



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



INFORME ANUAL DEL COMITÉ CIENTÍFICO DE LA
COMISIÓN ADMINISTRADORA DEL RÍO URUGUAY
AÑO 2023

153



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	3
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
ACLARACIONES	14
3.1. VALORES DE PARÁMETROS MEDIDOS EN EL EFLUENTE, INCLUIDOS EN LA NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	15
3.2. VALORES DE OTROS PARÁMETROS RELEVADOS, NO INCLUIDOS EN LAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN	50
3.3. VALORES DE CARGA Y CARGA ESPECÍFICA EN PROMEDIO ANUAL.....	97
3.4. REPORTE DE PLUVIALES	99
CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	100
CAPÍTULO V: OTROS CONSTATAIONES REALIZADAS	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 2023.

En el presente trabajo se reportan los resultados de la actividad de monitoreo realizada en la Planta Orión (UPM-ex Botnia) durante el año 2023, acompañando a la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) en dicha actividad. Durante 2023 se llevaron a cabo 12 ingresos a la planta (ingresos N°135 al 146). Para todas las instancias, la actividad de monitoreo se ha desarrollado en un todo de acuerdo con lo previsto.

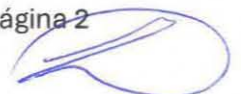
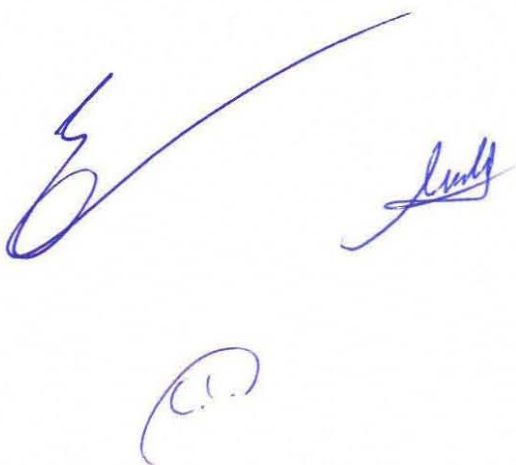
En total fueron relevados 117 parámetros de los cuales 55 están reglamentados y 62 no están incluidos en normativas de aplicación. Complementariamente se reportan ensayos de toxicidad en *Daphnia magna* y Microtox.

En cuanto a los valores resultantes del cálculo de carga realizado en cada uno de los ingresos para los distintos parámetros regulados por la normativa, los mismos han estado por debajo del valor promedio mensual máximo permitido excepción hecha del parámetro fósforo en el ingreso del 11 de abril de 2023.

No se observaron incumplimientos respecto a los valores de carga y carga específica por unidad de producción en promedio anual para el año 2023.

Los integrantes Cristhian Clavijo, Emilio Menvielle y Alejandra Rodríguez interpretan que en los meses de noviembre y diciembre de 2023 el efluente provocó toxicidad sobre *Daphnia magna*.

Eugenio Lorenzo concluye que no se han observado incumplimientos normativos respecto a los parámetros de calidad de efluente relevados durante el período reportado.



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 2023 acompañando a la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) en dicha actividad. Durante este periodo se cumplieron un total de 12 ingresos (ingresos N°135 al 146). Se incluyen las mediciones en sitio y las valoraciones analíticas de múltiples parámetros realizados sobre las muestras recogidas de dichos meses. Para todas las instancias, la actividad de monitoreo se ha desarrollado en un todo de acuerdo con lo previsto.

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.

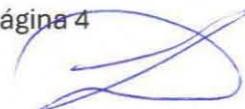
1.3. LABORATORIOS DE ANÁLISIS

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-Gualeguaychú
- 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 de agua son realizados en laboratorios acreditados de Canadá. Esto se dispuso así atendiendo a que en las Notas Reversales del 30 de agosto de 2010 se instruye la elaboración de Planes Específicos, y a que en dichos Planes, elaborados por el Comité Científico, refrendados por los Cancilleres de ambos países y finalmente aprobados por CARU, se establece la obligación de realizar los análisis de calidad de agua en laboratorios de referencia internacional certificados y con las técnicas analíticas acreditadas.

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 DBO₅ y detergentes aniónicos en el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). Se realizaron análisis microbiológicos (*Escherichia coli* y coliformes fecales) y de formas oxidadas de nitrógeno (nitrato y nitrito) en el Laboratorio de la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos, UNER-Gualeguaychú. 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:

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

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* (CE50%, 48h) y también con Microtox realizados durante 2023.

Monitoreos del 24/01, 14/02, 07/03, 11/04, 09/05, 13/06, 25/07, 15/08, 05/09 y 17/10.

Por una parte, los ensayos con Microtox resultaron >100%, por lo que las muestras ensayadas resultan no tóxicas.

Por otra parte, los bioensayos realizados con *Daphnia magna* indicaron que, para los ensayos preliminares a 24 horas de exposición, no se observó inmovilización/mortalidad en neonatos expuestos al 100% de las muestras (sin diluir). Los ensayos definitivos fueron realizados tanto con las muestras 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 los ensayos definitivos a 48 horas de exposición se obtuvieron resultados consistentes, siendo que tampoco se registró inmovilización/mortalidad en los organismos expuestos al 100% de las muestras (sin diluir). En todos estos casos, y debido a que en ningún tratamiento se alcanzó el 50% de organismos inmóviles/muertos no corresponde calcular la concentración efectiva 50% (CE50%), por lo que se concluye que no hay toxicidad aguda según este bioensayo en ninguna de las muestras analizadas.

Monitoreo del 14/11

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

Por otra parte, el bioensayo realizado con *Daphnia magna* indicó que, para los ensayos preliminares a 24 horas de exposición, se observó inmovilización/mortalidad en neonatos expuestos al 100% de la muestra (sin diluir) y al 75%. El ensayo definitivo fue

realizado con varias diluciones (incluyendo las anteriores) 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 los ensayos definitivos a 48 horas de exposición se obtuvieron resultados consistentes, sin un patrón concreto de inmovilización/mortalidad dependiente de la concentración, y en todos los tratamientos se observó algún porcentaje de inmovilización/mortalidad. La tabla a continuación detalla los resultados de los ensayos definitivos:

Tabla 1: Tratamiento correspondiente al ensayo definitivo.

Tratamiento	Réplica	ni (T=0)	n vivos 48 hs.	n muertos 48 hs.	% mortalidad
Control	A	10	9	1	6,6%
	B	10	9	1	
	C	10	10	0	
100%	A	10	8	2	23%
	B	10	6	4	
	C	10	9	1	
95%	A	10	7	3	25%
	B	10	8	2	
90%	A	10	9	1	10%
	B	10	9	1	
85%	A	10	8	2	50%
	B	10	2	8	
80%	A	10	6	4	35%
	B	10	7	3	
Control positivo	Dicromato (1 mg/L)	10	2	8	80%

Tabla 2: Tratamientos correspondientes a la repetición del ensayo definitivo.

Tratamiento	Réplica	ni (T=0)	n vivos 48 hs.	n muertos 48 hs.	% mortalidad
Control	A	10	9	1	6,25%
	B	12	11	1	
	C	10	10	0	
100%	A	10	5	5	46,6%
	B	10	7	3	
	C	10	5	5	
90%	A	10	3	7	46,6%
	B	10	8	2	
	C	10	5	5	
80%	A	10	2	8	63%
	B	10	3	7	
	C	10	6	4	
70%	A	10	0	10	60%
	B	10	6	4	
	C	10	6	4	
60%	A	10	5	5	60%
	B	10	2	8	
	C	10	5	5	

El laboratorio informa que no calculó la CE50% porque no se encontró una inmovilización/mortalidad del 100% en ningún tratamiento (es decir en todas las réplicas de esa dilución), pero remarca que en ninguna de las diluciones ensayadas se encontró una mortalidad del 0%, indicando que hay algún componente en la muestra afectando la sobrevivencia de los neonatos de *Daphnia magna*.

Sobre estos resultados, en tanto no se alcanzó un consenso en el seno del Comité relativo a la interpretación de los mismos, se detallan a continuación las siguientes posiciones:

- Cristhian Clavijo, Emilio Menvielle y Alejandra Rodríguez interpretan que basado en los datos reportados por el laboratorio donde se alcanzan niveles de inmovilización/mortalidad estadísticamente significativa respecto al control negativo en esta muestra, se considera que **el efluente provocó toxicidad sobre *Daphnia magna***.
- Eugenio Lorenzo manifiesta que, atento a lo que el propio laboratorio reporta, el bioensayo realizado refiere a la determinación de toxicidad aguda siguiendo el protocolo del Instituto Argentino de Normalización (IRAM 29130-2004). Y respecto a este parámetro de calidad del efluente, el Digesto sobre el uso y aprovechamiento del río Uruguay -en su Libro 4to, Título I, Capítulo I, Artículo 3 Literal aa-1- define toxicidad aguda como “la toxicidad constatada en un período

corto de tiempo, usualmente medida en dosis que provocan la muerte del 50 % de los organismos testeados (dosis letal 50)".

De lo anterior se desprende que la caracterización de la muestra de efluente ensayada resulta "no tóxica", en tanto cuando se exponen los ejemplares de *Daphnia magna* a la muestra de efluente sin diluir (concentración 100%) en ninguno de los ensayos realizados se tuvo mortalidad que llegara al 50% de los individuos.

Monitoreo del 05/12

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

Por otra parte, el bioensayo realizado con *Daphnia magna* indicó que, para los ensayos preliminares a 24 horas de exposición, se observó cierta inmovilización/mortalidad (hasta un 20%) en neonatos expuestos a múltiples diluciones incluyendo al 100% de la muestra (sin diluir). El ensayo definitivo fue realizado con varias diluciones 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 los ensayos definitivos a 48 horas de exposición se obtuvieron resultados similares sin un patrón concreto de inmovilización/mortalidad pero que fue mayor en los tratamientos con mayor concentración de muestra. La tabla a continuación detalla los resultados de los ensayos definitivos:

Tabla 3: Ensayo definitivo.

Tratamiento	Réplica	ni (T=0)	n vivos 48 hs.	n muertos 48 hs.	% mortalidad
Control	A	12	12	0	0%
	B	12	12	0	
	C	12	12	0	
100%	A	10	9	1	16,6%
	B	10	7	3	
	C	10	9	1	
Control positivo	Dicromato (1 mg/L)	10	4	6	60%

Tabla 4: Repetición de ensayo definitivo.

Tratamiento	Réplica	ni (T=0)	n vivos 48 hs.	n muertos 48 hs.	% mortalidad
Control	A	12	11	1	6,25%
	B	10	9	1	
	C	10	10	0	
100%	A	10	5	5	40%
	B	10	7	3	
	C	10	6	4	
75%	A	10	8	2	30%
	B	10	9	1	
	C	10	4	6	
50%	A	10	7	3	30%
	B	10	5	5	
	C	10	9	1	
25%	A	10	9	1	6,66%
	B	10	10	6	
	C	10	9	1	
5%	A	10	8	2	20%
	B	10	8	2	
	C	10	8	2	

El laboratorio informa que no calculó la CE50% porque no se encontró una inmovilización/mortalidad del 100% en ningún tratamiento (es decir en todas las réplicas de esa dilución), pero remarca que en ninguna de las diluciones ensayadas se encontró una mortalidad del 0%, indicando que hay algún componente en la muestra afectando la sobrevivencia de los neonatos de *Daphnia magna*.

Sobre estos resultados, en tanto no se alcanzó un consenso en el seno del Comité relativo a la interpretación de los mismos, se detallan a continuación las siguientes posiciones:

- Cristhian Clavijo, Emilio Menvielle y Alejandra Rodríguez interpretan que basado en los datos reportados por el laboratorio donde se alcanzan niveles de inmovilización/mortalidad estadísticamente significativa respecto al control negativo en esta muestra, se considera que el efluente provocó toxicidad sobre *Daphnia magna*.

- Eugenio Lorenzo manifiesta que, atento a lo que el propio laboratorio reporta, el bioensayo realizado refiere a la determinación de toxicidad aguda siguiendo el protocolo del Instituto Argentino de Normalización (IRAM 29130-2004). Y respecto a este parámetro de calidad del efluente, el Digesto sobre el uso y aprovechamiento del río Uruguay -en su Libro 4to, Título I, Capítulo I, Artículo 3 Literal aa-1- define toxicidad aguda como *“la toxicidad constatada en un período corto de tiempo, usualmente medida en dosis que provocan la muerte del 50 % de los organismos testeados (dosis letal 50)”*.

De lo anterior se desprende que la caracterización de la muestra de efluente ensayada resulta “no tóxica”, en tanto cuando se exponen los ejemplares de *Daphnia magna* a la muestra de efluente sin diluir (concentración 100%), ni tampoco en ninguna otra de las diluciones ensayadas, en ninguno de los ensayos realizados se tuvo mortalidad que llegara al 50% de los individuos.

ACLARACIONES

- 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 y para los herbicidas ácidos 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)
24/1/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2	< 0,0004	0,084	2,26	0,0008
14/2/2023	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0,969	S/D	0,0010
7/3/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	0,113	2,45	0,0008
11/4/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	1,06	2,34	0,0012
9/5/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	1,24	2,19	0,0020
13/6/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	3,29	2,02	0,0012
25/7/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	0,0004	0,481	S/D	0,0013
15/8/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	0,134	1,36	0,0010
5/9/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2	< 0,0004	0,036	2,29	0,0012
17/10/2023	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	0,07	2,4	0,0022

14/11/2023	< 1,0	< 1,0	< 1,0	21	< 0,0004	0,046	1,3	0,0022
5/12/2023	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 2	S/D	< 0,025	1,18	0,0021
VALOR LÍMITE DE LA NORMA	400^b	1000^b	200^b	50^b	0,4^b	5^b	6 (media anual)^c	0,5^{ab}
MEDIA DEL PERIODO	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 3,5	< 0,0004	< 0,629	1,979	0,0014
MÁXIMO REGISTRADO	< 1,0	< 1,0	< 1,0	21	< 0,0004	3,290	2,450	0,0022
MÍNIMO REGISTRADO	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 2	< 0,0004	< 0,025	1,180	0,0008

Referencias: ^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. ^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay). ^c 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, 0,082; febrero, 0,948; marzo, 0,111; abril, 1,035; mayo, 1,206; junio, 3,204; julio, 0,470; agosto, 0,131; septiembre, 0,035; octubre, 0,068; noviembre, 0,045; y diciembre, <0,025. 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.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.

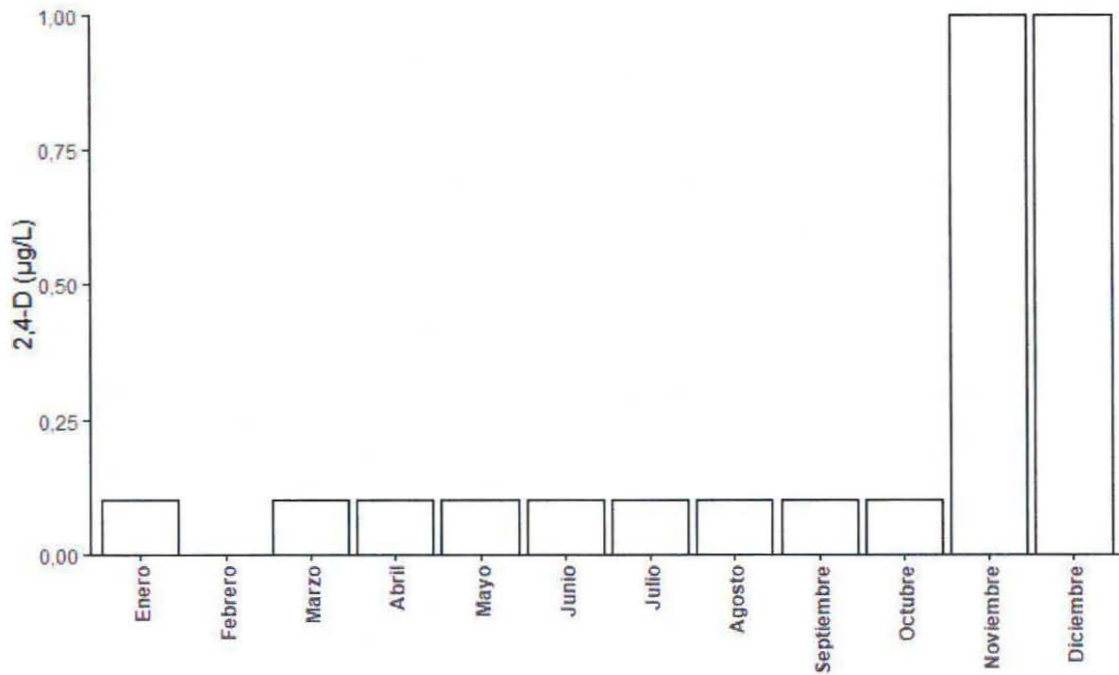


Figura 2: Variación intermensual de 2,4-D. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (400 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección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

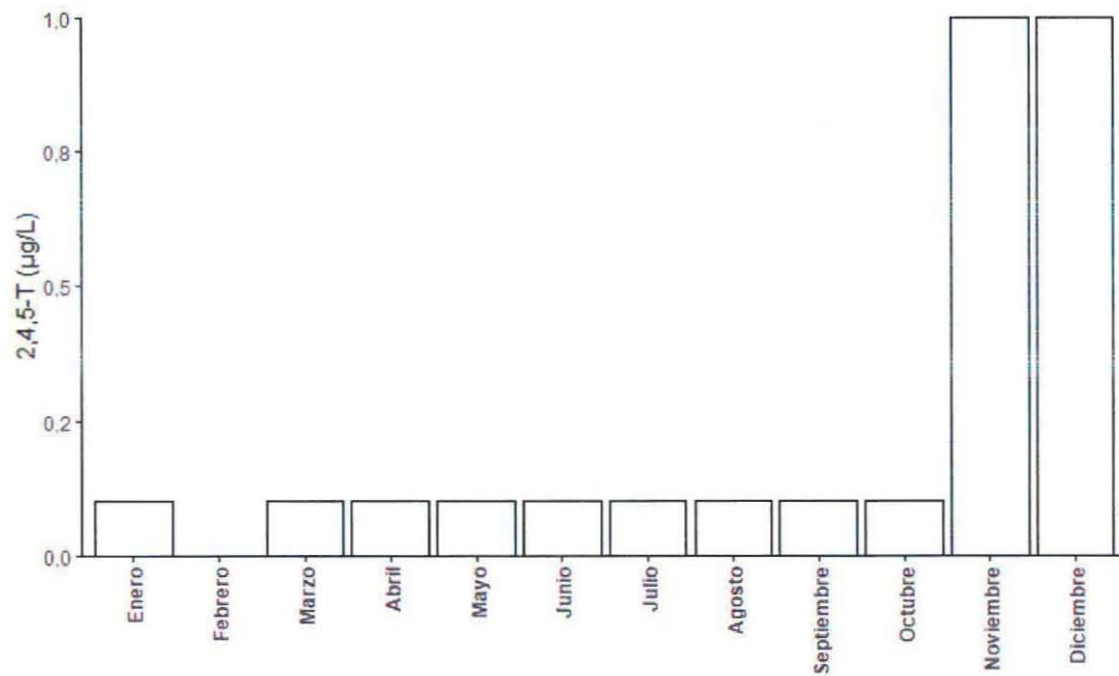


Figura 3: Variación intermensual de 2,4,5-T. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1000 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

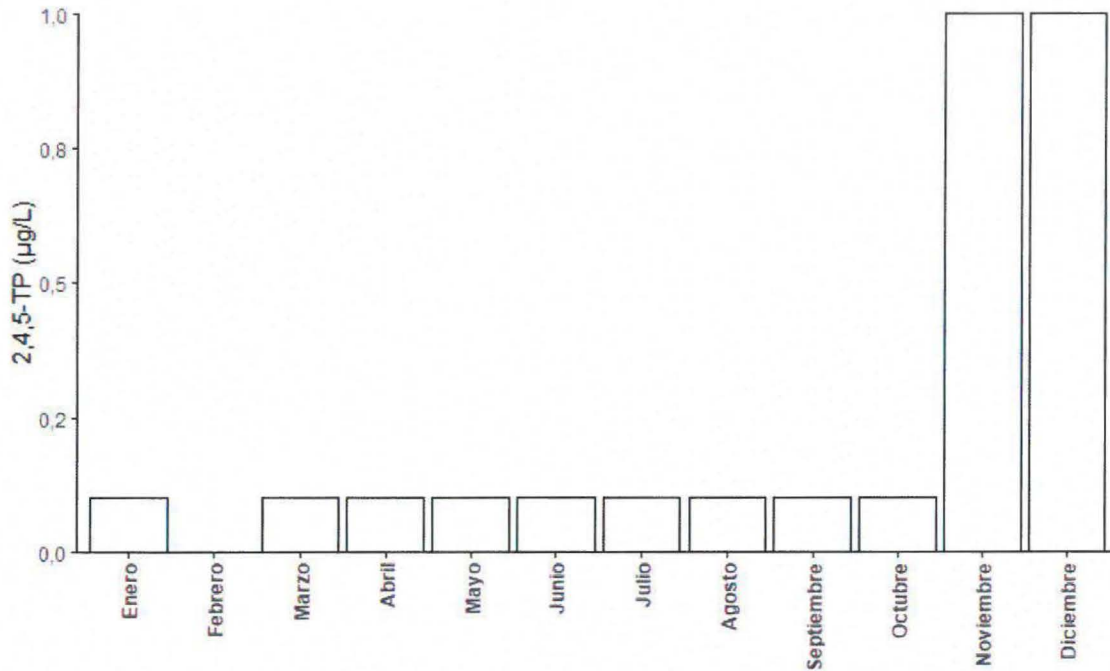


Figura 4: Variación intermensual de 2,4,5-TP. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (200 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

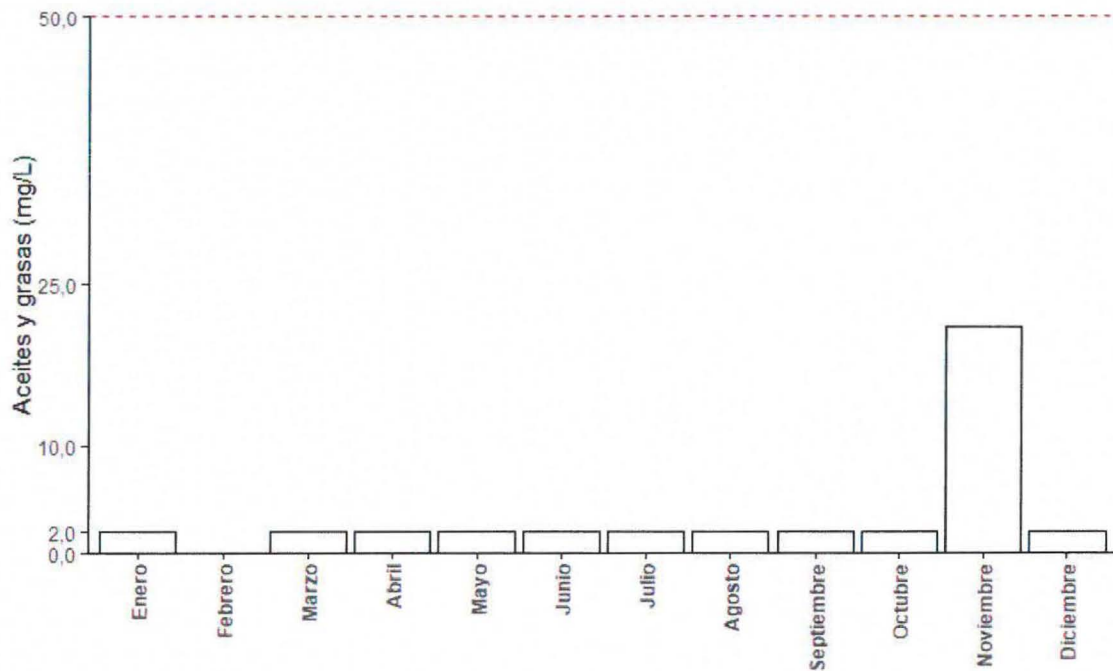


Figura 5: Variación intermensual de aceites y grasas. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (50 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

Handwritten signatures in blue ink.



