< 0,0002	< 0,0005	0,59	< 0,1
<b>MÁXIMO REGISTRADO</b>	< 0,0002	0,225	< 1,0	-	< 0,0002	< 0,0005	1,50	< 0,1
<b>MÍNIMO REGISTRADO</b>	< 0,0002	0,107	< 1,0	-	< 0,0002	< 0,0005	0,18	< 0,1

Referencias: S/D: Sin dato. \*Elementos fibrosos: lana, pelo, paja, estopa o tejido. \*\* Expresado en Equivalente tóxico de TCDD. <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15<sup>o</sup> y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay). <sup>e</sup> Estándar reglamentado en la Resolución de la Dirección Nacional R-DN-0148-07 (DINAMA - MVOTMA - Uruguay).

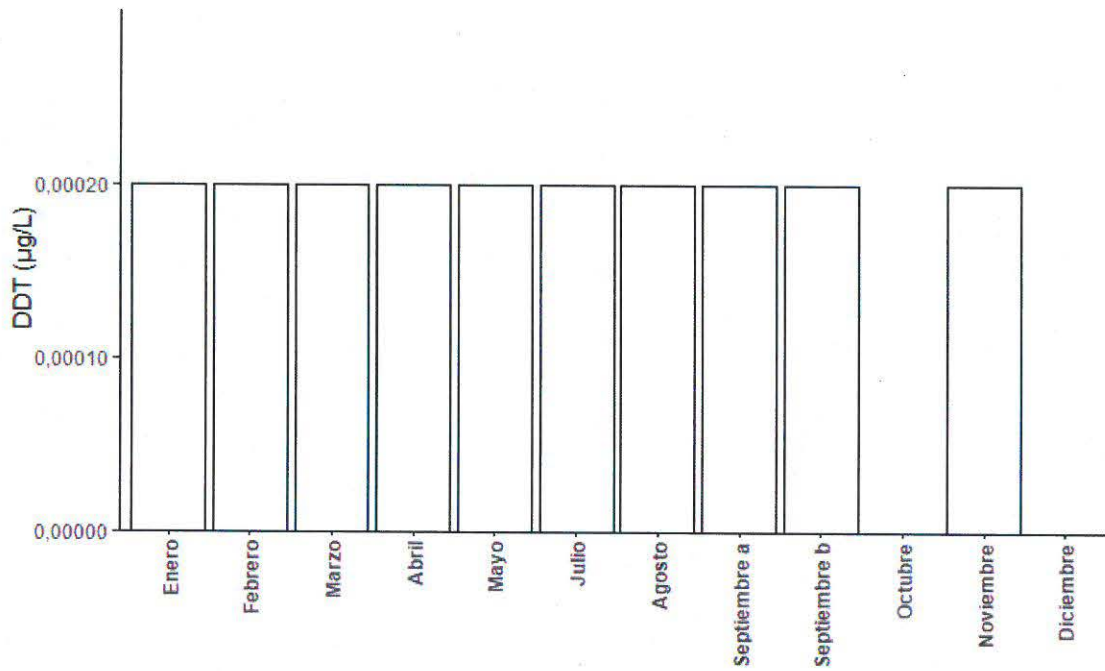


Figura 18: Variación intermensual de DDT. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

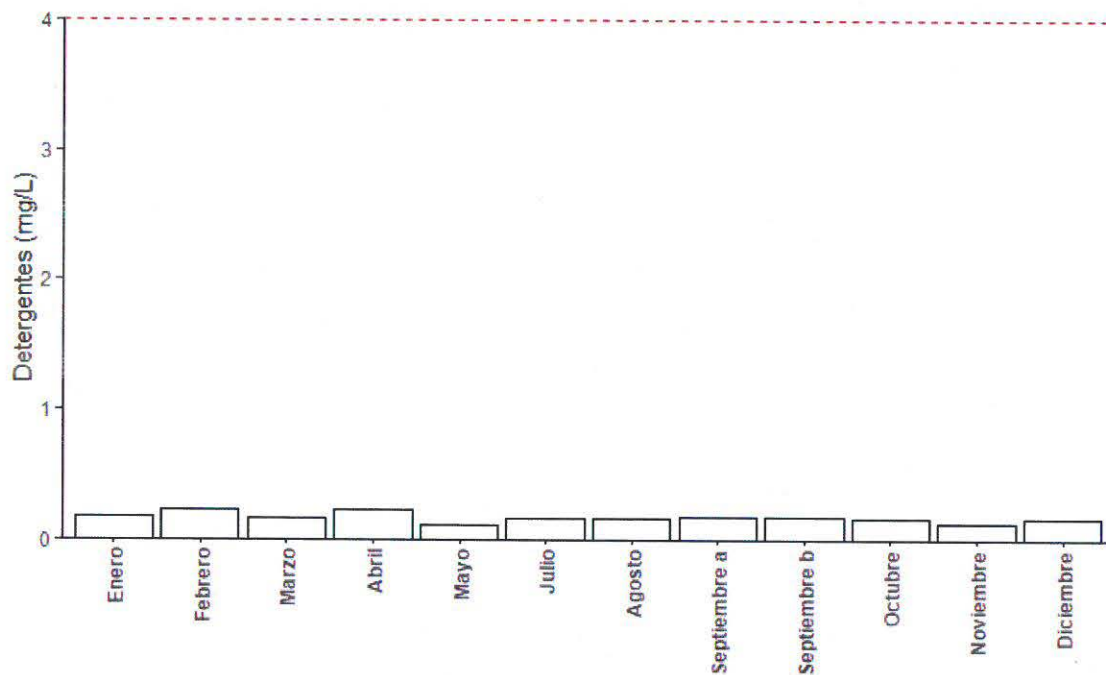


Figura 19: Variación intermensual de detergentes. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (4 mg/L).

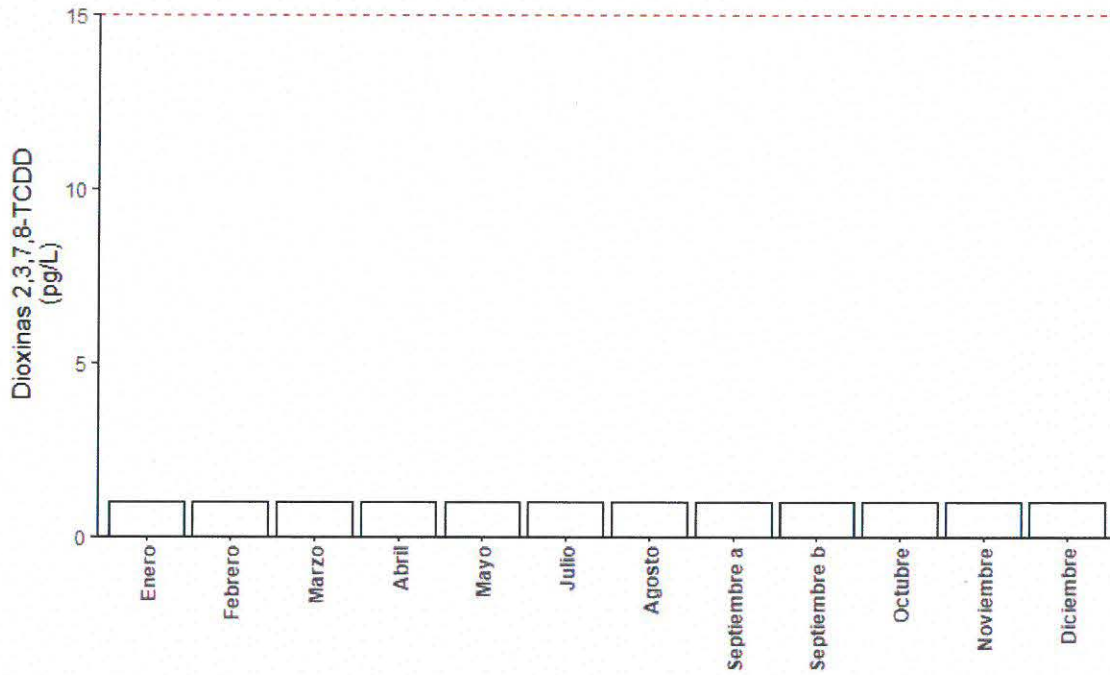


Figura 20: Variación intermensual de dioxinas. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (15 pg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

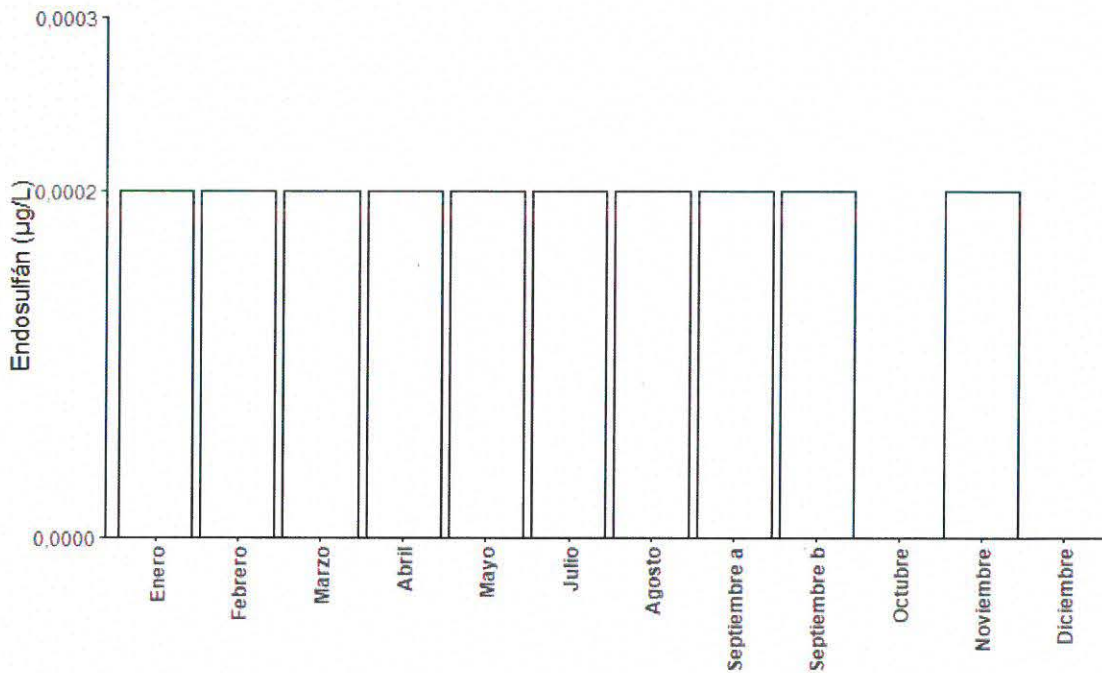


Figura 21: Variación intermensual de endosulfán. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (2 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

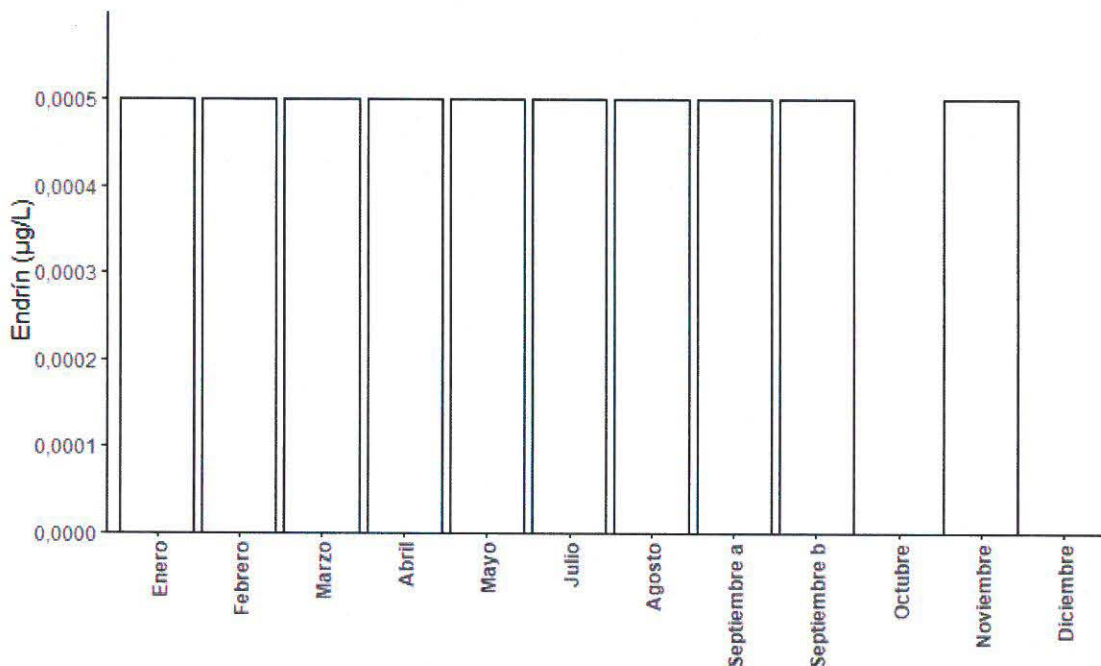


Figura 22: Variación intermensual de endrín. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,4 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

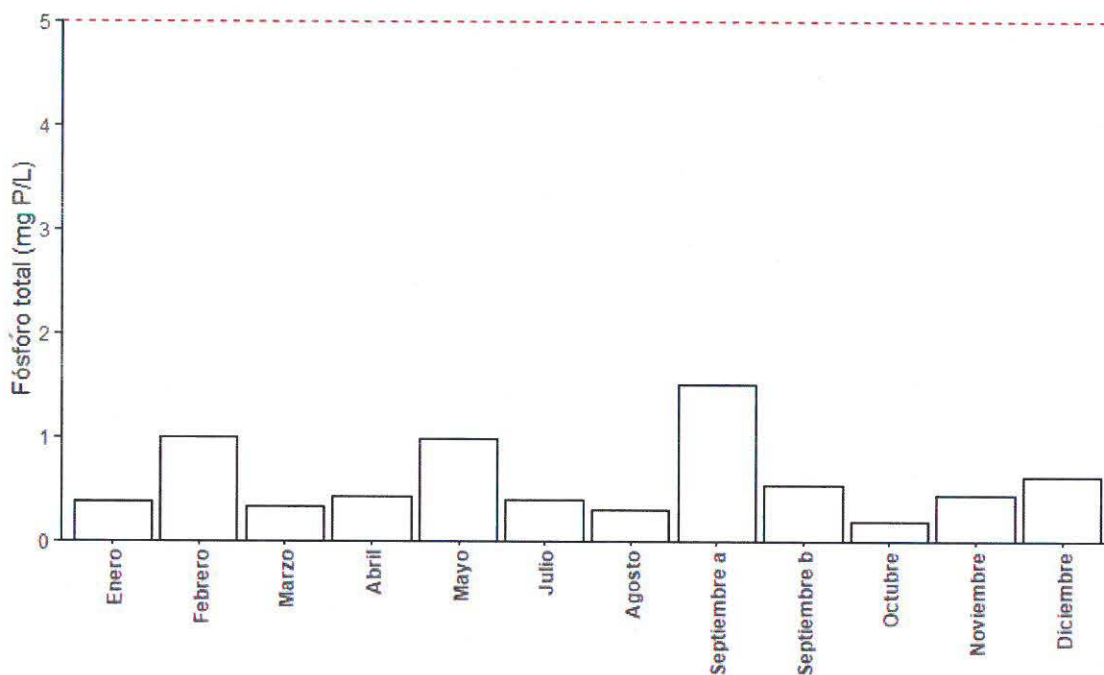


Figura 23: Variación intermensual de fósforo. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (5 mg P/L).

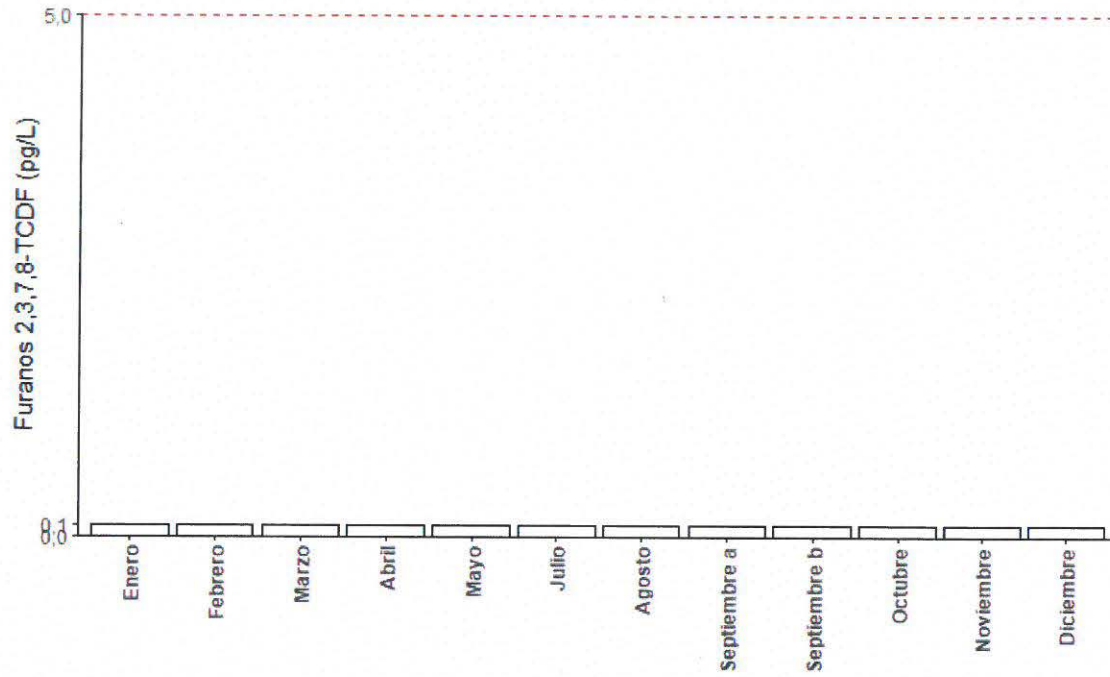


Figura 24: Variación intermensual de furanos. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (5 pg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

FECHA	PARÁMETRO							
	Heptacloro+ Heptacloro Epóxido (µg/L)	Hidrocarburos aromáticos polinucleares (µg/L)*	Hidrocarburos totales de petróleo (mg/L)	Lindano (µg/L)	Material Flotante	Mercurio Total (mg/L)	Metoxicloro (µg/L)	Mirex (µg/L)
25/1/2022	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	< 0,00005	< 0,0005	< 0,00020
15/2/2022	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	< 0,00005	< 0,0005	< 0,00020
22/3/2022	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00002	< 0,0005	< 0,00020
26/4/2022	< 0,0004	S/D	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00002	< 0,0005	< 0,00020
10/5/2022	< 0,0004	0,006	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00001	< 0,0005	< 0,00020
14/7/2022	< 0,0004	0,005	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	< 0,00005	< 0,0005	< 0,00020
16/8/2022	< 0,0004	0,005	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00001	< 0,0005	< 0,00020

6/9/2022	< 0,0004	0,007	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00004	< 0,0005	< 0,00020
27/9/2022	< 0,0004	0,005	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00007	< 0,0005	< 0,00020
18/10/2022	S/D	S/D	< 0,400	S/D	no se detectaron	0,00004	S/D	S/D
8/11/2022	< 0,0004	0,010	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00005	< 0,0005	< 0,00020
13/12/2022	S/D	S/D	< 0,400	S/D	no se detectaron	0,00004	S/D	S/D
<b>VALOR LÍMITE DE LA NORMA</b>	<b>1<sup>b</sup></b>	<b>4<sup>b</sup></b>	<b>15<sup>a</sup></b>	<b>1<sup>b</sup></b>	<b>No contiene<sup>a</sup> / Ausente<sup>b</sup></b>	<b>0,005<sup>ab</sup></b>	<b>3<sup>b</sup></b>	<b>0,1<sup>b</sup></b>
<b>MEDIA DEL PERIODO</b>	< 0,0004	< 0,021	< 0,400	< 0,00005	-	< 0,00004	< 0,0005	< 0,00020
<b>MÁXIMO REGISTRADO</b>	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	-	0,00007	< 0,0005	< 0,00020
<b>MÍNIMO REGISTRADO</b>	< 0,0004	0,005	< 0,400	< 0,00005	-	0,00001	< 0,0005	< 0,00020

Referencias: S/D: Sin dato. \*Los valores reportados de Hidrocarburos aromáticos polinucleares corresponden a: 10/05: Fenantreno 0,006 µg/L; 14/07: Fenantreno 0,005 µg/L; 16/08: Fenantreno 0,005 µg/L; 06/09: Fenantreno 0,007 µg/L; 27/09: Fenantreno 0,005 µg/L; 08/11: Fenantreno 0,010 µg/L. <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

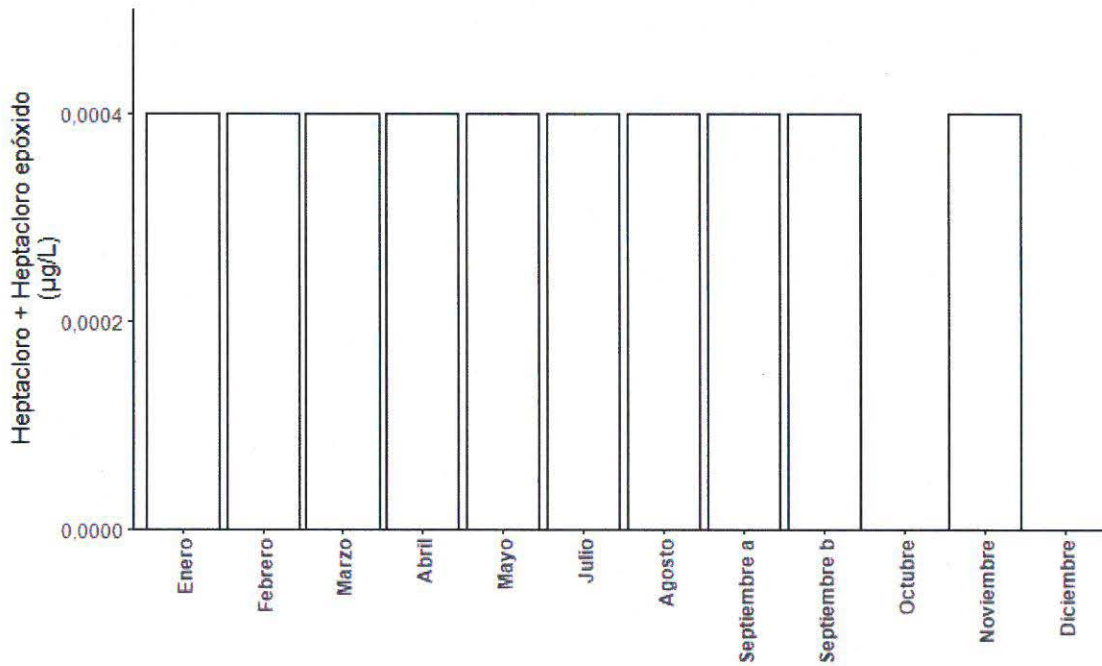


Figura 25: Variación intermensual de heptacloro+heptacloro epóxido. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

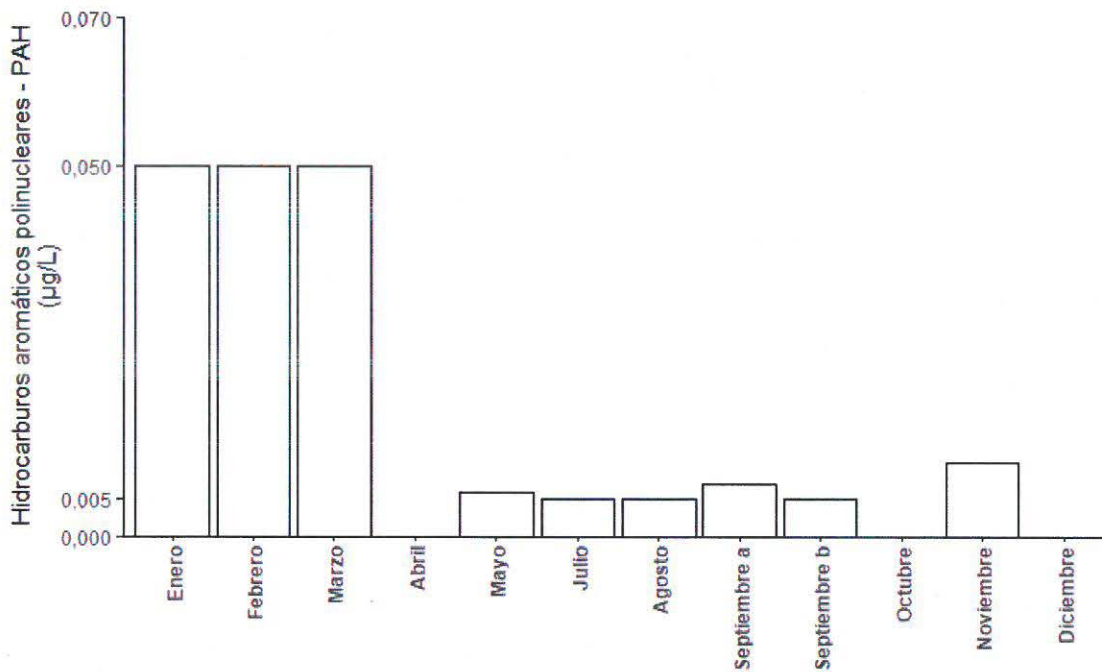


Figura 26: Variación intermensual de hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH). Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (4 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

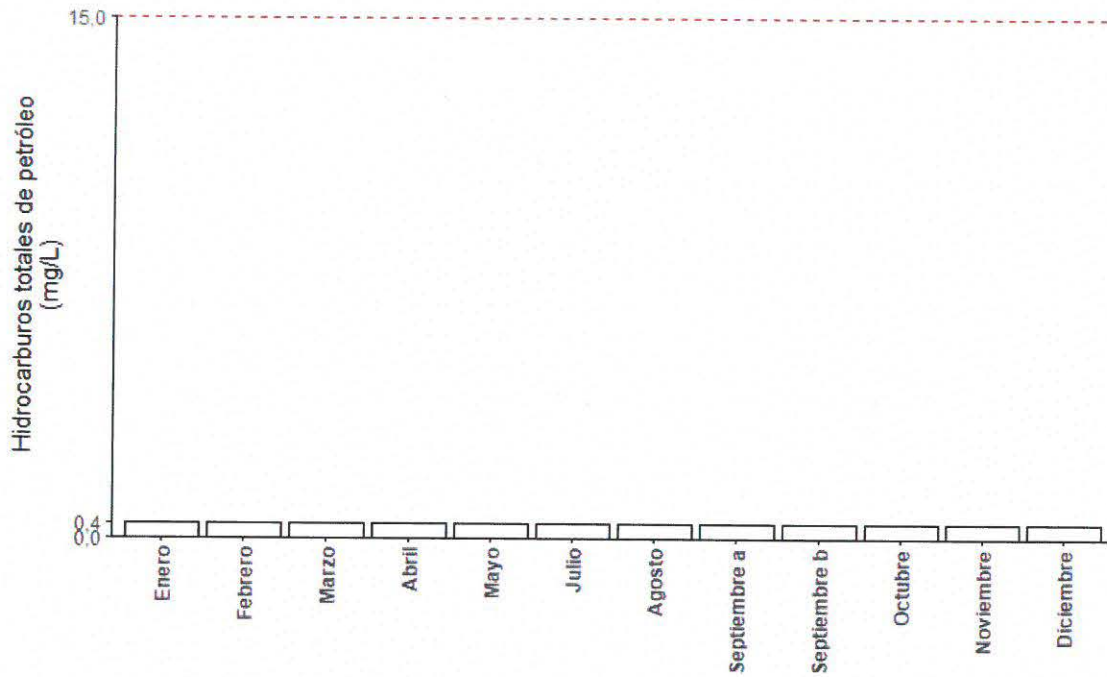


Figura 27: Variación intermensual de hidrocarburos totales de petróleo. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (15 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

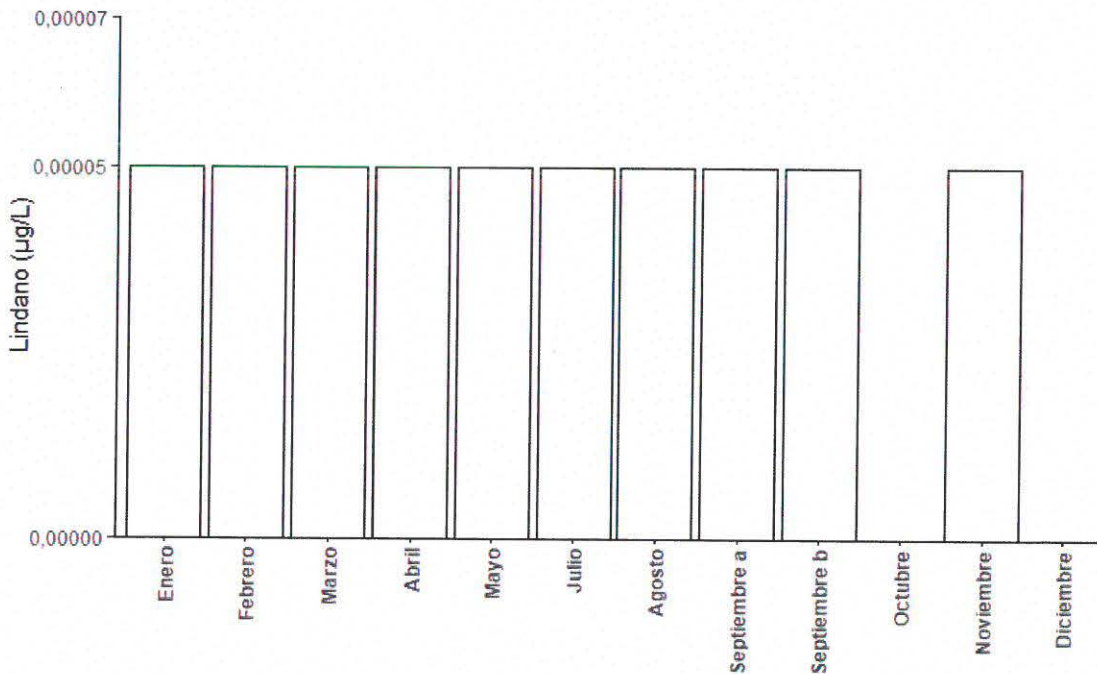


Figura 28: Variación intermensual de lindano. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