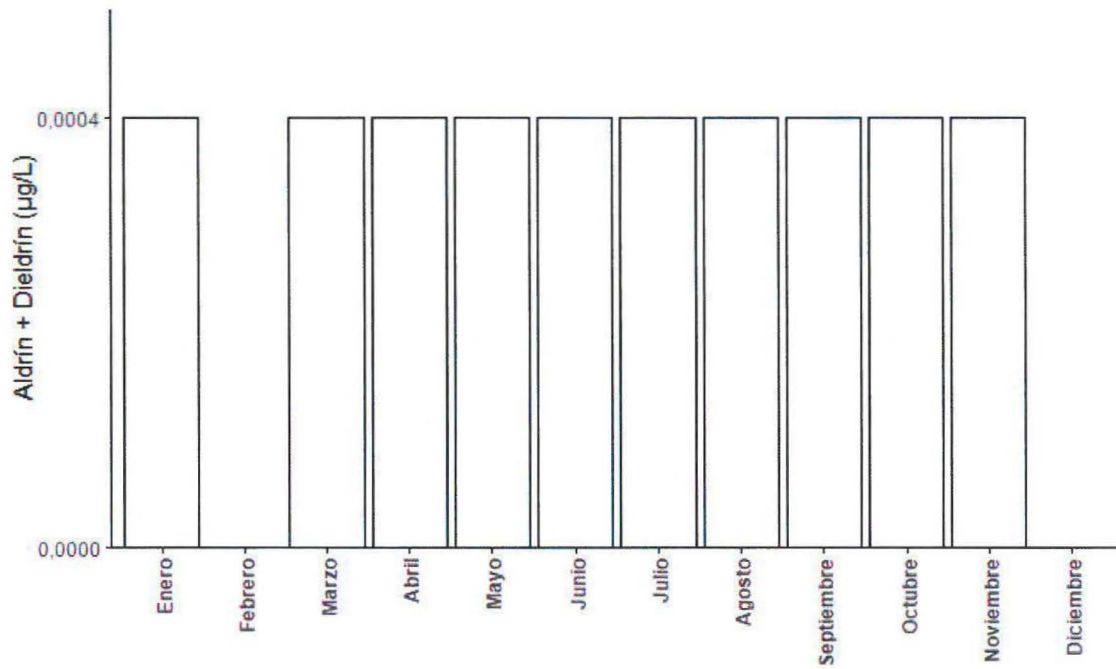


Figura 6: Variación intermensual de aldrín+dieldrín. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,4 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite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

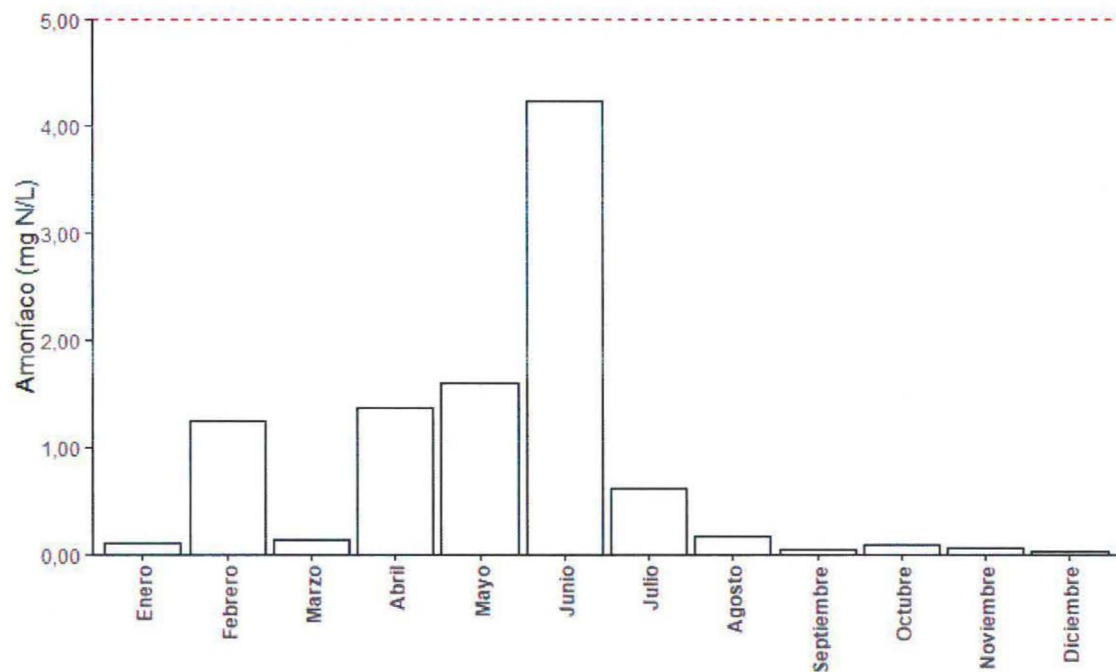


Figura 7: Variación intermensual de amoníaco. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (5 mg N/L). Nota II: Las determinaciones reportadas como inferiores al límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

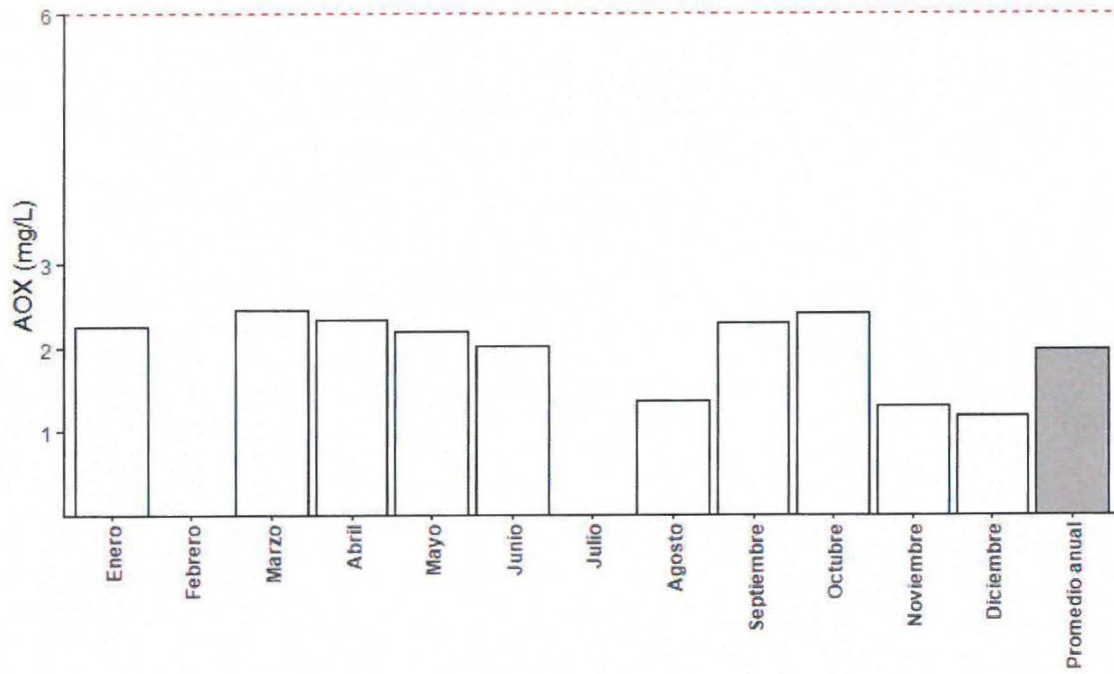


Figura 8: Variación intermensual y promedio anual de AOX. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (promedio anual de 6 mg N/L).

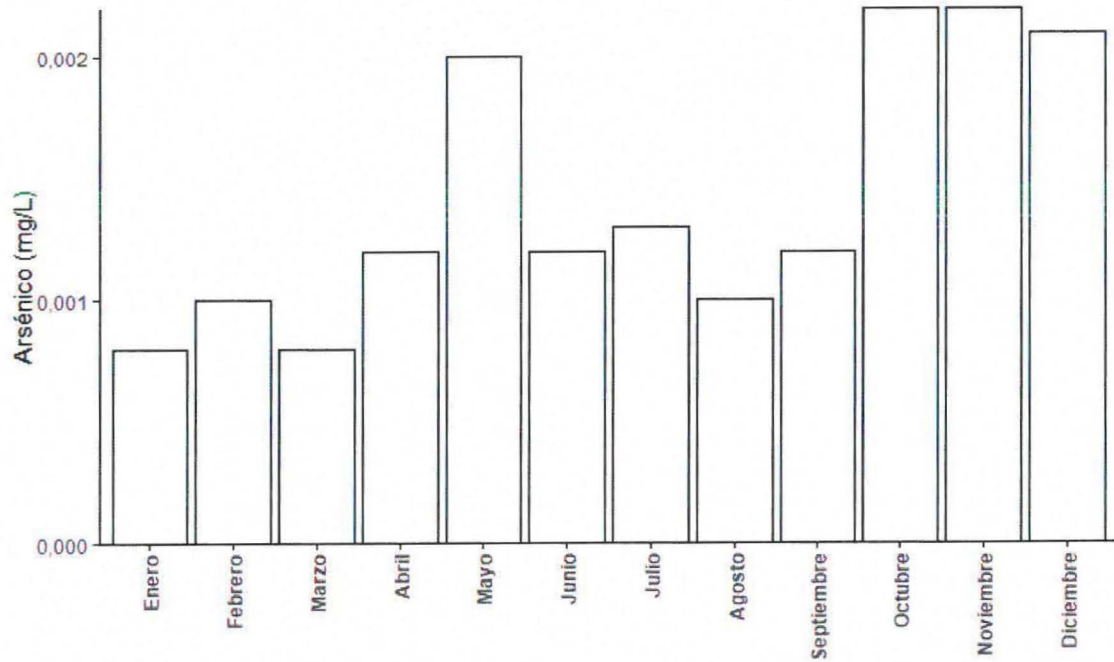


Figura 9: Variación intermensual de arsénico. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,5 mg/L).

(Handwritten signatures in blue ink)

(Handwritten signature in blue ink)

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 ₅ (mg O ₂ /L)
24/1/2023	0,00004	356,94	< 0,002	< 0,0001	0,001	< 100	0,015	7,5
14/2/2023	0,00003	729,2	0,02	S/D	0,0009	400*	0,0059	8,5
7/3/2023	0,00012	662,54	0,066	0,0001	0,0008	150	0,15	6,2
11/4/2023	0,00004	684,95	0,041	< 0,0001	0,0012	< 100	0,0047	9,5
9/5/2023	< 0,00010	678,25	0,002	< 0,0001	< 0,0020	100	0,0032	7
13/6/2023	0,00002	663,56	0,002	< 0,0001	0,0015	< 100	0,0023	13,4
25/7/2023	0,00003	731,05	0,005	0,0001	0,0012	120	0,018	7,3
15/8/2023	0,00002	743,38	0,002	< 0,0001	0,0009	< 100	0,0015	8,7
5/9/2023	0,00002	651,84	0,002	< 0,0001	0,0012	< 100	0,0021	8,2
17/10/2023	0,00003	679,25	0,002	< 0,0001	0,0009	120	0,0014	7,6
14/11/2023	0,00006	704,96	0,002	< 0,0001	0,0012	< 100	0,041	10

5/12/2023	0,00002	547,53	< 0,002	S/D	0,001	180	0,0027	6,7
VALOR LÍMITE DE LA NORMA	0,01^a	1241^b	1^b	1^b	1^b	5000^b	1^{ab}	60^b
MEDIA DEL PERIODO	< 0,00004	652,79	< 0,012	< 0,0001	< 0,0012	< 139	0,0207	8,4
MÁXIMO REGISTRADO	0,00012	743,38	0,066	0,0001	< 0,0020	400	0,1500	13,4
MÍNIMO REGISTRADO	0,00002	356,94	< 0,002	< 0,0001	0,0008	< 100	0,0014	6,2

Referencias: S/D: Sin dato. ^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. ^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay). *Cristhian Clavijo, Eugenio Lorenzo y Alejandra Rodríguez entienden que los valores de coliformes fecales y de Escherichia coli informados por el laboratorio analítico para esta muestra hacen pensar que podría existir una transposición de los resultados de dichos parámetros. Sin perjuicio de lo anterior, a los fines del informe, se ha respetado exactamente lo reportado por el laboratorio en tanto un cambio no afectaría cualitativamente los niveles de cumplimiento normativo.

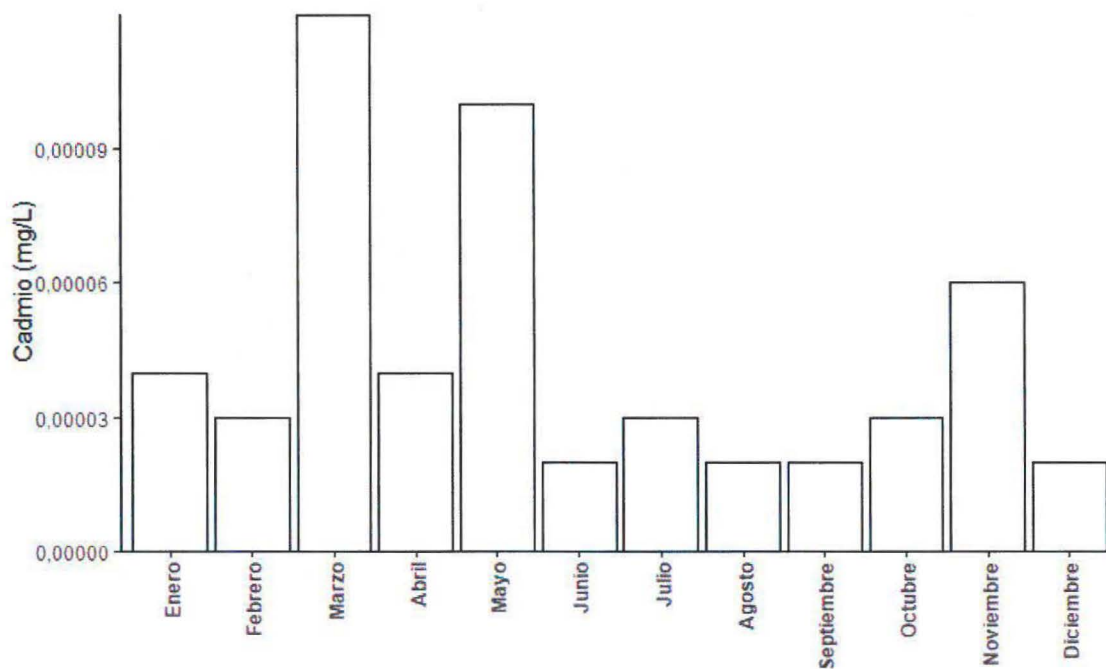


Figura 10: Variación intermensual de cadmio. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,01 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

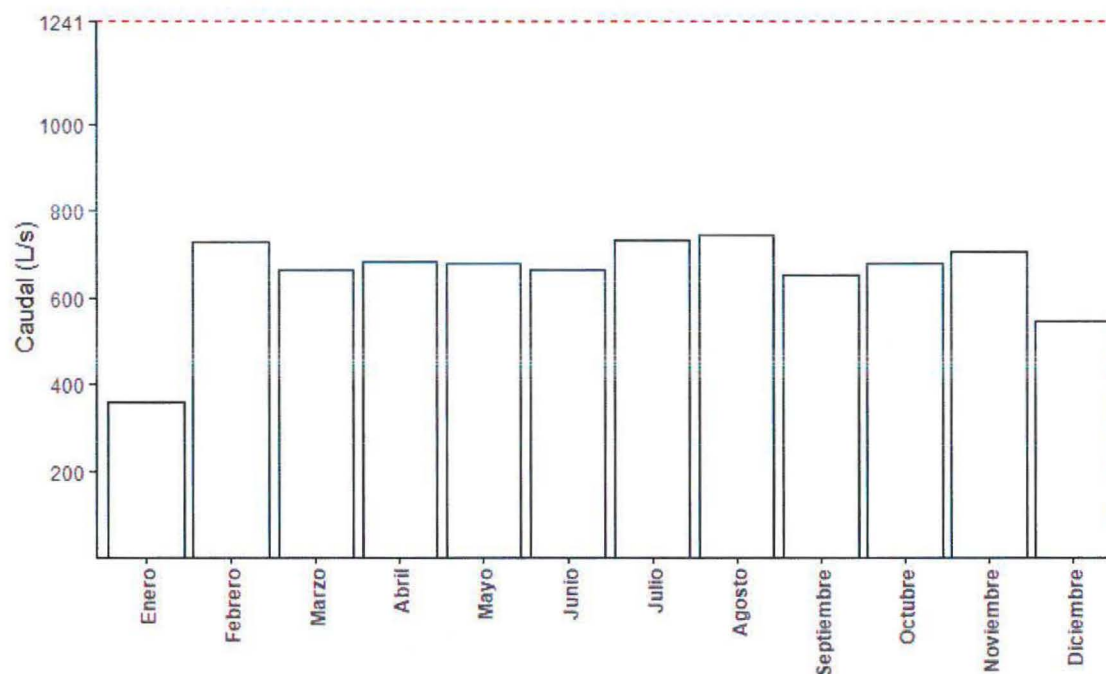


Figura 11: Variación intermensual de caudal. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (1241 L/s).

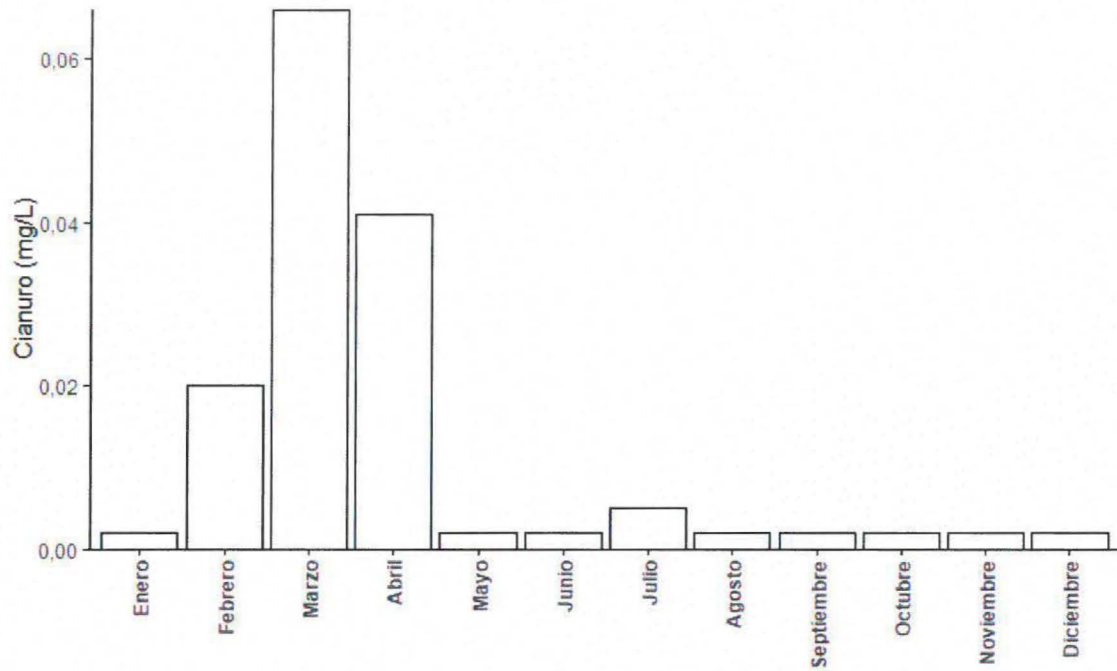


Figura 12: Variación intermensual de cianuro. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

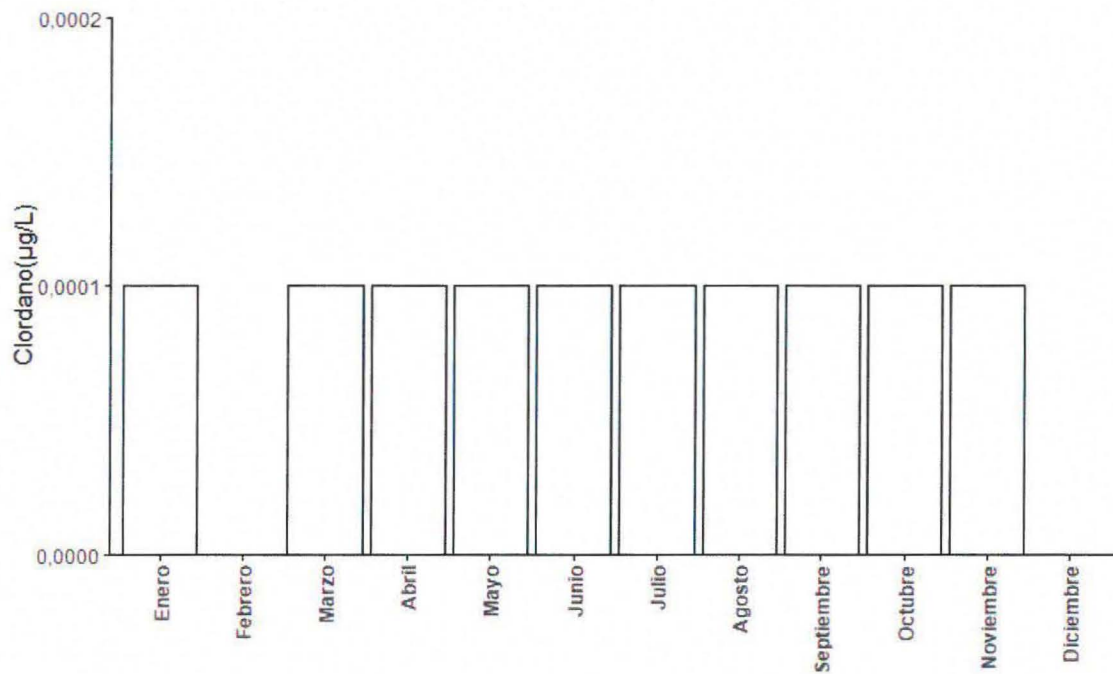


Figura 13: Variación intermensual de clordano. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

(Handwritten signatures in blue ink)

(Handwritten signature in blue ink)

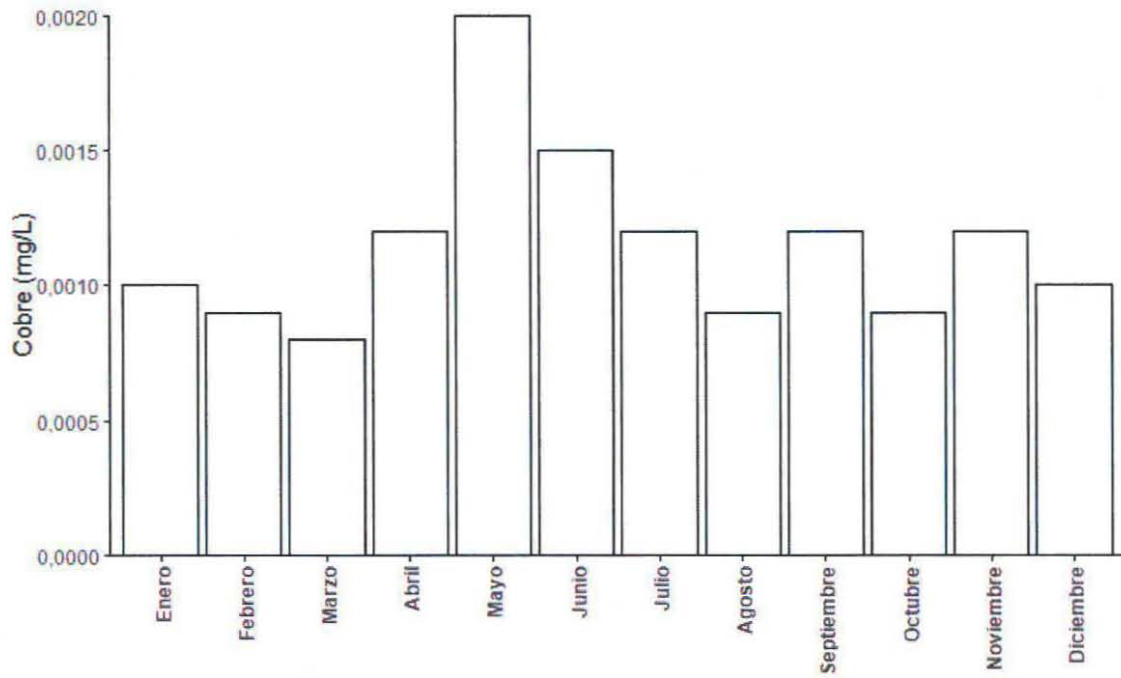


Figura 14: Variación intermensual de cobre. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección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