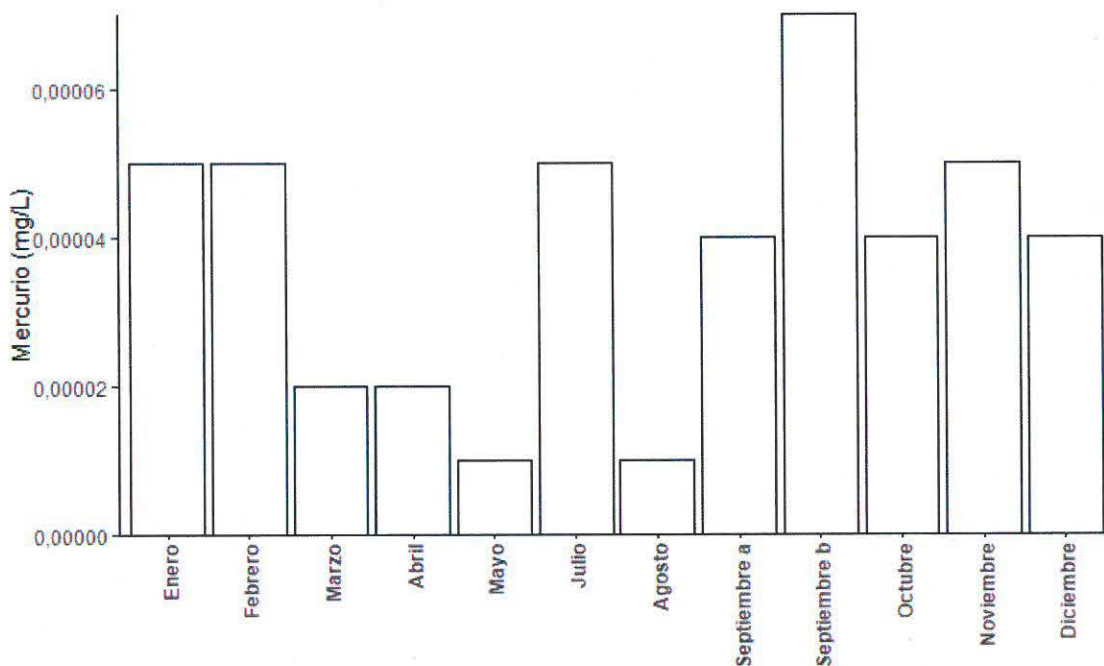


Figura 29: Variación intermensual de mercurio. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,005 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

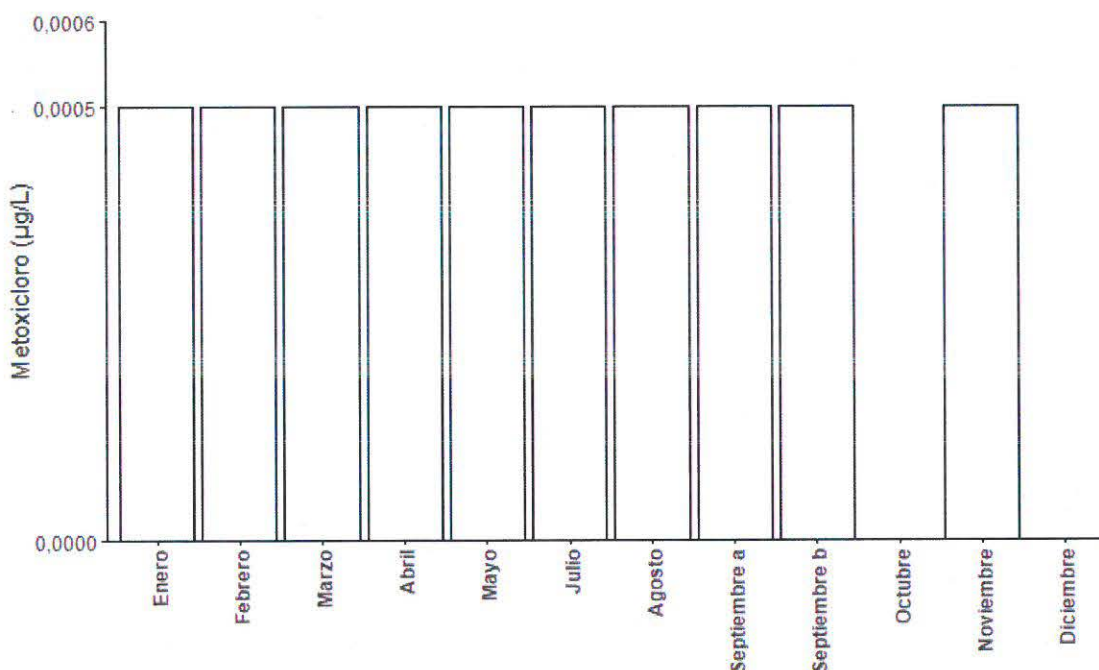


Figura 30: Variación intermensual de metoxicloro. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (3 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

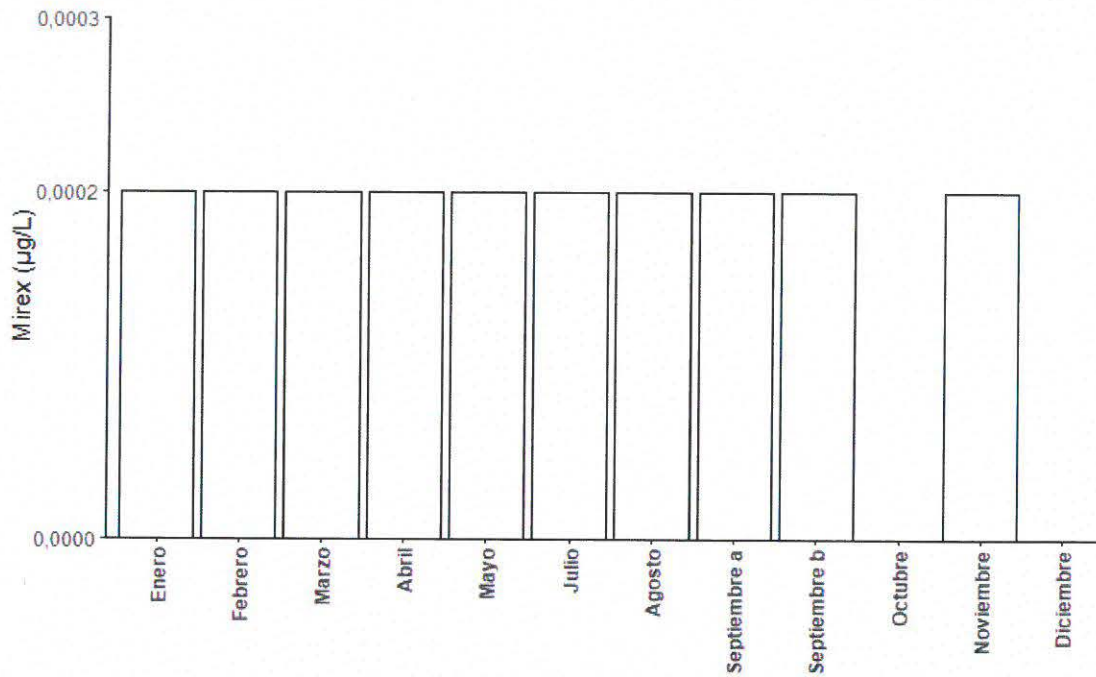


Figura 31: Variación intermensual de mirex. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures in blue ink]*



FECHA	PARÁMETRO							
	Níquel (mg/L)	Nitrato-N (mg/L)	Nitrato + Nitrito (mg/L)	Nitrógeno total (mg/L)	Paratión (µg/L)	pH	Plomo (mg/L)	Sólidos retenibles*
25/1/2022	0,0540	0,80	0,800	1,80	< 0,001	7,45	< 0,00100	no se detectaron
15/2/2022	0,5100	1,00	1,000	2,00	< 0,001	7,36	< 0,03000	no se detectaron
22/3/2022	1,2000	1,00	1,000	2,20	< 0,001	7,59	0,00015	no se detectaron
26/4/2022	0,0016	S/D	S/D	1,20	< 0,001	7,52	0,00048	no se detectaron
10/5/2022	0,0038	S/D	S/D	1,50	< 0,001	7,45	0,00009	no se detectaron
14/7/2022	0,0790	< 0,20	< 0,300	1,96	< 0,001	7,46	0,00010	no se detectaron
16/8/2022	0,0049	< 0,50	< 0,700	1,66	< 0,001	7,54	0,00009	no se detectaron

6/9/2022	0,0015	1,00	1,000	4,10	< 0,001	7,55	0,00009	no se detectaron
27/9/2022	0,4900	S/D	1,200	5,00	< 0,001	7,42	0,00006	no se detectaron
18/10/2022	0,2900	S/D	9,300	10,70	S/D	7,68	< 0,00010	no se detectaron
8/11/2022	0,2500	0,85	0,200	0,90	< 0,001	7,67	0,00011	no se detectaron
13/12/2022	0,0039	1,03	0,600	2,00	S/D	7,61	0,00007	no se detectaron
<b>VALOR LÍMITE DE LA NORMA</b>	<b>2<sup>b</sup></b>	<b>4 (media anual)<sup>c</sup></b>	<b>20<sup>a</sup></b>	<b>8 (media anual)<sup>c</sup></b>	<b>4<sup>b</sup></b>	<b>6,0-9,0<sup>ab</sup></b>	<b>0,3<sup>ab</sup></b>	<b>No contiene<sup>a</sup></b>
<b>MEDIA DEL PERIODO</b>	0,2407	< 0,79	< 1,610	2,92	< 0,001	7,53	< 0,00270	-
<b>MÁXIMO REGISTRADO</b>	1,2000	1,03	9,300	10,70	< 0,001	7,68	< 0,03000	-
<b>MÍNIMO REGISTRADO</b>	0,0015	< 0,20	0,200	0,90	< 0,001	7,36	0,00006	-

Referencias: S/D: Sin dato. \*Sólidos retenibles por reja de 10mm de separación entre barras. <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay). <sup>c</sup> Resolución Ministerial N° 63/2005 (MVOTMA - Uruguay).

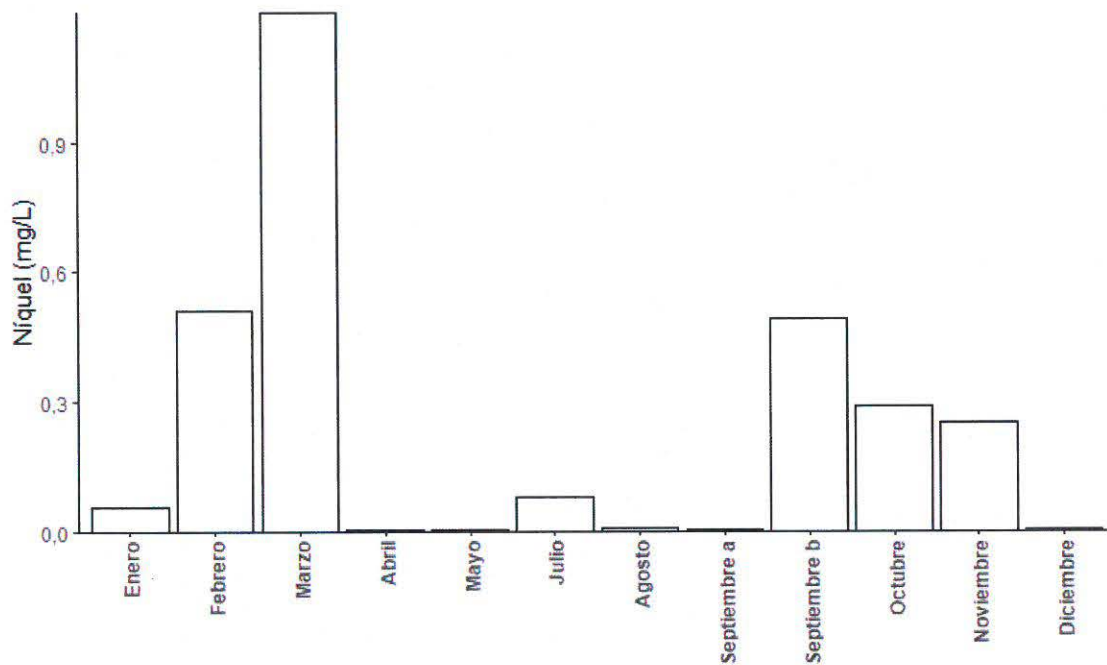


Figura 32: Variación intermensual de níquel. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (2 mg/L).

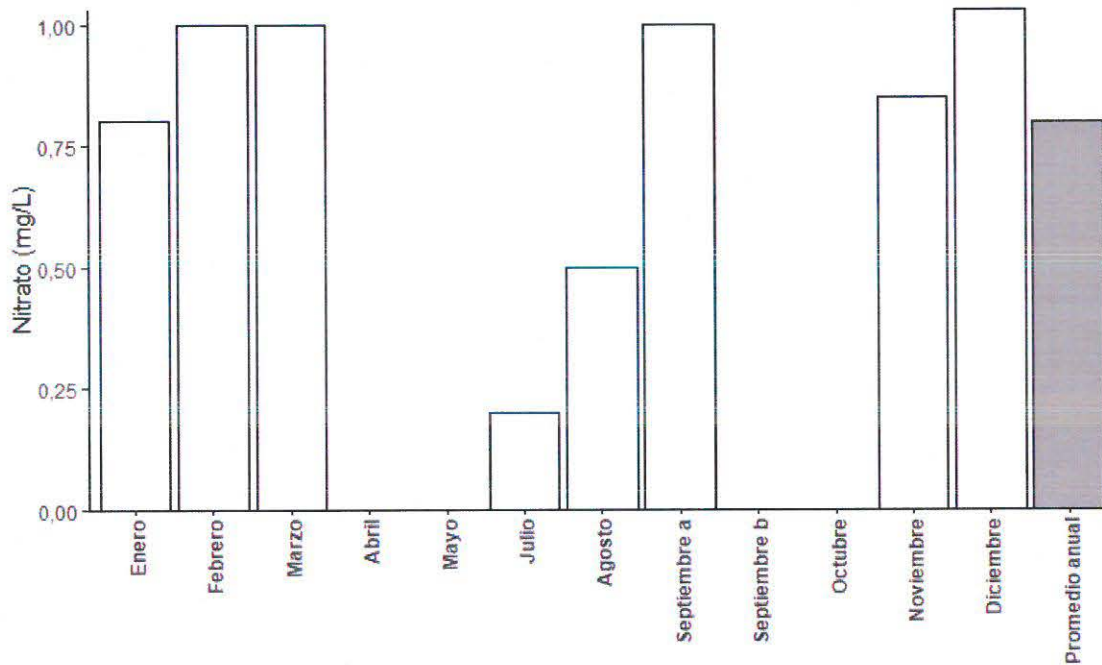


Figura 33: Variación intermensual de nitrato. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (promedio anual de 4 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

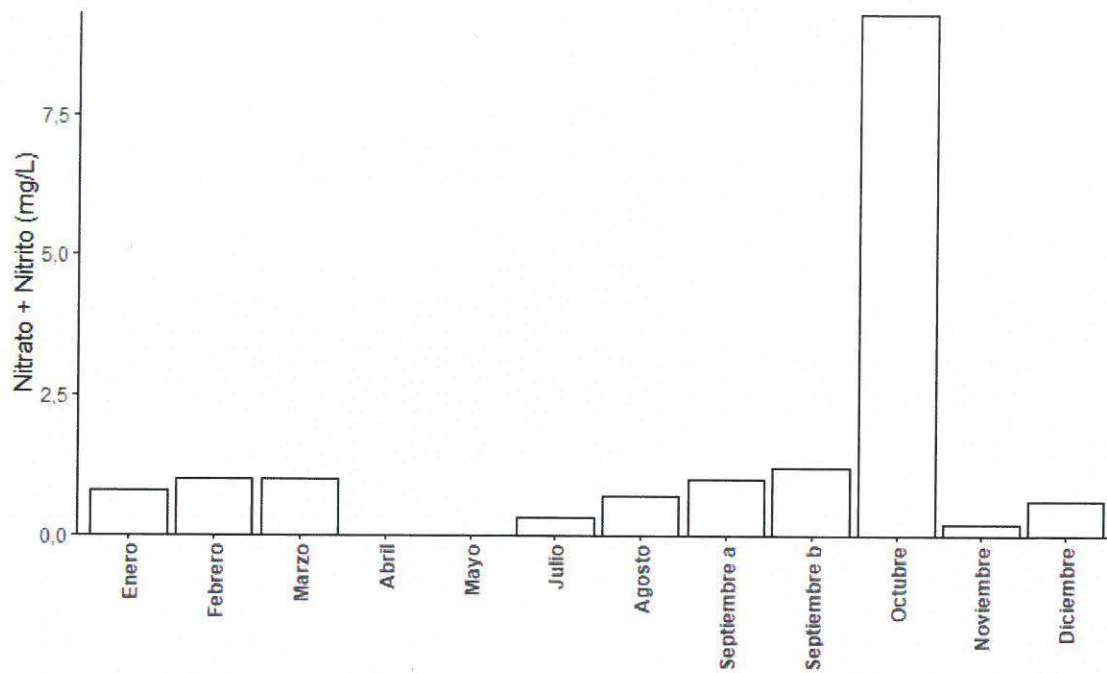


Figura 34: Variación intermensual de nitrato+nitrito. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (20 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

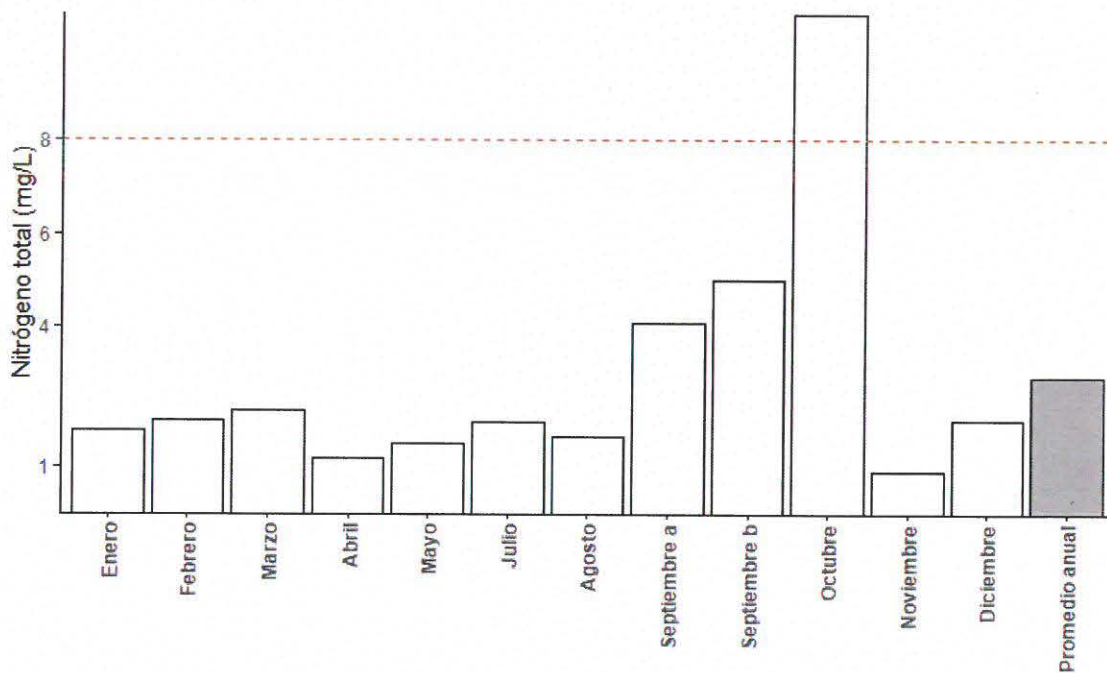


Figura 35: Variación intermensual de nitrógeno total. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (promedio anual de 8 mg/L).

*[Handwritten signatures and initials]*

*[Handwritten signature]*

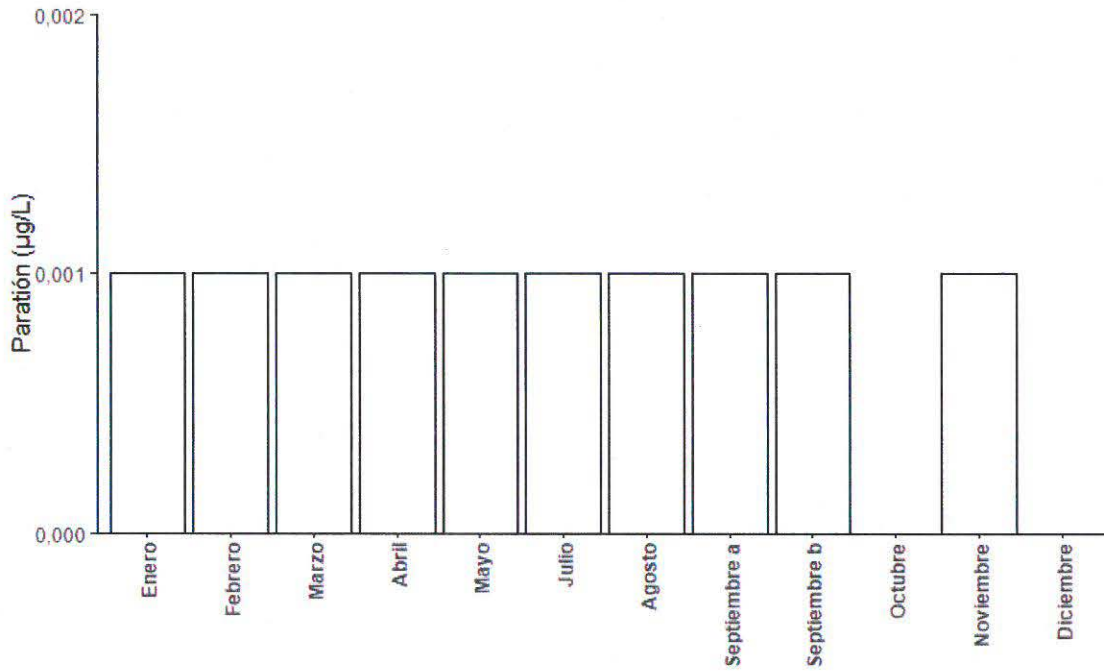


Figura 36: Variación intermensual de paratión. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (4 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

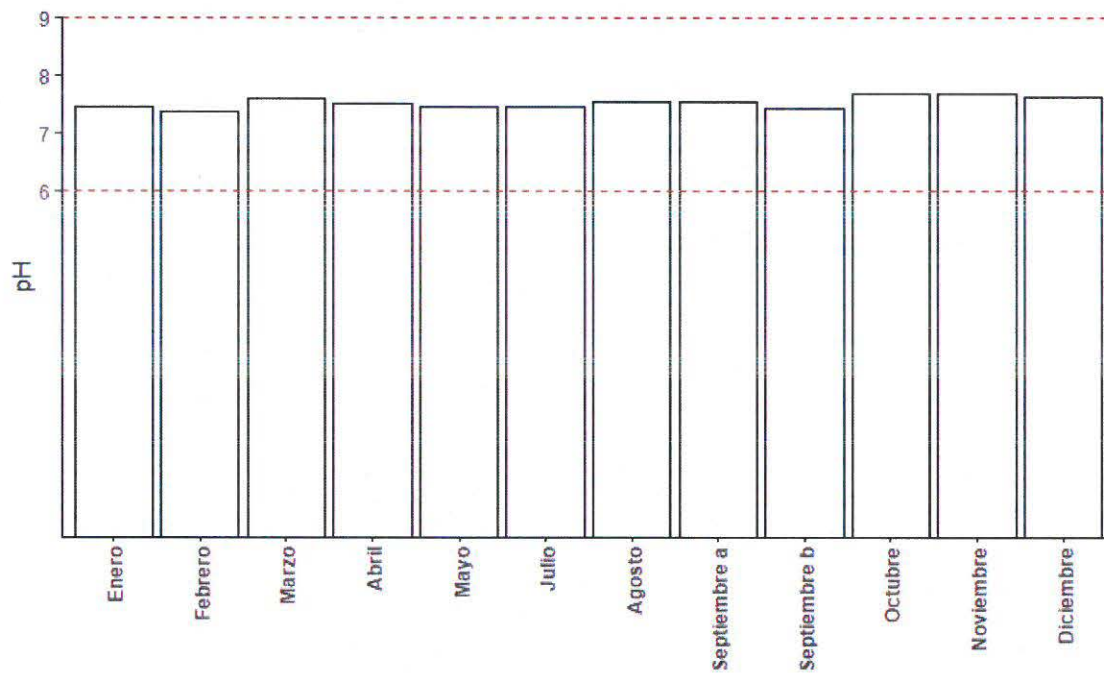


Figura 37: Variación intermensual de pH. Nota: Las líneas punteadas indican el rango normativo establecido para este parámetro (entre 6,0 y 9,0).

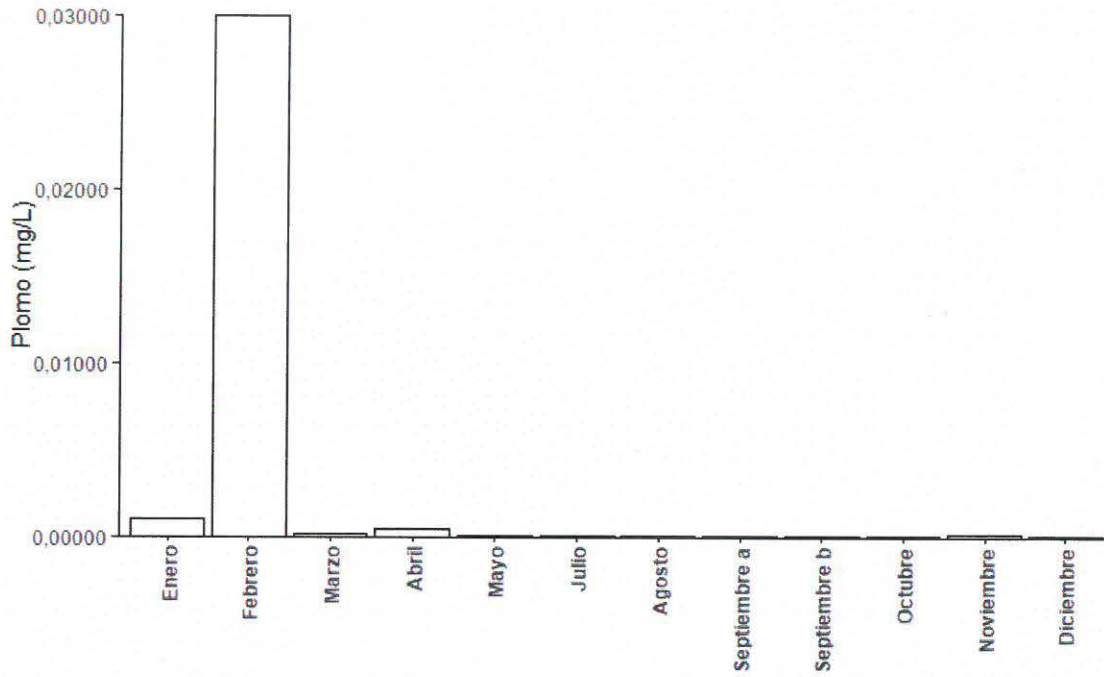


Figura 38: Variación intermensual de plomo. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,3 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures in blue ink]*



Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

FECHA	PARÁMETRO						
	Sólidos Sedimentables 2 horas (mL/L)	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	Sulfuro (mg/L)	Sustancias Fenólicas (mg fenol/L)	Temperatura de vertido al río (°C)	Zinc (mg/L)	
25/1/2022	< 0,1	2	S/D	< 0,001	30,29	< 0,0100	
15/2/2022	< 0,1	S/D	0,005	0,001	28,53	< 0,2500	
22/3/2022	< 0,1	4	S/D	< 0,001	28,53	0,0630	
26/4/2022	< 0,1	S/D	S/D	< 0,001	28,57	0,0038	
10/5/2022	< 0,1	7	S/D	< 0,001	28,56	0,0340	
14/7/2022	< 0,1	S/D	S/D	< 0,001	28,51	0,0059	
16/8/2022	< 0,1	< 2	0,016	< 0,001	27,21	0,0160	
6/9/2022	< 0,1	13	0,025	< 0,001	28,52	0,0420	
27/9/2022	< 0,1	4	0,018	< 0,001	28,55	0,0720	
18/10/2022	< 0,1	S/D	0,026	< 0,001	29,51	0,0350	
8/11/2022	< 0,1	< 2	0,022	< 0,001	28,53	0,0910	

13/12/2022	< 0,1	S/D	0,037	< 0,001	28,52	0,0330		
<b>VALOR LÍMITE DE LA NORMA</b>	<b>1<sup>a</sup></b>	<b>150<sup>b</sup></b>	<b>1<sup>b</sup></b>	<b>0,5<sup>ab</sup></b>	<b>30<sup>d</sup></b>	<b>0,3<sup>b</sup></b>		
<b>MEDIA DEL PERIODO</b>	< 0,1	< 5	0,021	< 0,001	28,65	< 0,0546		
<b>MÁXIMO REGISTRADO</b>	< 0,1	13	0,037	0,001	30,29	< 0,2500		
<b>MÍNIMO REGISTRADO</b>	< 0,1	< 2	0,005	< 0,001	27,21	0,0038		

Referencias: S/D: Sin dato. <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay). <sup>d</sup> Estándar reglamentado en la Resolución Ministerial N° 1334/2013 (MVOTMA - Uruguay).

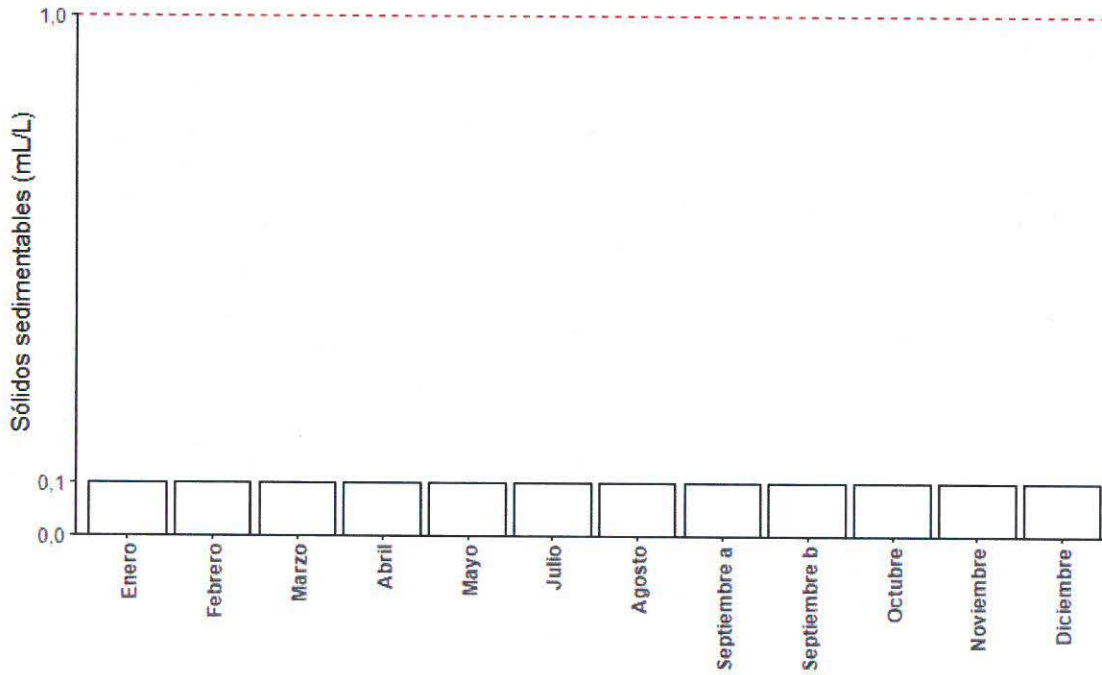


Figura 39: Variación intermensual de sólidos sedimentables en 2 hs. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mL/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

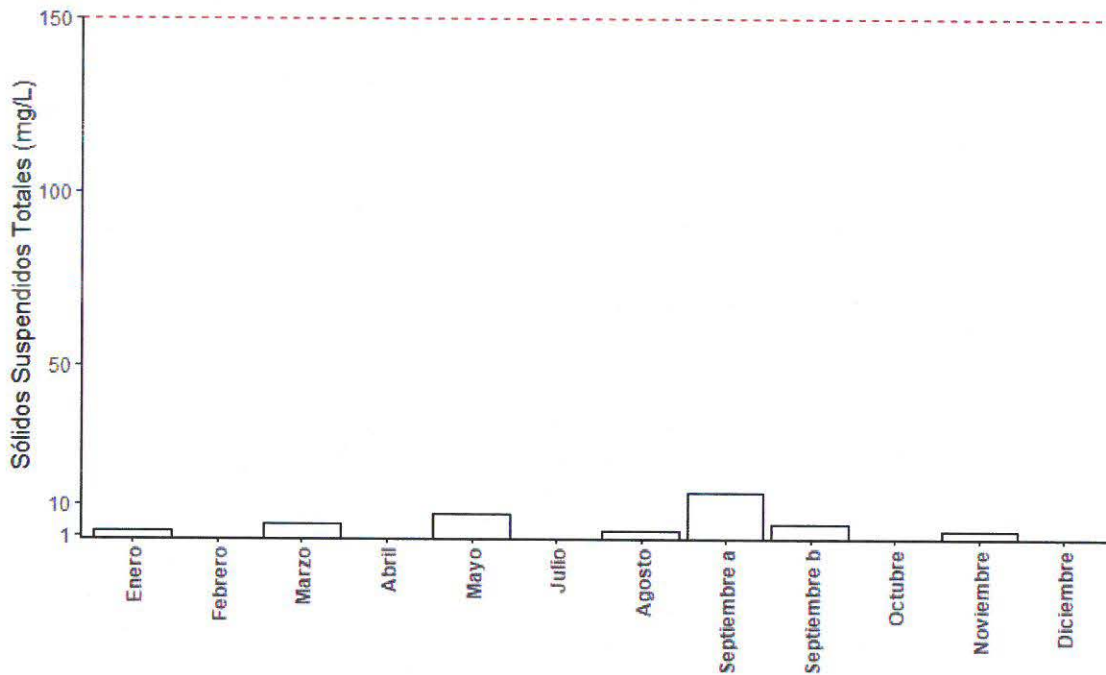


Figura 40: Variación intermensual de sólidos suspendidos totales. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (150 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

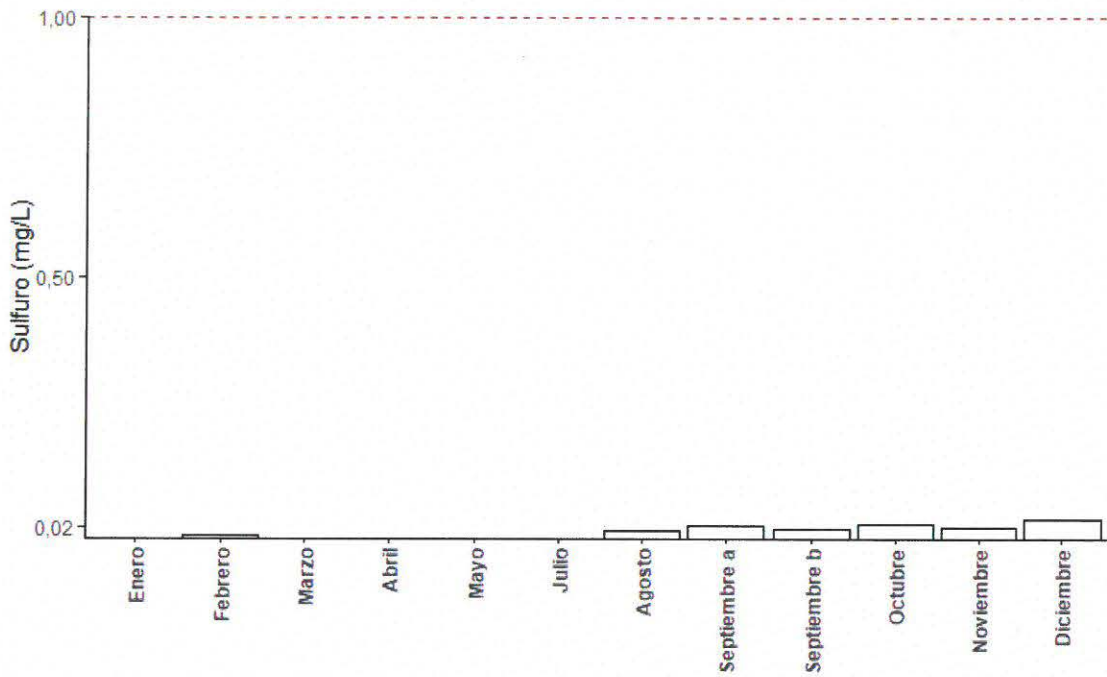


Figura 41: Variación intermensual de sulfuro. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mg/L).

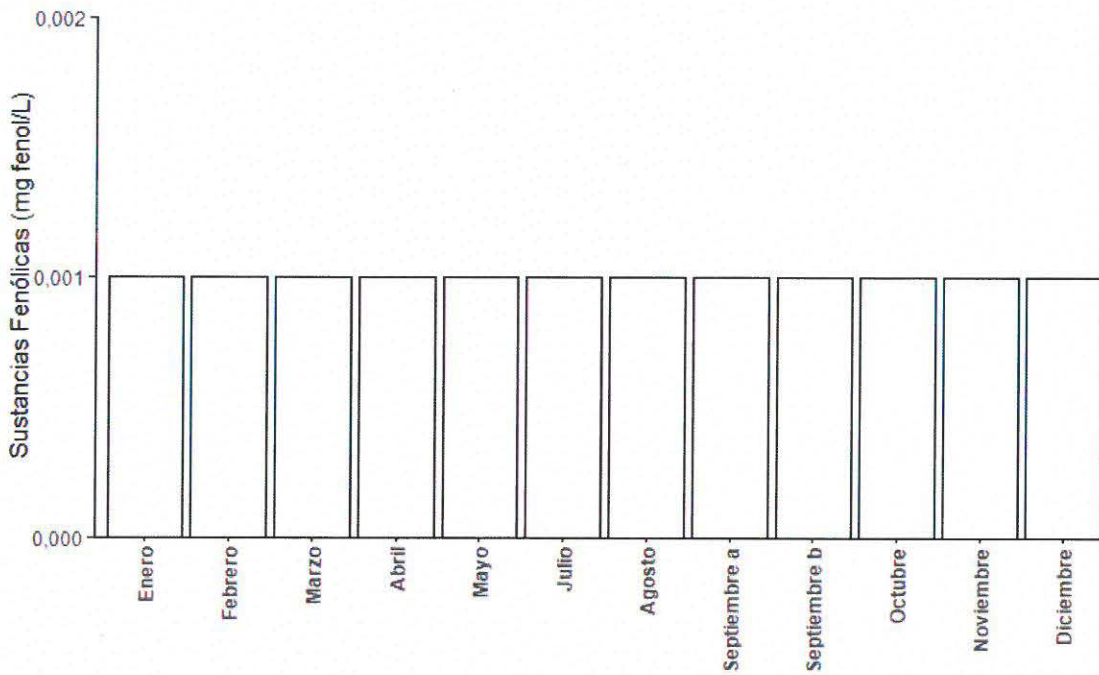


Figura 42: Variación intermensual de sustancias fenólicas. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,5 mg fenol/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*(Handwritten signatures in blue ink)*

*(Handwritten mark)*

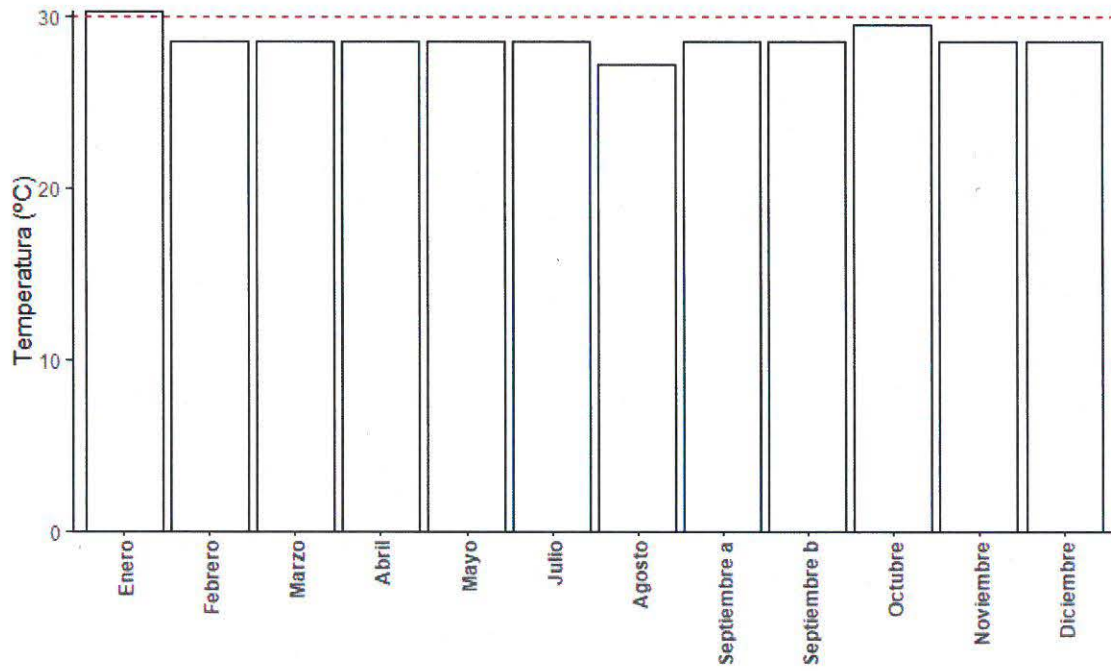


Figura 43: Variación intermensual de la temperatura de vuelco al río Uruguay. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (30°C).

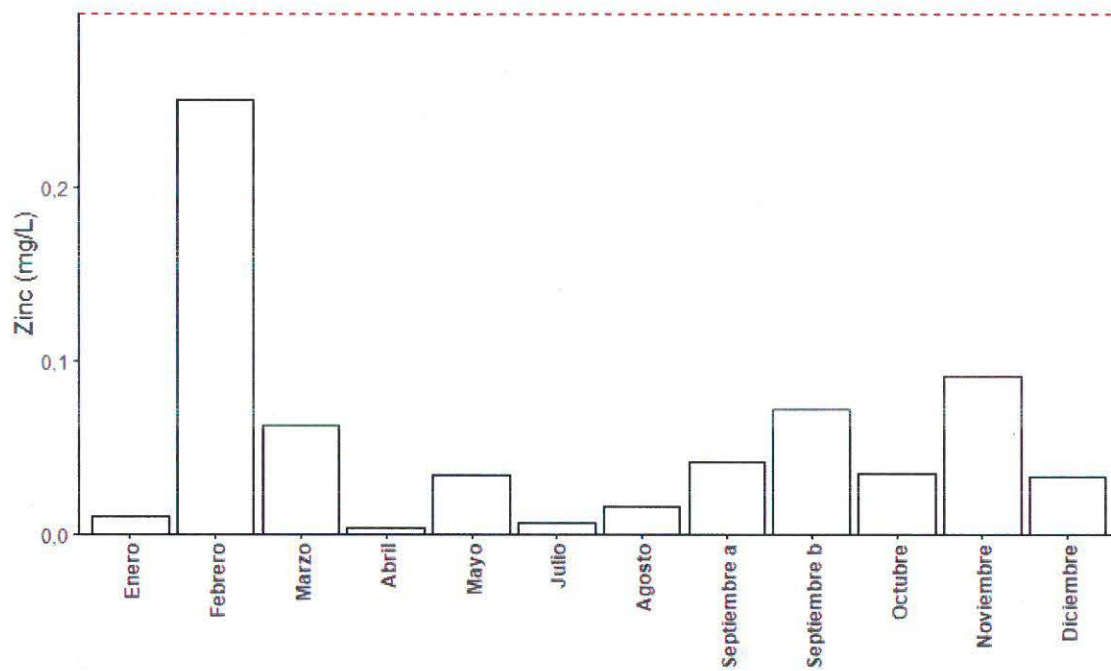


Figura 44: Variación intermensual de zinc. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (0,3 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

**3.2. VALORES DE OTROS PARÁMETROS RELEVADOS, NO INCLUIDOS EN LAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN**

Los valores de los parámetros medidos en el efluente que no se encuentran incluidos en las normativas de aplicación fueron:

FECHA	PARÁMETRO							
	2,4-DB (µg/L)	Aluminio (mg/L)	AMPA (µg/L)	Antimonio (mg/L)	Atrazina (µg/L)	Azufre (mg/L)	Bario (mg/L)	Berilio (mg/L)
25/1/2022	S/D	0,288	< 10	< 0,00100	< 0,1	511	0,20	< 0,00050
15/2/2022	S/D	< 1,250	< 10	< 0,03000	< 0,1	480	0,20	< 0,01000
22/3/2022	S/D	0,560	< 10	0,00064	< 0,1	460	0,20	< 0,00005
26/4/2022	S/D	0,320	< 10	0,00068	< 0,1	450	0,22	< 0,00005
10/5/2022	S/D	0,410	< 10	0,00062	< 0,1	500	0,27	< 0,00005
14/7/2022	< 0,1	0,340	< 10	0,00053	< 0,1	470	0,22	< 0,00005
16/8/2022	S/D	0,230	< 10	0,00050	< 0,1	440	0,18	< 0,00005
6/9/2022	S/D	0,250	< 10	0,00043	< 0,1	430	0,26	< 0,00005
27/9/2022	< 0,1	0,330	< 10	0,00050	< 0,1	510	0,21	< 0,00005
18/10/2022	S/D	0,120	S/D	0,00340	S/D	1100	0,26	< 0,00050

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>8/11/2022</b>	< 0,1	0,230	< 10	0,00090	< 0,1	460	0,25	< 0,00005
<b>13/12/2022</b>	S/D	0,090	S/D	0,00078	S/D	490	0,19	< 0,00005
<b>Media del periodo</b>	< 0,1	< 0,368	< 10	< 0,00333	< 0,1	525	0,22	< 0,00095
<b>Valor máximo registrado</b>	< 0,1	< 1,250	< 10	< 0,03000	< 0,1	1100	0,27	< 0,01000
<b>Valor mínimo registrado</b>	< 0,1	0,090	< 10	0,00043	< 0,1	430	0,18	< 0,00050

Referencias: S/D: Sin dato.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

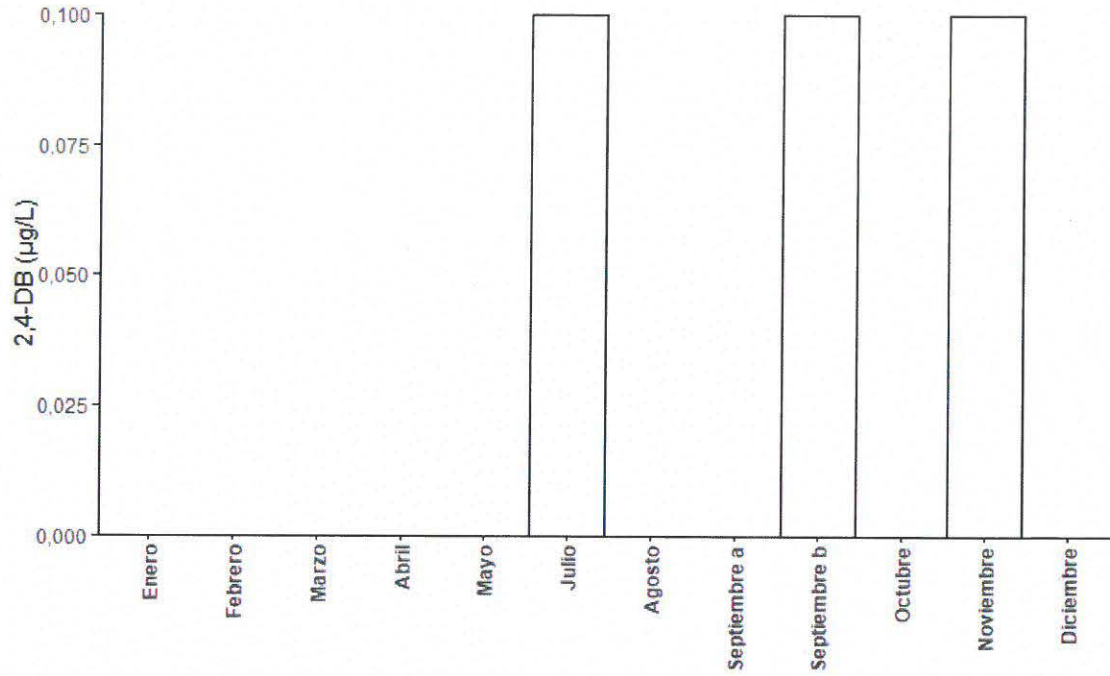


Figura 45: Variación intermensual de 2,4 DB. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

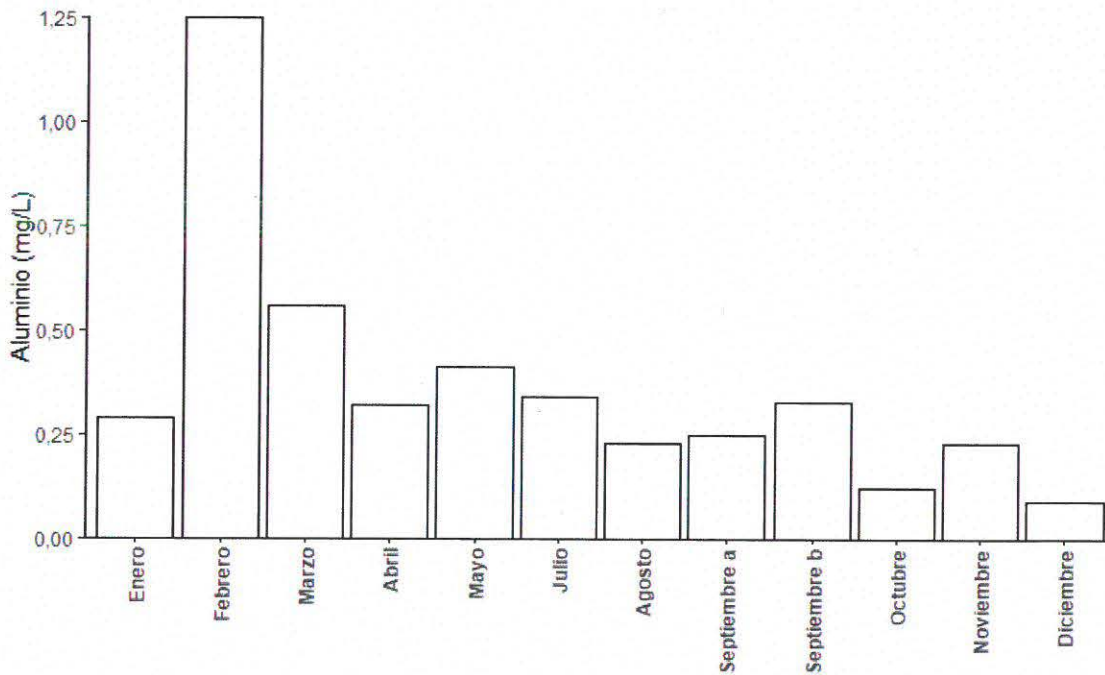


Figura 46: Variación intermensual de aluminio.

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

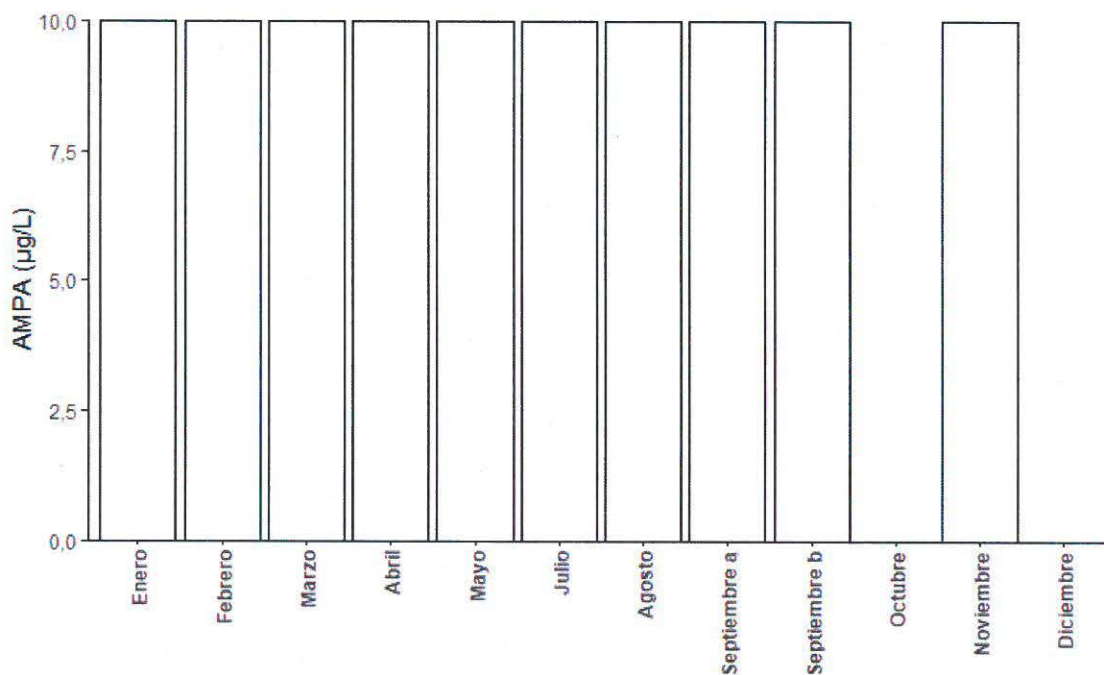


Figura 47: Variación intermensual de AMPA. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

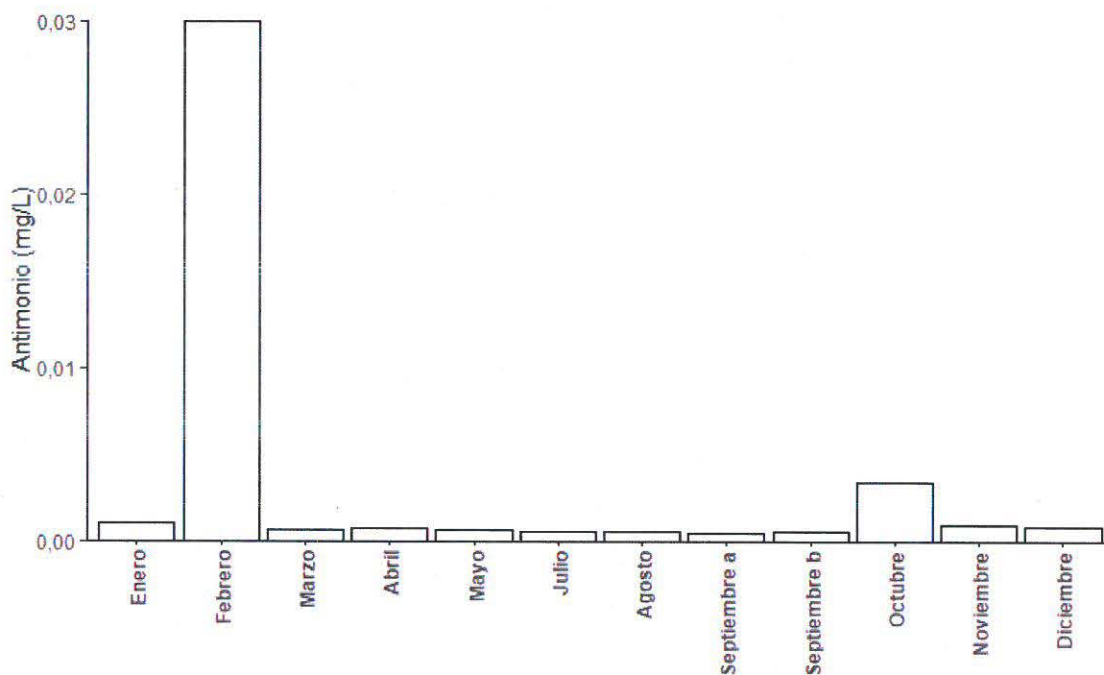


Figura 48: Variación intermensual de antimonio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

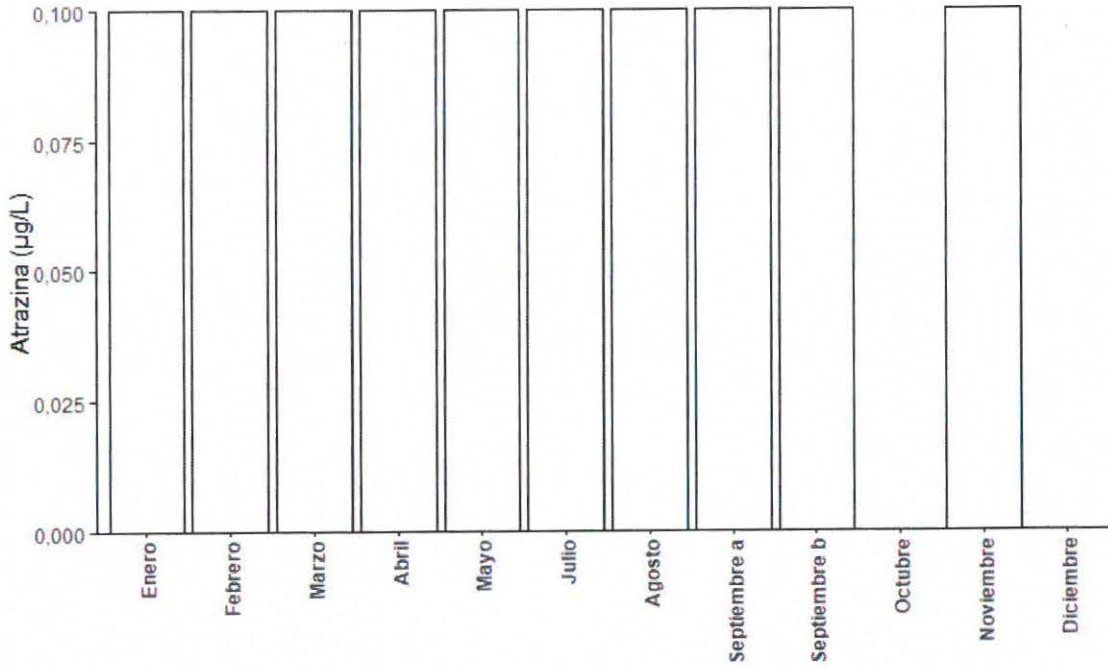


Figura 49: Variación intermensual de atrazina. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

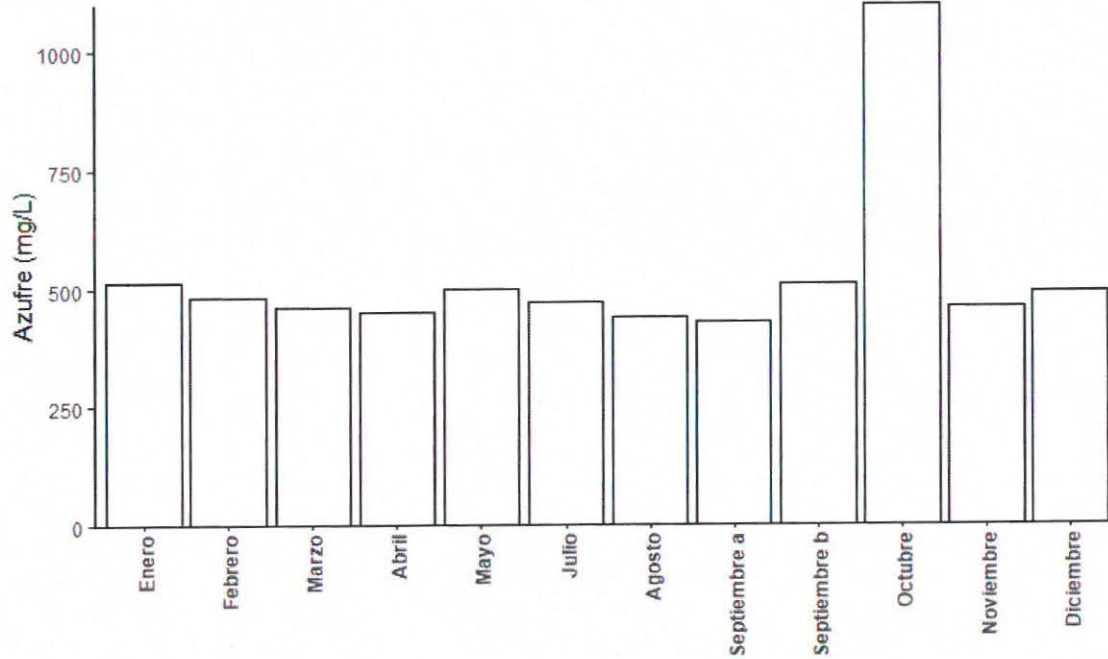


Figura 50: Variación intermensual de azufre.