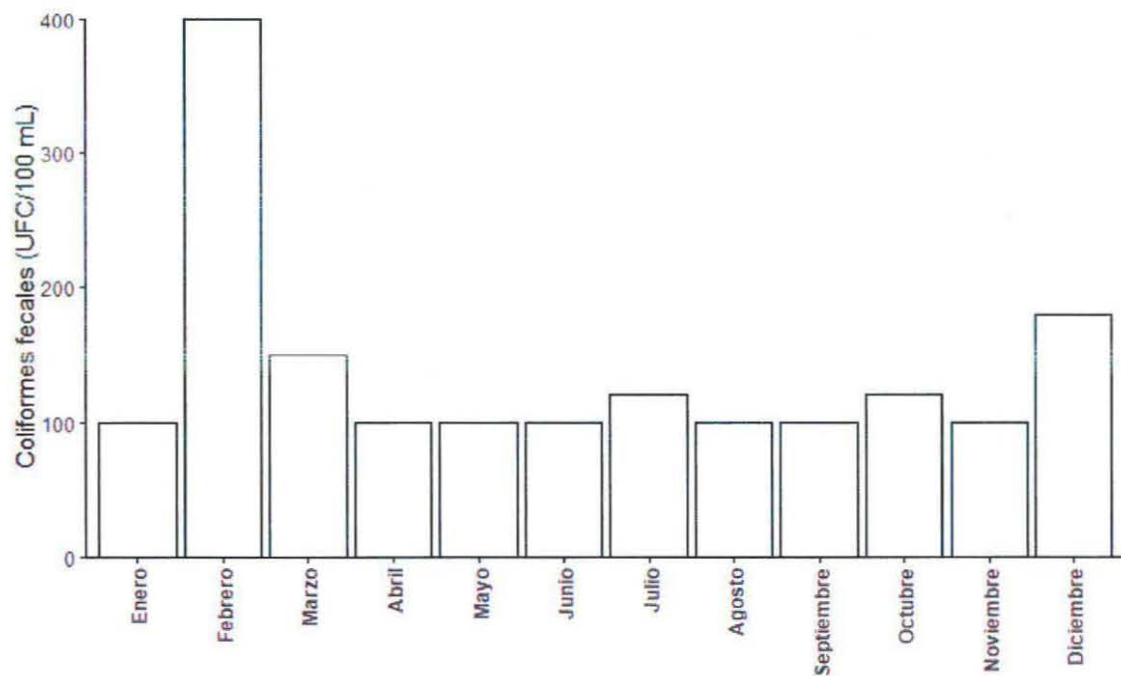


Figura 15: Variación intermensual de coliformes fecales. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (5000 UFC/mL). Nota II: Las determinaciones reportadas como inferiores al límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

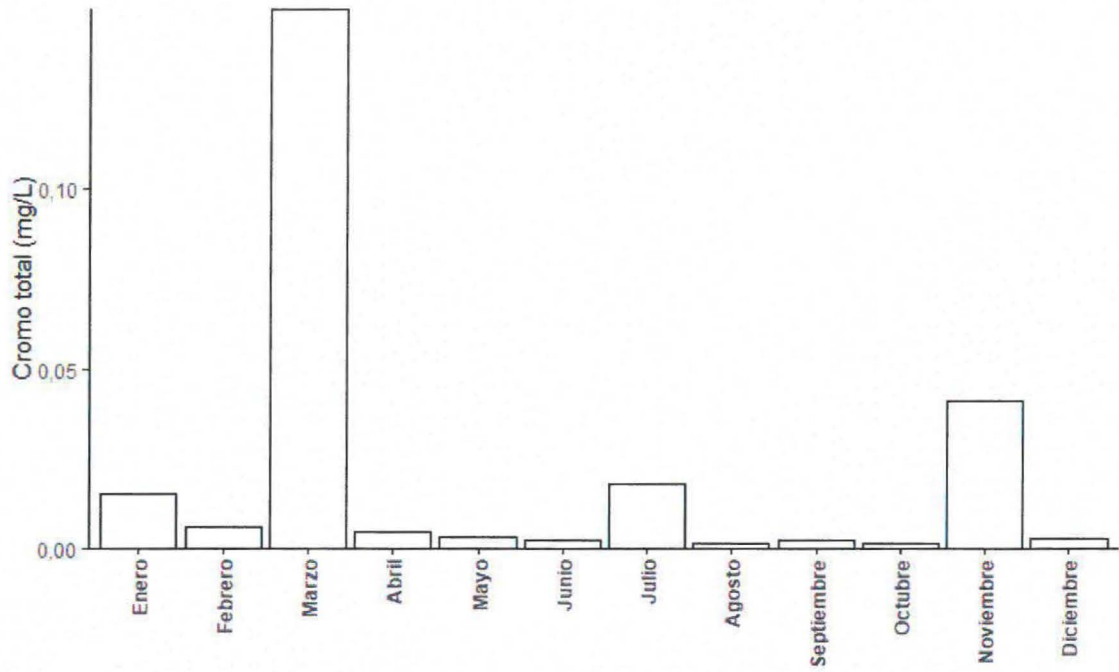


Figura 16: Variación intermensual de cromo. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mg/L).

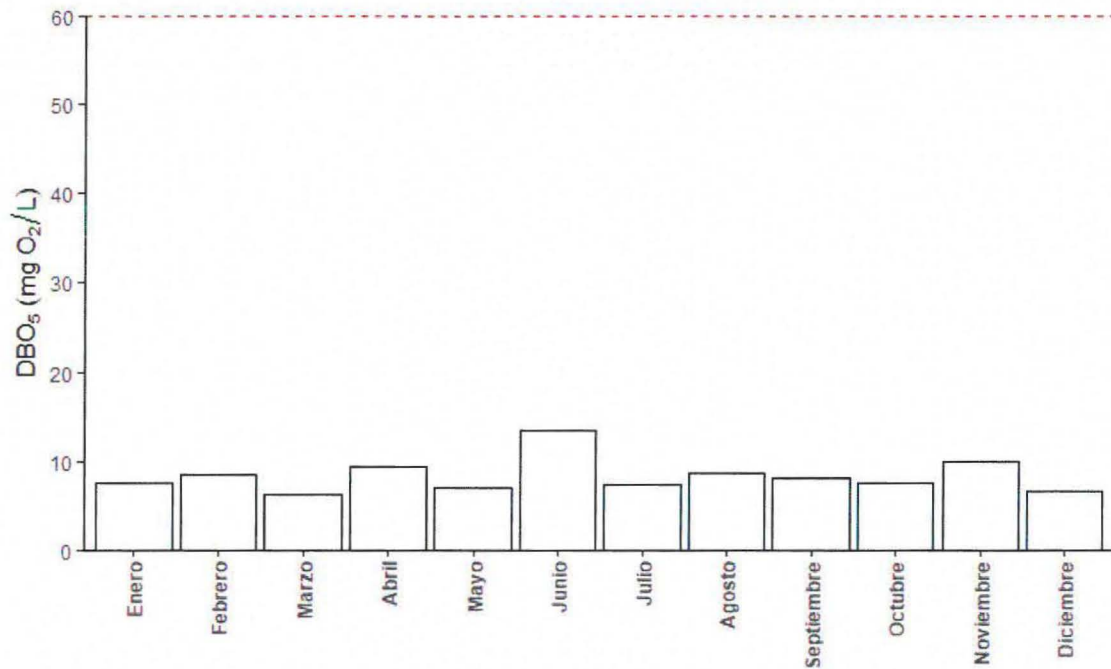


Figura 17: Variación intermensual de DBO₅. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (60 mg O₂/L).

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)**
24/1/2023	< 0,0002	0,183	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,45	< 0,1
14/2/2023	S/D	0,145	< 1,0	no se detectaron	S/D	S/D	0,8	< 0,1
7/3/2023	0,0002	0,133	< 1,0	no se detectaron	0,0002	0,0005	0,39	0,1
11/4/2023	< 0,0002	0,131	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	1,42	< 0,1
9/5/2023	< 0,0002	0,228	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	1,03	< 0,1
13/6/2023	< 0,0002	0,202	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	1,24	< 0,1
25/7/2023	0,0002	0,249	< 1,0	no se detectaron	0,0002	0,0005	1,03	< 0,1

15/8/2023	< 0,0002	0,139	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,95	< 0,1
5/9/2023	< 0,0002	0,13	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,52	< 0,1
17/10/2023	< 0,0001	0,154	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,53	< 0,1
14/11/2023	< 0,0002	0,119	< 1,0	no se detectaron	< 0,0002	< 0,0005	0,61	< 0,1
5/12/2023	S/D	0,088	< 1,0	no se detectaron	S/D	S/D	0,43	< 0,1
VALOR LÍMITE DE LA NORMA	0,1^b	4^{ab}	15^e	No contiene^a	2^b	0,4^b	5^{ab}	5^e
MEDIA DEL PERIODO	< 0,0002	0,158	< 1,0	-	< 0,0002	< 0,0005	0,78	< 0,1
MÁXIMO REGISTRADO	0,0002	0,249	1,0	-	0,0002	0,0005	1,42	0,1
MÍNIMO REGISTRADO	< 0,0001	0,088	< 1,0	-	< 0,0002	< 0,0005	0,39	< 0,1

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

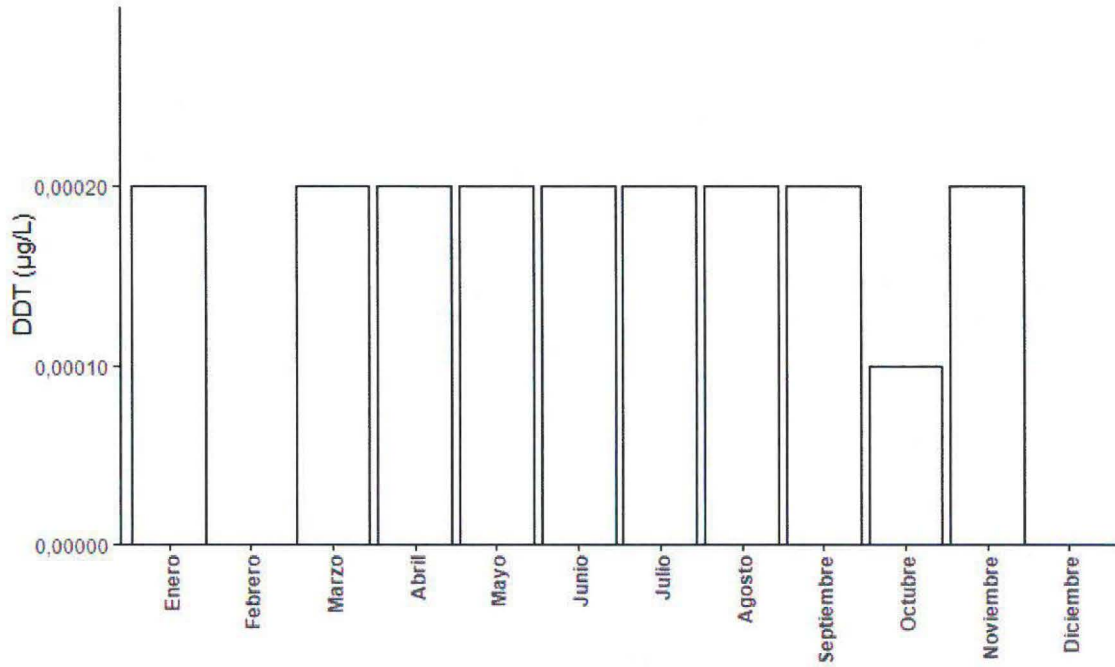


Figura 18: Variación intermensual de DDT. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección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

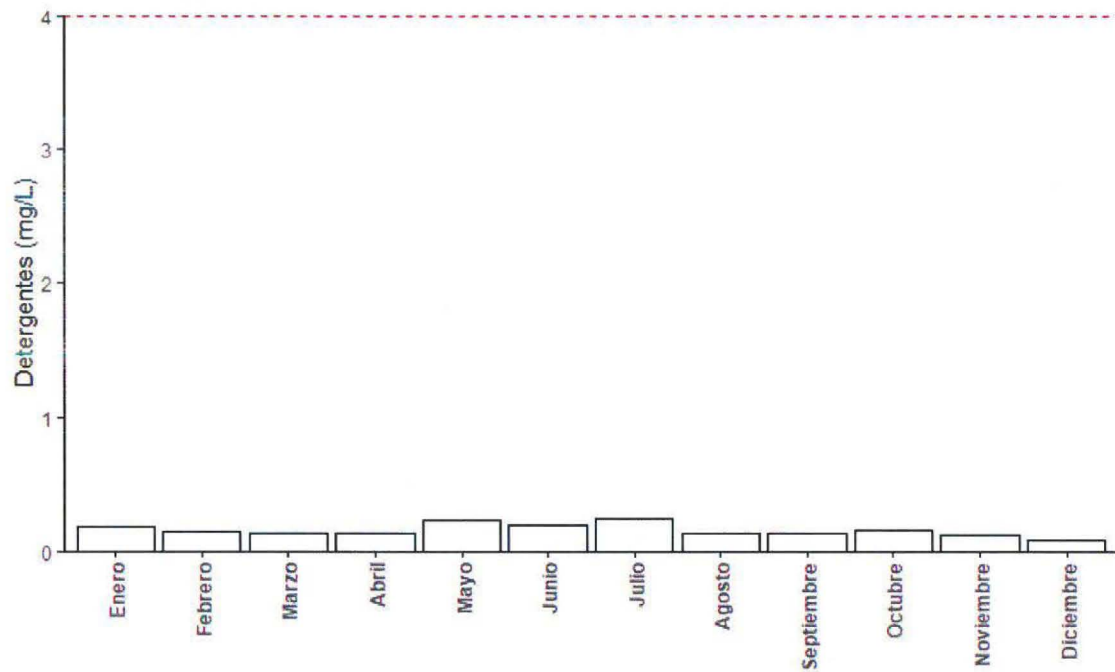


Figura 19: Variación intermensual de detergentes. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (4 mg/L).

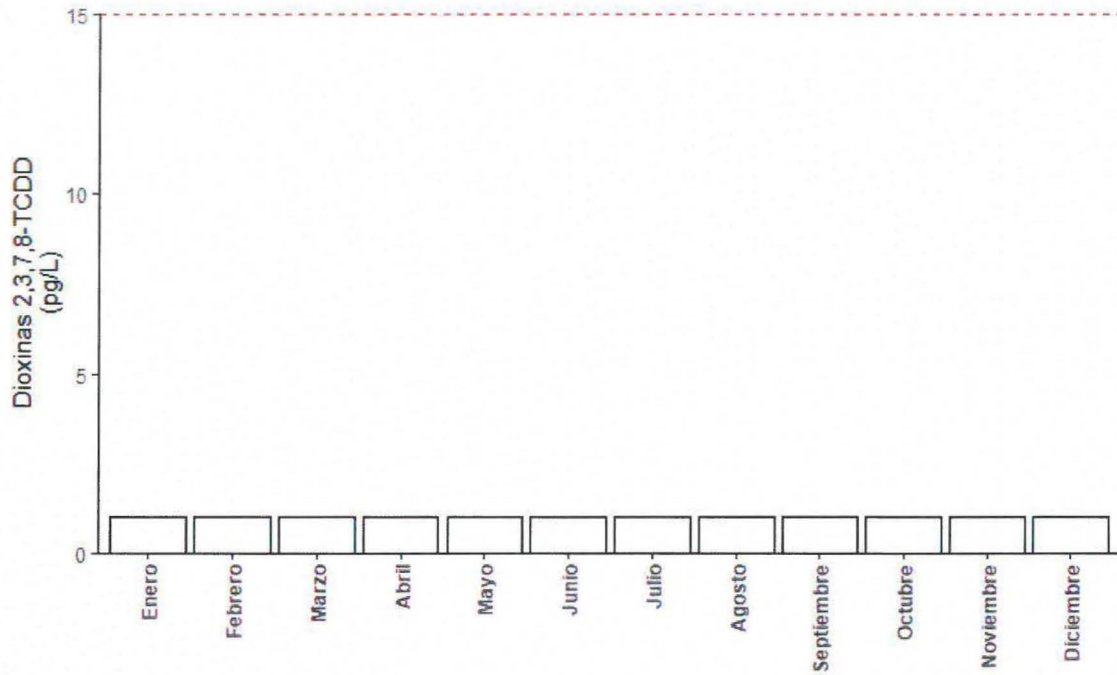


Figura 20: Variación intermensual de dioxinas. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (15 pg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

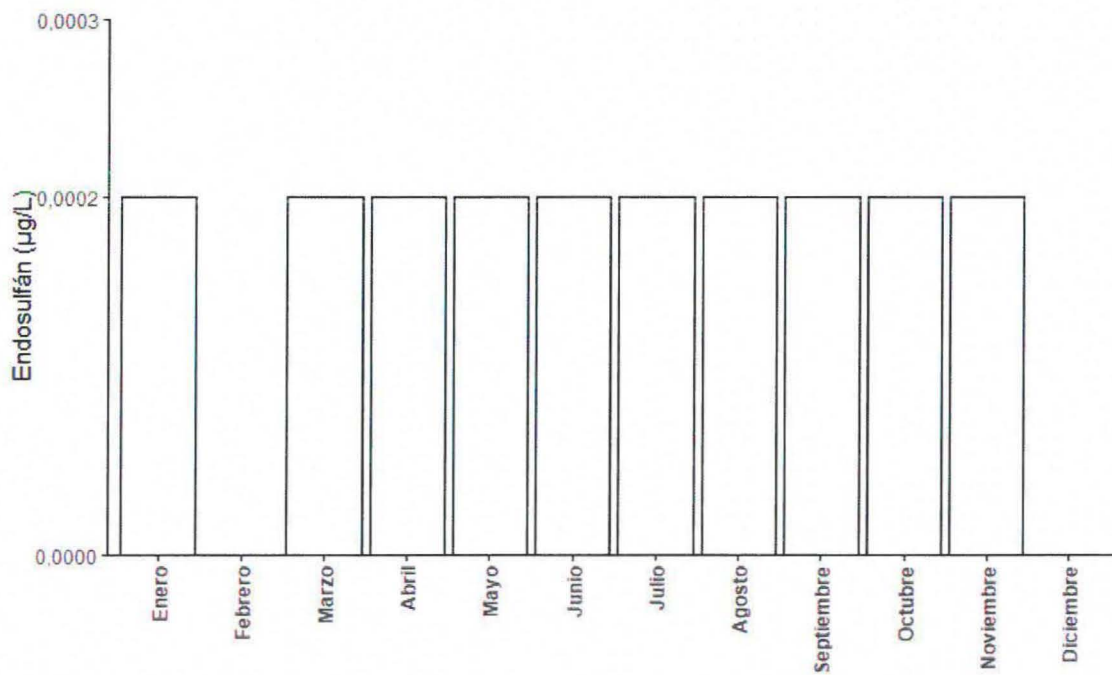


Figura 21: Variación intermensual de endosulfán. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (2 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite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

Handwritten signatures in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.

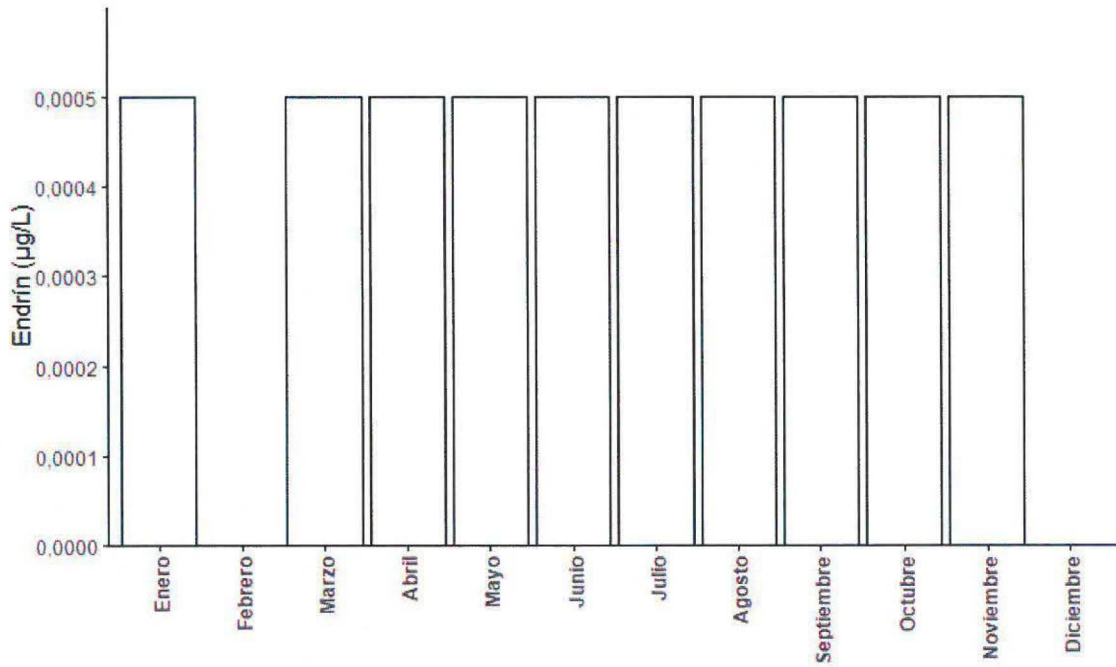


Figura 22: Variación intermensual de endrín. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,4 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

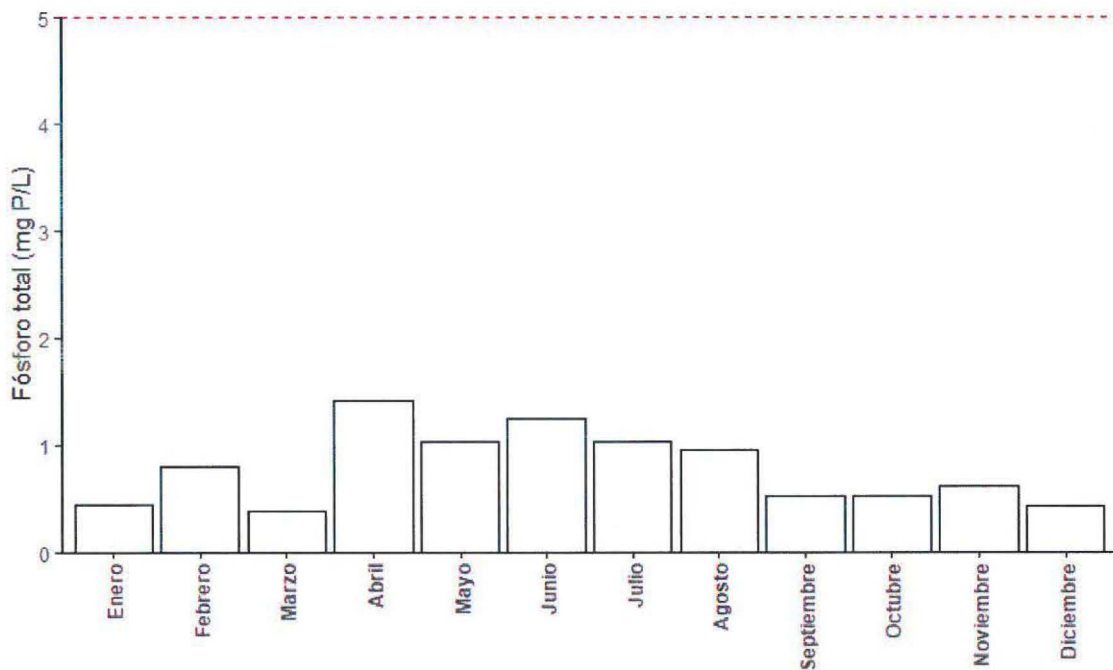


Figura 23: Variación intermensual de fósforo. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (5 mg P/L).

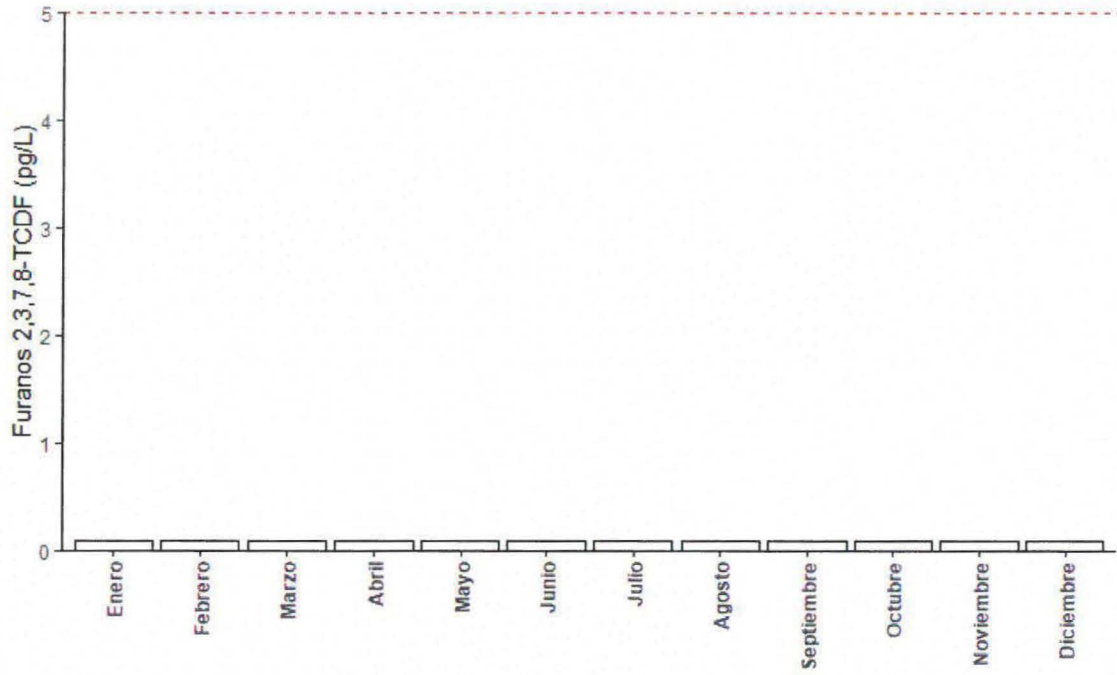


Figura 24: Variación intermensual de furanos. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (5 pg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

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)
24/1/2023	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00002	< 0,0005	< 0,00020
14/2/2023	S/D	S/D	S/D	S/D	no se detectaron	0,00012	S/D	S/D
7/3/2023	0,0004	< 0,050	< 0,400	0,00005	no se detectaron	0,00001	0,0005	0,0002
11/4/2023	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00002	< 0,0005	< 0,00020
9/5/2023	< 0,0004	< 0,050	S/D	< 0,00005	no se detectaron	0,00003	< 0,0005	< 0,00020
13/6/2023	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00003	< 0,0005	< 0,00020
25/7/2023	0,0004	S/D	< 0,400	0,00005	no se detectaron	0,00002	0,0005	0,0002

15/8/2023	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	< 0,00001	< 0,0005	< 0,00020
5/9/2023	< 0,0004	0,07	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00004	< 0,0005	< 0,00020
17/10/2023	< 0,0004	0,028	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	< 0,00001	< 0,0005	< 0,00020
14/11/2023	< 0,0004	< 0,050	< 0,400	< 0,00005	no se detectaron	0,00002	< 0,0005	< 0,00020
5/12/2023	S/D	0,093	< 0,400	S/D	no se detectaron	0,00002	S/D	S/D
VALOR LÍMITE DE LA NORMA	1 ^b	4 ^b	15 ^a	1 ^b	No contiene ^a / Ausente ^b	0,005 ^{ab}	3 ^b	0,1 ^b
MEDIA DEL PERIODO	< 0,0004	< 0,054	< 0,400	< 0,00005	-	< 0,00003	< 0,0005	< 0,00020
MÁXIMO REGISTRADO	0,0004	0,093	< 0,400	0,00005	-	0,00012	0,0005	0,00020
MÍNIMO REGISTRADO	< 0,0004	0,028	< 0,400	< 0,00005	-	< 0,00001	< 0,0005	< 0,00020

Referencias: S/D: Sin dato. *Los valores reportados de Hidrocarburos aromáticos polinucleares corresponden a: 05/09: Fenantreno 0,026 µg/L + Fluoranteno 0,012 µg/L + Pireno 0,032 µg/L; 17/10: Fenantreno 0,020 µg/L + Pireno 0,008 µg/L; 05/12: Fenantreno 0,025 µg/L + Fluoranteno 0,020 µg/L + Pireno 0,048 µg/L. ^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C. ^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

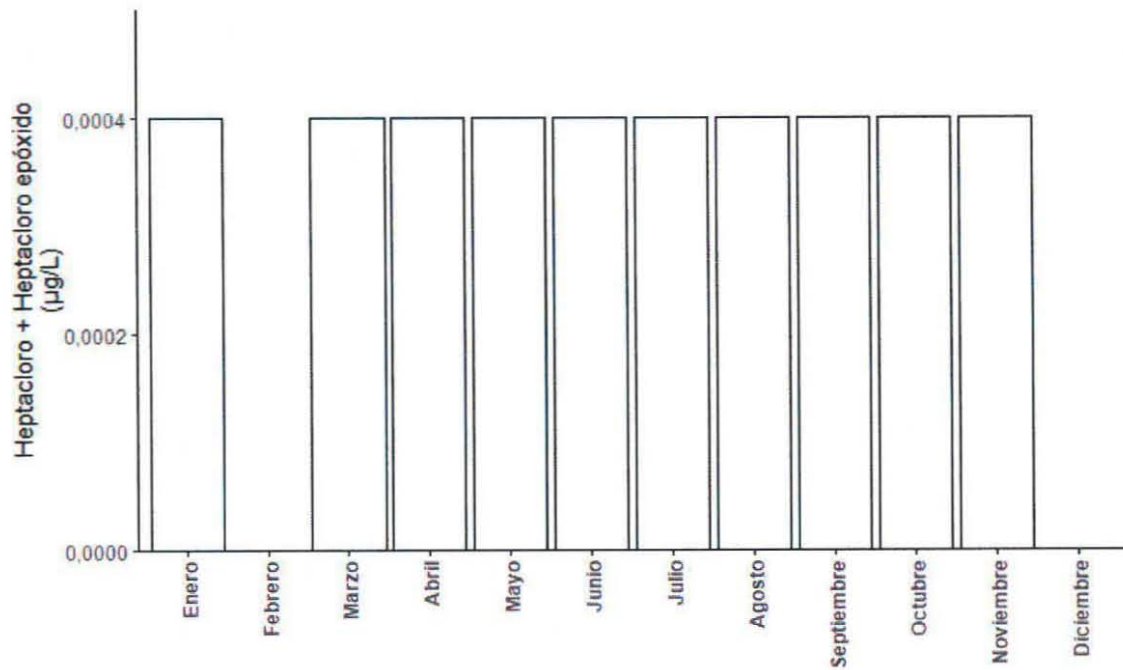


Figura 25: Variación intermensual de heptacloro+heptacloro epóxido. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas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

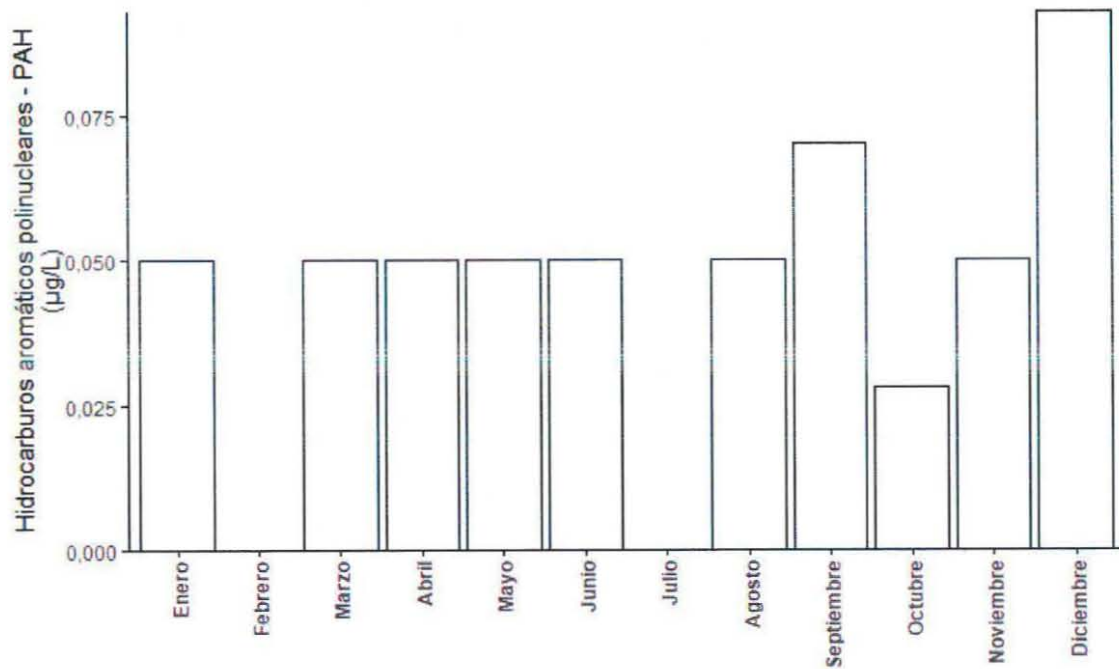


Figura 26: Variación intermensual de hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH). Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (4 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica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

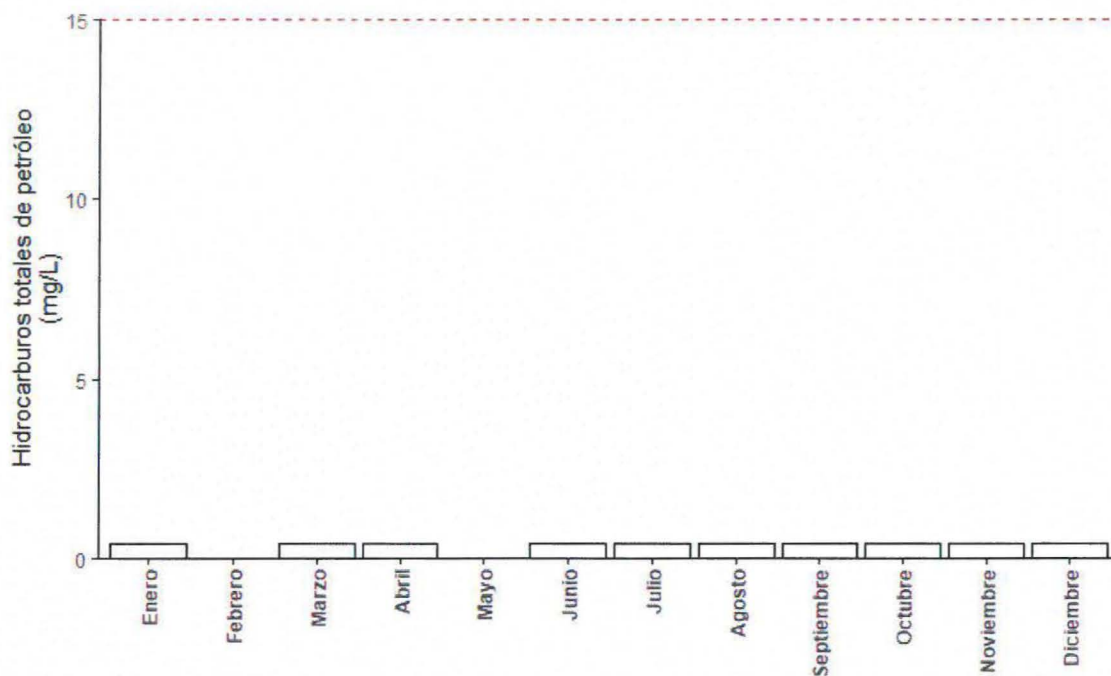


Figura 27: Variación intermensual de hidrocarburos totales de petróleo. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (15 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado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

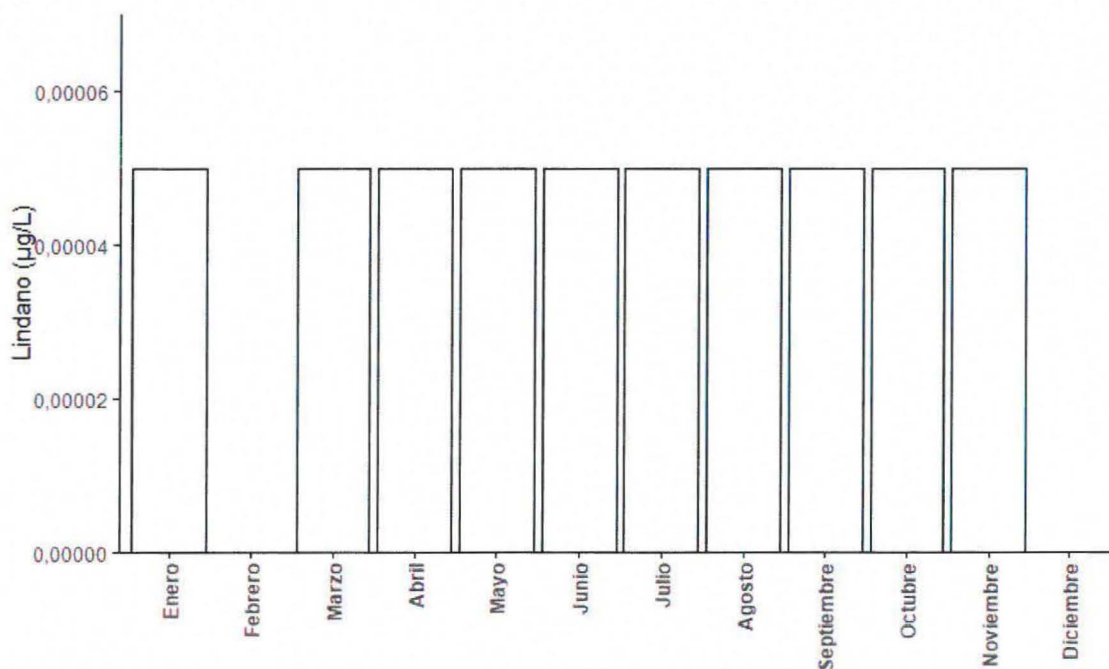


Figura 28: Variación intermensual de lindano. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

Handwritten signatures in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.

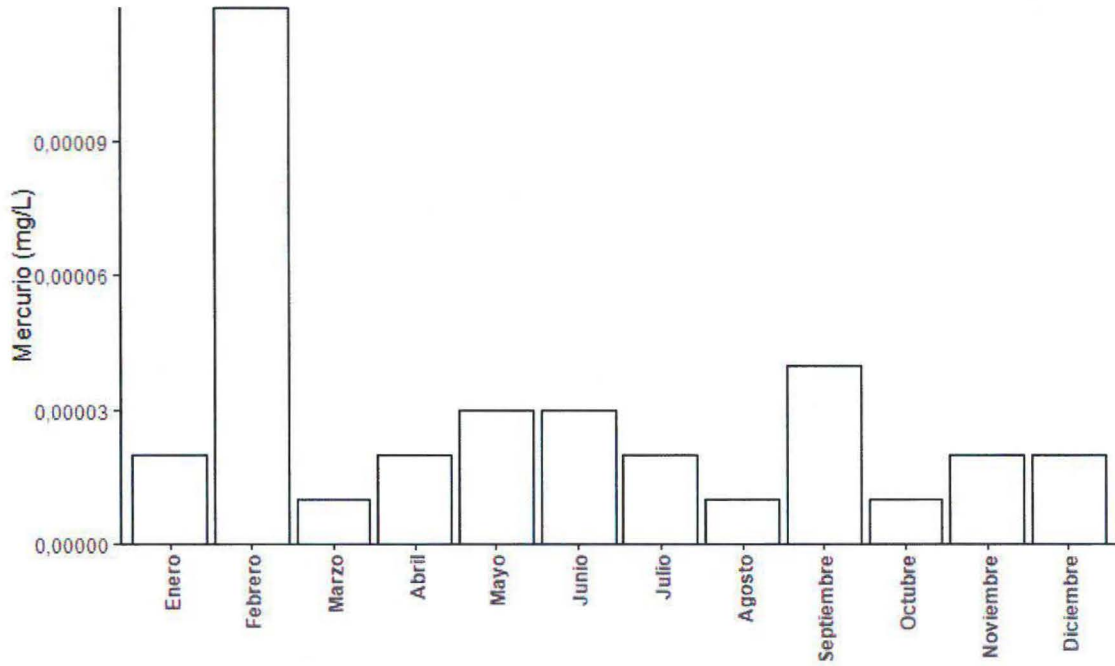


Figura 29: Variación intermensual de mercurio. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,005 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite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

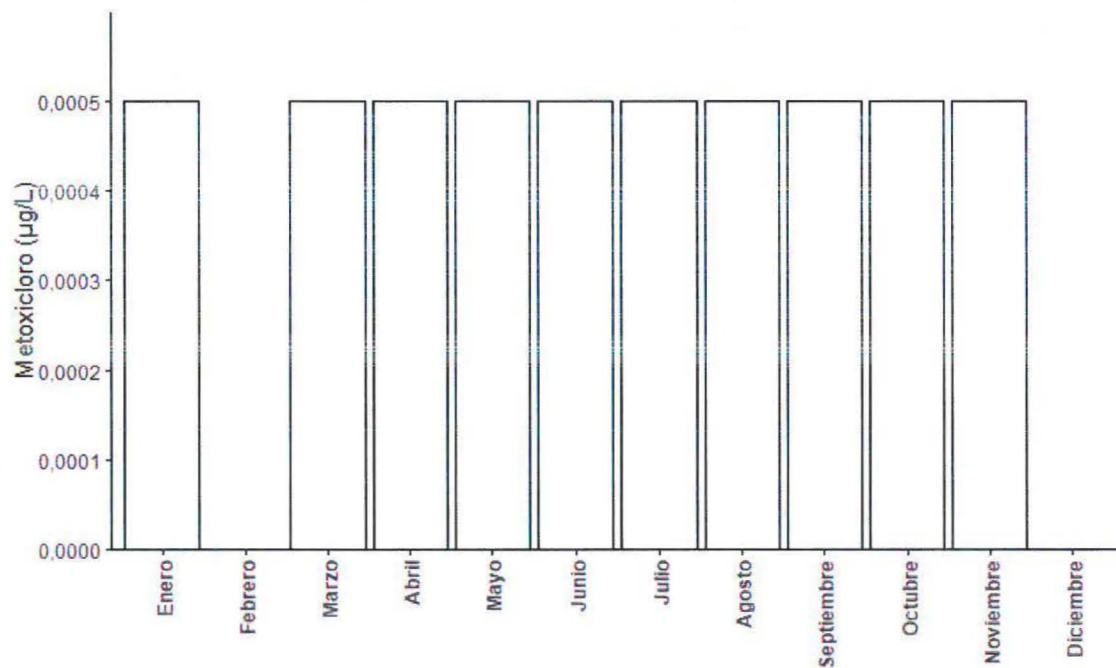


Figura 30: Variación intermensual de metoxicloro. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (3 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite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

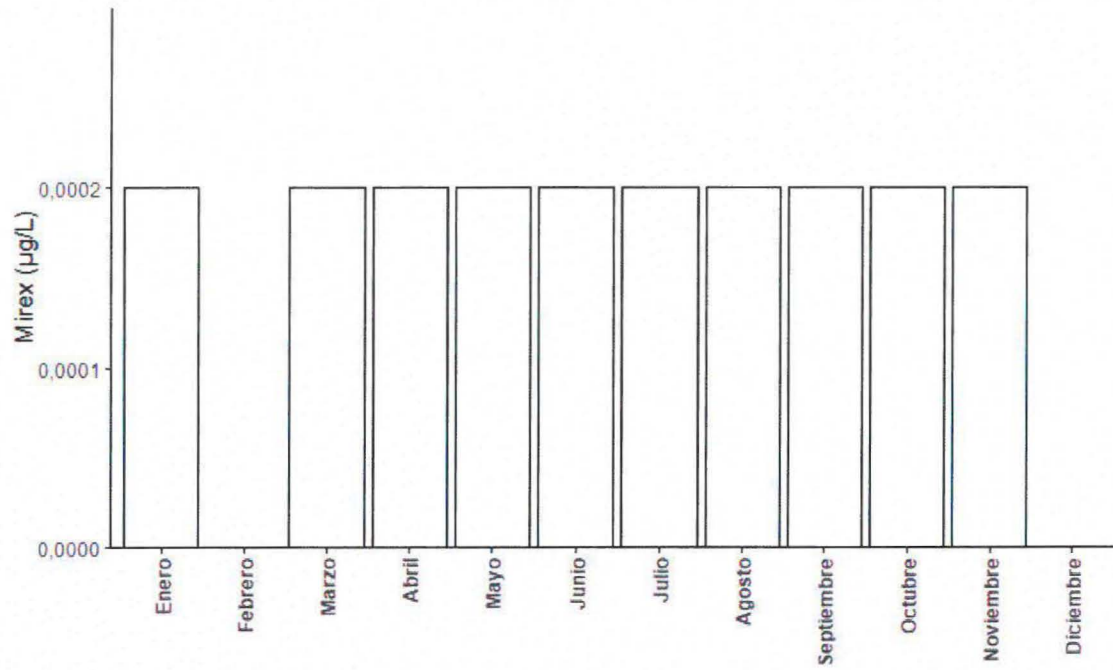


Figura 31: Variación intermensual de mirex. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,1 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

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*
24/1/2023	0,067	1,92	0,3	1,2	< 0,001	7,46	0,00011	no se detectaron
14/2/2023	0,0044	4	< 0,150	2,32	S/D	7,44	0,00029	no se detectaron
7/3/2023	0,84	3,23	0,3	1,2	0,001	7,49	0,00026	no se detectaron
11/4/2023	0,017	3,23	< 0,010	2,27	< 0,001	7,45	0,00019	no se detectaron
9/5/2023	0,003	2,24	0,1	2,5	< 0,001	7,53	< 0,00010	no se detectaron
13/6/2023	0,0025	1,79	0,08	5,81	< 0,001	7,59	0,00015	no se detectaron
25/7/2023	0,093	4,21	2,7	6,44	0,001	7,57	0,0001	no se detectaron

15/8/2023	0,0025	3,01	1,8	2,8	< 0,001	7,49	0,00007	no se detectaron
5/9/2023	0,0032	2,17	0,2	1,5	< 0,001	7,47	0,00008	no se detectaron
17/10/2023	0,0019	3,35	2,1	2,7	< 0,001	7,47	0,00008	no se detectaron
14/11/2023	0,2	1,16	< 0,150	1,13	< 0,001	7,56	0,00006	no se detectaron
5/12/2023	0,0086	1,96	0,9	1,9	S/D	7,54	0,00006	no se detectaron
VALOR LÍMITE DE LA NORMA	2^b	4 (media anual)^c	20^a	8 (media anual)^c	4^b	6,0-9,0^{ab}	0,3^{ab}	No contiene^a
MEDIA DEL PERIODO	0,1036	2,69	< 0,733	2,65	< 0,001	7,51	< 0,00013	-
MÁXIMO REGISTRADO	0,8400	4,21	2,700	6,44	0,001	7,59	0,00029	-
MÍNIMO REGISTRADO	0,0019	1,16	< 0,010	1,13	< 0,001	7,44	0,00006	-

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

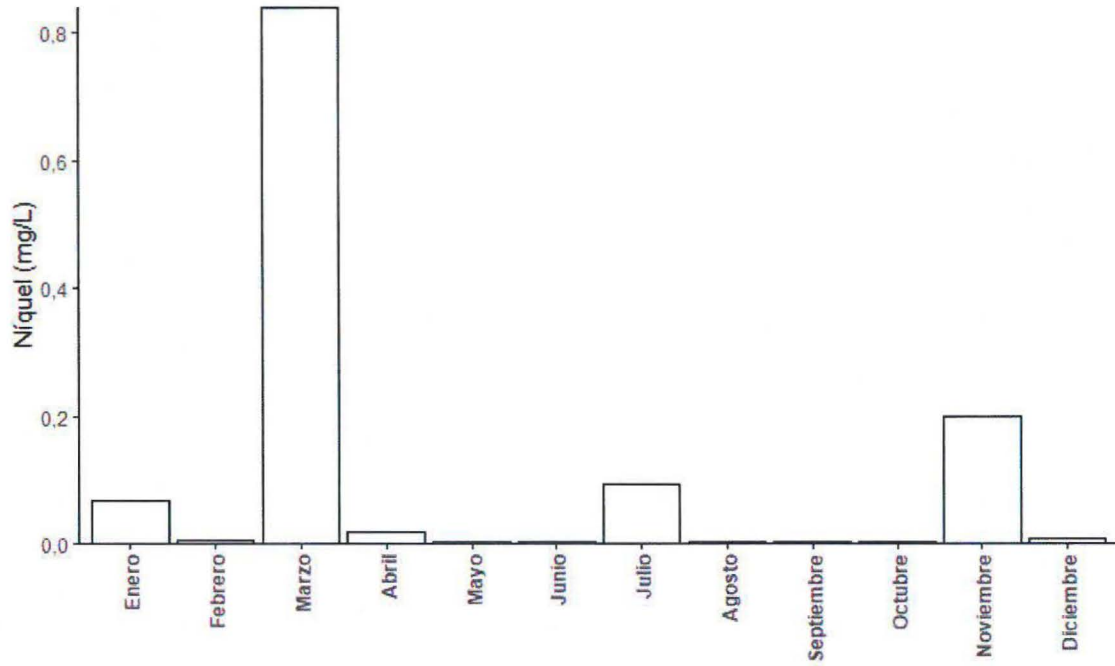


Figura 32: Variación intermensual de níquel. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (2 mg/L).