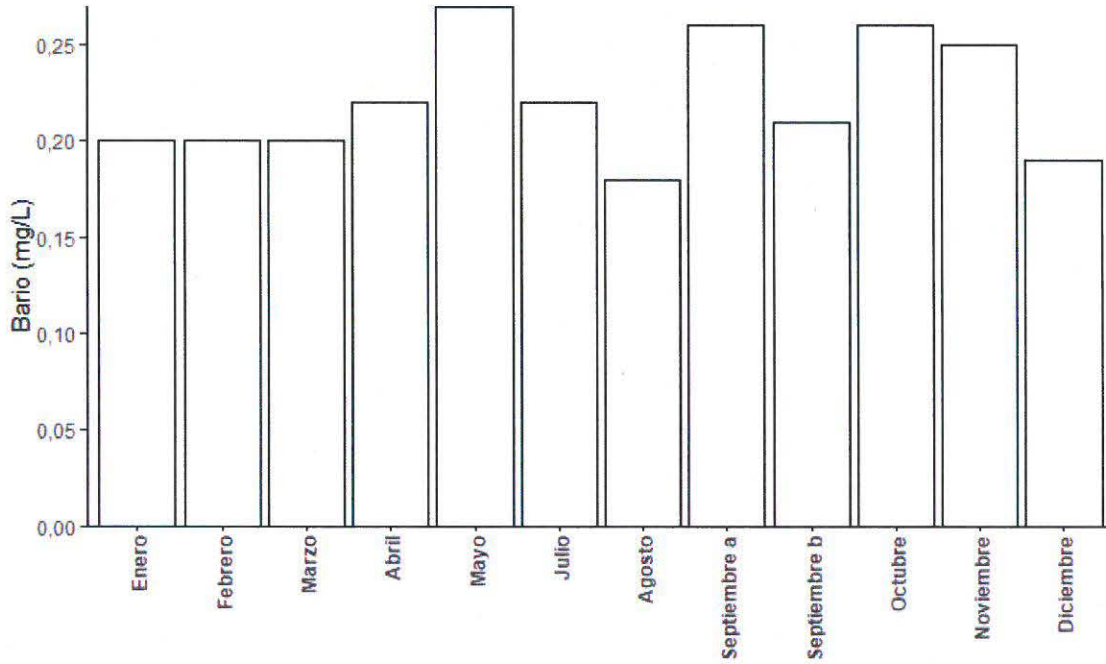


Figura 51: Variación intermensual de bario.

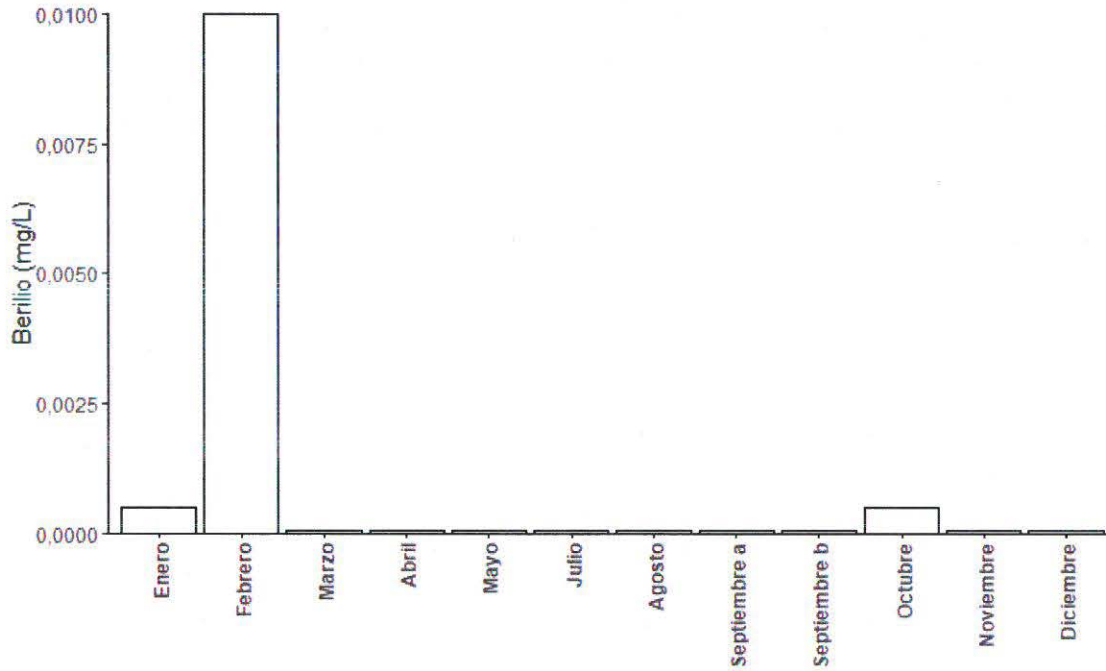


Figura 52: Variación intermensual de berilio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

FECHA	PARÁMETRO							
	Bismuto (mg/L)	Boro (mg/L)	Bromoxinil (µg/L)	Calcio (mg/L)	Cis - Permetrina (µg/L)	Clopiralida (µg/L)	Clorato (mg/L)	Cobalto (mg/L)
25/1/2022	< 0,0010	0,076	S/D	159	< 0,5	S/D	< 1,0	< 0,00100
15/2/2022	< 0,0300	< 0,500	S/D	144	< 0,5	S/D	< 1,0	< 0,03000
22/3/2022	< 0,0001	0,042	S/D	150	< 0,5	S/D	< 1,0	0,00062
26/4/2022	< 0,0001	0,043	S/D	150	< 0,5	S/D	< 1,0	0,00010
10/5/2022	< 0,0001	0,029	S/D	180	< 0,5	S/D	< 1,0	0,00011
14/7/2022	< 0,0001	0,029	< 0,1	170	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00018
16/8/2022	< 0,0001	0,034	S/D	100	< 0,5	S/D	< 1,0	0,00011
6/9/2022	< 0,0001	0,032	S/D	95	< 0,5	S/D	< 1,0	0,00007
27/9/2022	< 0,0001	0,027	< 0,1	140	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00042
18/10/2022	< 0,0010	0,090	S/D	93	S/D	S/D	2,0	0,00030
8/11/2022	< 0,0001	0,030	< 0,1	120	< 0,5	< 0,1	8,0	0,00020

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>13/12/2022</b>	< 0,0001	0,035	S/D	160	S/D	S/D	< 1,0	0,00012
<b>Media del periodo</b>	< 0,00274	< 0,080	< 0,1	138	< 0,5	< 0,1	< 1,7	< 0,00277
<b>Valor máximo registrado</b>	< 0,0300	< 0,500	< 0,1	180	< 0,5	< 0,1	8,0	< 0,03000
<b>Valor mínimo registrado</b>	< 0,0001	0,027	< 0,1	93	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00007

Referencias: S/D: Sin dato.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

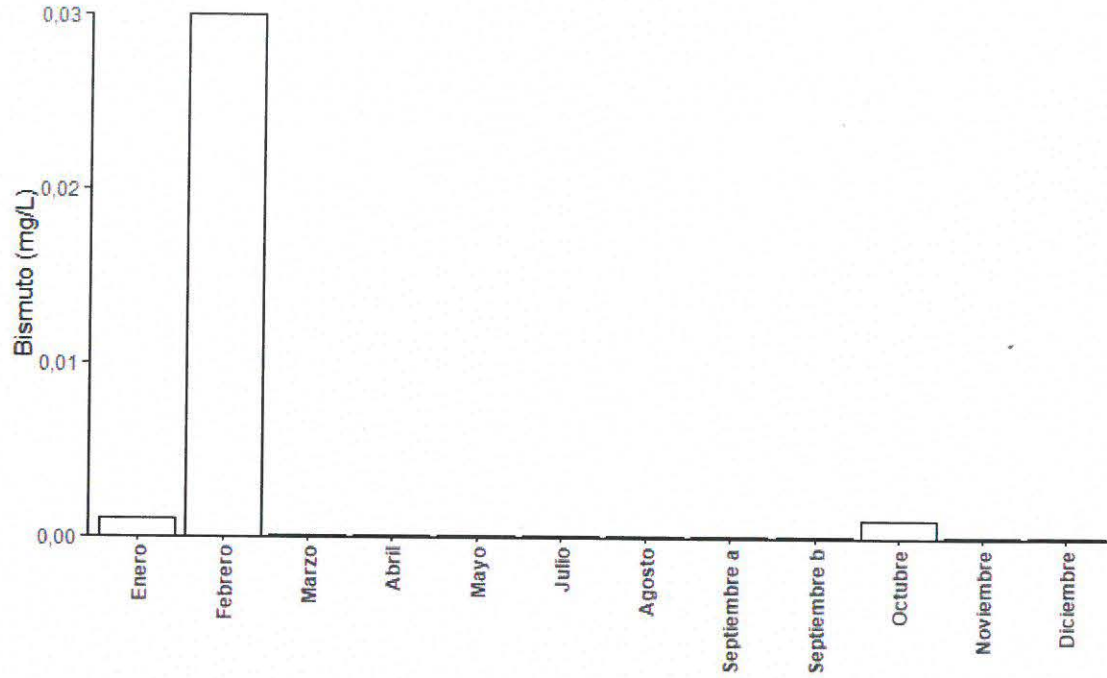


Figura 53: Variación intermensual de bismuto. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

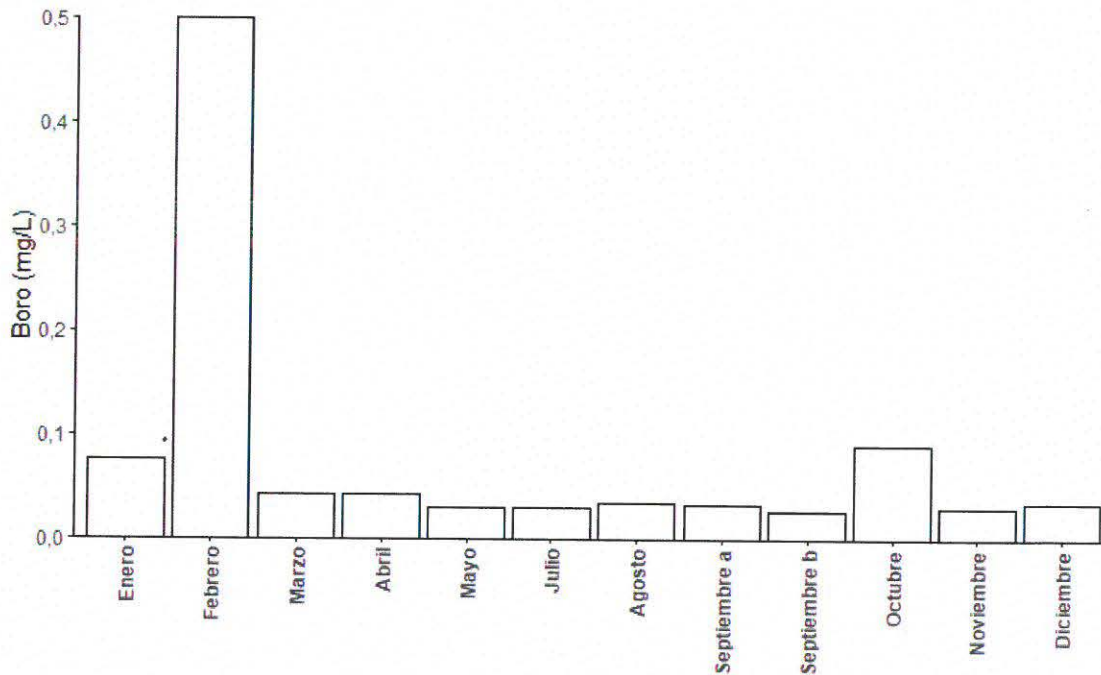


Figura 54: Variación intermensual de boro. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

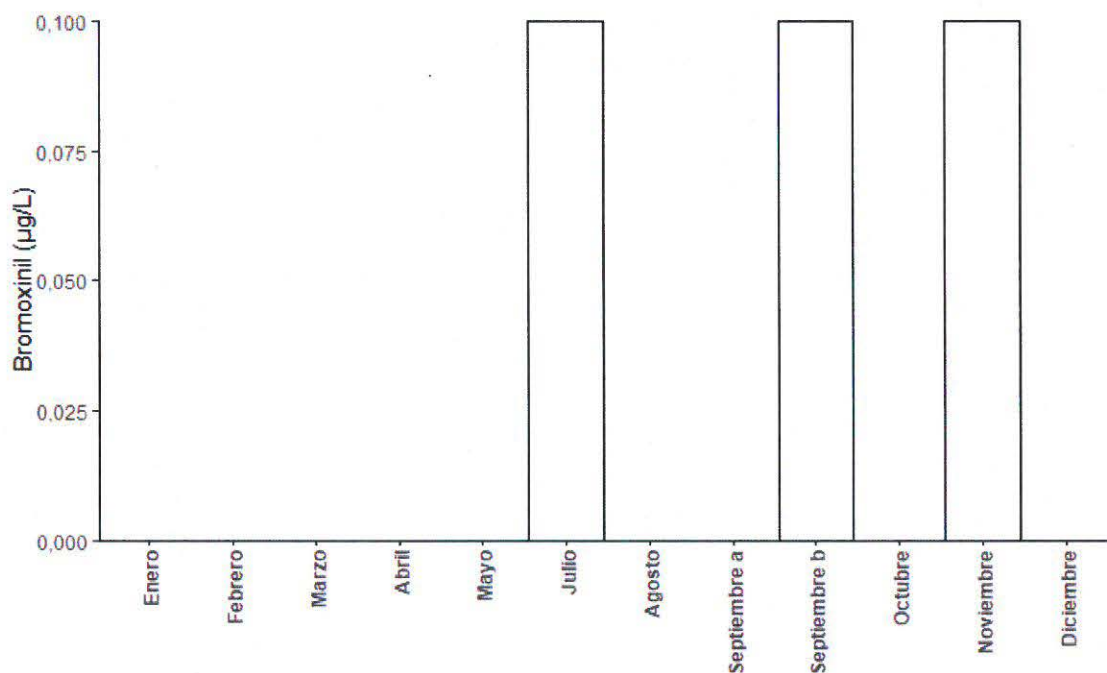


Figura 55: Variación intermensual de bromoxinil. Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

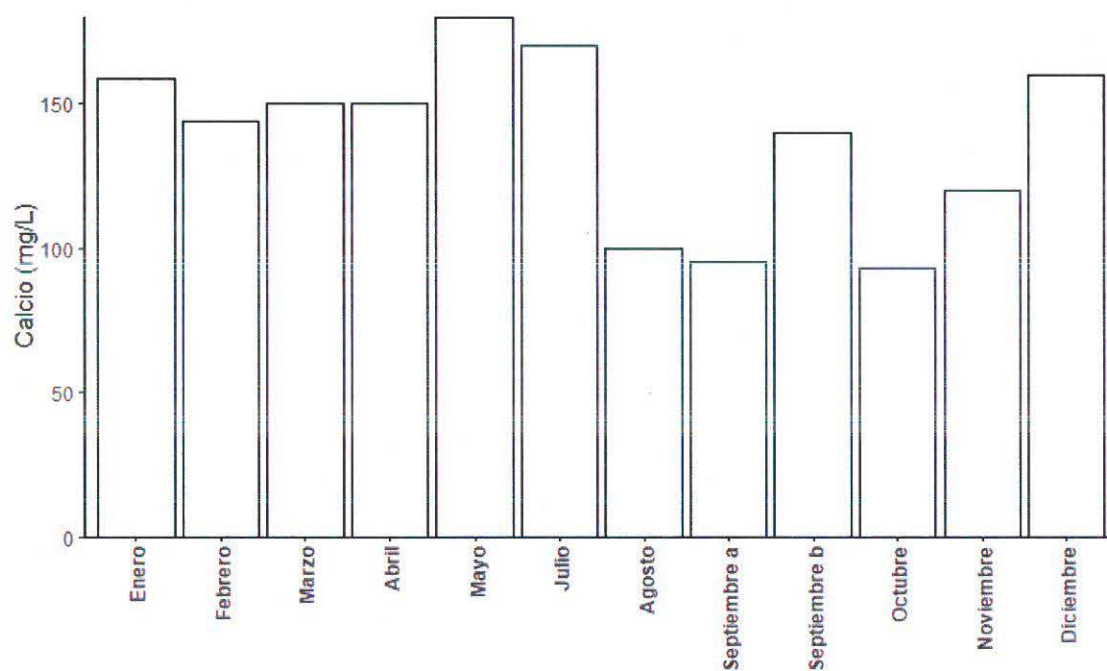


Figura 56: Variación intermensual de calcio.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

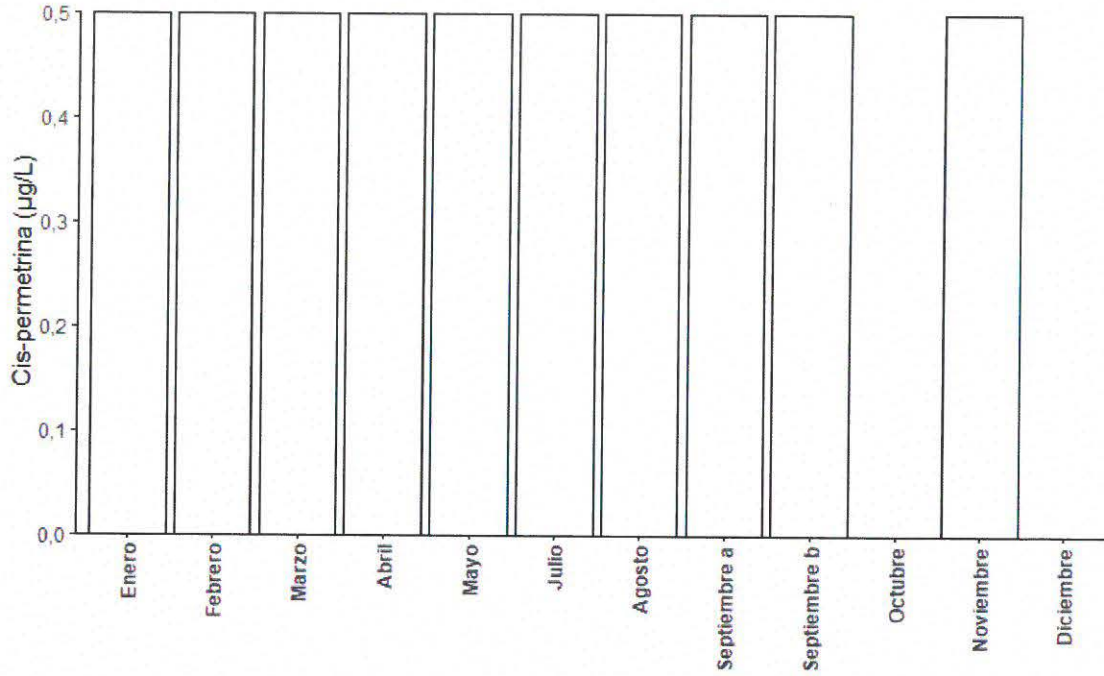


Figura 57: Variación intermensual de cis-permetrina. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

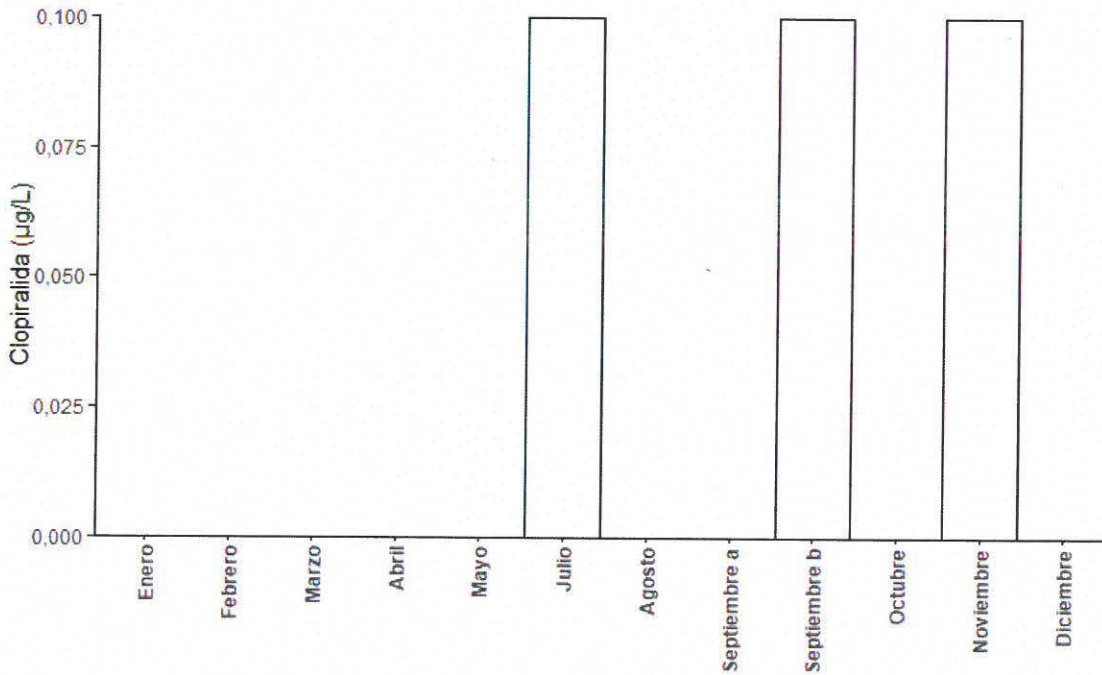


Figura 58: Variación intermensual de clopiralida. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

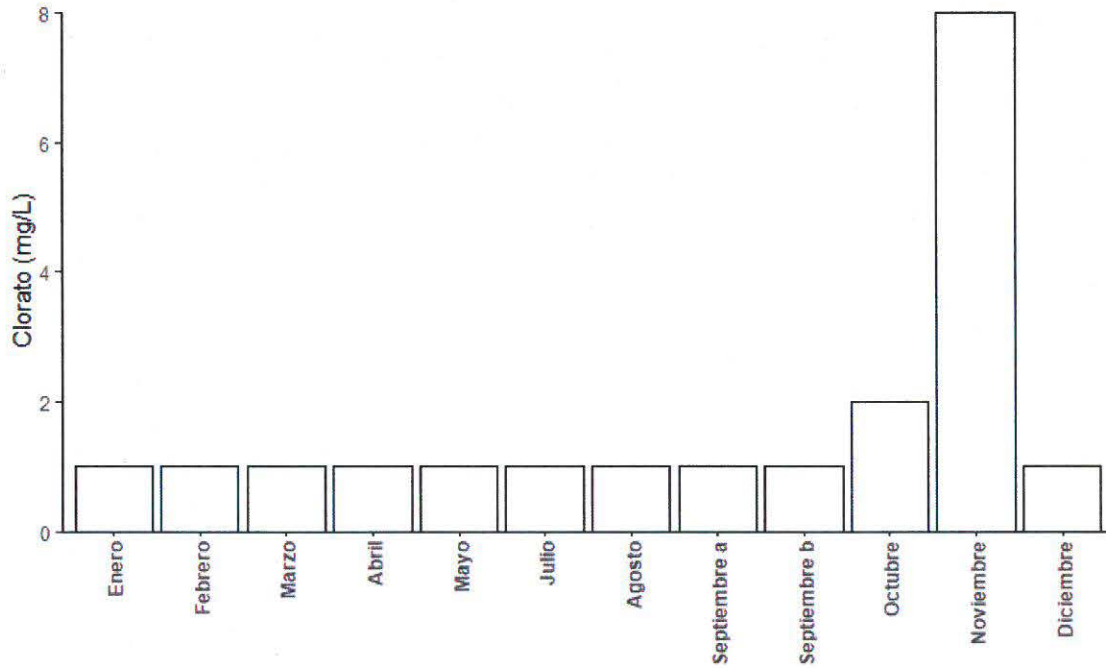


Figura 59: Variación intermensual de clorato. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

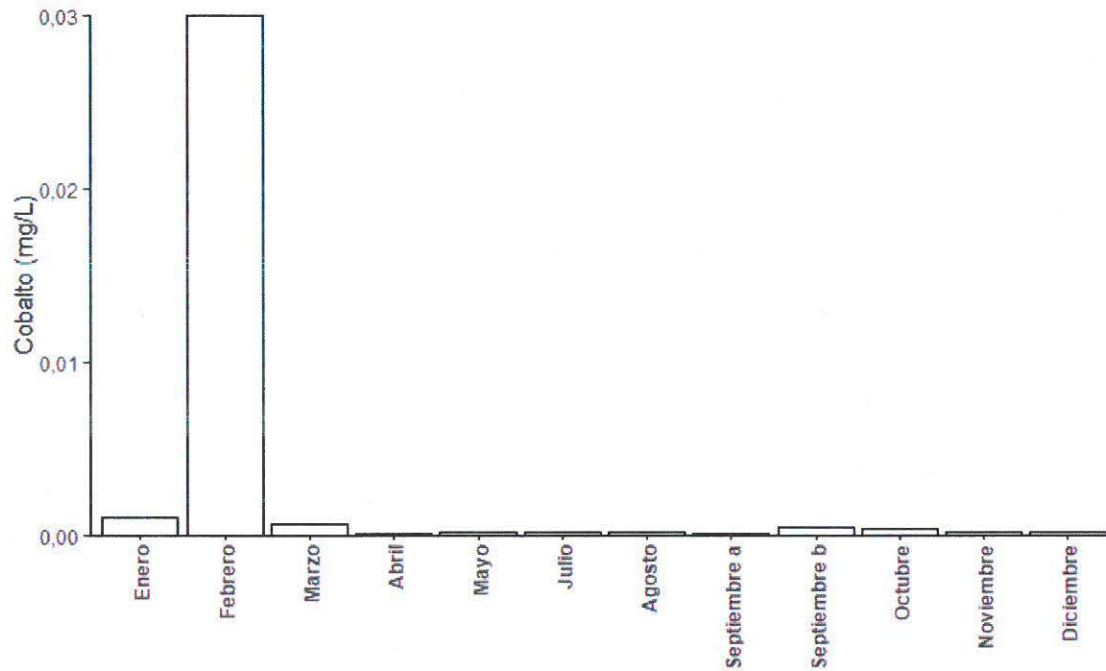


Figura 60: Variación intermensual de cobalto. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

FECHA	PARÁMETRO							
	Conductividad ( $\mu$ S/cm)	Dicamba ( $\mu$ g/L)	Dichlorprop ( $\mu$ g/L)	Dinoseb ( $\mu$ g/L)	Dioxinas Totales (WHO-TEQs pg/L)*	DQO (mg/L)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	Estaño (mg/L)
25/1/2022	4341	< 0,1	S/D	< 0,1	0	174	< 100	< 0,0010
15/2/2022	4261	< 0,1	S/D	< 0,1	0	188	< 17	< 0,0300
22/3/2022	4427	< 0,1	S/D	< 0,1	0	185	< 10	< 0,0001
26/4/2022	4611	S/D	S/D	S/D	0	227	< 214	< 0,0001
10/5/2022	4602	S/D	S/D	S/D	0	224	< 24	< 0,0001
14/7/2022	4407	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	188	42	0,0002
16/8/2022	4406	S/D	S/D	S/D	0	199	< 10	< 0,0001
6/9/2022	4072	S/D	S/D	S/D	0	193	< 10	< 0,0001
27/9/2022	4413	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	190	< 32	< 0,0001
18/10/2022	8903	S/D	S/D	S/D	0	271	100	< 0,0010
8/11/2022	4801	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	204	< 100	0,0009

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>13/12/2022</b>	4727	S/D	S/D	S/D	0	182	< 100	0,0005
<b>Media del periodo</b>	4831	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	202	< 63	< 0,0028
<b>Valor máximo registrado</b>	8903	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	271	< 214	< 0,0300
<b>Valor mínimo registrado</b>	4072	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	174	< 10	< 0,0001

Referencias: S/D: Sin dato. \* Según los factores de toxicidad equivalente de la Organización Mundial para la Salud.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

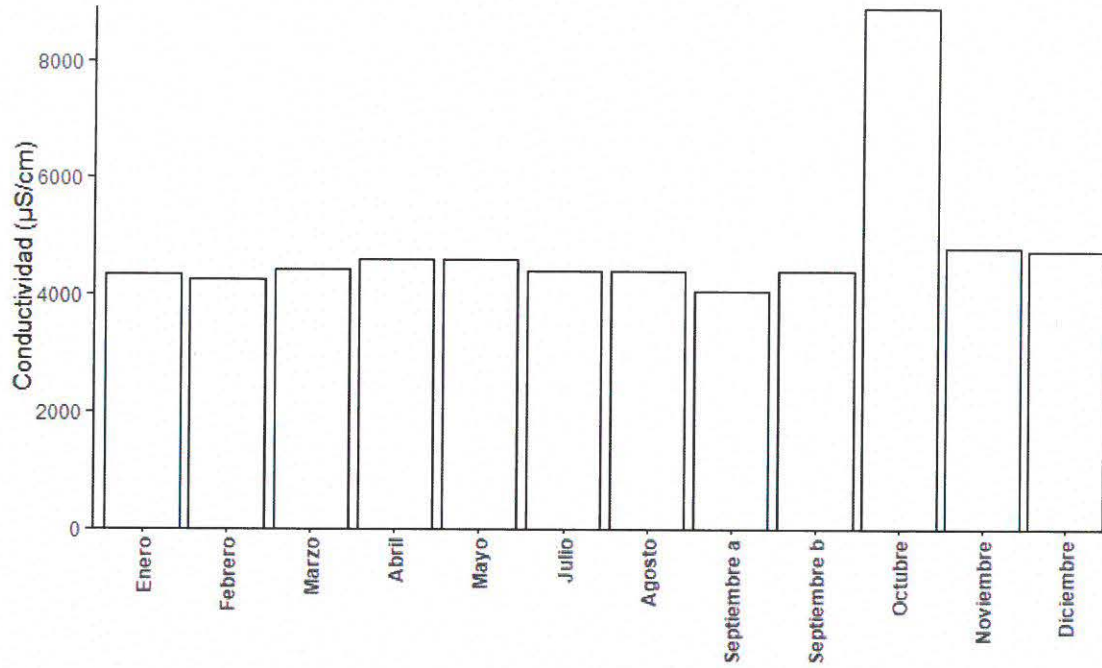


Figura 61: Variación intermensual de conductividad.