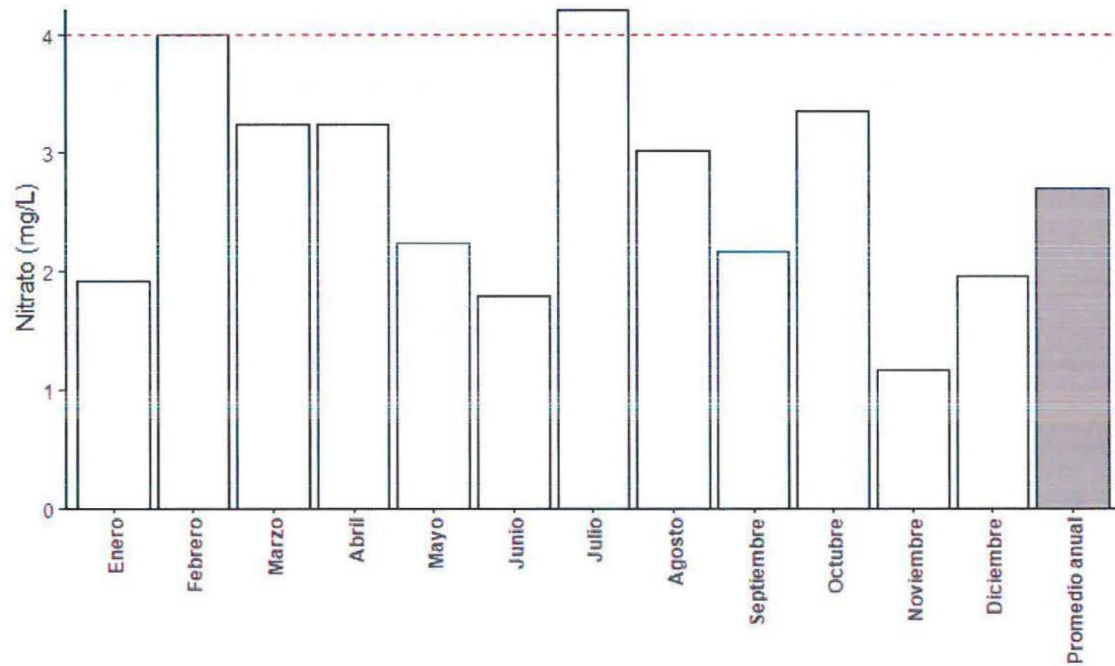


Figura 33: Variación intermensual de nitrato. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (promedio anual de 4 mg/L).

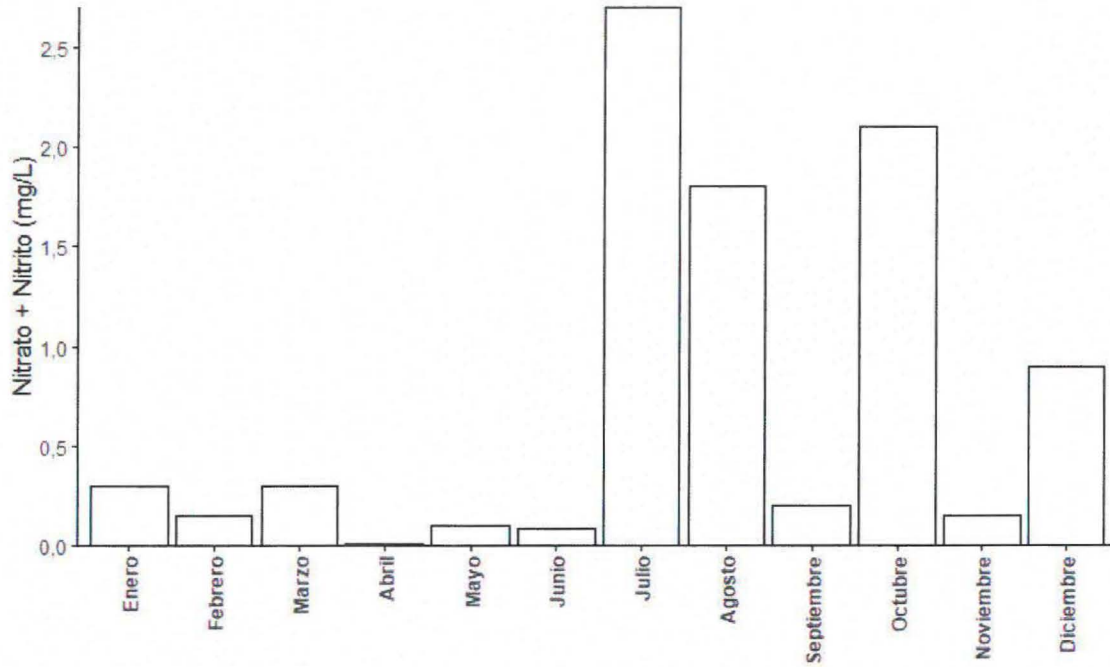


Figura 34: Variación intermensual de nitrato+nitrito. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (20 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite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

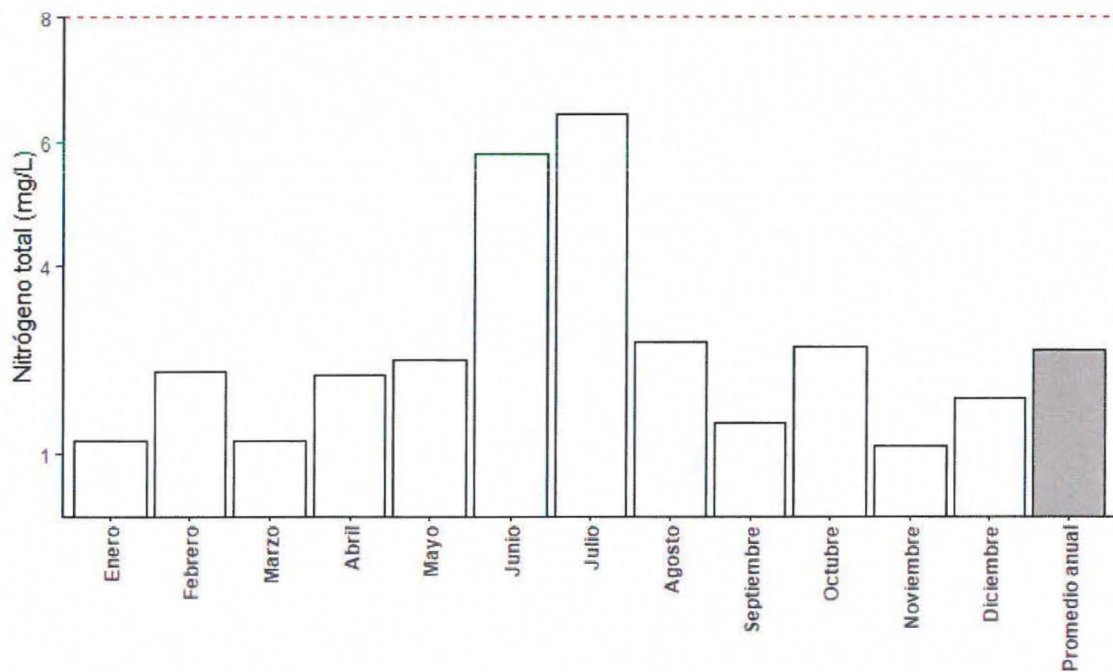


Figura 35: Variación intermensual de nitrógeno total. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (promedio anual de 8 mg/L).

Handwritten signatures in blue ink.



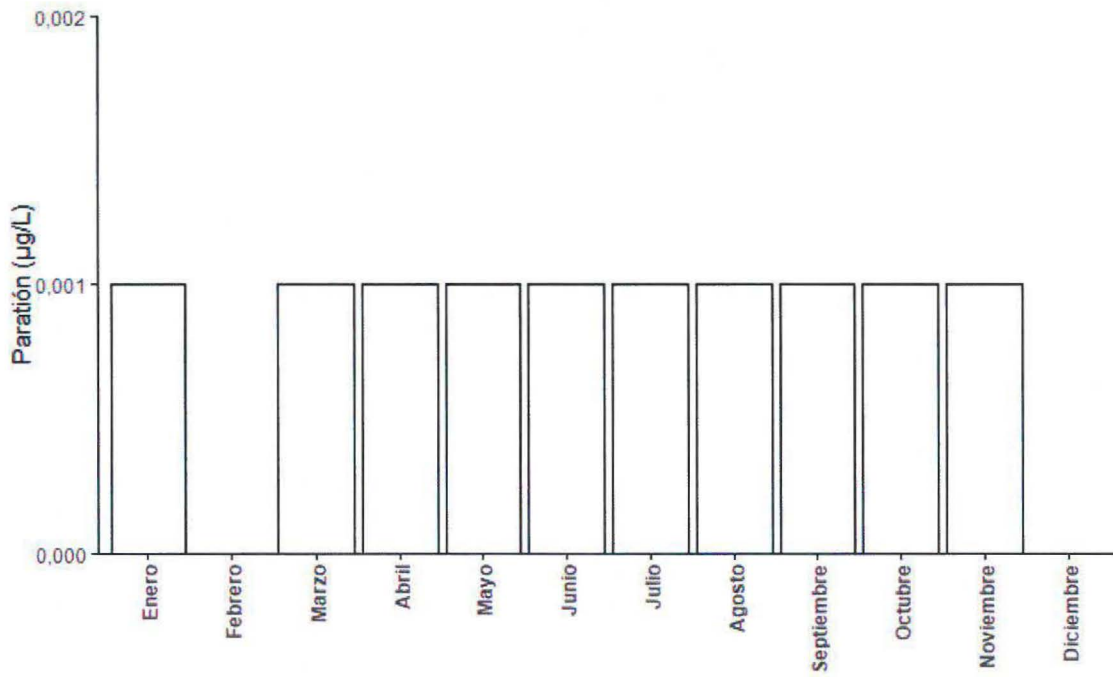


Figura 36: Variación intermensual de paratión. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (4 µg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

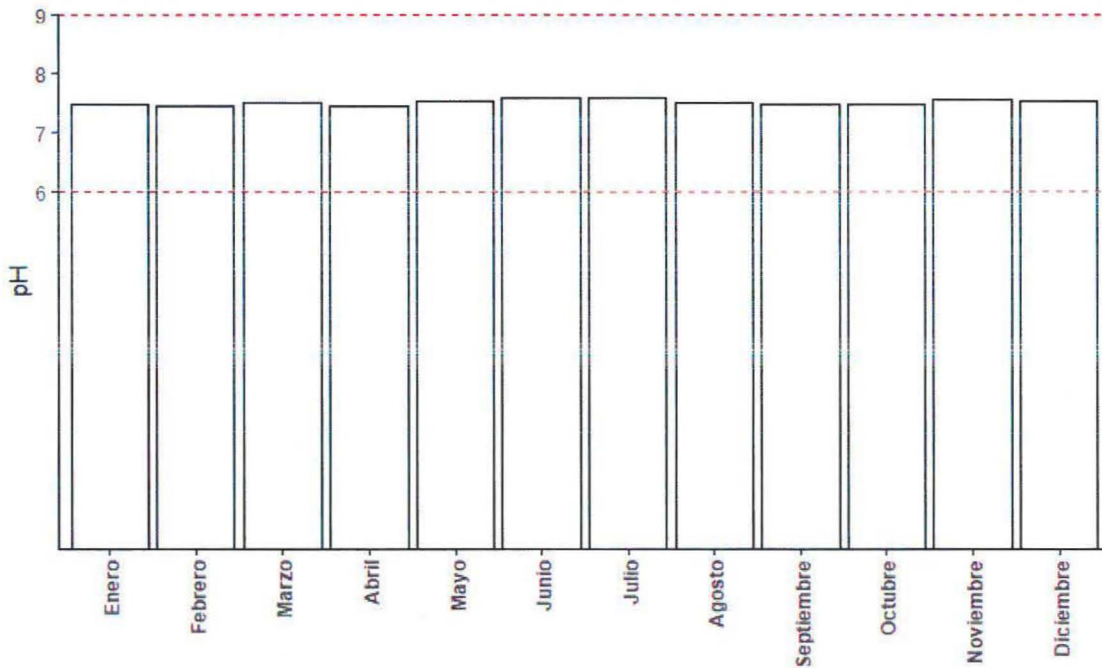


Figura 37: Variación intermensual de pH. Nota: Las líneas punteadas indican el rango normativo establecido para este parámetro (entre 6,0 y 9,0).

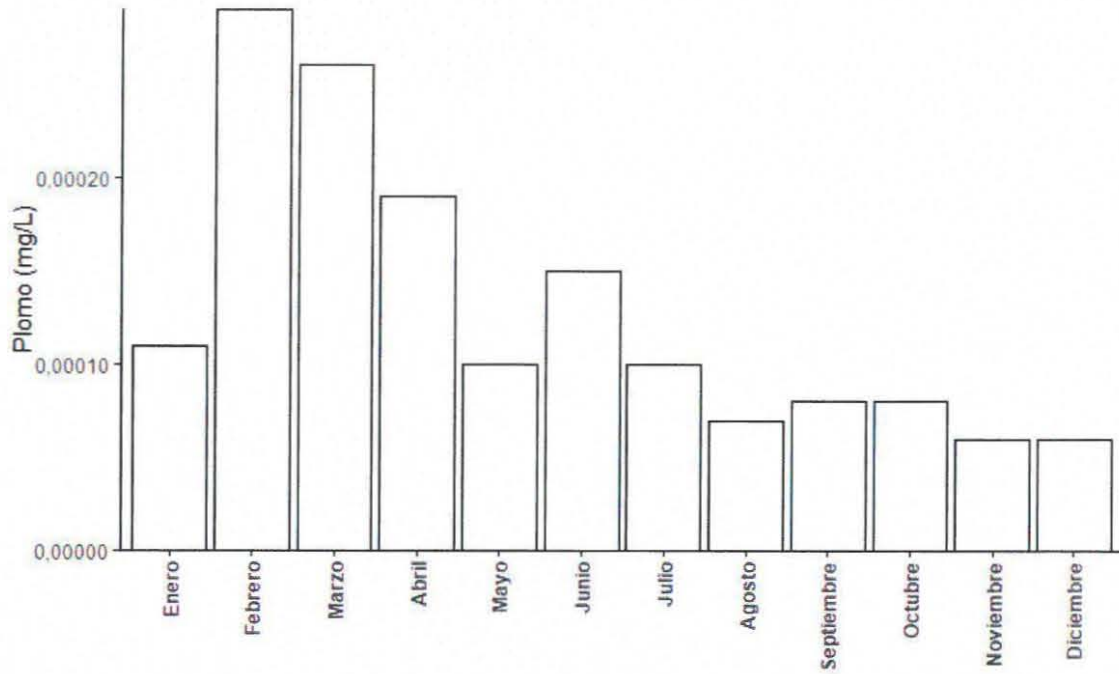


Figura 38: Variación intermensual de plomo. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,3 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de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

C.L.

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)	
24/1/2023	< 0,1	4	0,009	< 0,001	28,60	0,0029	
14/2/2023	< 0,1	S/D	S/D	S/D	28,58	0,02	
7/3/2023	< 0,1	2	0,02	< 0,001	28,51	0,038	
11/4/2023	< 0,1	6	0,075	0,001	28,57	0,016	
9/5/2023	S/D	7	0,1	< 0,001	S/D	0,034	
13/6/2023	< 0,1	5	0,065	< 0,001	28,54	0,038	
25/7/2023	< 0,1	S/D	0,129	0,001	28,50	0,033	
15/8/2023	< 0,1	S/D	0,046	< 0,001	28,51	0,041	
5/9/2023	< 0,1	5	0,016	< 0,001	28,51	0,011	
17/10/2023	< 0,1	6	0,024	< 0,001	28,48	0,028	
14/11/2023	< 0,1	4	0,057	< 0,001	28,73	0,26	

5/12/2023	< 0,1	5	0,029	< 0,001	28,55	0,015		
VALOR LÍMITE DE LA NORMA	1^a	150^b	1^b	0,5^{ab}	30^d	0,3^b		
MEDIA DEL PERIODO	< 0,1	5	0,052	< 0,001	28,55	0,0447		
MÁXIMO REGISTRADO	< 0,1	7	0,129	0,001	28,73	0,2600		
MÍNIMO REGISTRADO	< 0,1	2	0,009	< 0,001	28,48	0,0029		

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

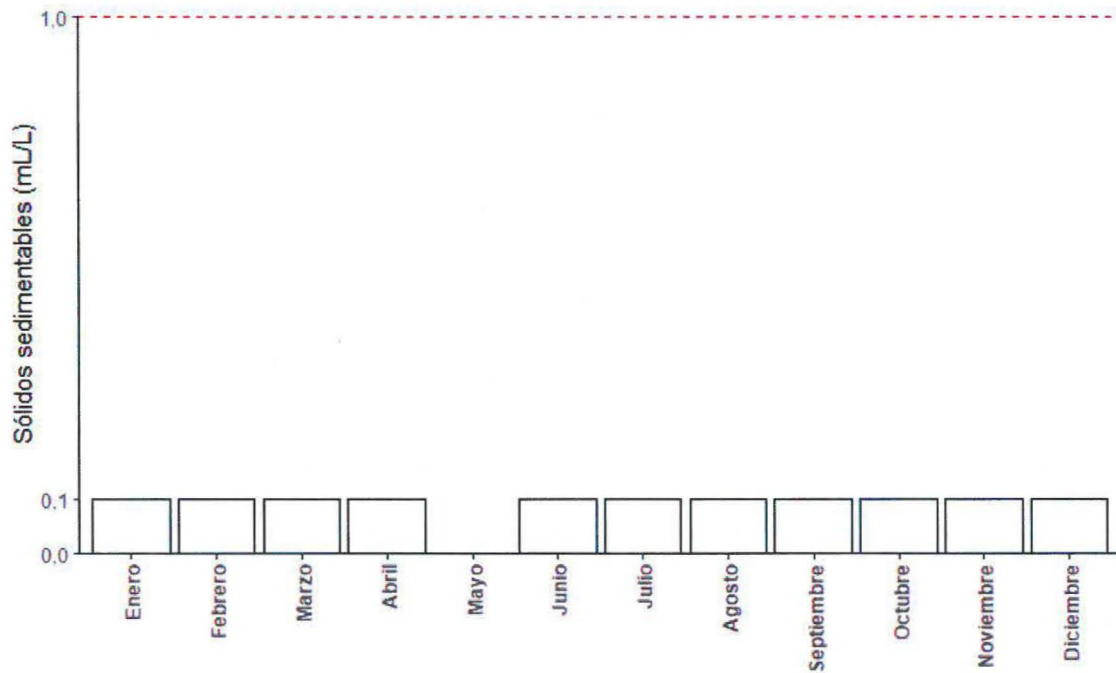


Figura 39: Variación intermensual de sólidos sedimentables en 2 hs. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mL/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado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

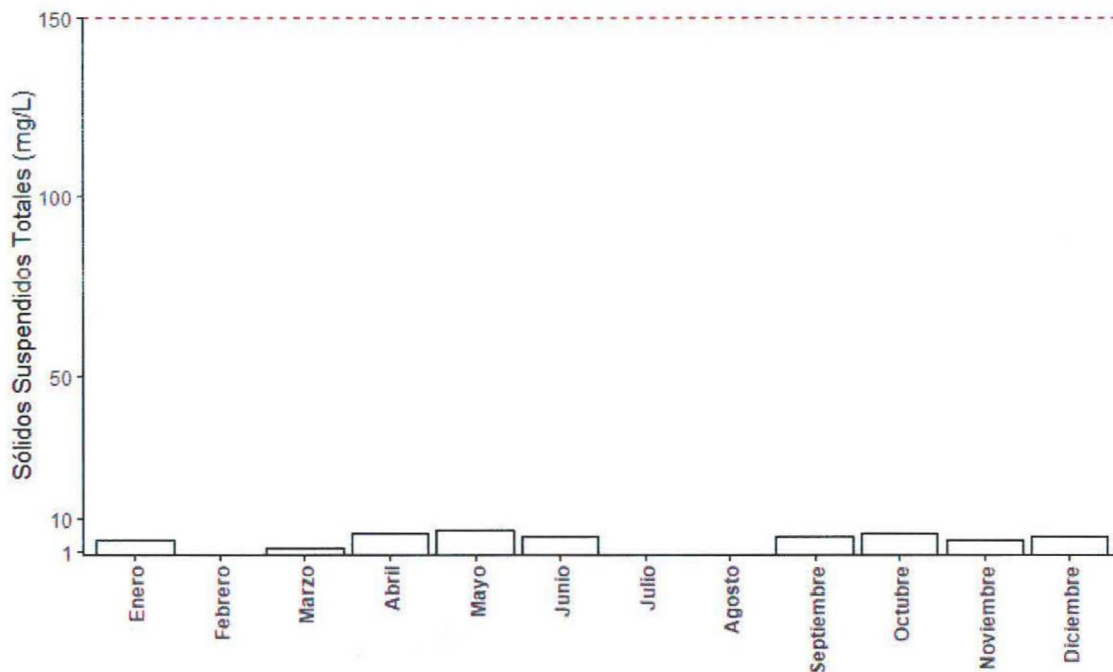


Figura 40: Variación intermensual de sólidos suspendidos totales. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (150 mg/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado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

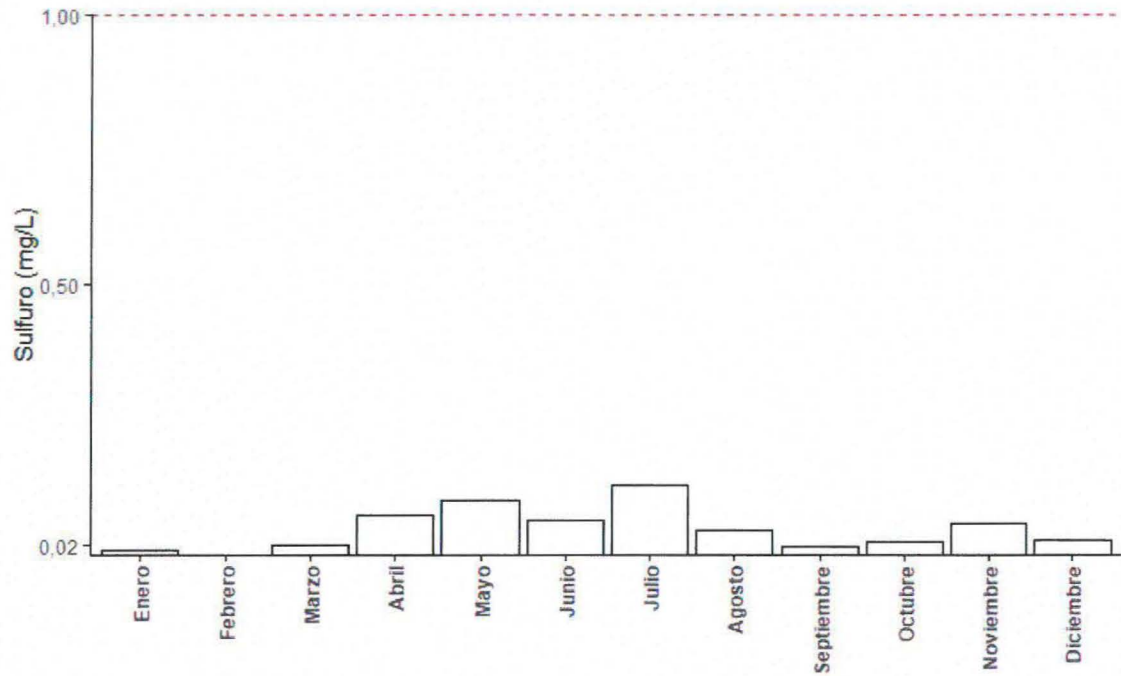


Figura 41: Variación intermensual de sulfuro. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (1 mg/L).