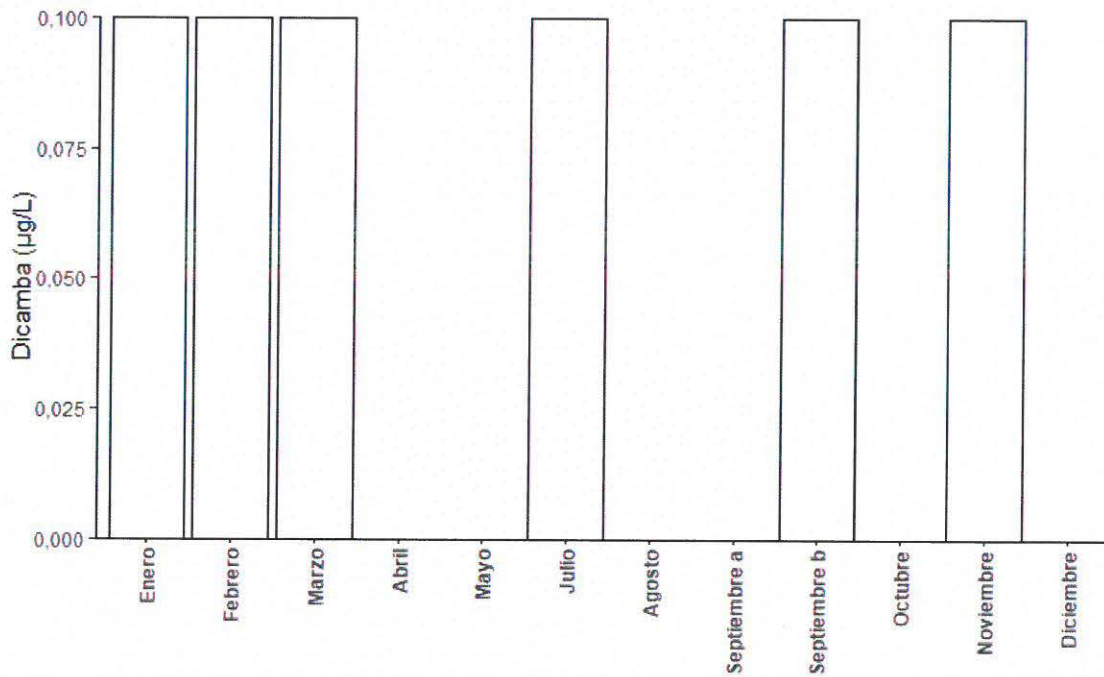


Figura 62: Variación intermensual de dicamba. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures and initials]*

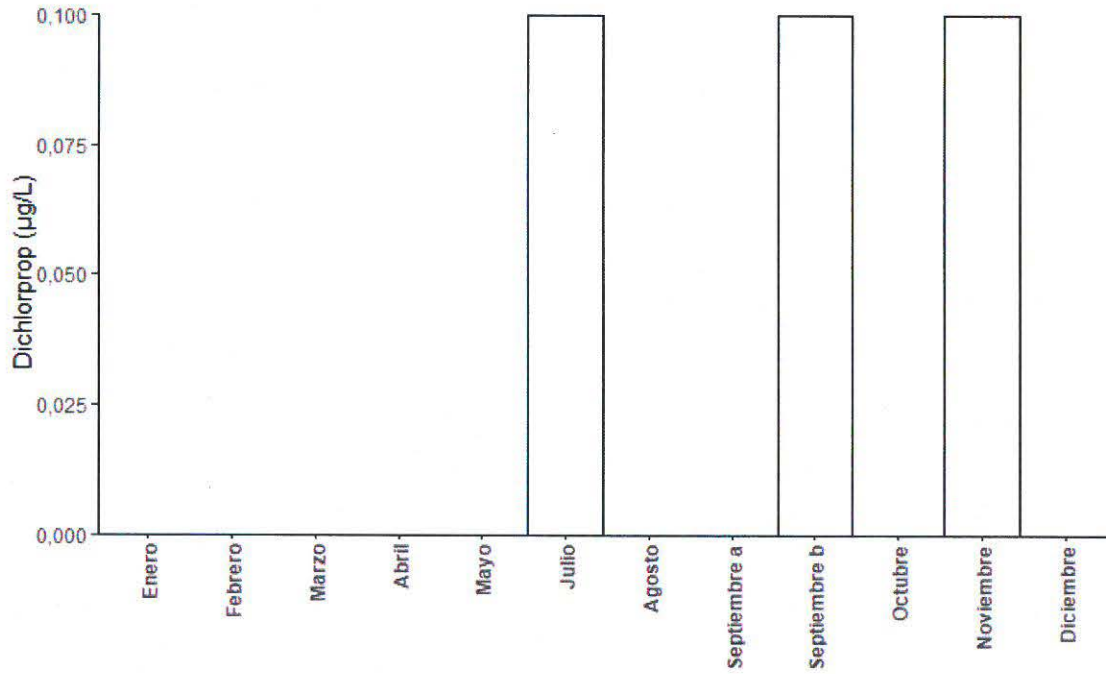


Figura 63: Variación intermensual de dichlorprop. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

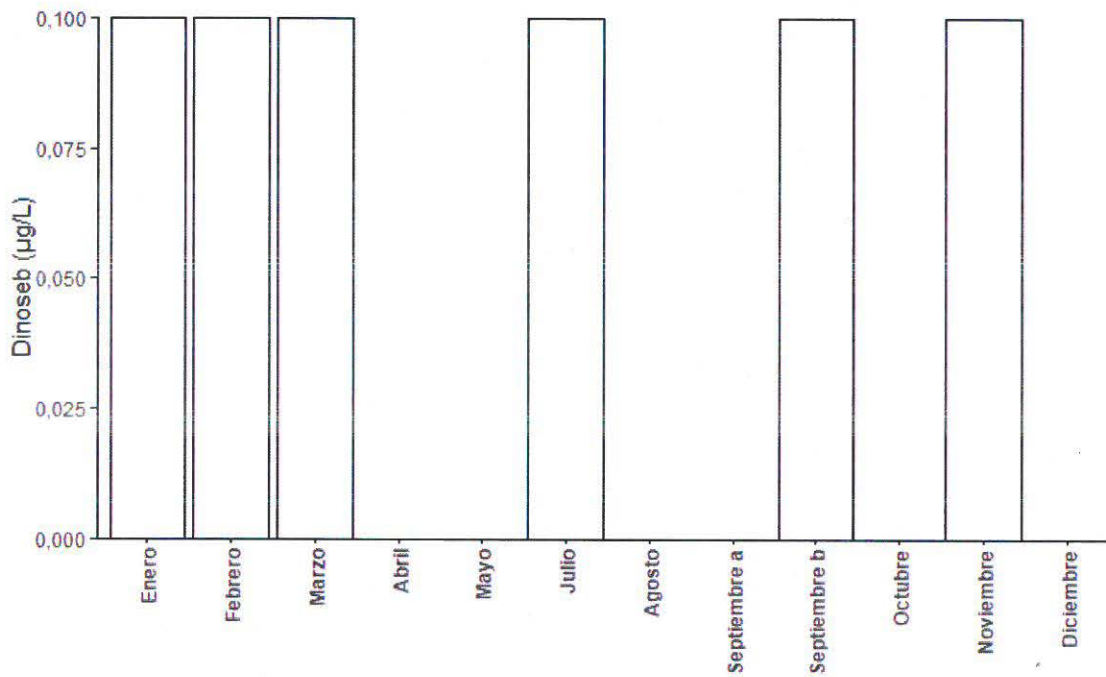


Figura 64: Variación intermensual de dinoseb. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

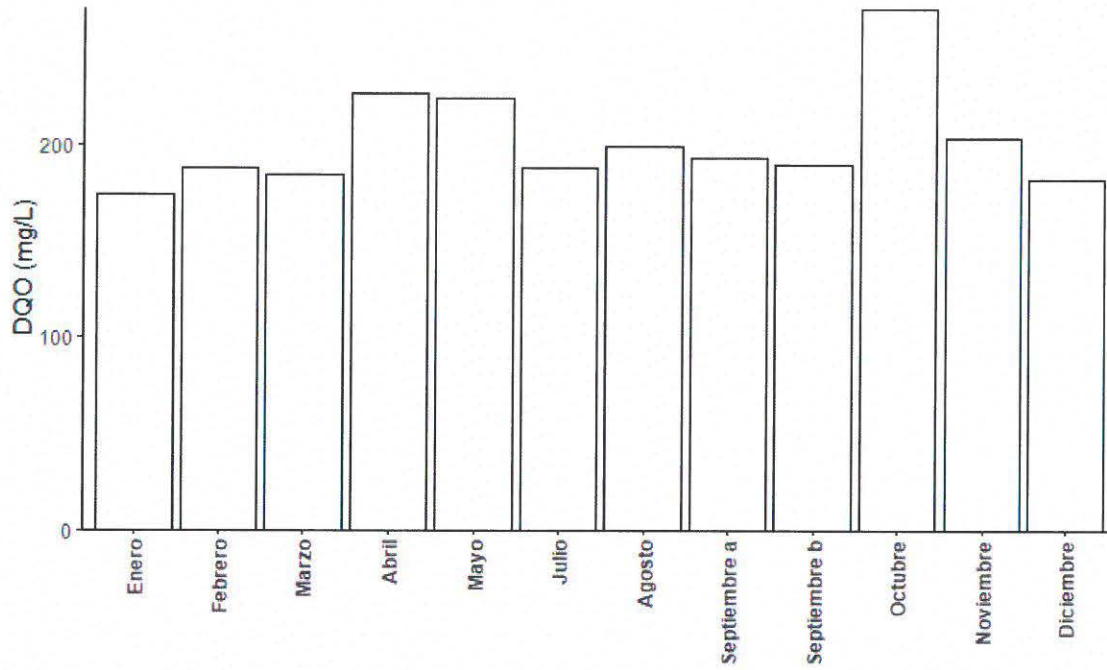


Figura 65: Variación intermensual de DQO.

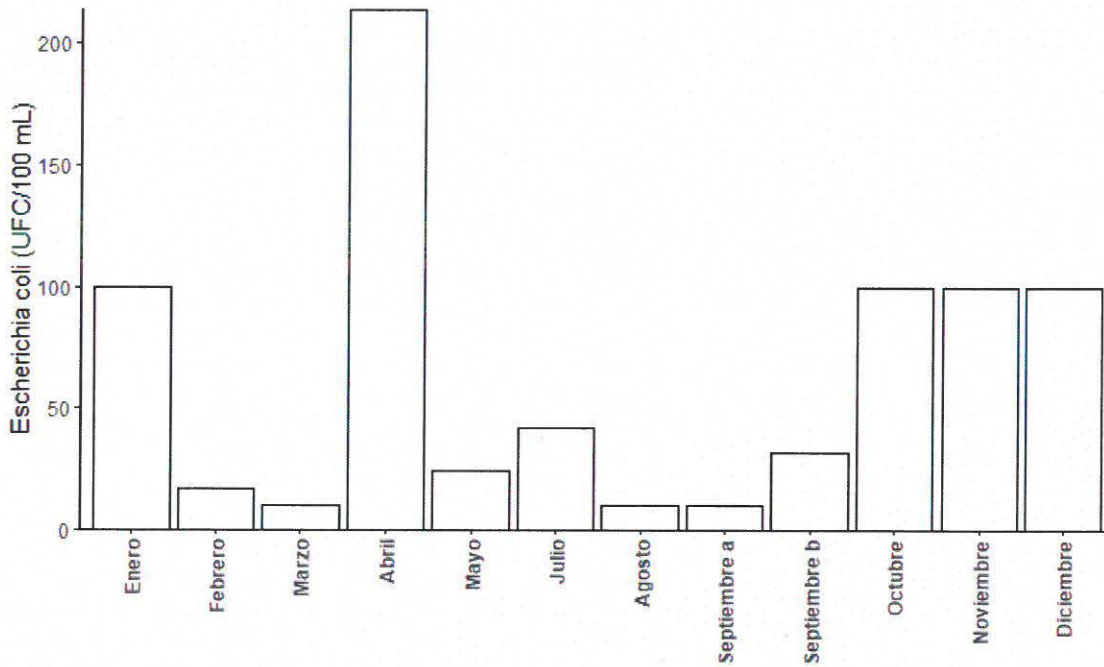


Figura 66: Variación intermensual de Escherichia coli. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures and marks]*

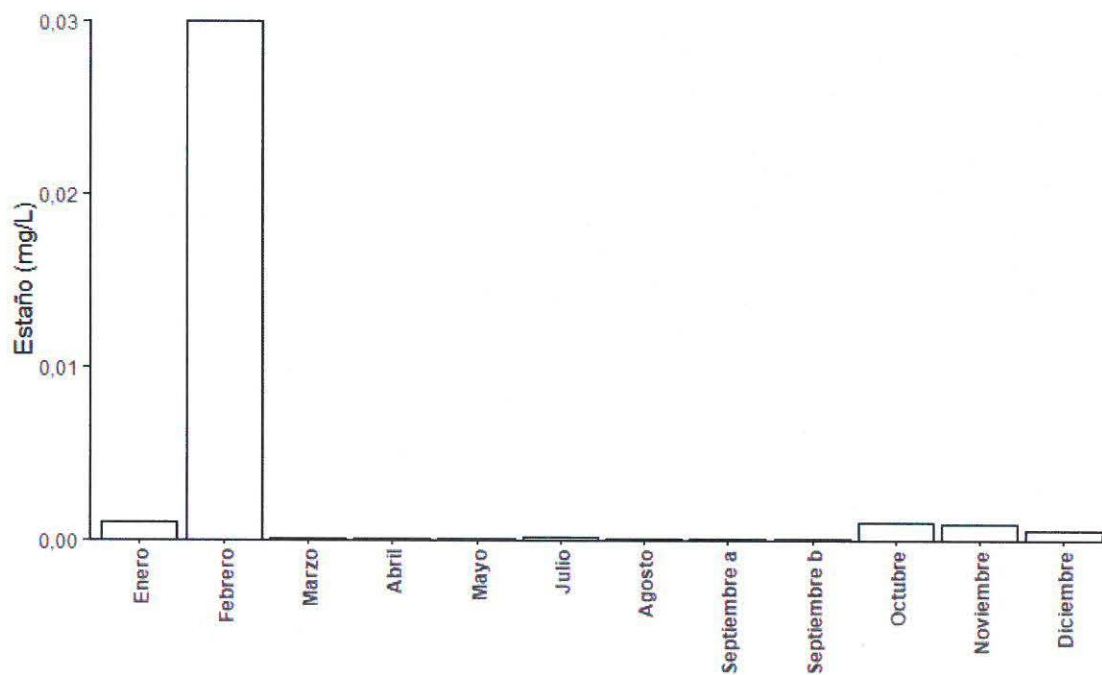


Figura 67: Variación intermensual de estaño. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

FECHA	PARÁMETRO							
	Estroncio (mg/L)	Furanos Totales (WHO-TEQs pg/L)	Glifosato (µg/L)	Hexaclorohexano total (HCH) (µg/L)	Hierro (mg/L)	Imazamox (µg/L)	Imazapyr (µg/L)	Imazethapyr (µg/L)
25/1/2022	0,643	0	< 10	< 0,00005	0,116	S/D	S/D	S/D
15/2/2022	0,710	0	< 10	< 0,00005	< 0,500	S/D	S/D	S/D
22/3/2022	0,660	0	< 10	< 0,00005	0,063	S/D	S/D	S/D
26/4/2022	0,660	0	< 10	< 0,00005	0,053	S/D	S/D	S/D
10/5/2022	0,760	0	< 10	< 0,00005	0,046	S/D	S/D	S/D
14/7/2022	0,770	0	< 10	< 0,00005	0,049	S/D	S/D	S/D
16/8/2022	0,540	0	< 10	< 0,00005	0,040	S/D	S/D	S/D
6/9/2022	0,510	0	< 10	< 0,00005	0,050	S/D	S/D	S/D
27/9/2022	0,460	0	< 10	< 0,00005	0,047	S/D	S/D	S/D
18/10/2022	0,440	0	S/D	S/D	0,100	S/D	S/D	S/D
8/11/2022	0,600	0	< 10	< 0,00005	0,060	S/D	S/D	S/D

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>13/12/2022</b>	0,600	0	S/D	S/D	0,044	S/D	S/D	S/D
<b>Media del periodo</b>	0,613	0	< 10	< 0,00005	< 0,097	-	-	-
<b>Valor máximo registrado</b>	0,770	0	< 10	< 0,00005	< 0,500	-	-	-
<b>Valor mínimo registrado</b>	0,440	0	< 10	< 0,00005	0,04	-	-	-

Referencias: S/D: Sin dato.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

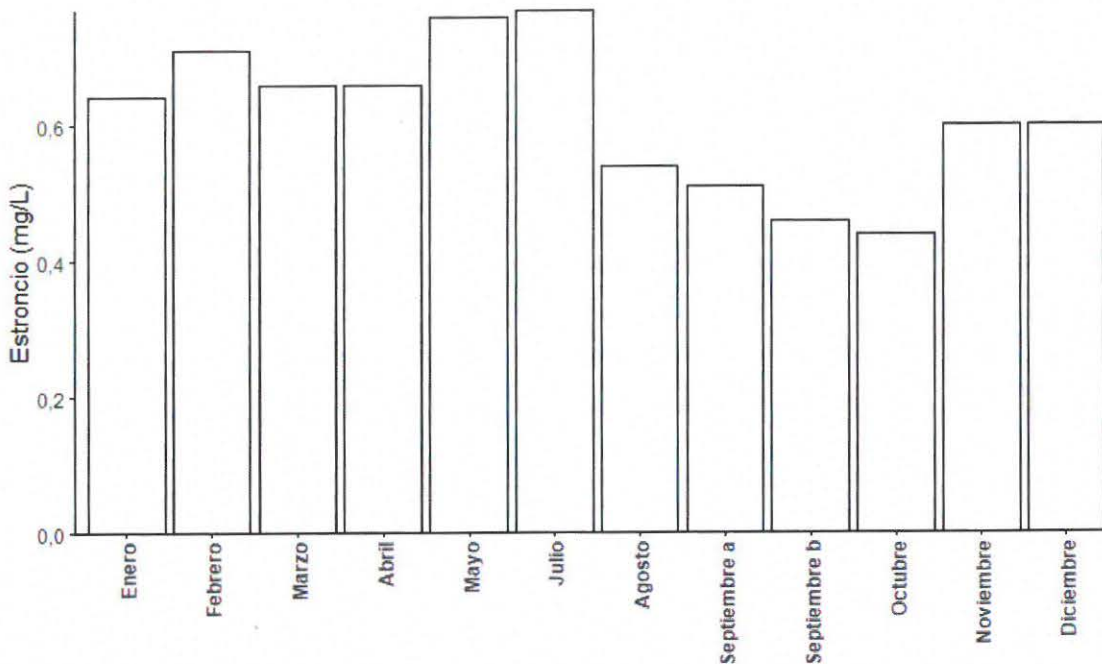


Figura 68: Variación intermensual de estroncio.

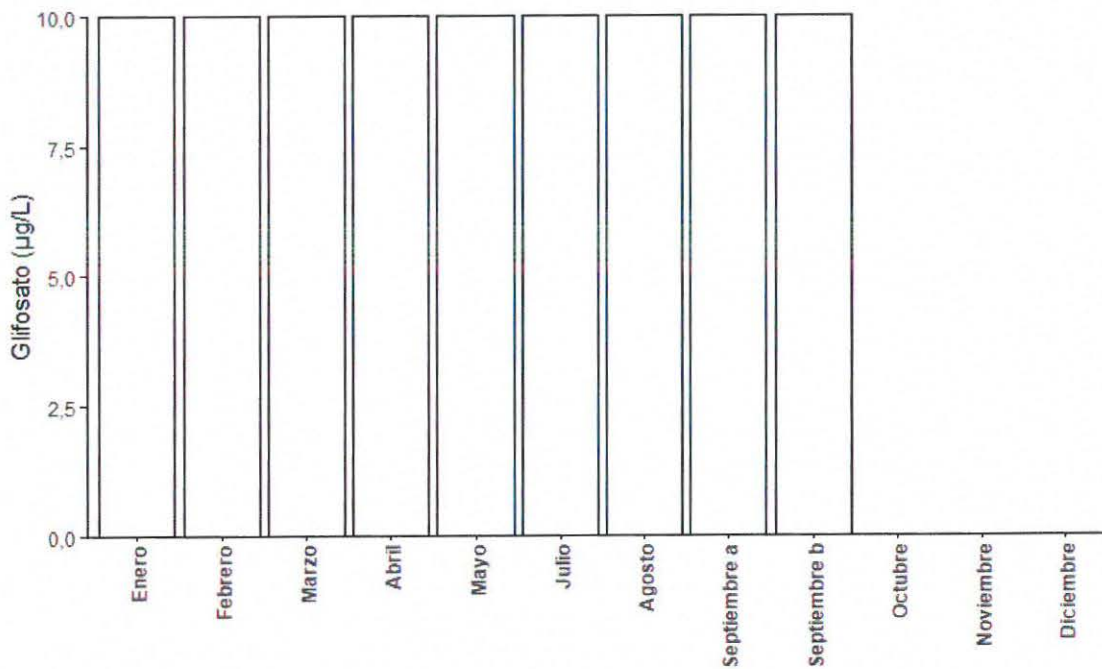


Figura 69: Variación intermensual de glifosato. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

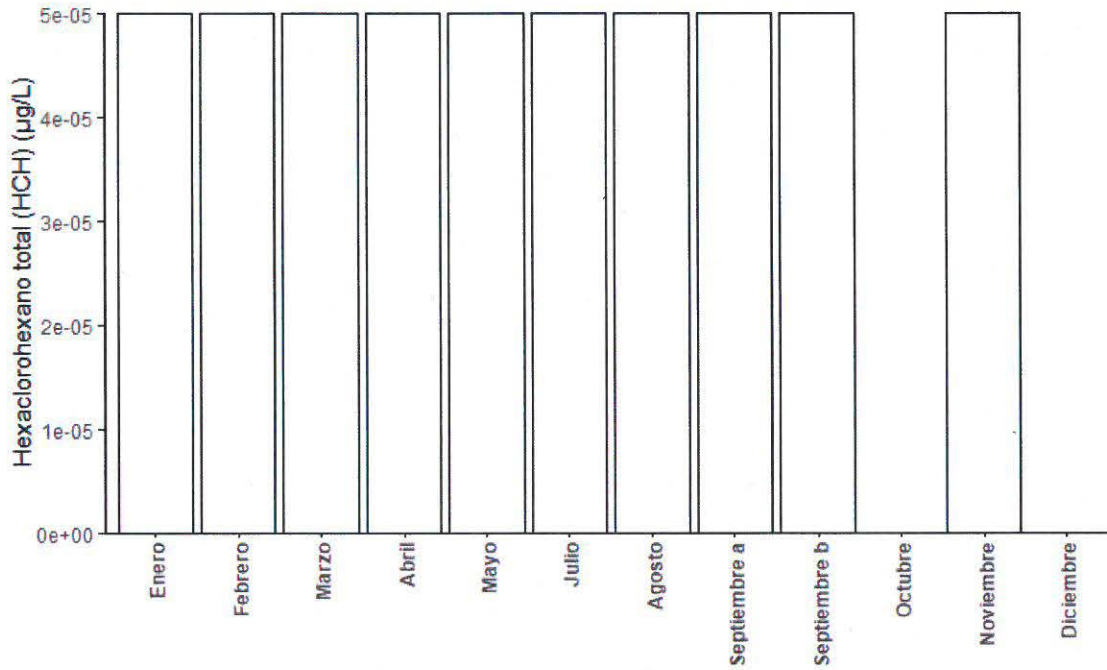


Figura 70: Variación intermensual de hexaclorohexano (HCH). Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

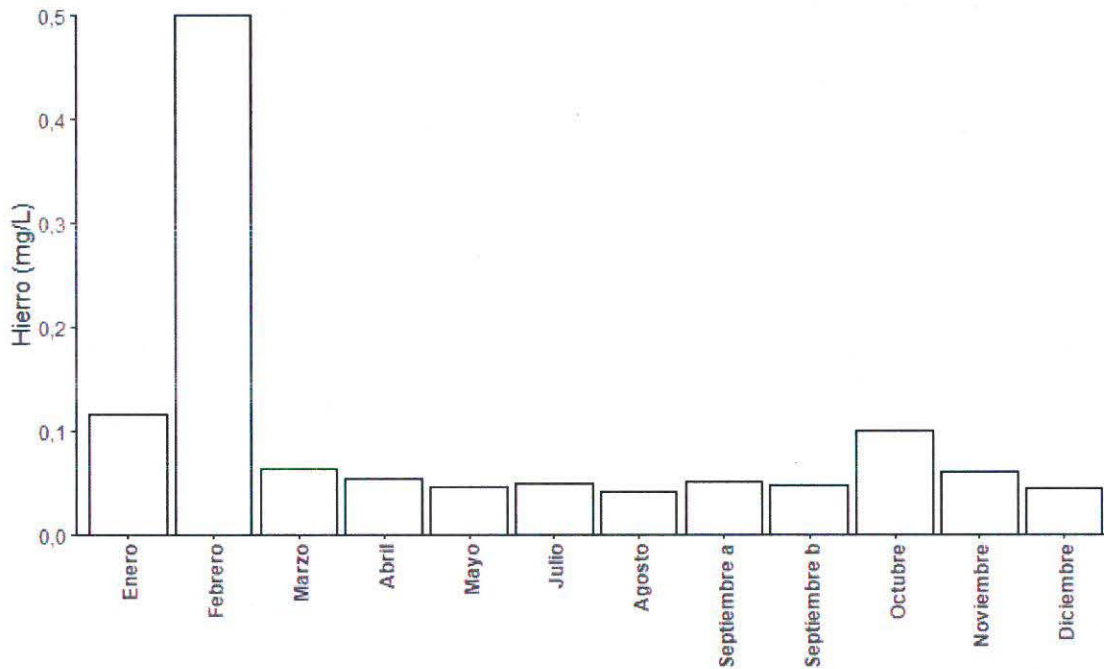


Figura 71: Variación intermensual de hierro.