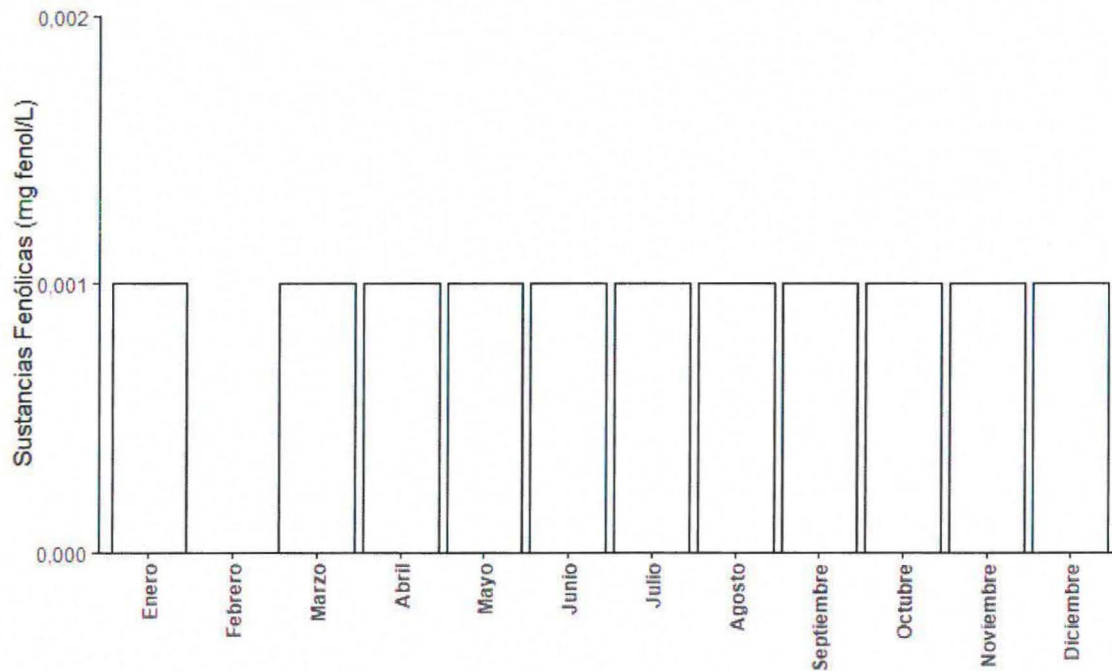


Figura 42: Variación intermensual de sustancias fenólicas. Nota: A fines interpretativos se excluye de la representación gráfica el límite normativo establecido para este parámetro (0,5 mg fenol/L). Nota II: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas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

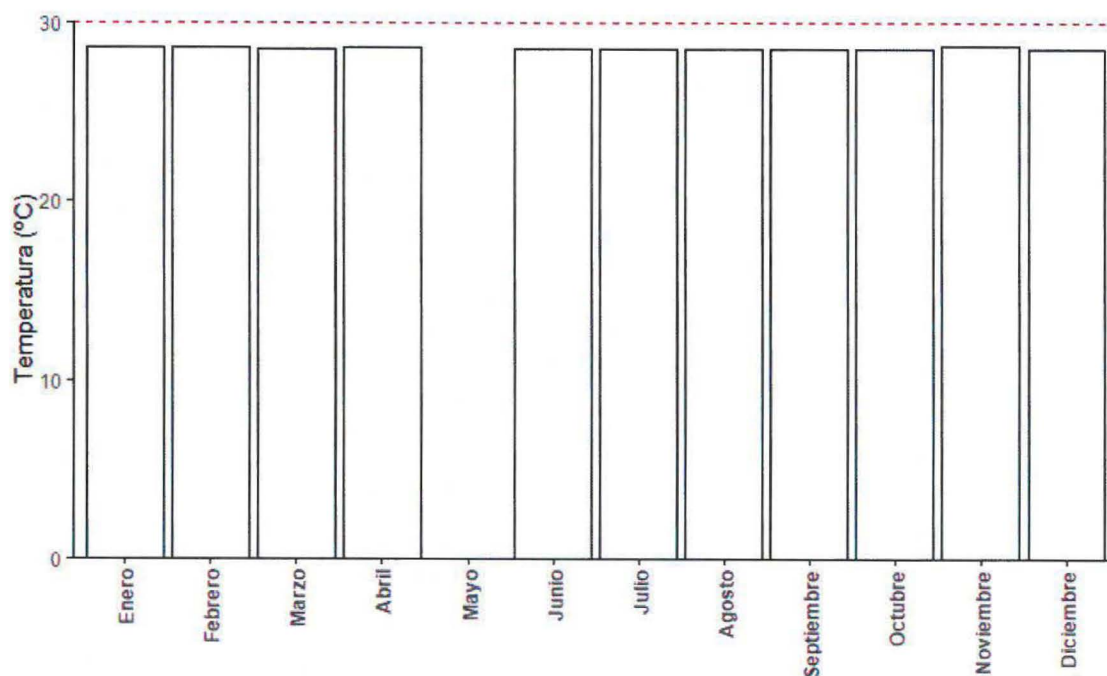


Figura 43: Variación intermensual de la temperatura de vuelco al río Uruguay. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (30°C).

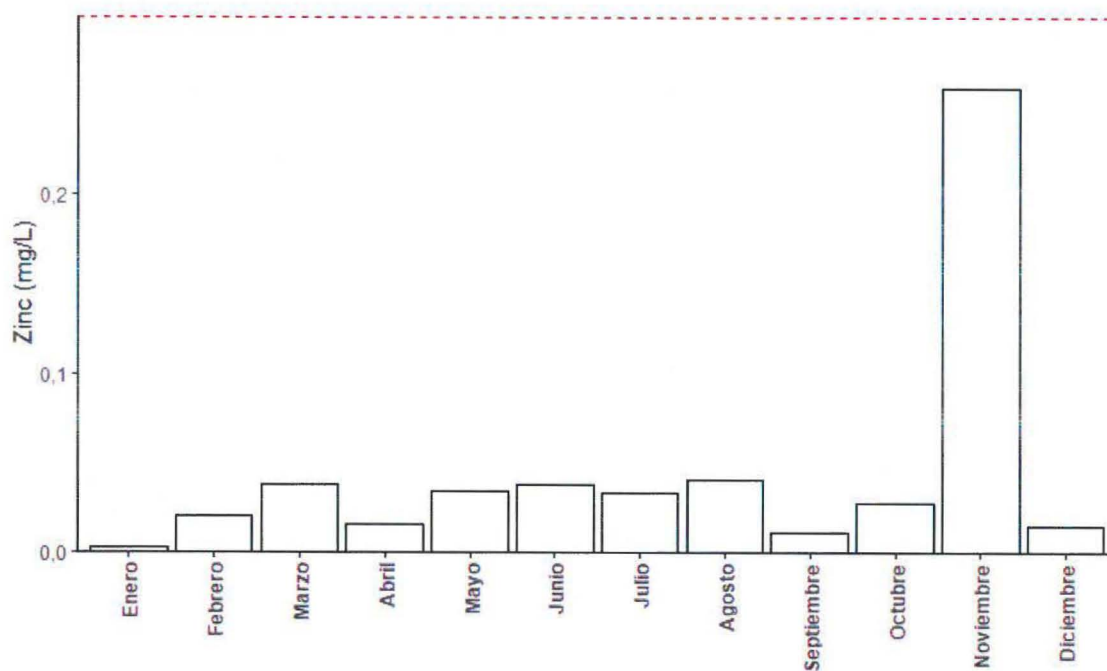


Figura 44: Variación intermensual de zinc. Nota: La línea punteada indica el límite normativo establecido para este parámetro (0,3 mg/L).

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)
24/1/2023	< 0,1	0,110	< 10	0,00053	< 0,1	470	0,18	< 0,00005
14/2/2023	S/D	0,170	S/D	0,00067	S/D	620	0,26	< 0,00005
7/3/2023	< 0,1	0,100	< 10	0,00050	< 0,1	460	0,18	< 0,00005
11/4/2023	< 0,1	0,095	< 10	0,00044	< 0,1	510	0,25	< 0,00005
9/5/2023	< 0,1	0,080	< 10	0,00040	< 0,1	510	0,21	< 0,00050
13/6/2023	< 0,1	0,190	< 10	0,00037	< 0,1	510	0,22	< 0,00005
25/7/2023	< 0,1	0,300	< 10	0,00031	< 0,1	540	0,19	< 0,00005
15/8/2023	< 0,1	0,190	< 10	0,00024	< 0,1	500	0,19	< 0,00005
5/9/2023	< 0,1	0,120	< 10	0,00023	< 0,1	540	0,19	< 0,00005
17/10/2023	< 0,1	0,320	< 10	0,00032	< 0,1	540	0,21	< 0,00005

14/11/2023	< 1,0	0,310	< 10	0,00041	< 0,1	460	0,18	< 0,00005
5/12/2023	< 1,0	0,290	< 10	0,00031	< 0,1	51	0,18	< 0,00005
Media del periodo	< 0,3	0,190	< 10	0,00039	< 0,1	476	0,20	< 0,00009
Valor máximo registrado	< 1,0	0,320	< 10	0,00067	< 0,1	620	0,26	< 0,00050
Valor mínimo registrado	< 0,1	0,080	< 10	0,00023	< 0,1	51	0,18	< 0,00005

Referencias: S/D: Sin dato.

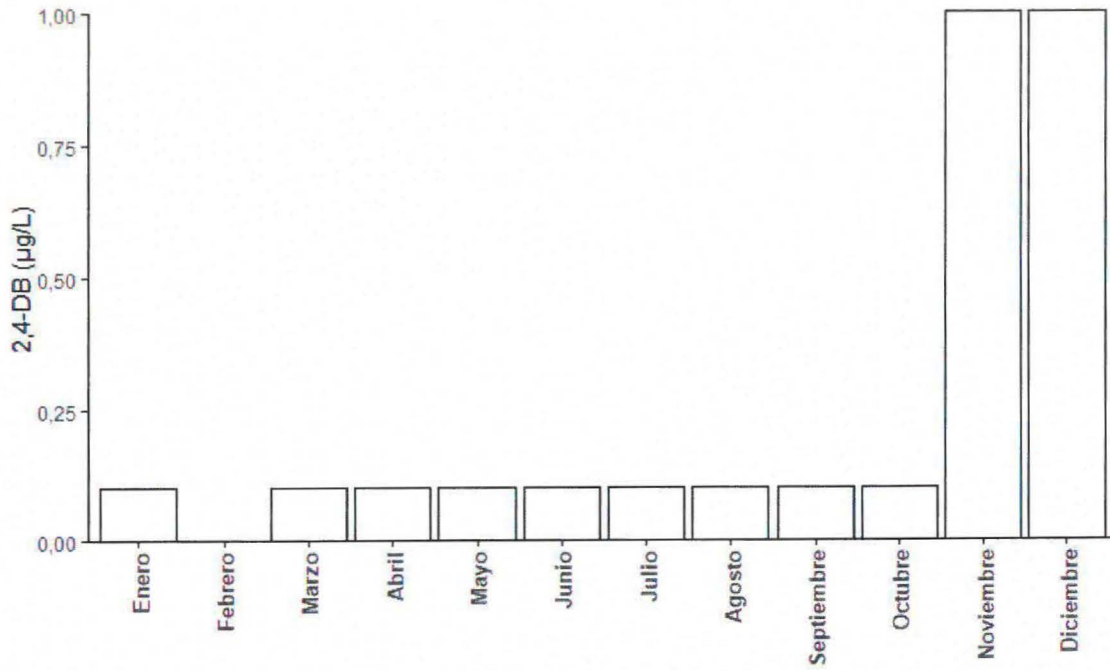


Figura 45: Variación intermensual de 2,4 DB. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

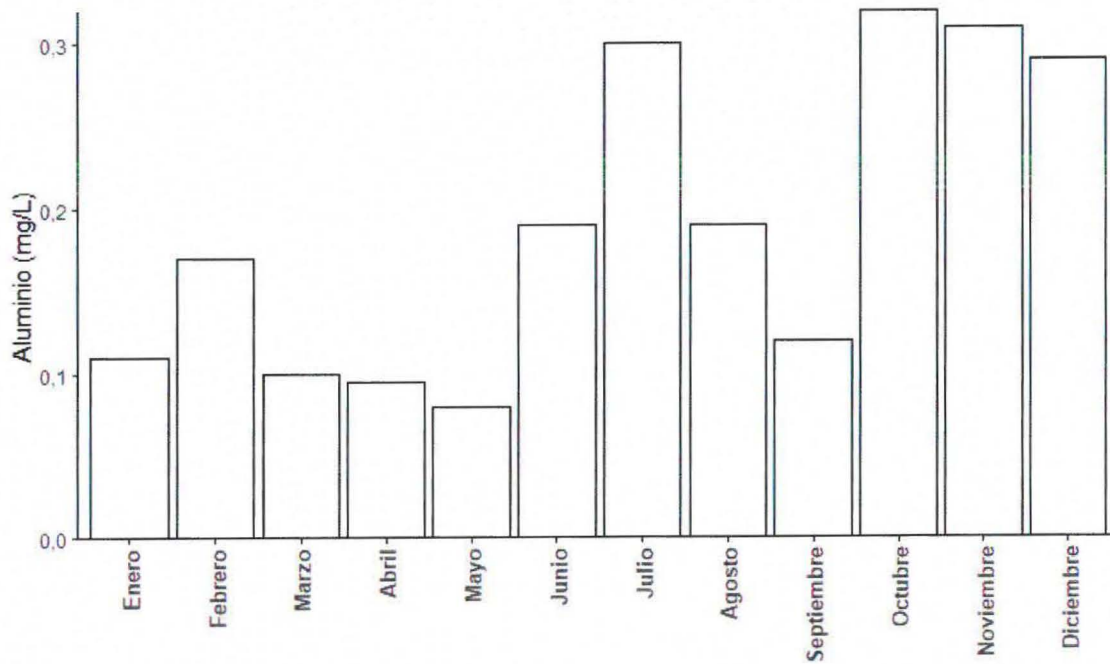


Figura 46: Variación intermensual de aluminio.

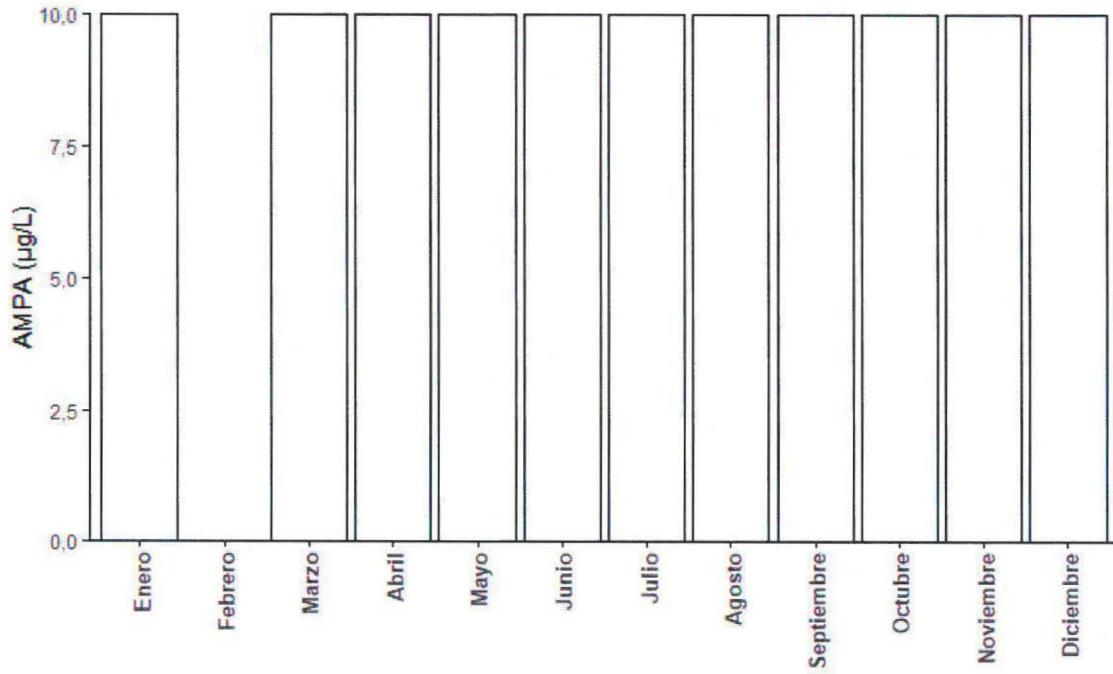


Figura 47: Variación intermensual de AMPA. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

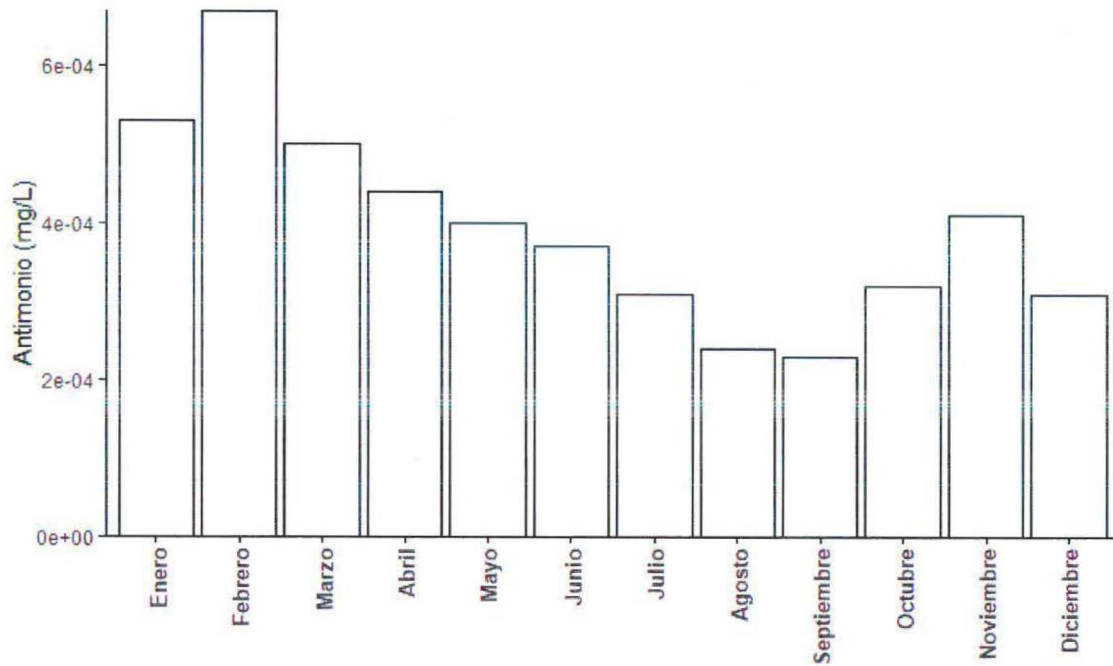


Figura 48: Variación intermensual de antimonio.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2023

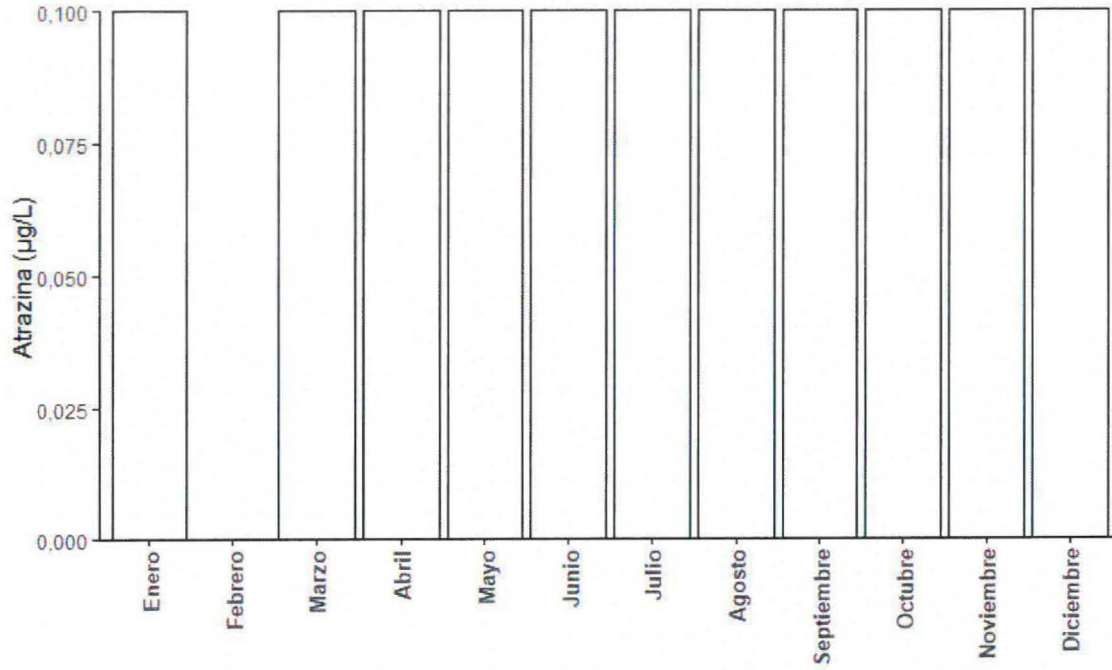


Figura 49: Variación intermensual de atrazina. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

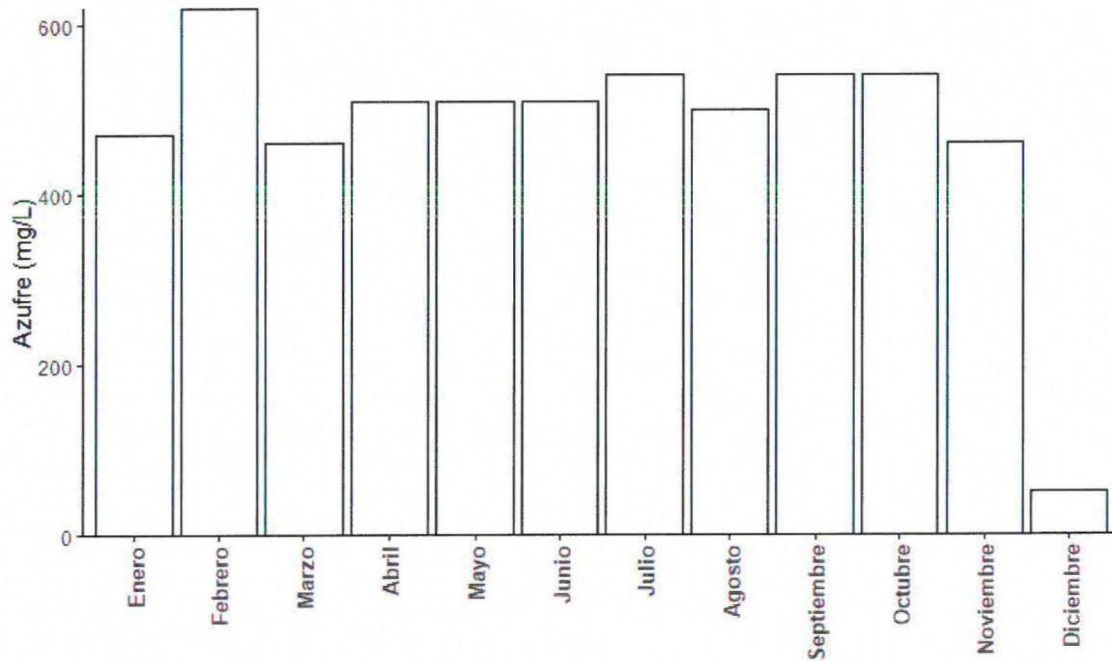


Figura 50: Variación intermensual de azufre.

(Handwritten signatures in blue ink)

(Handwritten signature in blue ink)

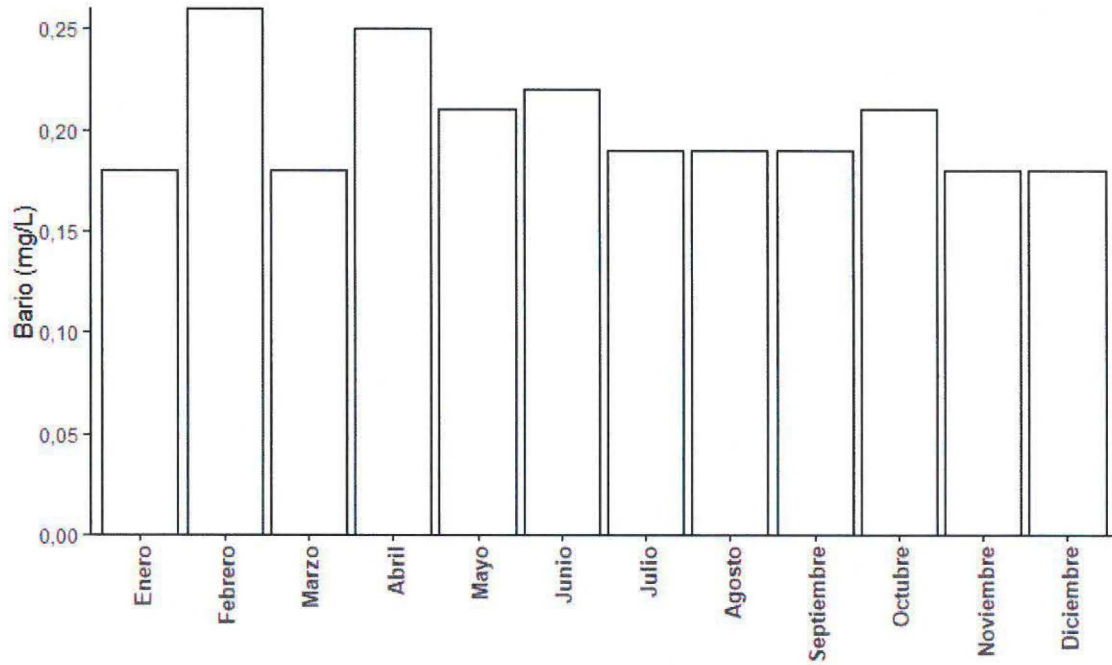


Figura 51: Variación intermensual de bario.

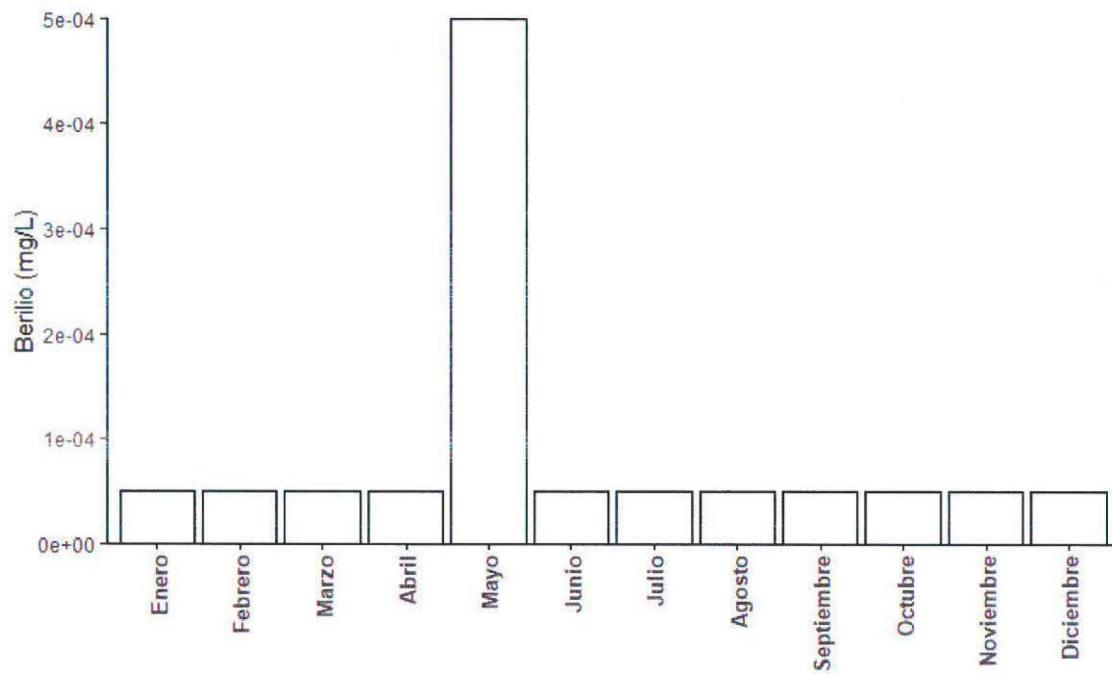


Figura 52: Variación intermensual de berilio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, el cual cambió un orden de magnitud en el mes de mayo.

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)
24/1/2023	< 0,0001	0,026	< 0,1	170	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00015
14/2/2023	< 0,0001	0,037	S/D	160	S/D	S/D	< 1,0	0,00032
7/3/2023	< 0,0001	0,030	< 0,1	160	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00059
11/4/2023	< 0,0001	0,038	< 0,1	150	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00015
9/5/2023	< 0,0010	0,040	< 0,1	190	< 0,5	< 0,1	< 1,0	< 0,00020
13/6/2023	< 0,0001	0,029	< 0,1	190	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00011
25/7/2023	< 0,0001	0,031	< 0,1	190	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00020
15/8/2023	< 0,0001	0,023	< 0,1	210	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00011
5/9/2023	< 0,0001	0,035	< 0,1	190	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00010
17/10/2023	< 0,0001	0,028	< 0,1	220	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00011
14/11/2023	< 0,0001	0,019	< 1,0	180	< 0,5	< 1,0	< 1,0	0,00022

5/12/2023	< 0,0001	0,024	< 1,0	170	< 0,5	< 1,0	< 1,0	0,00010
Media del periodo	< 0,0002	0,030	< 0,3	182	< 0,5	< 0,3	< 1,0	< 0,00020
Valor máximo registrado	< 0,0010	0,040	< 1,0	220	< 0,5	< 1,0	< 1,0	0,00059
Valor mínimo registrado	< 0,0001	0,019	< 0,1	150	< 0,5	< 0,1	< 1,0	0,00010

Referencias: S/D: Sin dato.

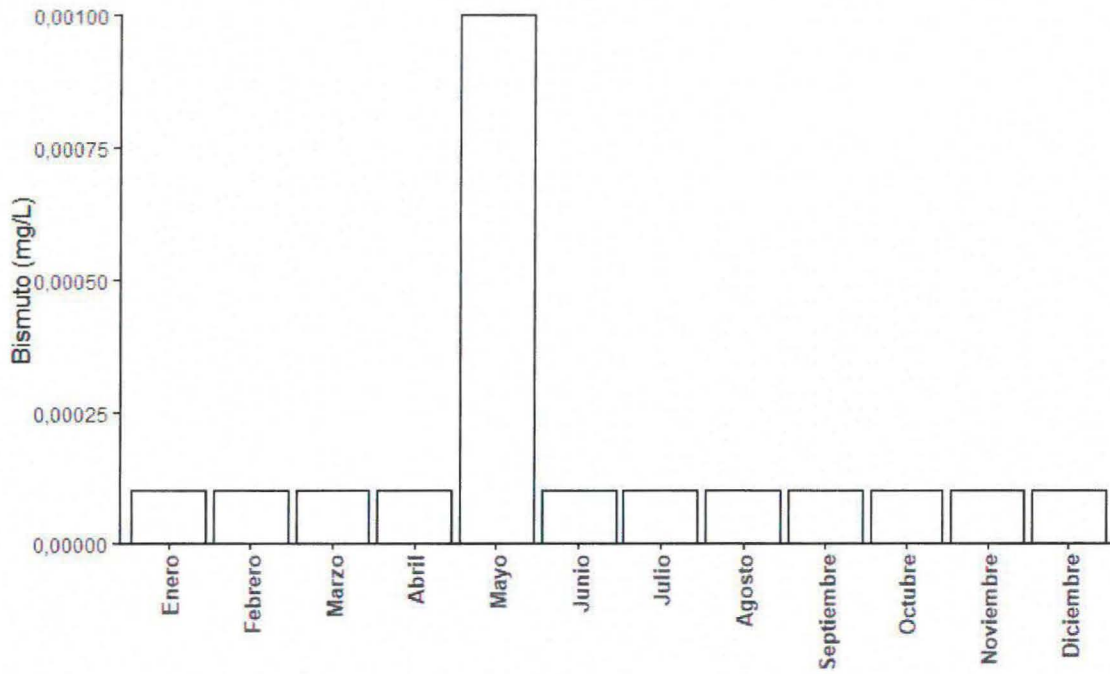


Figura 53: Variación intermensual de bismuto. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, el cual cambió un orden de magnitud en el mes de mayo.

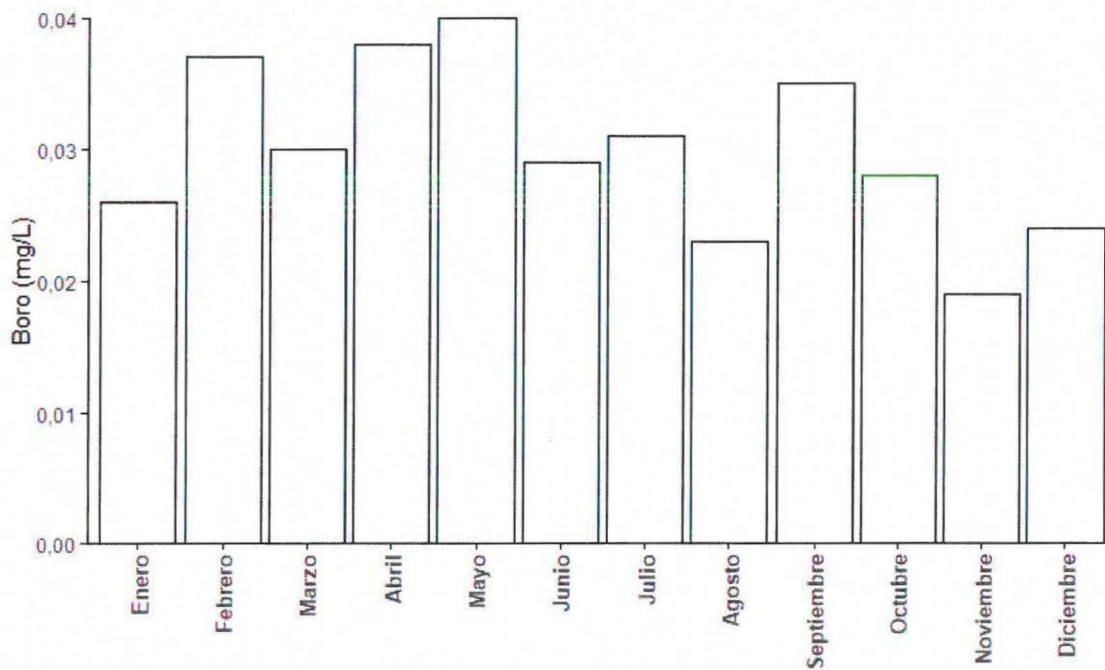


Figura 54: Variación intermensual de boro.

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature and several smaller ones.

Handwritten signature in blue ink.

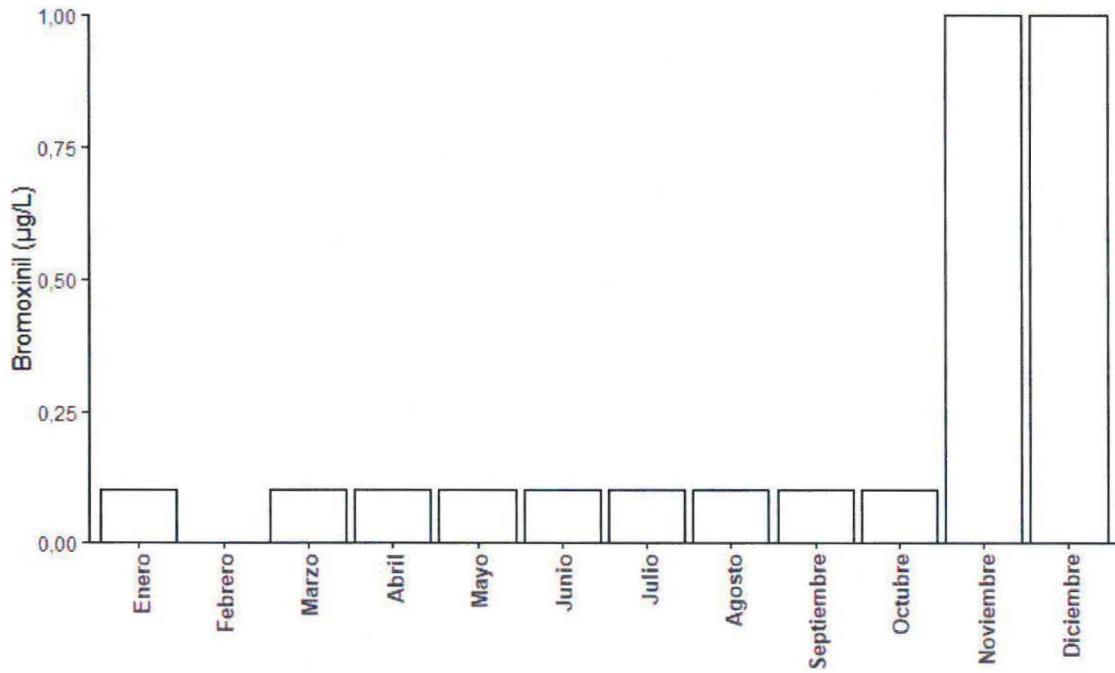


Figura 55: Variación intermensual de bromoxinil. Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

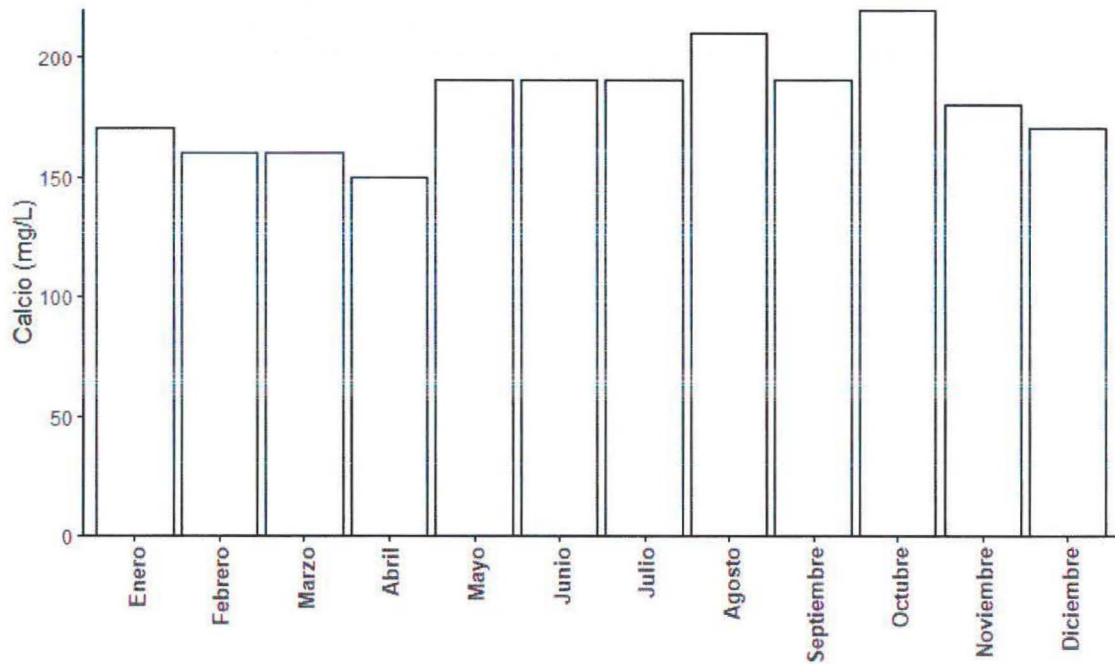


Figura 56: Variación intermensual de calcio.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2023

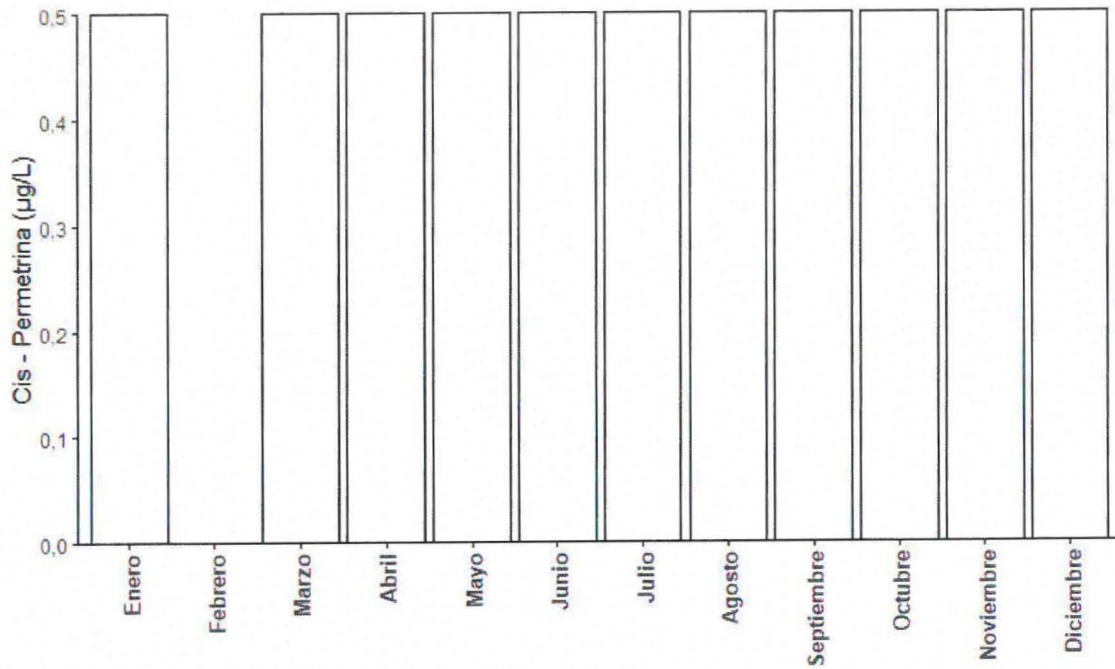


Figura 57: Variación intermensual de cis-permetrina. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

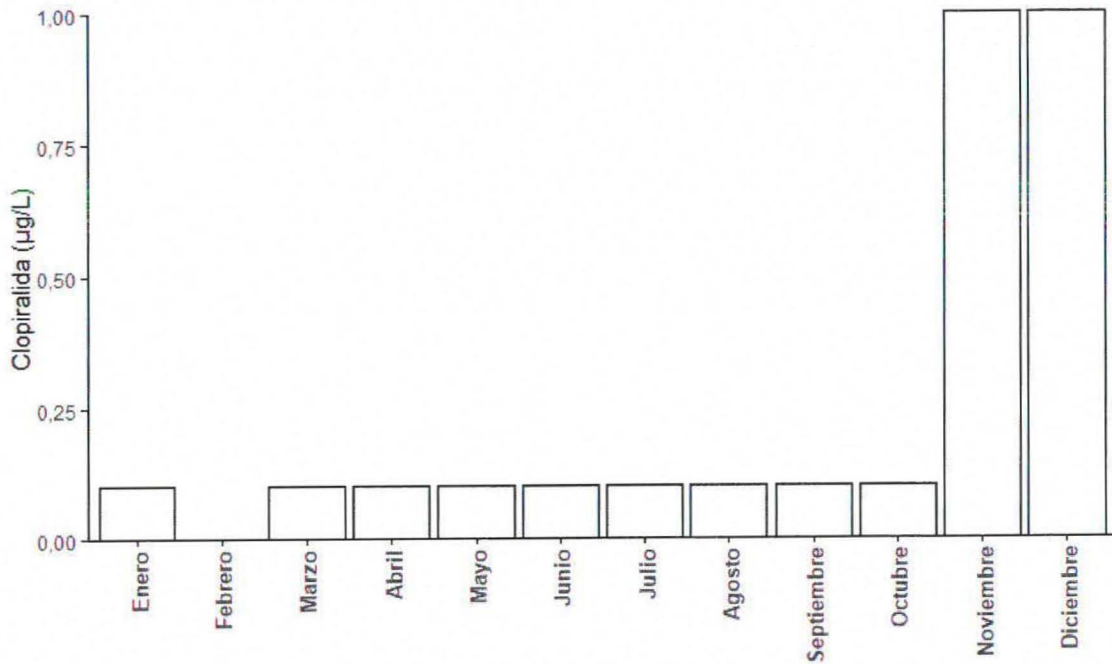


Figura 58: Variación intermensual de clopyralida. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

(Handwritten signatures in blue ink)

(Handwritten signature in blue ink)

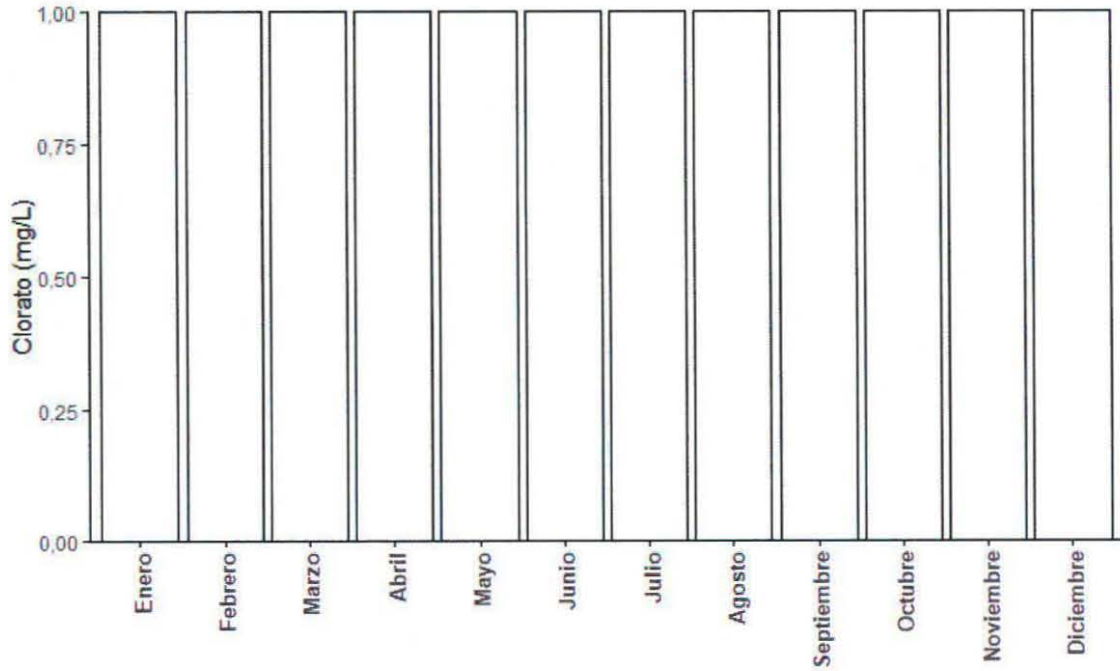


Figura 59: Variación intermensual de clorato. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