FECHA	PARÁMETRO							
	Litio (mg/L)	Magnesio (mg/L)	Manganeso (mg/L)	MCPA (µg/L)	MCPB (µg/L)	Mecoprop (µg/L)	Molibdeno (mg/L)	Nitrito (mg/L)
25/1/2022	< 0,0050	13,1	0,0610	< 0,02	S/D	S/D	0,0136	< 0,050
15/2/2022	< 0,1000	14,0	< 0,2500	< 0,02	S/D	S/D	0,0960	< 0,100
22/3/2022	0,0043	13,0	0,0810	< 0,02	S/D	S/D	0,3200	< 0,050
26/4/2022	0,0044	16,0	0,0300	S/D	S/D	S/D	0,0005	S/D
10/5/2022	0,0034	17,0	0,0250	S/D	S/D	S/D	0,0010	S/D
14/7/2022	0,0044	19,0	0,0190	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0230	< 0,100
16/8/2022	0,0034	17,0	0,0570	S/D	S/D	S/D	0,0013	< 0,200
6/9/2022	0,0041	17,0	0,0090	S/D	S/D	S/D	0,0017	< 0,050
27/9/2022	0,0035	18,0	0,0110	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,1200	S/D
18/10/2022	0,0070	13,0	0,0300	S/D	S/D	S/D	0,0900	S/D
8/11/2022	0,0043	16,0	0,0100	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0700	0,020

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>13/12/2022</b>	0,0046	16,0	0,0080	S/D	S/D	S/D	0,0018	0,020
<b>Media del periodo</b>	< 0,0124	15,8	< 0,0493	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0616	< 0,074
<b>Valor máximo registrado</b>	< 0,1000	19,0	< 0,2500	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,3200	< 0,200
<b>Valor mínimo registrado</b>	0,0034	13,0	0,0080	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0005	0,020

Referencias: S/D: Sin determinar.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

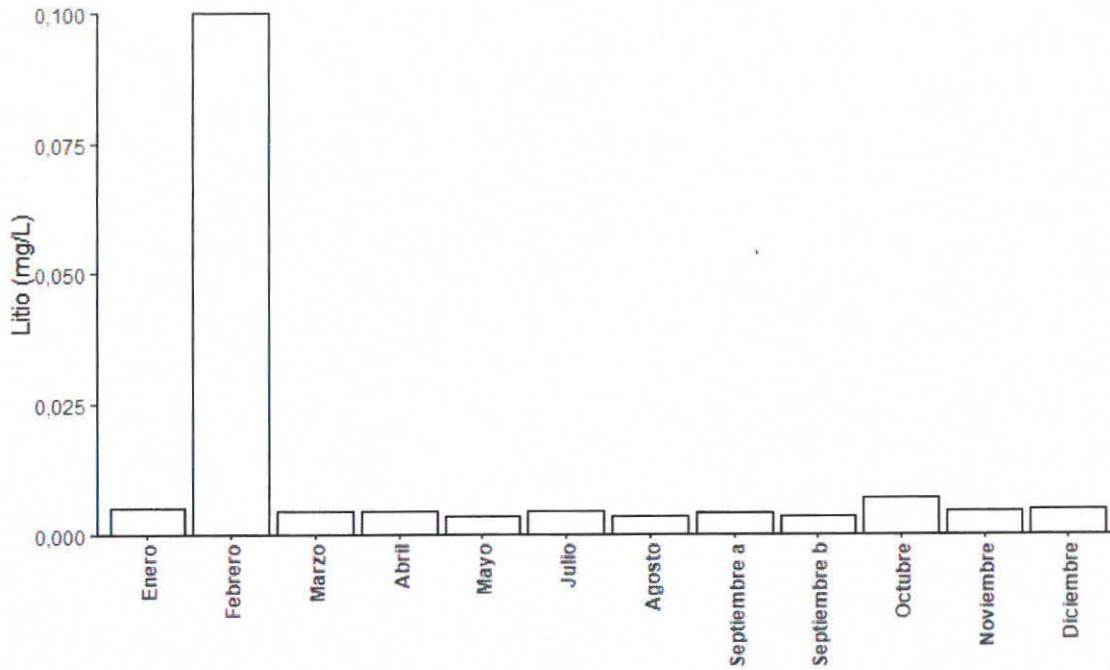


Figura 72: Variación intermensual de litio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

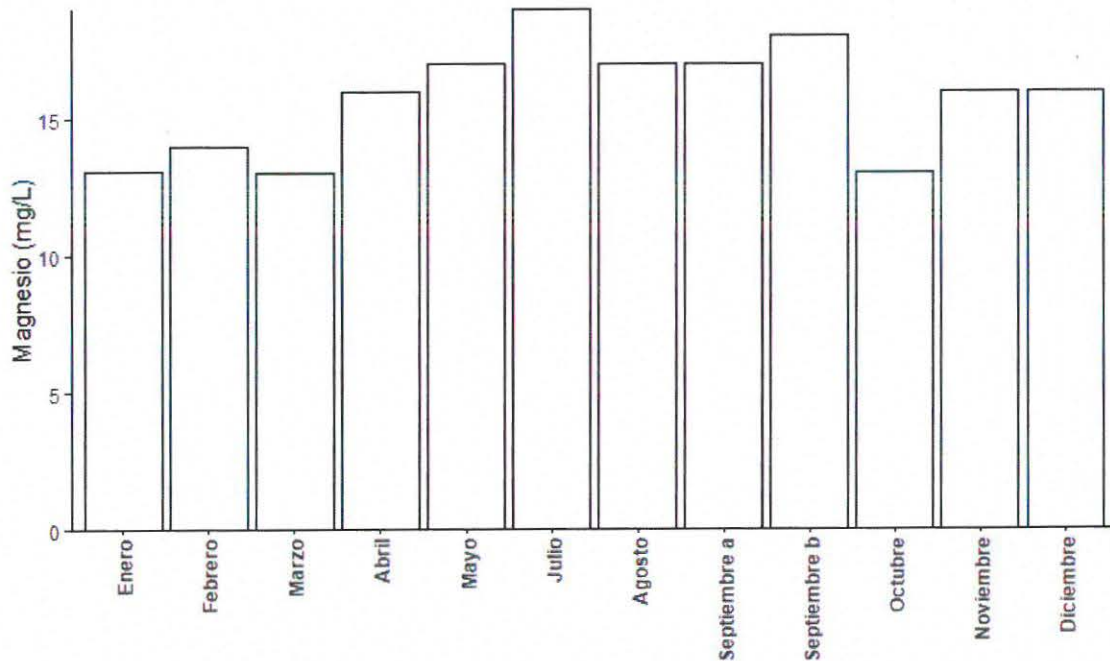


Figura 73: Variación intermensual de magnesio.

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

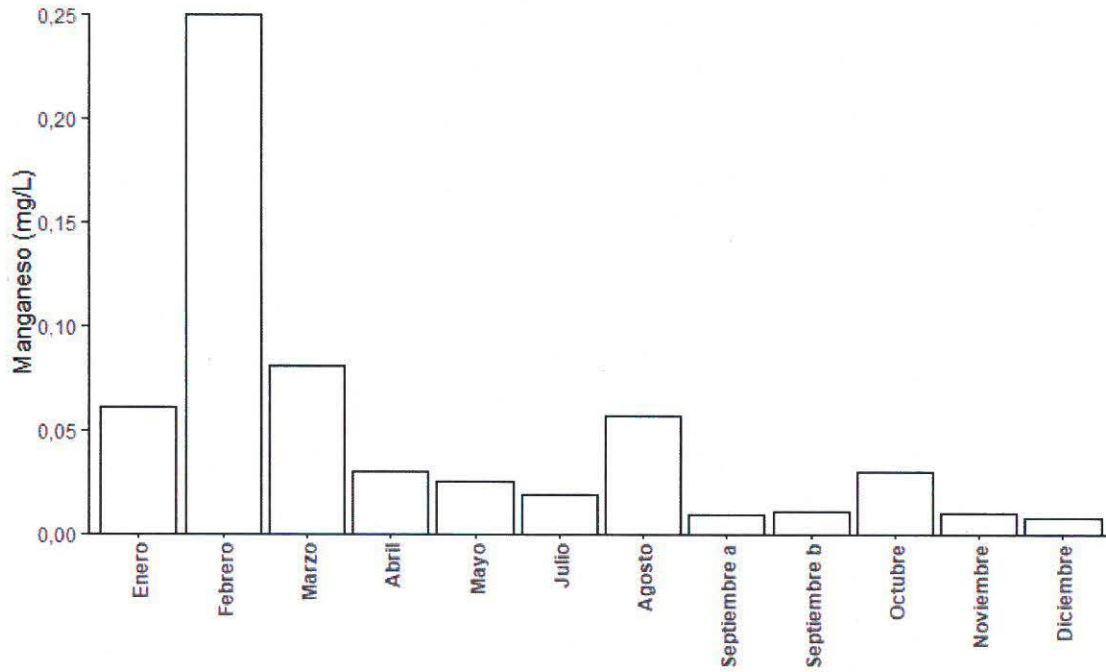


Figura 74: Variación intermensual de manganeso. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

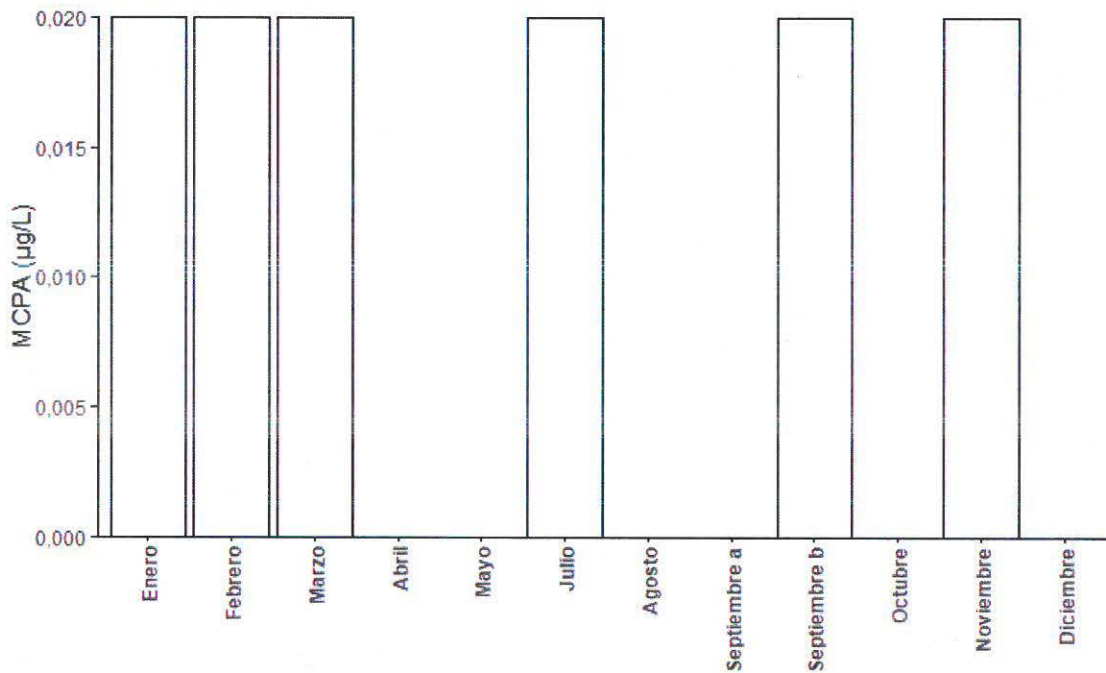


Figura 75: Variación intermensual de MCPA. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

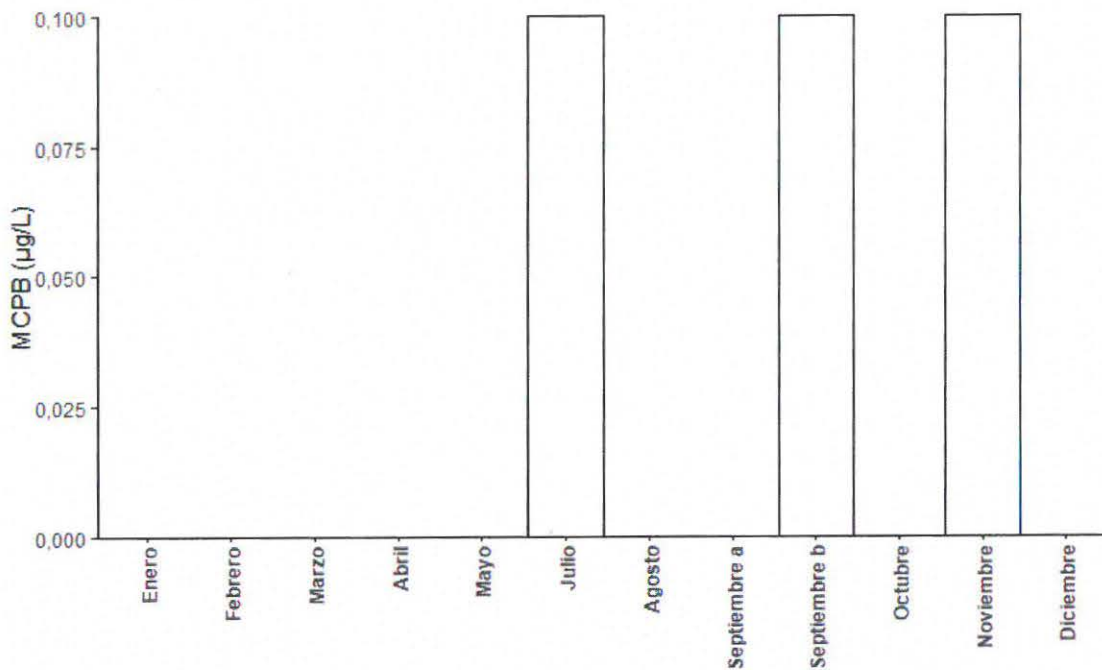


Figura 76: Variación intermensual de MCPB. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

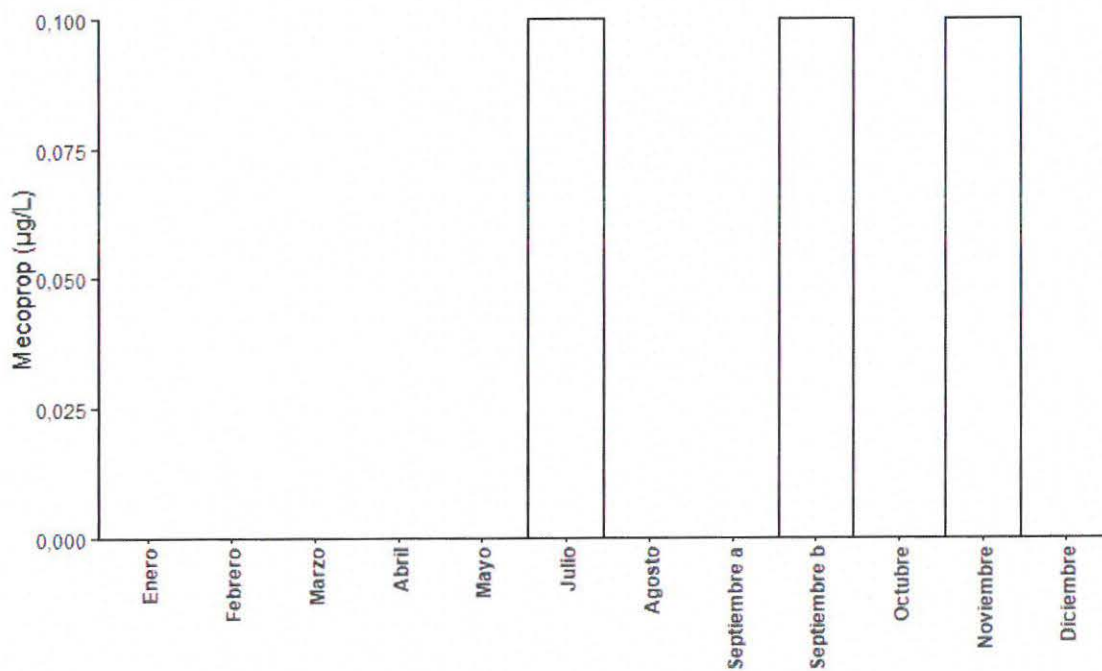


Figura 77: Variación intermensual de mecoprop. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page.

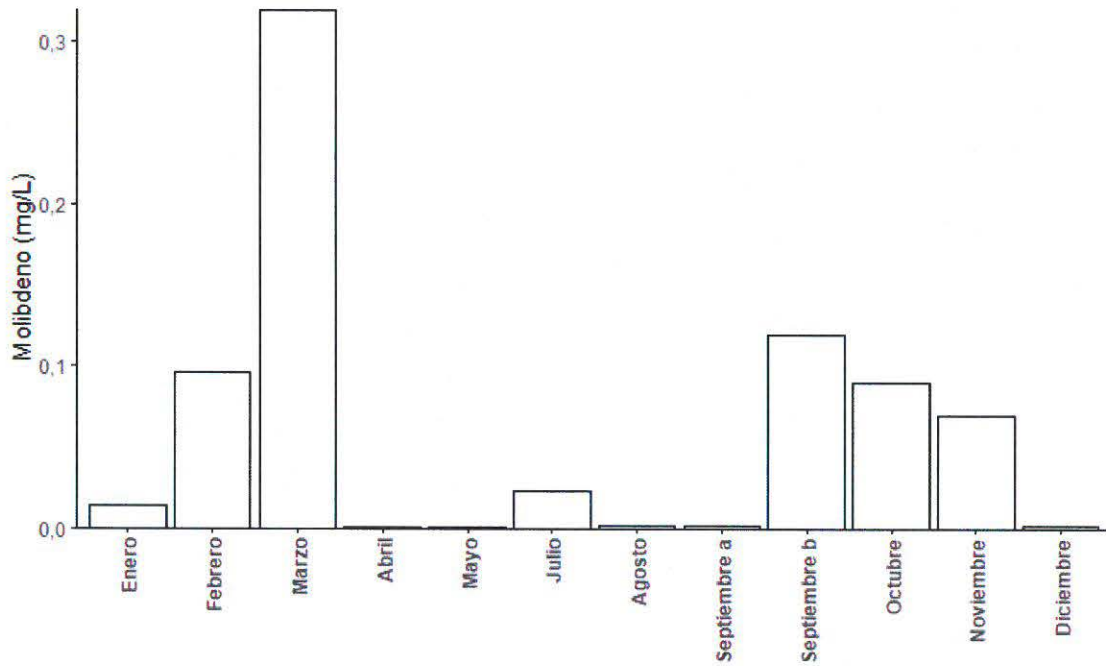


Figura 78: Variación intermensual de molibdeno.

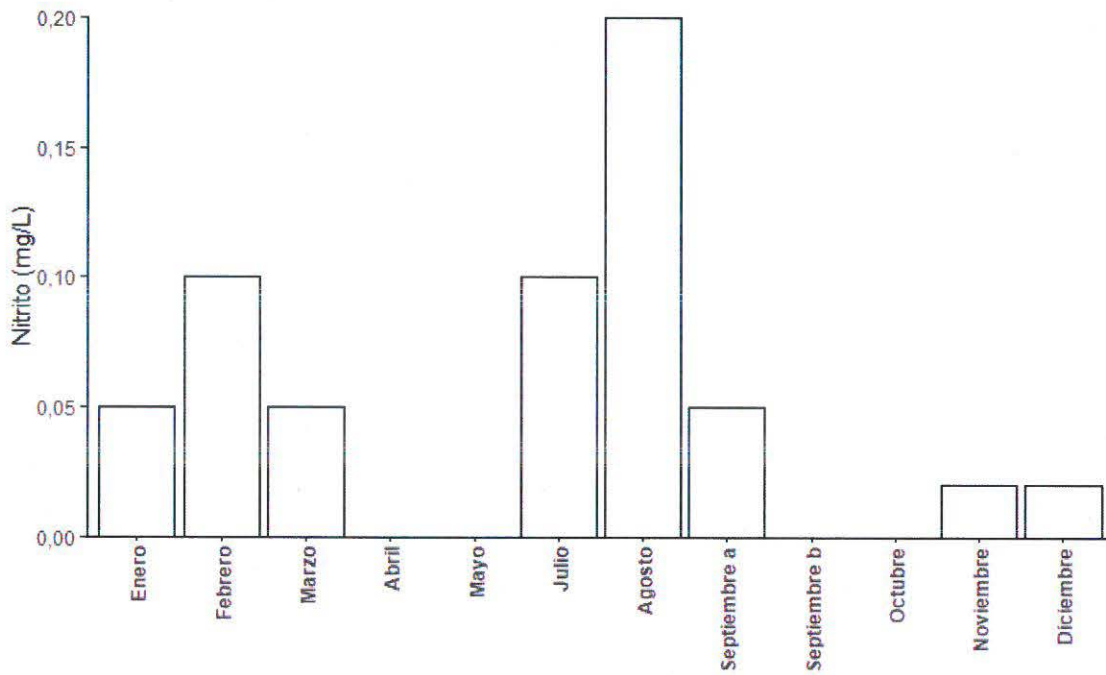


Figura 79: Variación intermensual de nitrito. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

FECHA	PARÁMETRO							
	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/L)	Nonachlor (ng/L)	Oxiclordano (ng/L)	Picloram (µg/L)	Plata (mg/L)	Potasio (mg/L)	Propanil (µg/L)	Selenio (mg/L)
25/1/2022	1,00	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,00050	70,0	< 0,1	< 0,0010
15/2/2022	1,00	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,01000	63,0	< 0,1	< 0,0300
22/3/2022	1,20	< 0,1	< 0,2	< 0,1	0,00035	67,0	< 0,1	0,0004
26/4/2022	1,20	< 0,1	< 0,2	S/D	< 0,00001	65,0	< 0,1	0,0002
10/5/2022	1,50	< 0,1	< 0,2	S/D	< 0,00001	62,0	< 0,1	0,0002
14/7/2022	1,66	< 0,1	< 0,2	< 0,1	0,00011	64,0	< 0,1	0,0003
16/8/2022	0,96	< 0,1	< 0,2	S/D	0,00002	67,0	< 0,1	0,0003
6/9/2022	3,10	< 0,1	< 0,2	S/D	0,00003	70,0	< 0,1	0,0002
27/9/2022	3,80	< 0,1	< 0,2	< 0,1	0,00002	68,0	< 0,1	0,0003
18/10/2022	1,40	S/D	S/D	S/D	< 0,00010	160,0	S/D	< 0,0020
8/11/2022	0,70	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,00001	63,0	< 0,1	0,0002

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>13/12/2022</b>	1,40	S/D	S/D	S/D	< 0,00001	73,0	S/D	0,0002
<b>Media del periodo</b>	1,58	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,00093	74,3	< 0,1	< 0,0029
<b>Valor máximo registrado</b>	3,80	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,01000	160,0	< 0,1	< 0,0300
<b>Valor mínimo registrado</b>	0,70	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,00001	62,0	< 0,1	0,0002

Referencias: S/D: Sin determinar.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

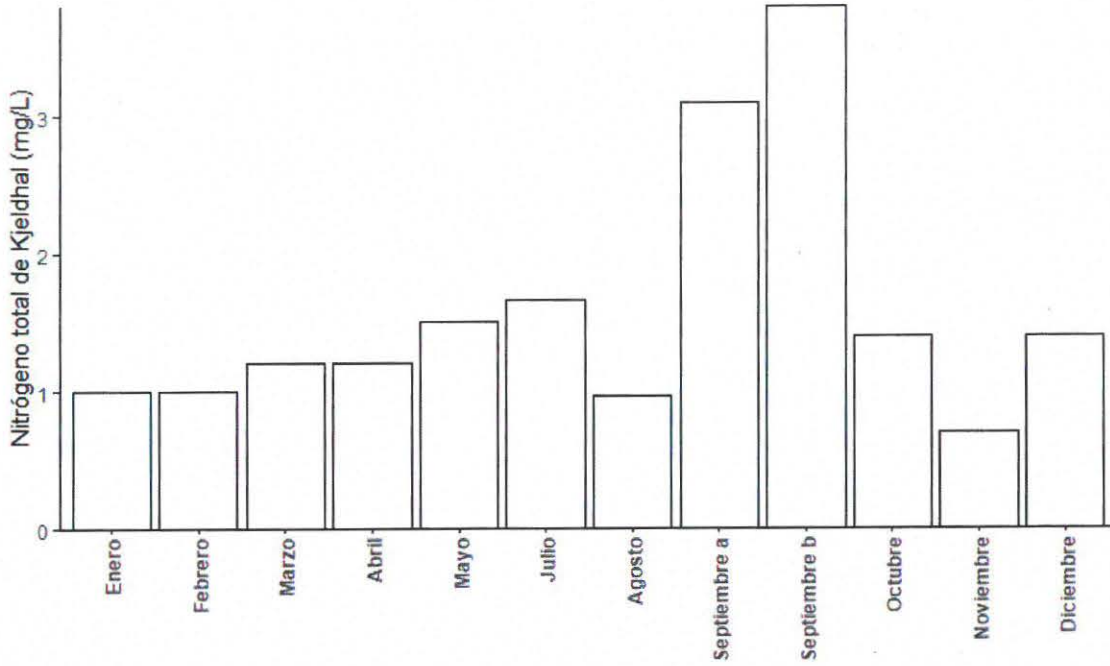


Figura 80: Variación intermensual de nitrógeno total de Kjeldahl.

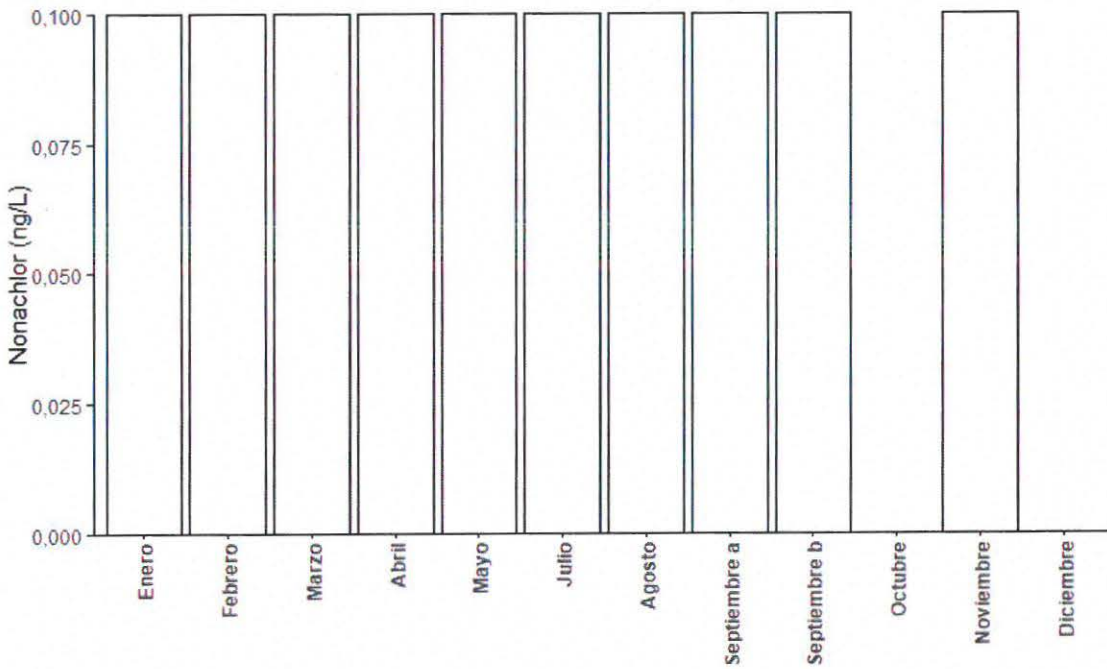


Figura 81: Variación intermensual de nonachlor. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

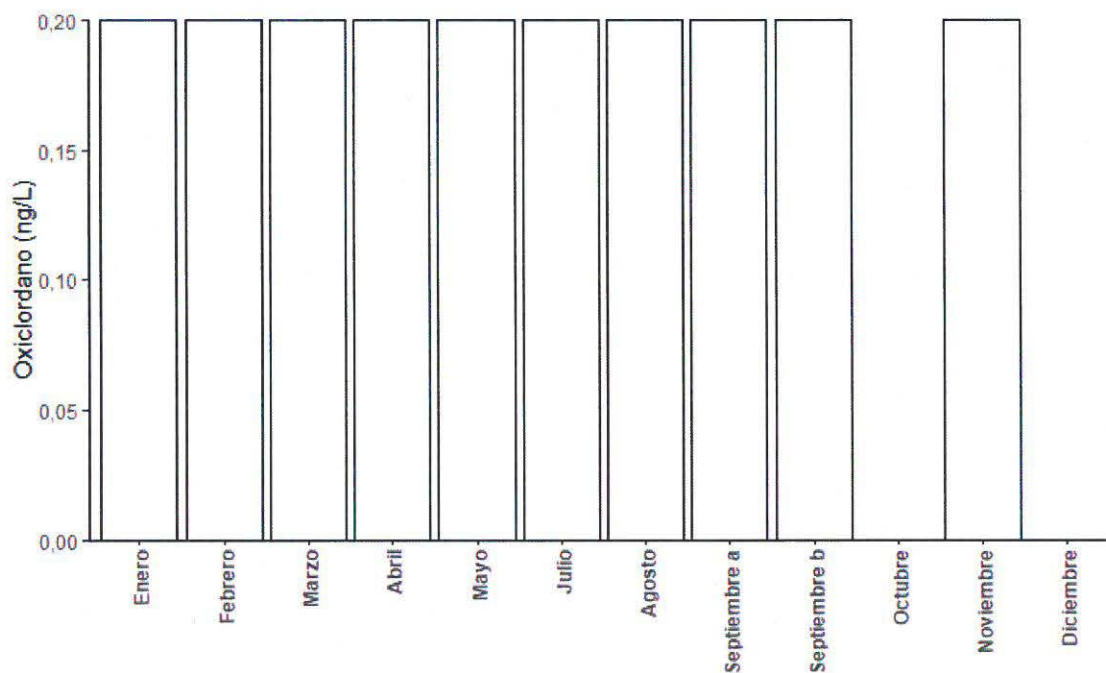


Figura 82: Variación intermensual de oxichlordano. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

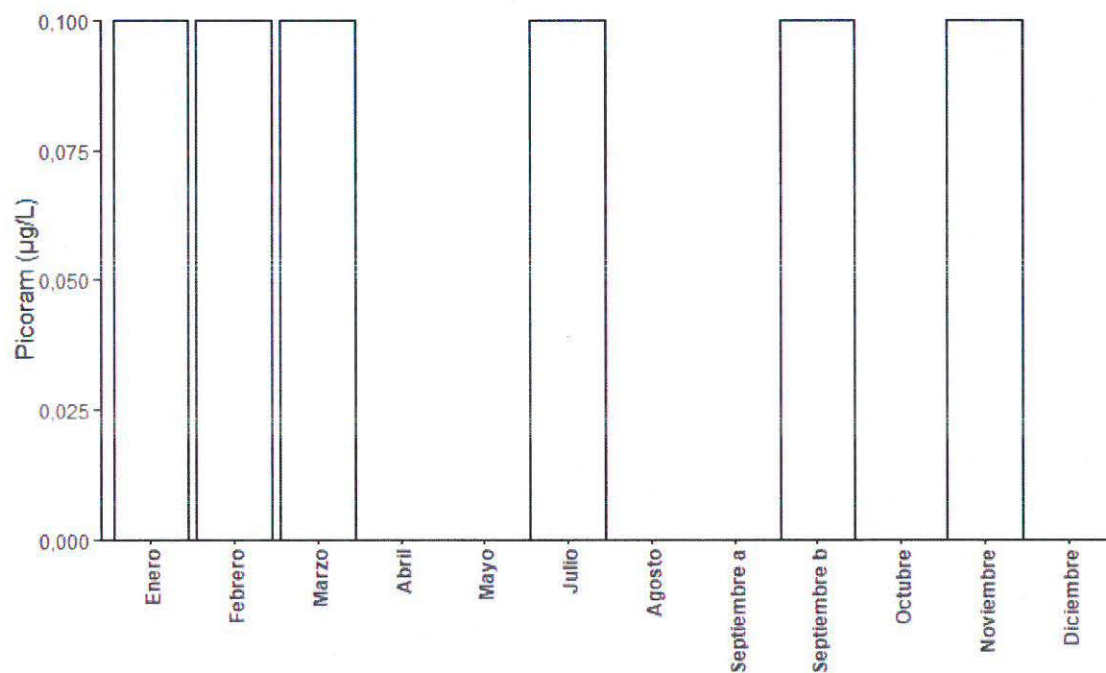


Figura 83: Variación intermensual de picoram. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

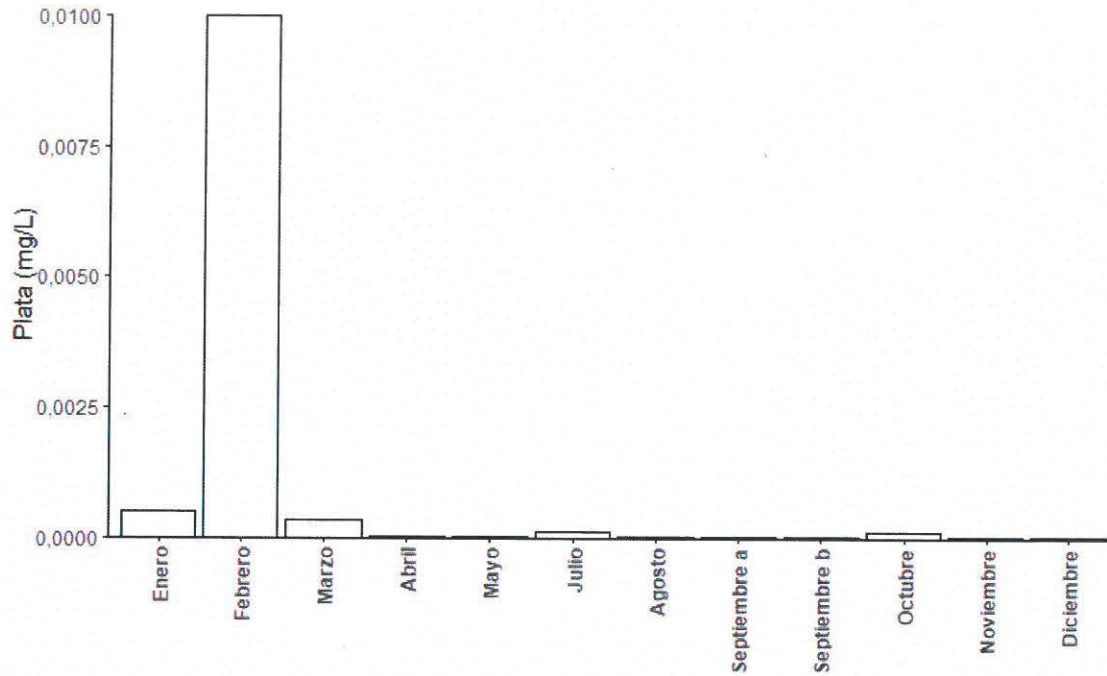


Figura 84: Variación intermensual de plata. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

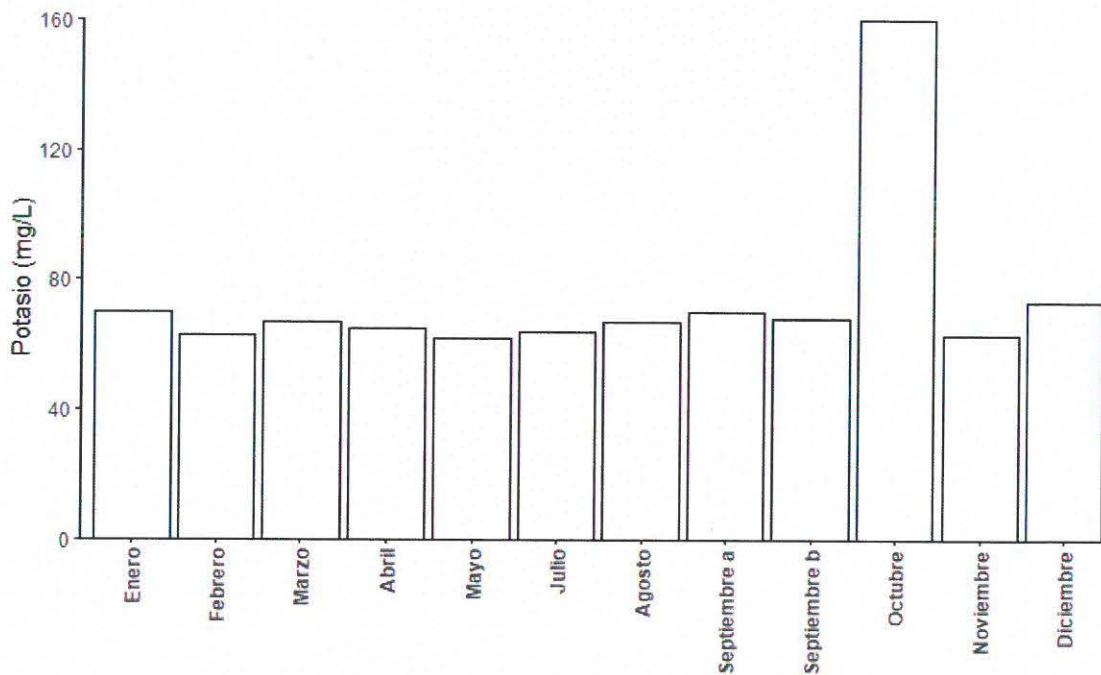


Figura 85: Variación intermensual de potasio.

*(Handwritten signatures and initials)*

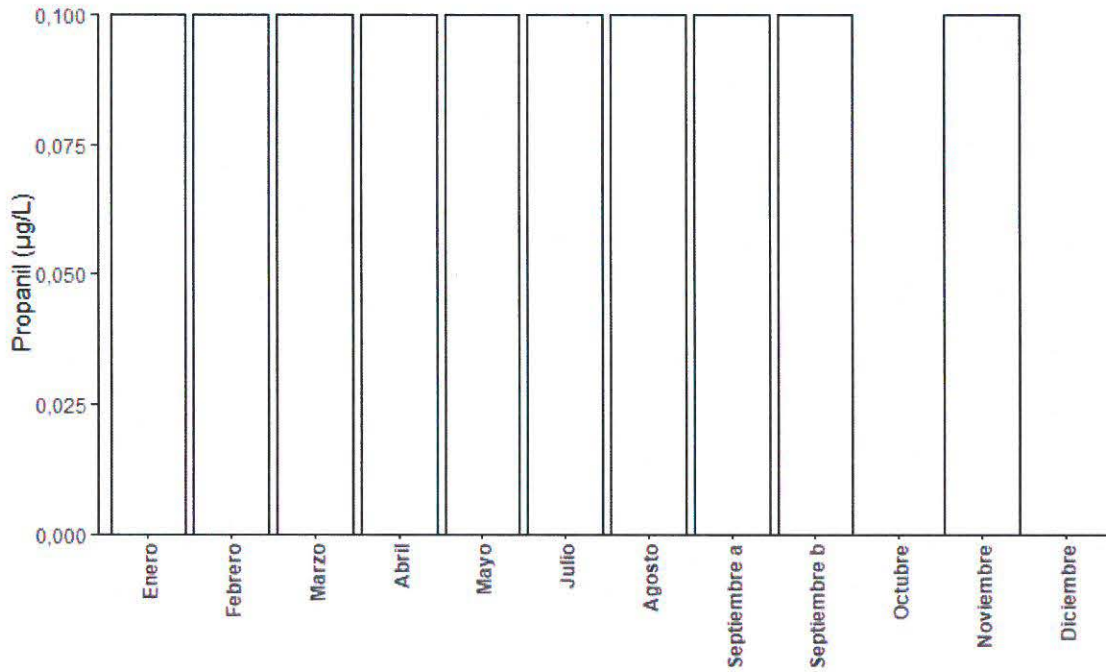


Figura 86: Variación intermensual de propanil. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

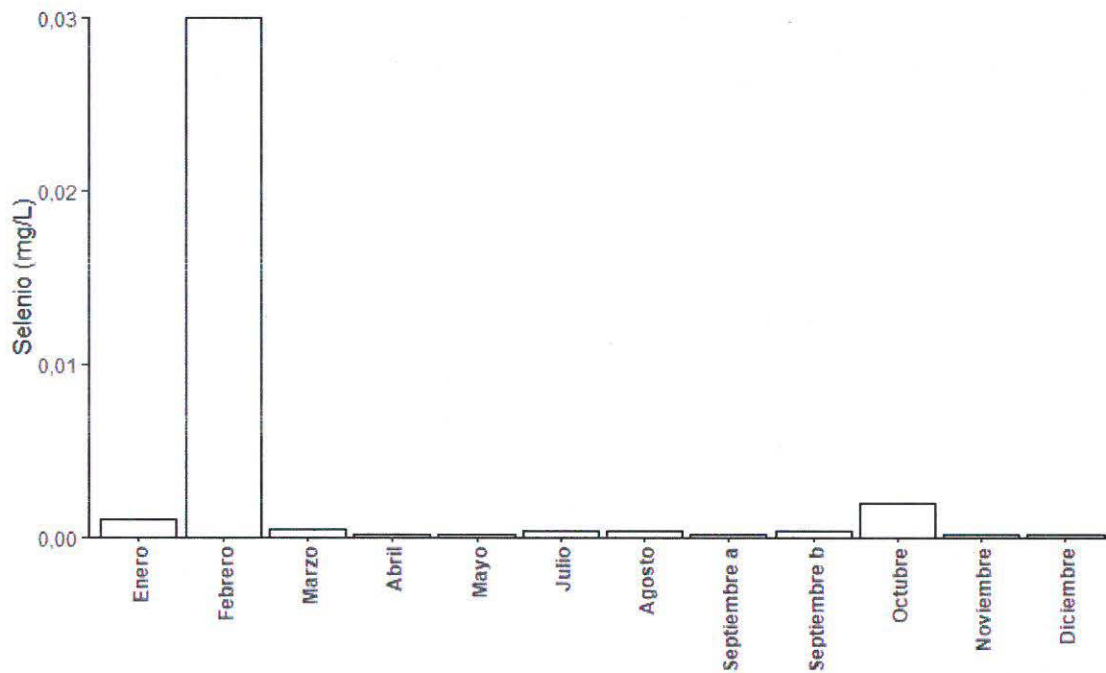


Figura 87: Variación intermensual de selenio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

FECHA	PARÁMETRO							
	Silicio (mg/L)	Simazina (µg/L)	Sodio (mg/L)	Sólidos totales (mg/L)	Talio (mg/L)	Teluro (mg/L)	Titanio (mg/L)	Torio (mg/L)
25/1/2022	8,10	< 0,1	892	3230	0,00015	S/D	< 0,0050	0,00225
15/2/2022	8,50	< 0,1	854	S/D	< 0,00200	S/D	< 0,1000	< 0,00200
22/3/2022	9,70	< 0,1	830	3250	0,00007	< 0,00005	0,0250	< 0,00005
26/4/2022	9,10	< 0,1	790	S/D	0,00009	< 0,00005	0,0190	< 0,00005
10/5/2022	9,00	< 0,1	850	3580	0,00008	< 0,00005	0,0280	< 0,00005
14/7/2022	9,10	< 0,1	810	3470	0,00010	< 0,00005	0,0250	0,00008
16/8/2022	7,40	< 0,1	860	3180	0,00009	< 0,00005	0,0160	< 0,00005
6/9/2022	7,10	< 0,1	800	2960	0,00008	< 0,00005	0,0180	< 0,00005
27/9/2022	8,50	< 0,1	850	3340	0,00009	< 0,00005	0,0220	< 0,00005
18/10/2022	10,00	S/D	2100	S/D	0,00010	< 0,00050	0,0160	< 0,00050
8/11/2022	8,40	< 0,1	900	S/D	0,00011	< 0,00005	0,0210	0,00012

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>13/12/2022</b>	5,90	S/D	900	S/D	0,00008	< 0,00005	0,0190	< 0,00005
<b>Media del periodo</b>	8,40	< 0,1	953	3287	< 0,00025	< 0,00010	< 0,0262	< 0,00044
<b>Valor máximo registrado</b>	10,00	< 0,1	2100	3580	< 0,00200	< 0,00050	< 0,1000	0,00225
<b>Valor mínimo registrado</b>	5,90	< 0,1	790	2960	0,00007	< 0,00005	< 0,0050	< 0,00005

Referencias: S/D: Sin dato.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

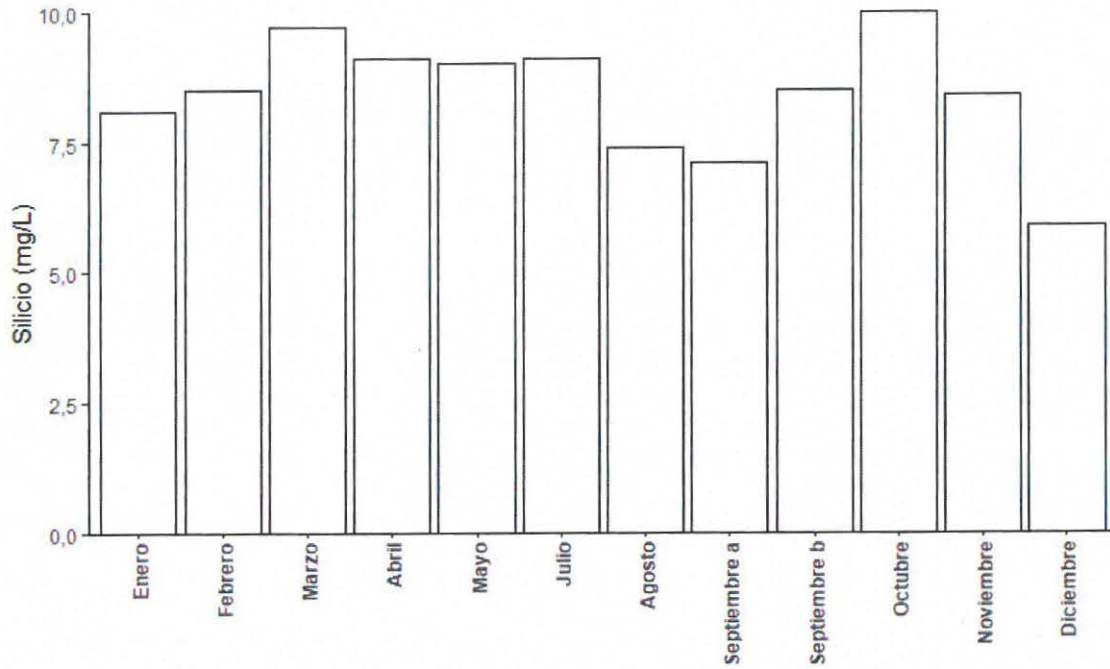


Figura 88: Variación intermensual de silicio.

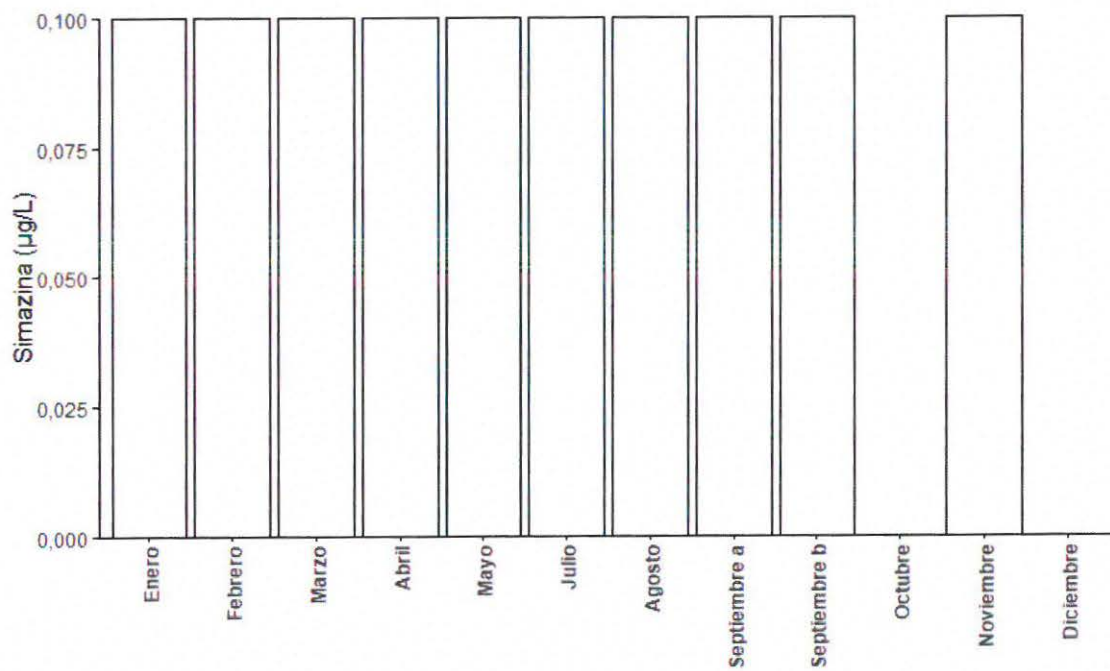


Figura 89: Variación intermensual de simazina. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures]*

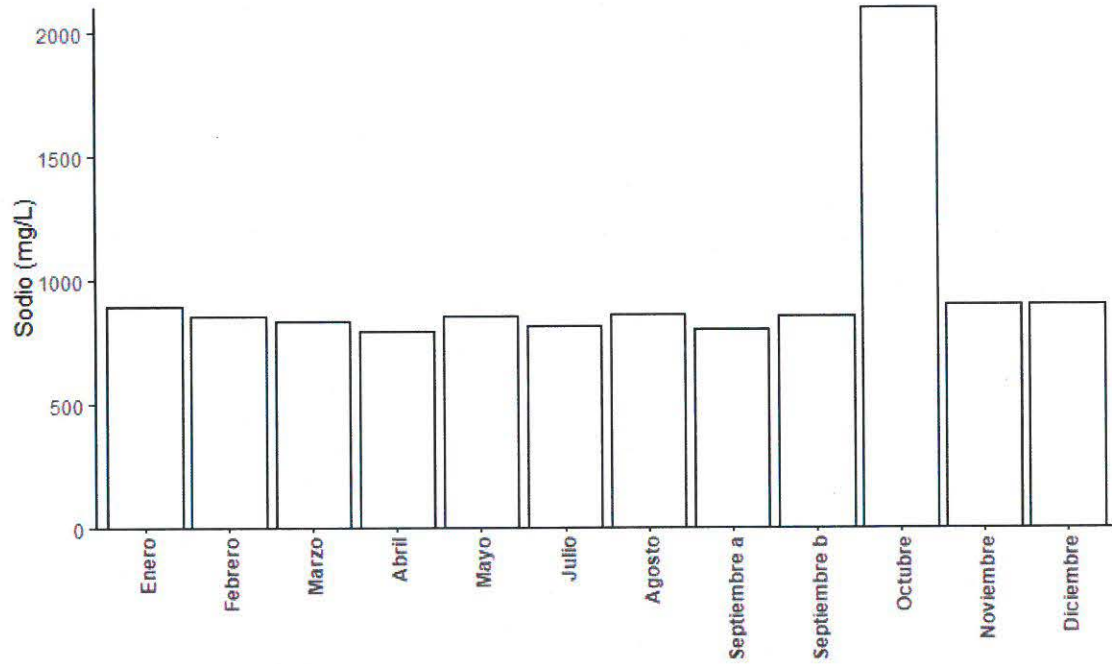


Figura 90: Variación intermensual de sodio.

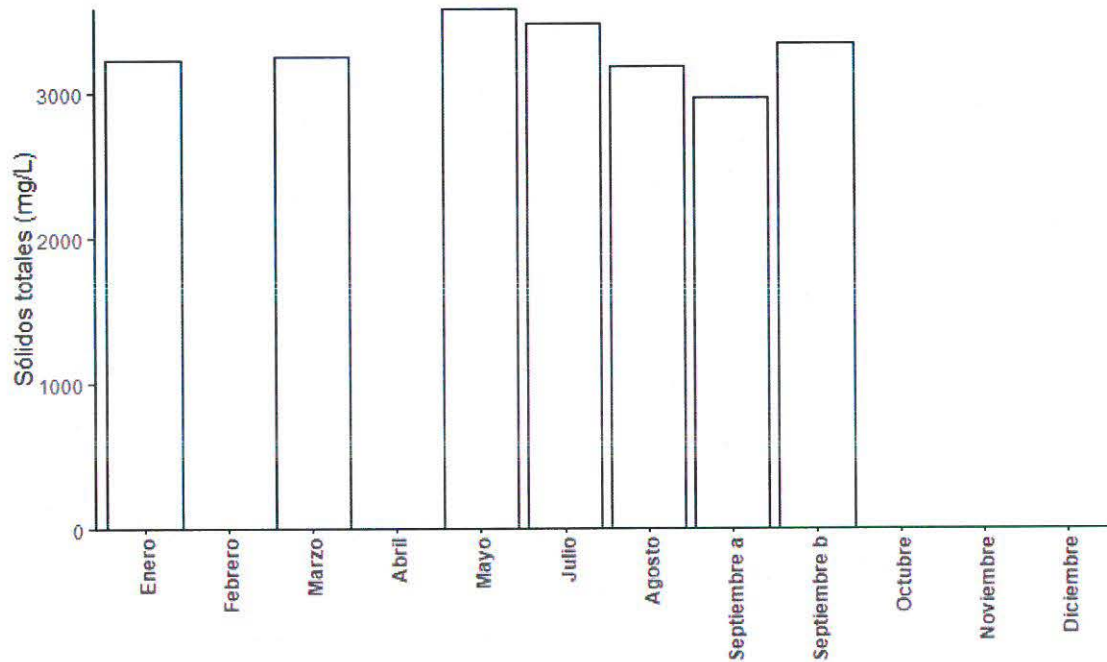


Figura 91: Variación intermensual de sólidos totales.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

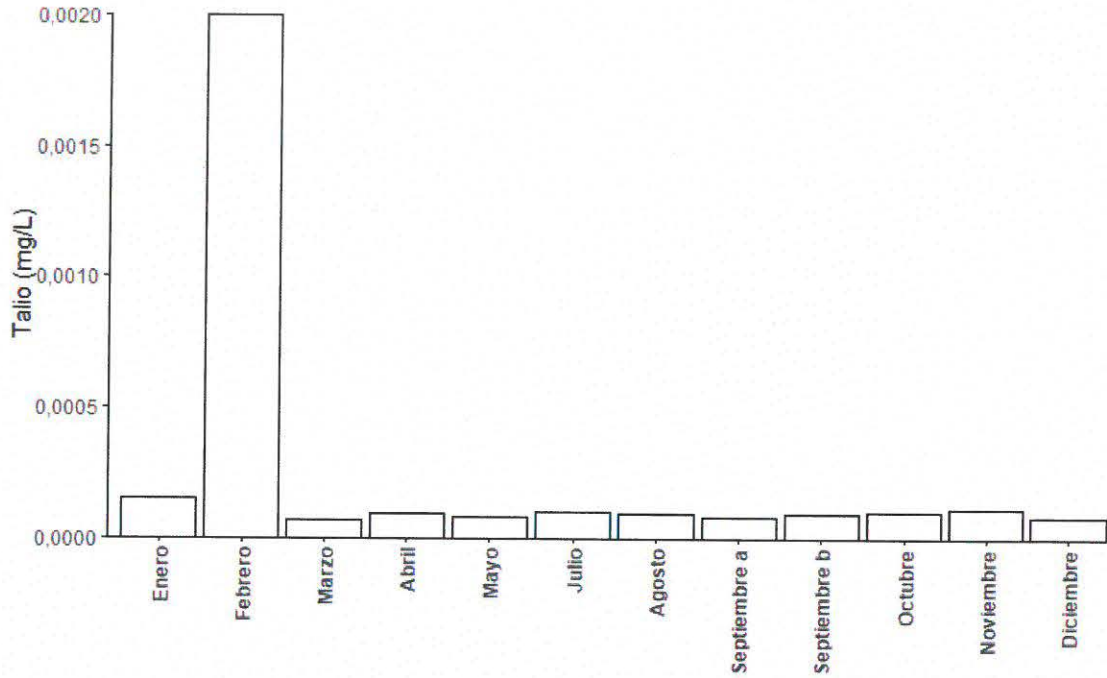


Figura 92: Variación intermensual de tallio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

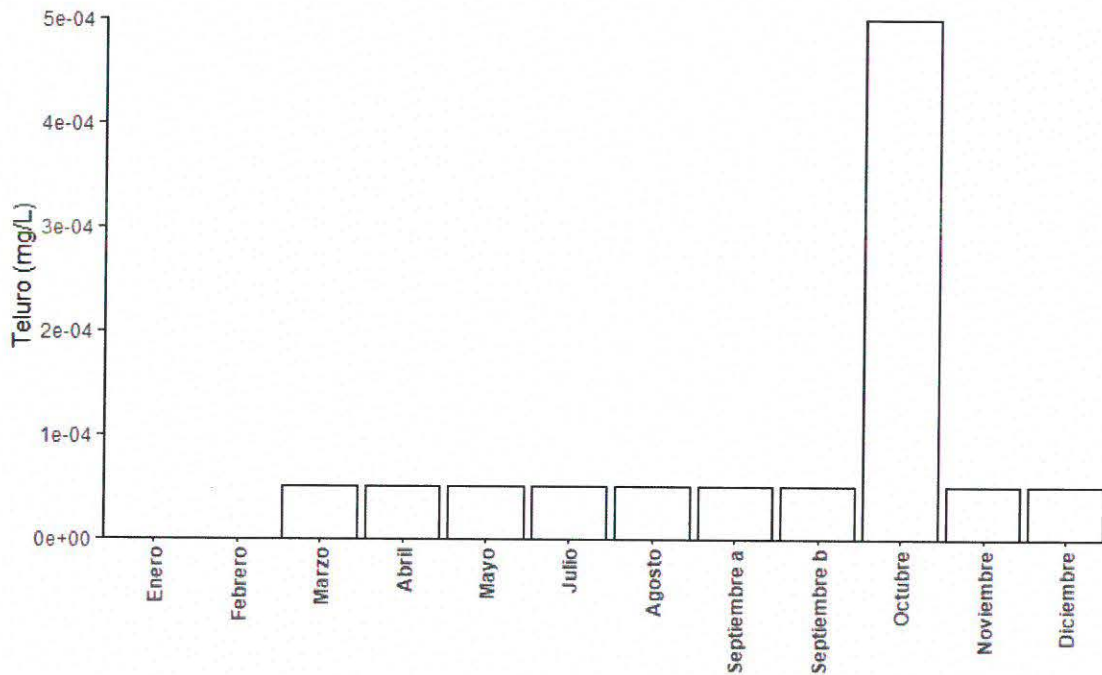


Figura 93: Variación intermensual de teluro. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures and initials]*

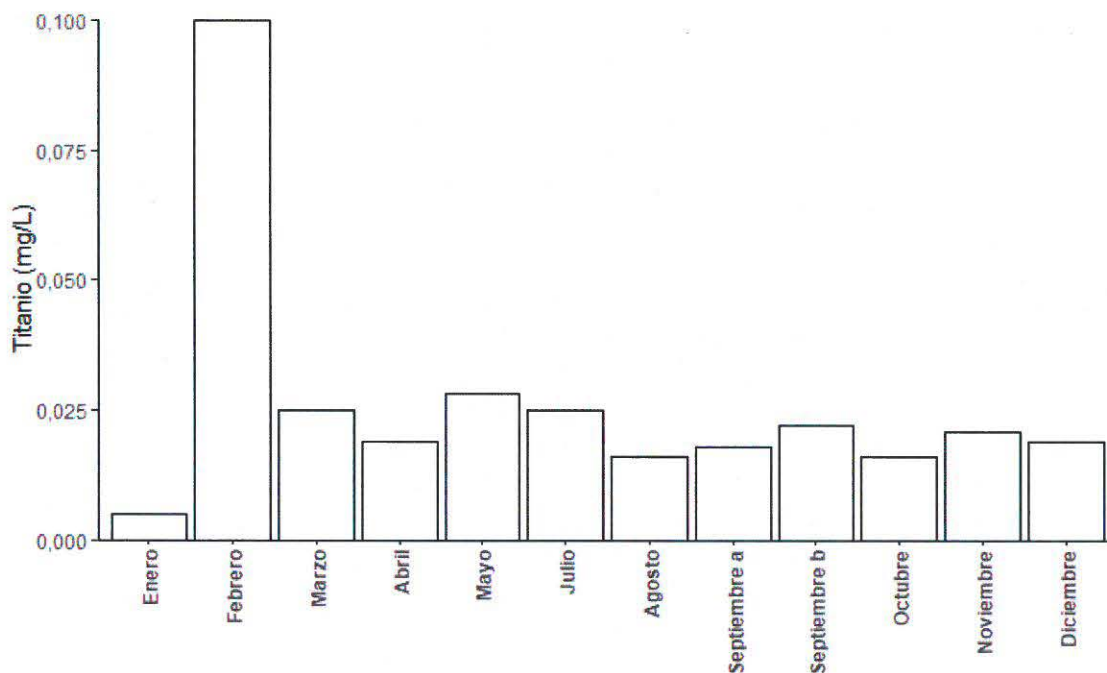


Figura 94: Variación intermensual de titanio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

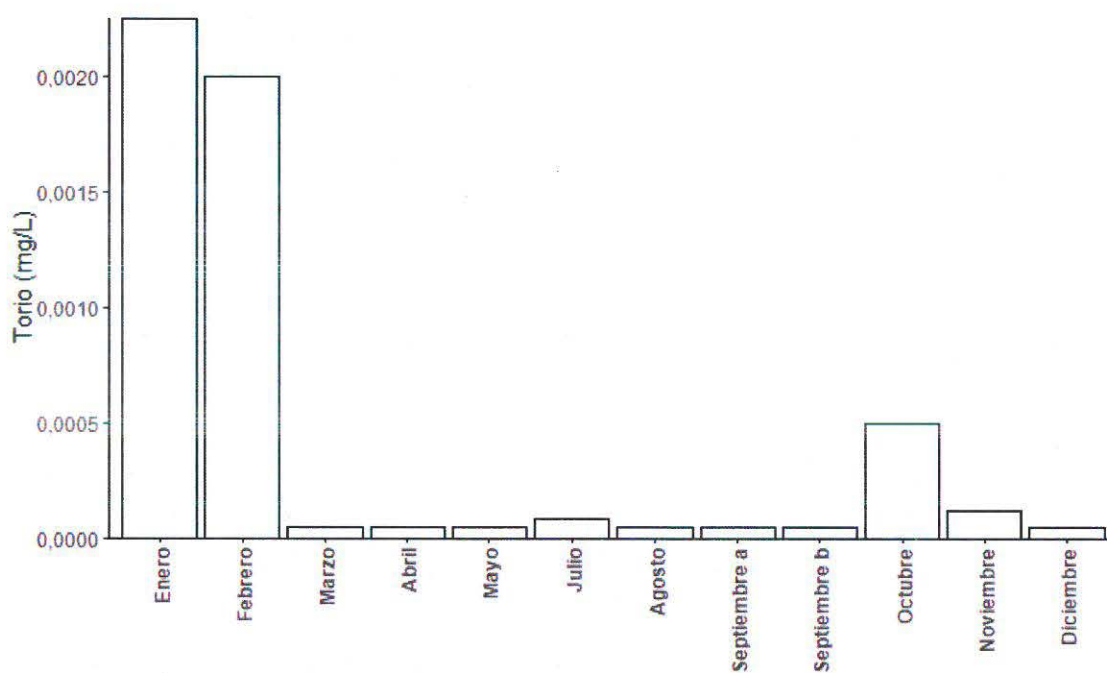


Figura 95: Variación intermensual de torio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

FECHA	PARÁMETRO						
	Trans-Permetrina (µg/L)	Triclopyr (µg/L)	Turbidez (NTU)	Uranio (mg/L)	Vanadio (mg/L)	Zirconio (mg/L)	
25/1/2022	< 0,5	S/D	1,03	< 0,00010	0,0720	< 0,0050	
15/2/2022	< 0,5	S/D	2,12	< 0,00200	0,0400	< 0,1000	
22/3/2022	< 0,5	S/D	1,04	0,00004	0,0480	0,0005	
26/4/2022	< 0,5	S/D	4,56	0,00001	0,0450	0,0005	
10/5/2022	< 0,5	S/D	4,22	0,00005	0,0450	0,0004	
14/7/2022	< 0,5	< 0,1	3,03	0,00016	0,0280	0,0009	
16/8/2022	< 0,5	S/D	1,38	0,00004	0,0320	0,0005	
6/9/2022	< 0,5	S/D	4,86	0,00001	0,0260	0,0004	
27/9/2022	< 0,5	< 0,1	1,19	0,00012	0,0260	0,0004	
18/10/2022	S/D	S/D	2,60	< 0,00010	0,1500	< 0,0010	
8/11/2022	< 0,5	< 0,1	0,62	0,00004	0,0270	0,0005	

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>13/12/2022</b>	S/D	S/D	2,44	0,00002	0,0220	0,0004		
<b>Media del periodo</b>	< 0,5	< 0,1	2,42	< 0,00022	0,0468	< 0,0092		
<b>Valor máximo registrado</b>	< 0,5	< 0,1	4,86	< 0,00200	0,1500	< 0,1000		
<b>Valor mínimo registrado</b>	< 0,5	< 0,1	0,62	0,00001	0,0220	0,0004		

Referencias: S/D: Sin determinar.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

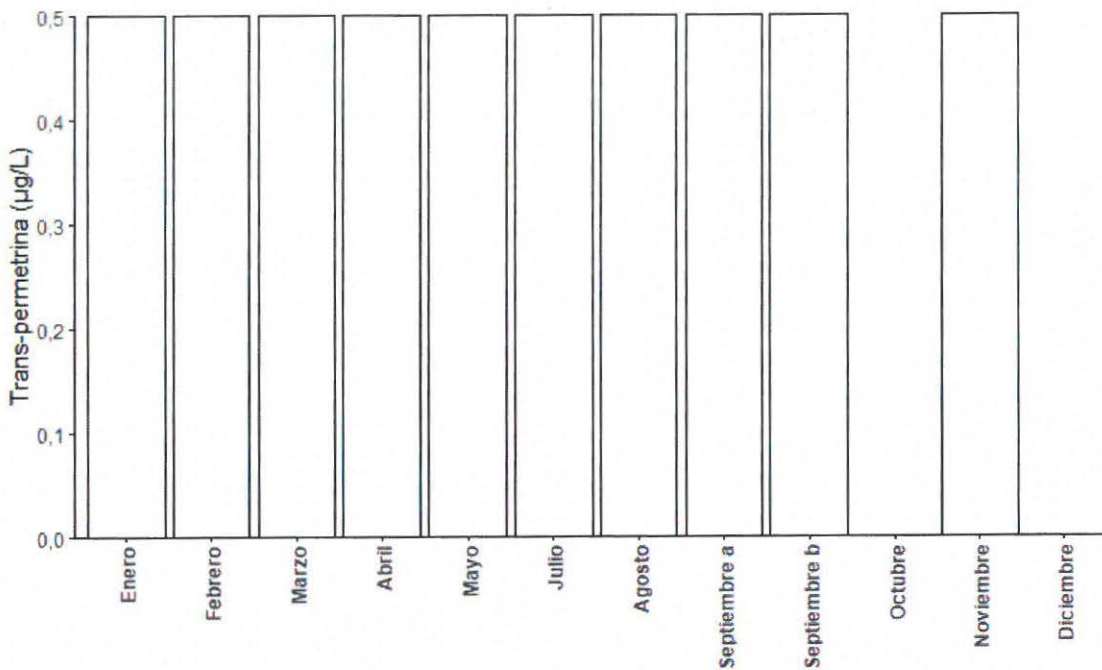


Figura 96: Variación intermensual de trans-permetrina. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

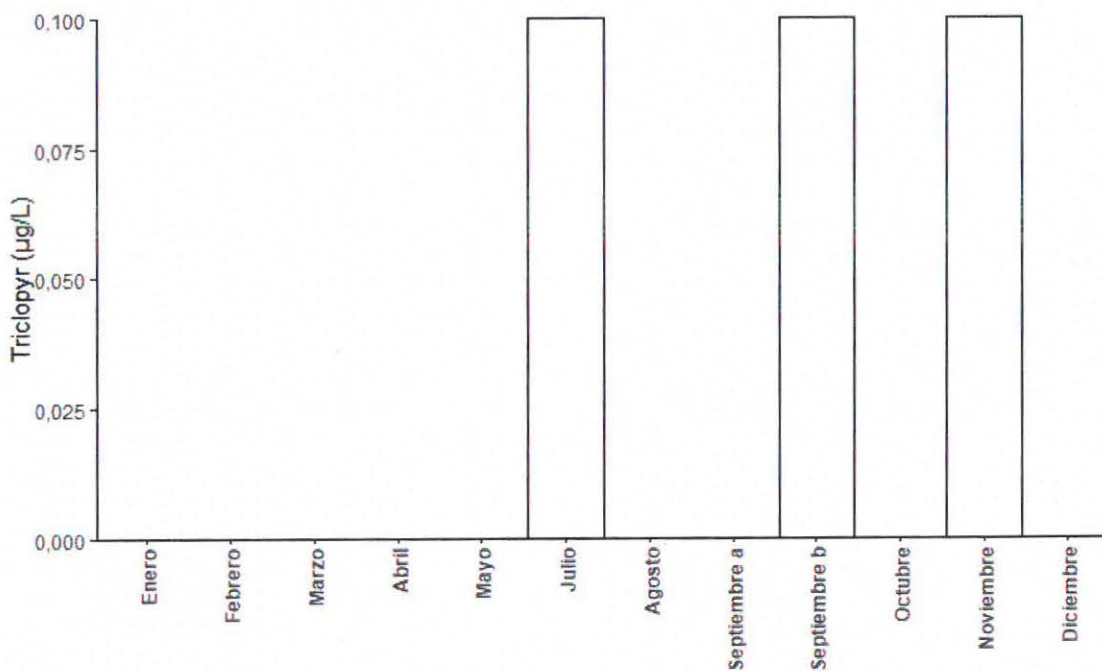


Figura 97: Variación intermensual de triclopyr. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

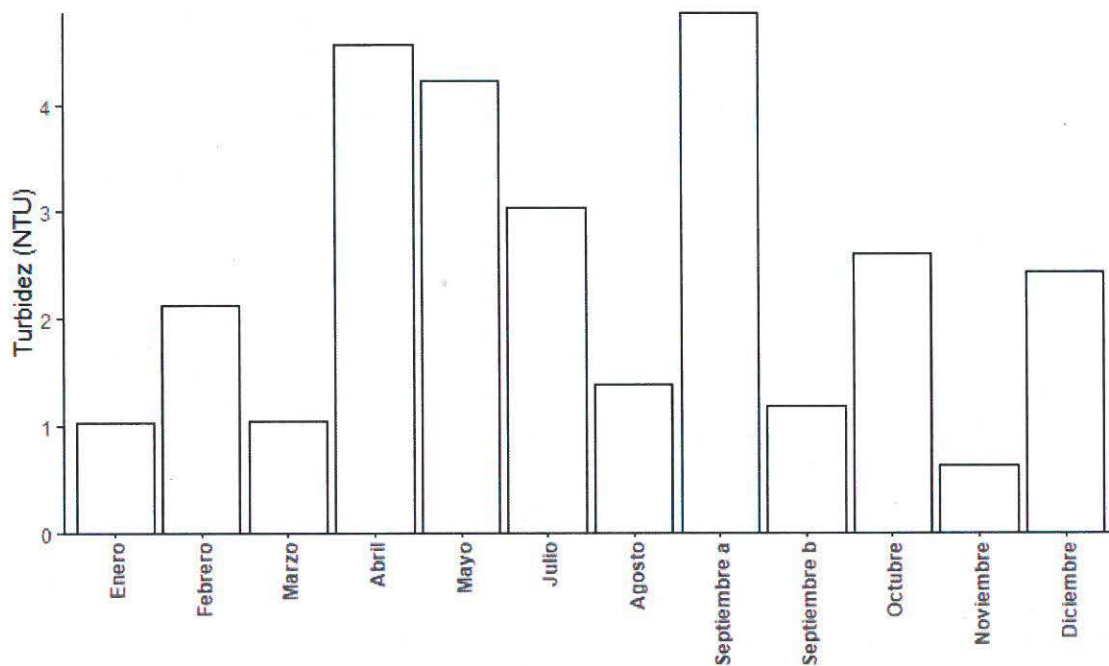


Figura 98: Variación intermensual de turbidez.

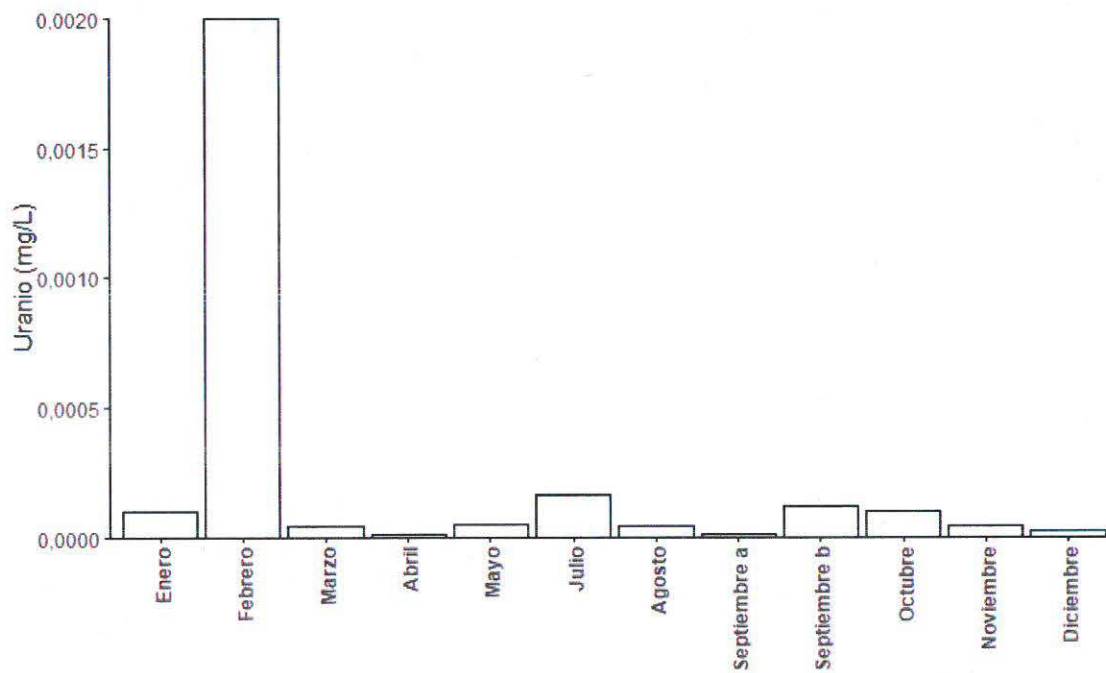


Figura 99: Variación intermensual de uranio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

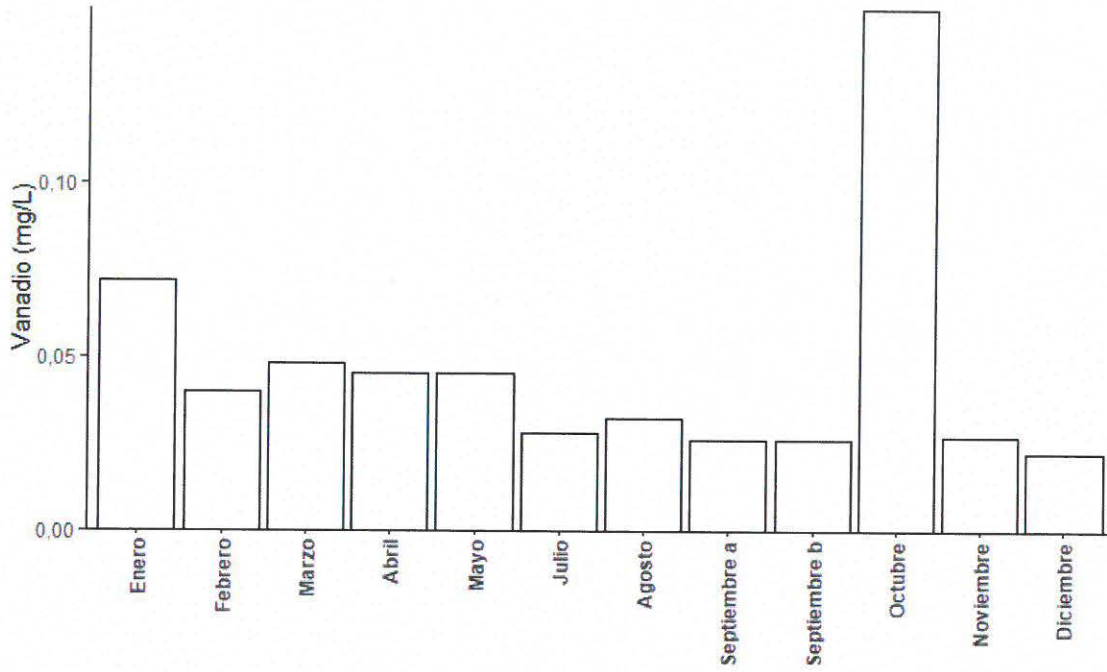


Figura 100: Variación intermensual de vanadio.

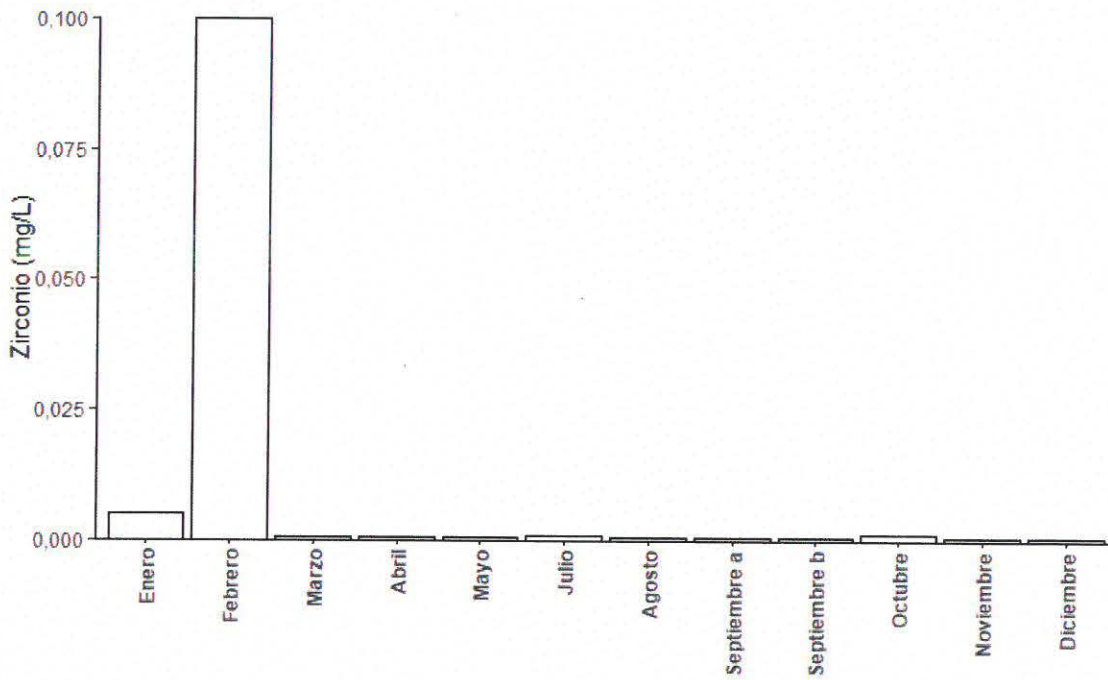


Figura 101: Variación intermensual de zirconio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

**3.3. VALORES DE CARGA Y CARGA ESPECÍFICA EN PROMEDIO ANUAL**

Para el cálculo de la carga promedio mensual descargada por el efluente se ha asumido que el día de muestreo es representativo de todo el mes. En tal sentido, lo que se realiza aquí es una aproximación a la evaluación del cumplimiento dado que no se dispone de resultados suficientes como para evaluar el promedio mensual.

En los cálculos presentados se utiliza el valor de producción media de 1.254.022 ADt (toneladas de pulpa en secado 90%), según lo informado por DINACEA (Nota CARU-ROU N°147/23).

Los valores de carga mensual estimados a partir de las muestras de efluentes extraídos fueron:

FECHA	PARÁMETRO							
	Caudal medio (m³/día)	Producción media (Adt/día)	DQO (Ton/día)	DBO5 (Ton/día)	Sólidos suspendidos totales (Ton/día)	Fósforo total (Ton/día)	Nitrógeno total (Ton/día)	AOX (Ton/día)
25/1/2022	66930	3483	11,65	0,63	0,13	0,03	0,12	0,13
15/2/2022	64071	3483	12,05	0,49	-	0,064	0,13	0,11
22/3/2022	65040	3483	12,03	0,67	0,26	0,021	0,14	0,13
26/4/2022	62935	3483	14,29	0,71	-	0,026	0,08	0,14
10/5/2022	62740	3483	14,05	0,51	0,44	0,061	0,09	0,14

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

14/7/2022	64629	3483	12,15	0,38	-	0,025	0,13	0,10
16/8/2022	61730	3483	12,28	0,51	-	0,019	0,10	0,10
6/9/2022	59344	3483	11,45	0,43	0,77	0,089	0,24	0,10
27/9/2022	60210	3483	11,44	0,46	0,24	0,032	0,30	0,12
18/10/2022	18442	3483	5,00	0,18	-	0,003	0,20	0,02
8/11/2022	53360	3483	10,89	0,46	-	0,023	0,05	0,08
13/12/2022	58234	3483	10,60	0,39	-	0,036	0,12	0,07
PROMEDIO PARA EL PERIODO ANUAL	58139	3483	11,49	0,49	0,37	0,04	0,14	0,10
CARGA PROMEDIO MÁXIMA PERMITIDA	No aplica	No aplica	56°	2,6°	3,7°	0,074° promedio mensual/0,06° promedio anual	0,74°	0,56°
PROMEDIO ANUAL DE CARGA ESPECÍFICA (Kg/Adt)	-	-	3,30	0,14	0,11	0,01	0,04	0,03

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

<b>CARGA PROMEDIO ANUAL MÁXIMA PERMITIDA (Kg/Adt)</b>	No aplica	No aplica	15 <sup>e</sup>	0,7 <sup>e</sup>	1,0 <sup>e</sup>	0,02 <sup>e</sup>	0,2 <sup>e</sup>	0,15 <sup>e</sup>
---	-----------	-----------	-----------------	------------------	------------------	-------------------	------------------	-------------------

Referencias: <sup>d</sup> Estándar reglamentado en la Resolución Ministerial N° 1334/2013 (MVOTMA - Uruguay). <sup>e</sup> Estándar reglamentado en la Resolución de la Dirección Nacional R-DN-0148-07 (DINAMA - MVOTMA - Uruguay). Para el cálculo de la carga promedio mensual, descargada por el efluente, se ha asumido que el día de muestreo es representativo de todo el mes. En tal sentido, lo que se realiza aquí es una aproximación a la evaluación del cumplimiento dado que no se dispone de resultados suficientes como para evaluar el promedio mensual.

### 3.4. REPORTE DE PLUVIALES

Se constataron las siguientes descargas de piletas pluviales:

22/3/2022:

Se constató una descarga menor a 5 L/min en la Pileta N°3 (Patio madera), con pH de 7,06 y conductividad de 152  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra.

Se constató una descarga de 6 L/s en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 6,79 y conductividad de 137  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra. Representantes de la empresa informaron que el aporte provenía de un rebalse del tanque de agua de planta.

16/8/2022:

Se constató la instalación de una bomba en la Pileta N°1 con succión desde la propia pileta y descarga a través de una manguera hacia otra zona de la planta (Figura 102). La bomba no se encontraba funcionando al momento del ingreso.

La pileta al momento de este ingreso no estaba descargando, siendo que el nivel del agua en la cámara previa al vertedero de la descarga estaba 75 cm por debajo del umbral de vertido, aunque existía un volumen de agua en las cámaras post vertedero que no alcanzaba a ser evacuado por el ducto final de salida. Sin perjuicio de ello se realizaron determinaciones con la sonda de CARU en distintos sectores de la estructura de descarga de la pileta, resultando los siguientes valores:

SITIO	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	pH*
Pileta	168	7,34
Cámara previa izquierda	172	7,54
Cámara previa derecha	171	7,25
Cámara post vertedero izquierda	205	7,96
Cámara post vertedero Derecha	290	8,06

\*Rango normativo entre 6,0 y -9,0<sup>ab</sup>. <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

Se tomaron adicionalmente muestras del agua acumulada en la cámara post vertedero derecha, las cuales posteriormente se fraccionaron entre DINACEA y CARU para realizar los análisis complementarios que cada uno entienda pertinente.

Se reportan a continuación los resultados analíticos de esa muestra:

*Parámetros relevados contemplados en la normativa de aplicación*

	Fenoles (mg/L)	Sulfuro (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cromo Total (mg/L)	Mercurio Total (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg/L)	Zinc (mg/L)
Valor observado	< 0,001	0,003	0,0015	< 0,00001	0,0011	0,0026	0,00002	0,011	0,00014	0,0094
Límite normativo	0,5 <sup>ab</sup>	1 <sup>b</sup>	0,5 <sup>ab</sup>	0,1 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	1 <sup>ab</sup>	0,005 <sup>ab</sup>	2 <sup>b</sup>	0,3 <sup>ab</sup>	0,3 <sup>b</sup>

Referencias: <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

*Parámetros relevados no contemplados en la normativa de aplicación*

	DQO (mg/L)	Aluminio (mg/L)	Antimonio (mg/L)	Azufre (mg/L)	Bario (mg/L)	Berilio (mg/L)	Bismuto (mg/L)	Boro (mg/L)	Calcio (mg/L)	Circonio (mg/L)
Valor observado	60	0,051	0,00012	7,6	0,18	< 0,00005	< 0,0001	0,012	43	0,0004

	Cobalto (mg/L)	Estaño (mg/L)	Estroncio (mg/L)	Hierro (mg/L)	Litio (mg/L)	Magnesio (mg/L)	Manganeso (mg/L)	Molibdeno (mg/L)	Plata (mg/L)	Potasio (mg/L)
Valor observado	0,00021	< 0,0001	0,12	0,11	0,0023	2,7	0,11	0,0038	0,00003	2,3

	Selenio (mg/L)	Silicio (mg/L)	Sodio (mg/L)	Talio (mg/L)	Teluro (mg/L)	Titanio (mg/L)	Torio (mg/L)	Uranio (mg/L)	Vanadio (mg/L)	Selenio (mg/L)
Valor observado	< 0,0002	2,9	13	< 0,00001	< 0,00005	0,008	< 0,00005	0,00036	0,0047	< 0,0002

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*



*Figura 102: Bomba de extracción instalada en la pileta de pluviales N°1 observada durante el ingreso de agosto de 2022.*

18/10/2022:

Se constató una descarga de 1 L/s en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 6,37 y conductividad de 129  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Representantes de la empresa informaron que los vertidos provenían de un desbalance en el tanque de agua de planta. Se compuso una muestra de dos tomas, siendo que al momento de la segunda toma, las condiciones medidas in situ fueron 6,39 de pH y 127  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de conductividad.

Se reportan a continuación los resultados analíticos de esa muestra:

Parámetros relevados contemplados en la normativa de aplicación

	Amoníaco* (mg/L)	Fósforo total (mg/L)	Nitrato+nitrito (mg/L)	Cianuro (mg/L)	Sulfuro (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cromo Total (mg/L)	Mercurio Total (mg/L)
Valor observado	0,04	< 0,005	1	< 0,002	< 0,002	0,0002	< 0,00001	0,0013	0,00057	0,00005
Límite normativo	5 <sup>b</sup>	5 <sup>ab</sup>	20 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	0,5 <sup>ab</sup>	0,1 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	1 <sup>ab</sup>	0,005 <sup>ab</sup>

Referencias: <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay). \*Nota aclaratoria de los integrantes argentinos del CC: El Digesto sobre el uso y aprovechamiento del Río Uruguay reglamenta el parámetro "Amonio total" con un estándar de 5 mg N/L, sin especificar el detalle de las sustancias amoniales consideradas. La concentración de amonio calculada a partir de la concentración observada y en función de las condiciones de pH y temperatura del efluente es 0,04. mg N/L.

	Níquel (mg/L)	Plomo (mg/L)	Zinc (mg/L)
Valor observado	0,0007	0,00009	0,022
Límite normativo	2 <sup>b</sup>	0,3 <sup>ab</sup>	0,3 <sup>b</sup>

Referencias: <sup>a</sup> Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. <sup>b</sup> Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

Parámetros relevados no contemplados en la normativa de aplicación

	DQO (mg/L)	Aluminio (mg/L)	Antimonio (mg/L)	Azufre (mg/L)	Bario (mg/L)	Berilio (mg/L)	Bismuto (mg/L)	Boro (mg/L)	Calcio (mg/L)	Circonio (mg/L)
Valor observado	8	0,07	0,00004	11	0,03	< 0,00005	< 0,0001	0,008	8,3	< 0,0001

	Cobalto (mg/L)	Estaño (mg/L)	Estroncio (mg/L)	Hierro (mg/L)	Litio (mg/L)	Magnesio (mg/L)	Manganeso (mg/L)	Molibdeno (mg/L)	Plata (mg/L)	Potasio (mg/L)
Valor observado	0,00006	< 0,0001	0,038	0,02	0,0005	2,2	0,013	0,00021	0,0001	1,6

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2022

	Selenio (mg/L)	Silicio (mg/L)	Sodio (mg/L)	Talio (mg/L)	Teluro (mg/L)	Titanio (mg/L)	Torio (mg/L)	Uranio (mg/L)	Vanadio (mg/L)	Nitrógeno total de Kjeldahl (mg/L)
Valor observado	< 0,0002	5,8	8,4	< 0,00001	< 0,00005	< 0,002	< 0,00005	0,00002	0,0013	< 0,07

	Clorato (mg/L)	Detergentes aniónicos (mg/L)
Valor observado	< 1	0,0697

08/11/2022:

Se constató una descarga  $<1$  L/min en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 7,52 y conductividad de  $152 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Visto estos valores no se consideró necesario proceder a la toma de muestra. Responsables de la empresa informaron que el aporte registrado a esta pileta provenía de un desborde de tanque de la planta.

13/12/2022:

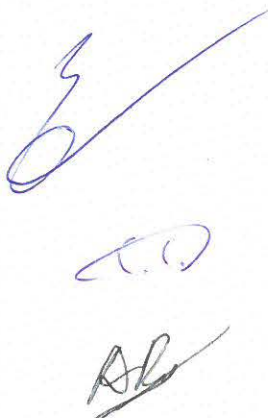
Se constató una descarga de  $1,5$  L/s en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 7,49 y conductividad de  $170 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Visto estos valores no se consideró necesario proceder a la toma de muestra.

En las demás instancias de monitoreo no se registraron descargas desde las piletas de pluviales.

#### **CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA**

Durante el año 2022 se observaron incumplimientos respecto a la normativa de aplicación en los parámetros coliformes fecales (en el mes de octubre) y temperatura de vertido al río (en enero).

Adicionalmente, en el ingreso del 6 de septiembre el resultado del cálculo de carga realizado para el parámetro fósforo total ha superado el valor promedio mensual máximo permitido.



## **CAPÍTULO V: OTROS CONSTATAciones REALIZADAS**

En el acta correspondiente al ingreso de agosto se incorporó un relevamiento fotográfico de tareas de obra en la zona de plantas químicas. Al ser consultados, responsables de la empresa manifestaron que las tareas correspondían a la ampliación de las plantas de Kemira (Figuras 103 y 104).



*Figura 103: Obras de ampliación en la zona de plantas químicas.*



Figura 104: Obras de ampliación en la zona de plantas químicas.

Cristina Clays

Tom Quensell