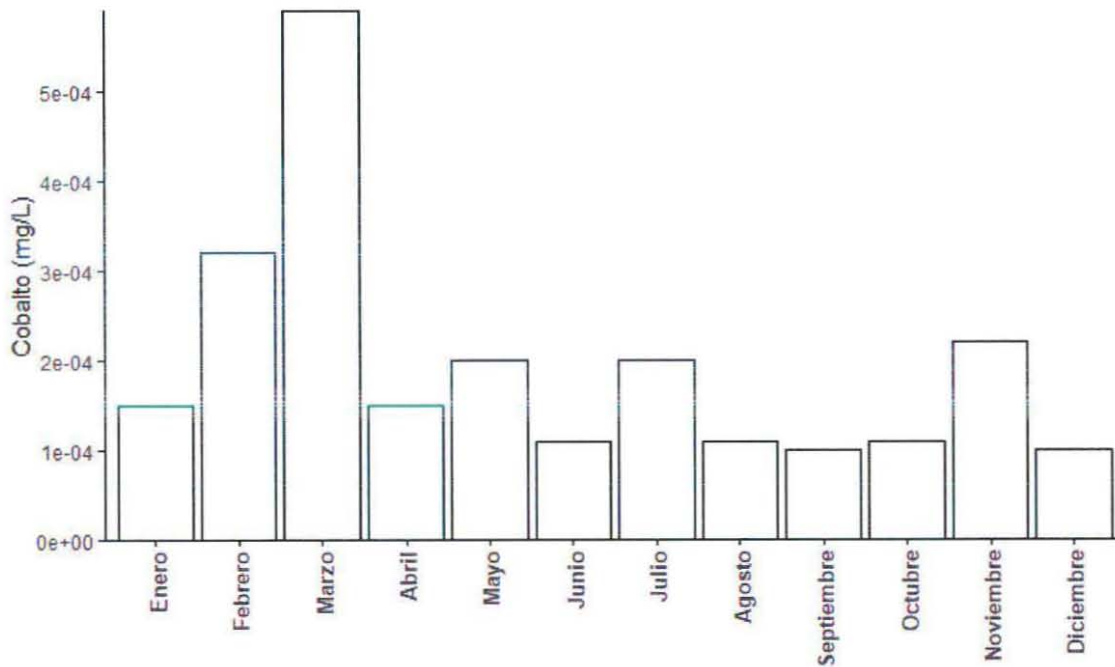


Figura 60: Variación intermensual de cobalto. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

FECHA	PARÁMETRO							
	Conductividad (μ S/cm)	Dicamba (μ g/L)	Dichlorprop (μ g/L)	Dinoseb (μ g/L)	Dioxinas Totales (WHO-TEQs pg/L)*	DQO (mg/L)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	Estaño (mg/L)
24/1/2023	4444	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	204	< 100	0,0005
14/2/2023	5342	S/D	S/D	S/D	0	276	1600	0,0002
7/3/2023	4450	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	224	< 100	0,0006
11/4/2023	4850	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	11	< 100	< 0,0001
9/5/2023	4766	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	240	100	< 0,0010
13/6/2023	4639	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	204	< 100	< 0,0001
25/7/2023	4922	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	207	< 100	0,0002
15/8/2023	4462	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	174	< 100	< 0,0001
5/9/2023	4877	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	298	< 100	< 0,0001
17/10/2023	4595	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	232	< 100	0,0002
14/11/2023	4255	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0	160	< 100	0,0038

5/12/2023	4463	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0	141	< 100	< 0,0001
Media del periodo	4672	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	198	< 225	< 0,0006
Valor máximo registrado	5342	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0	298	1600	0,0038
Valor mínimo registrado	4255	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	11	< 100	< 0,0001

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

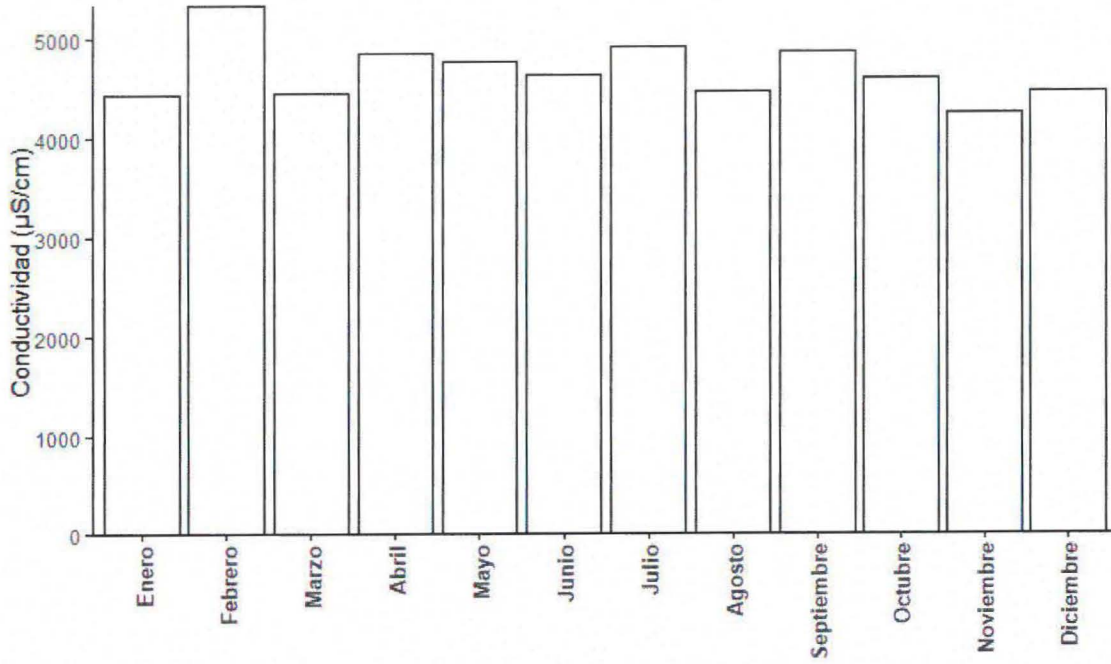


Figura 61: Variación intermensual de conductividad.

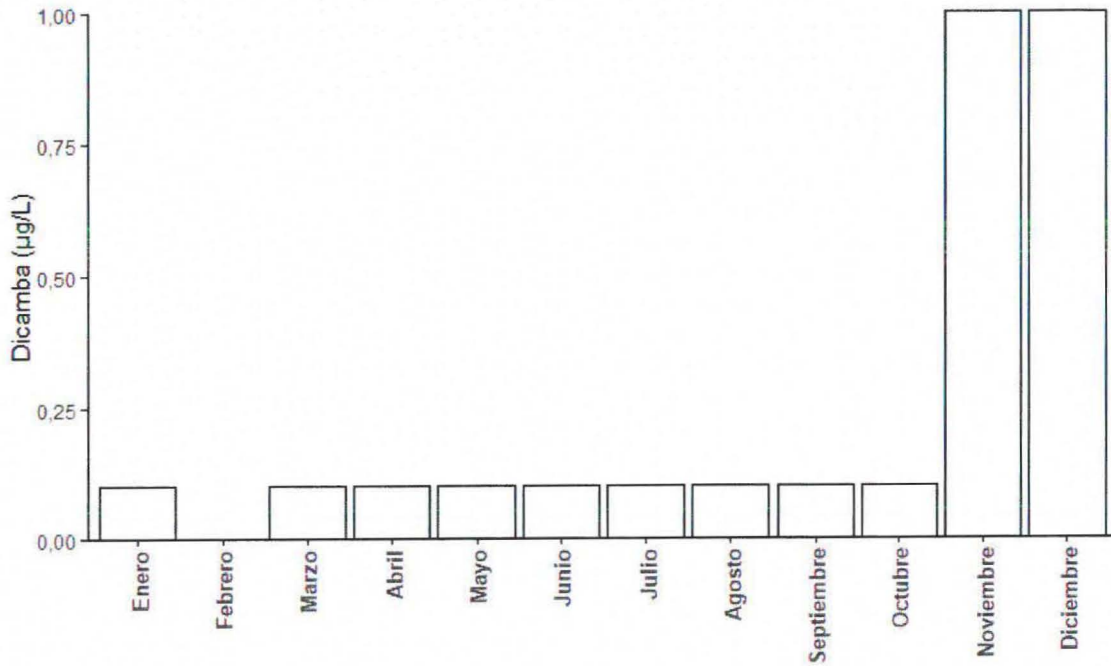


Figura 62: Variación intermensual de dicamba. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

(Handwritten signatures in blue ink)

(Handwritten signature in blue ink)

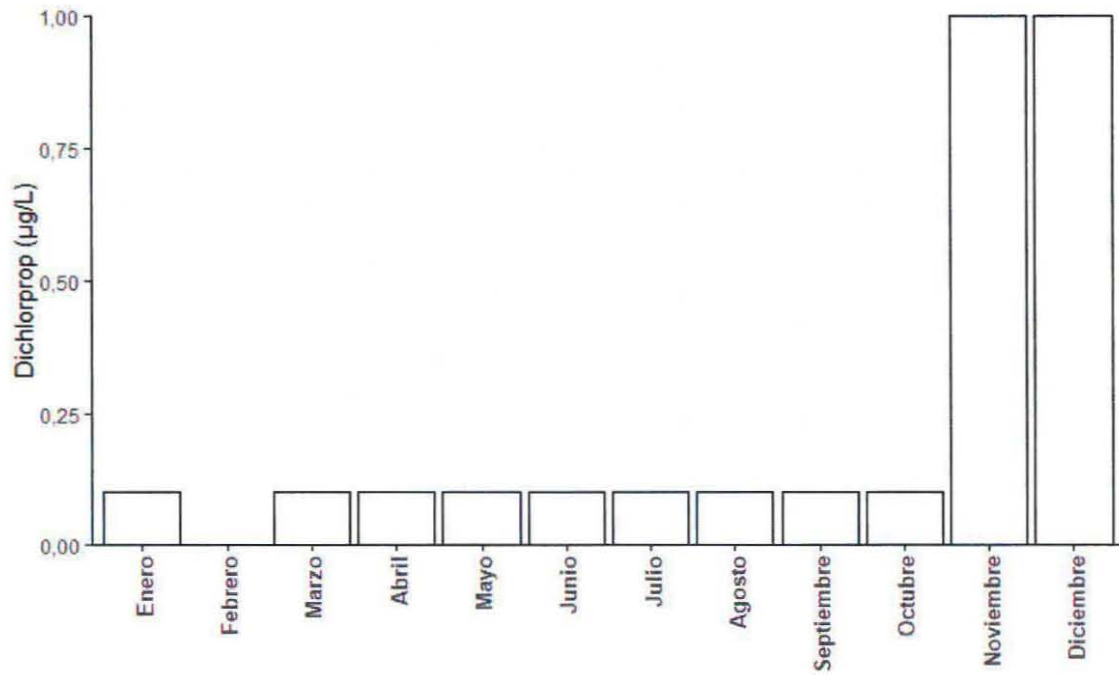


Figura 63: Variación intermensual de dichlorprop. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

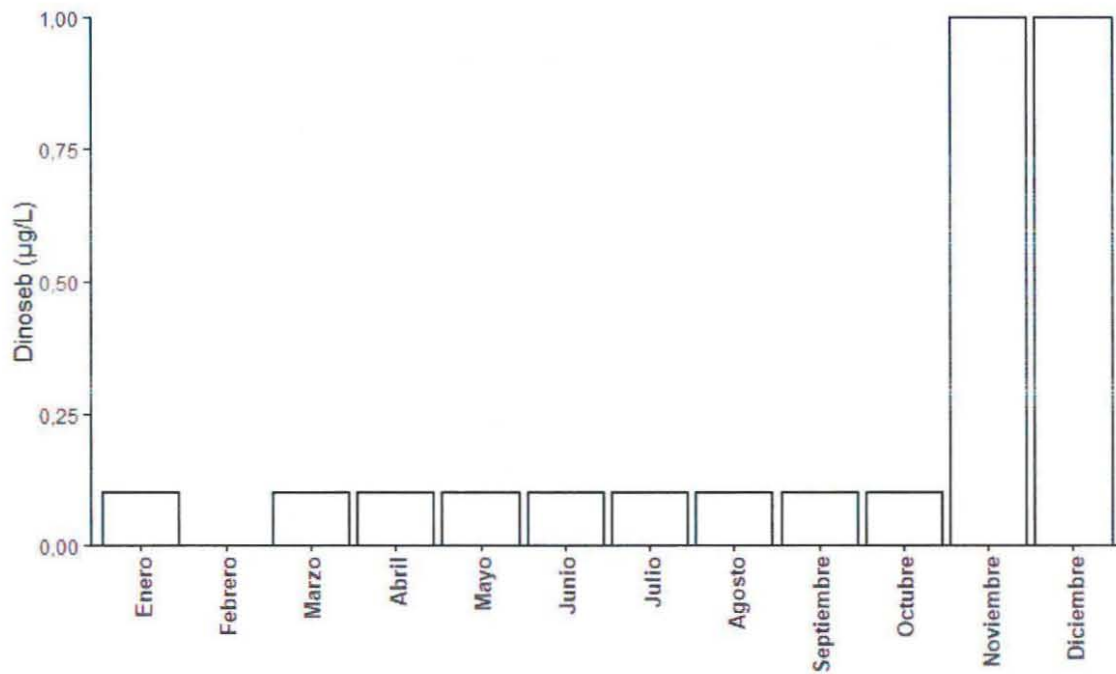


Figura 64: Variación intermensual de dinoseb. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

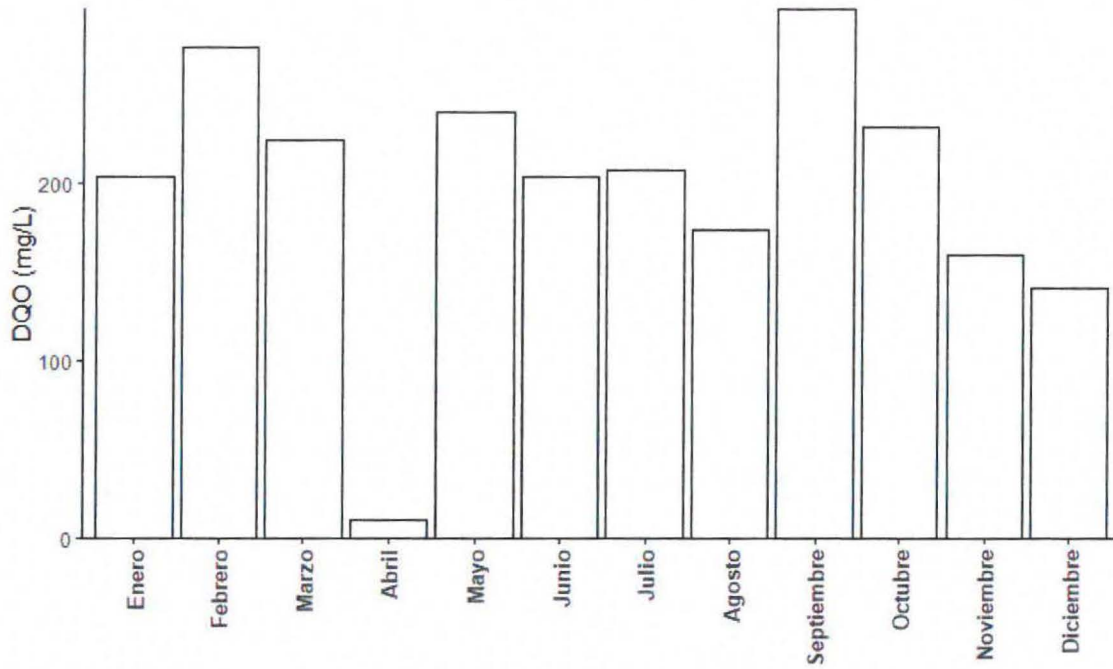


Figura 65: Variación intermensual de DQO.

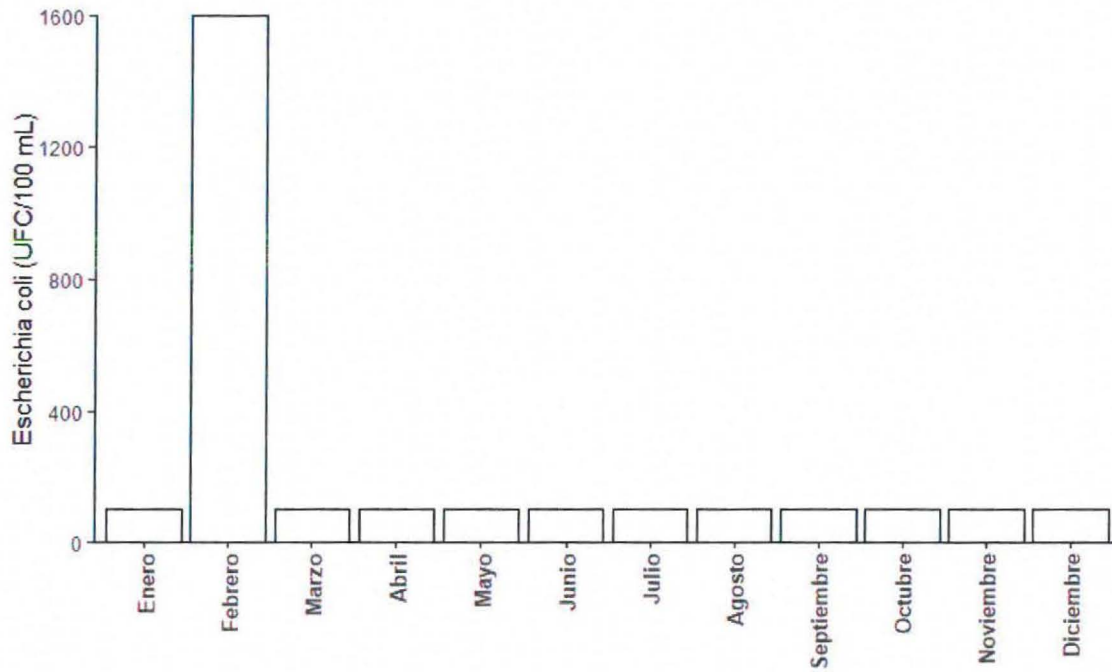


Figura 66: Variación intermensual de Escherichia coli. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

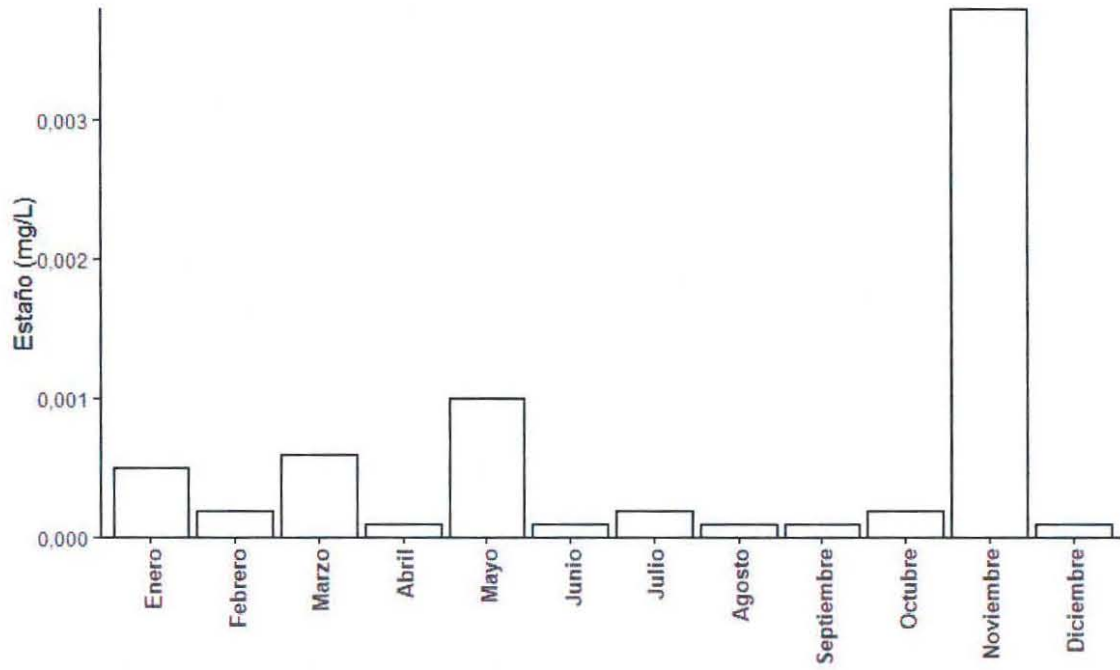


Figura 67: Variación intermensual de estaño. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

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)
24/1/2023	0,670	0	< 10	< 0,00005	0,041	S/D	S/D	S/D
14/2/2023	0,630	0	S/D	S/D	0,073	S/D	S/D	S/D
7/3/2023	0,490	0	< 10	0,00005	0,043	S/D	S/D	S/D
11/4/2023	0,690	0	< 10	< 0,00005	0,053	S/D	S/D	S/D
9/5/2023	0,740	0	< 10	< 0,00005	0,060	S/D	S/D	S/D
13/6/2023	0,790	0	< 10	< 0,00005	0,055	S/D	S/D	S/D
25/7/2023	0,730	0	< 10	0,00005	0,180	S/D	S/D	S/D
15/8/2023	0,790	0	< 10	< 0,00005	0,038	S/D	S/D	S/D
5/9/2023	0,840	0	< 10	< 0,00005	0,057	S/D	S/D	S/D
17/10/2023	0,810	0	< 10	< 0,00005	0,056	S/D	S/D	S/D
14/11/2023	0,670	0	< 10	< 0,00005	0,043	< 1,0	< 1,0	< 1,0

5/12/2023	0,660	0	< 10	S/D	0,040	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Media del periodo	0,709	0	< 10	< 0,00005	0,062	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Valor máximo registrado	0,840	0	< 10	0,00005	0,180	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Valor mínimo registrado	0,490	0	< 10	< 0,00005	0,038	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Referencias: S/D: Sin dato.

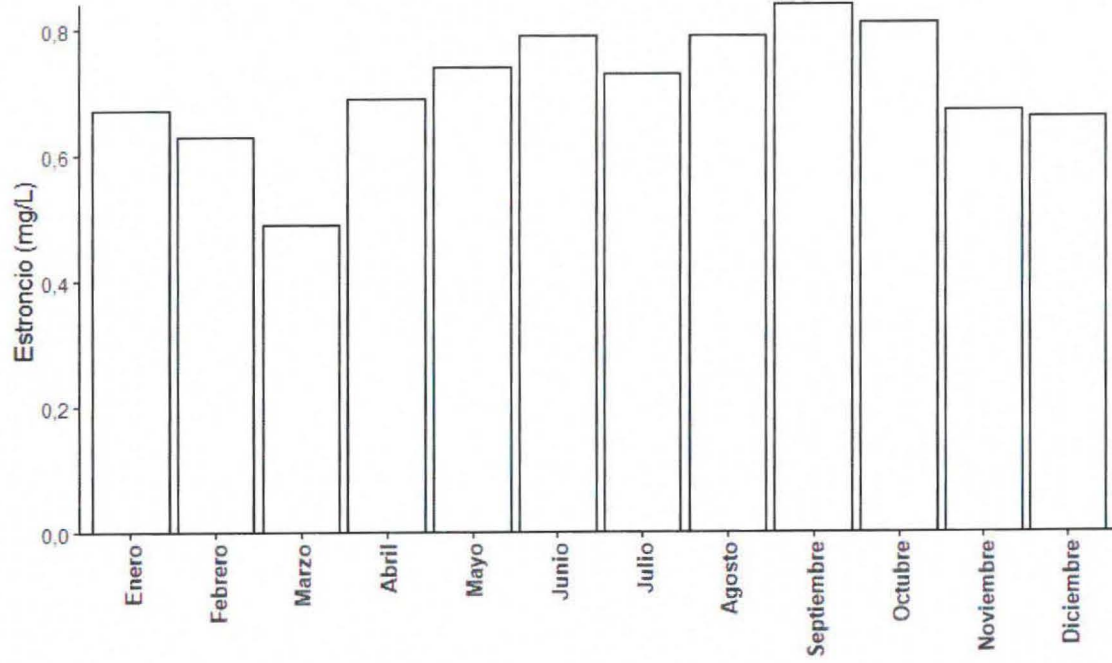


Figura 68: Variación intermensual de estroncio.

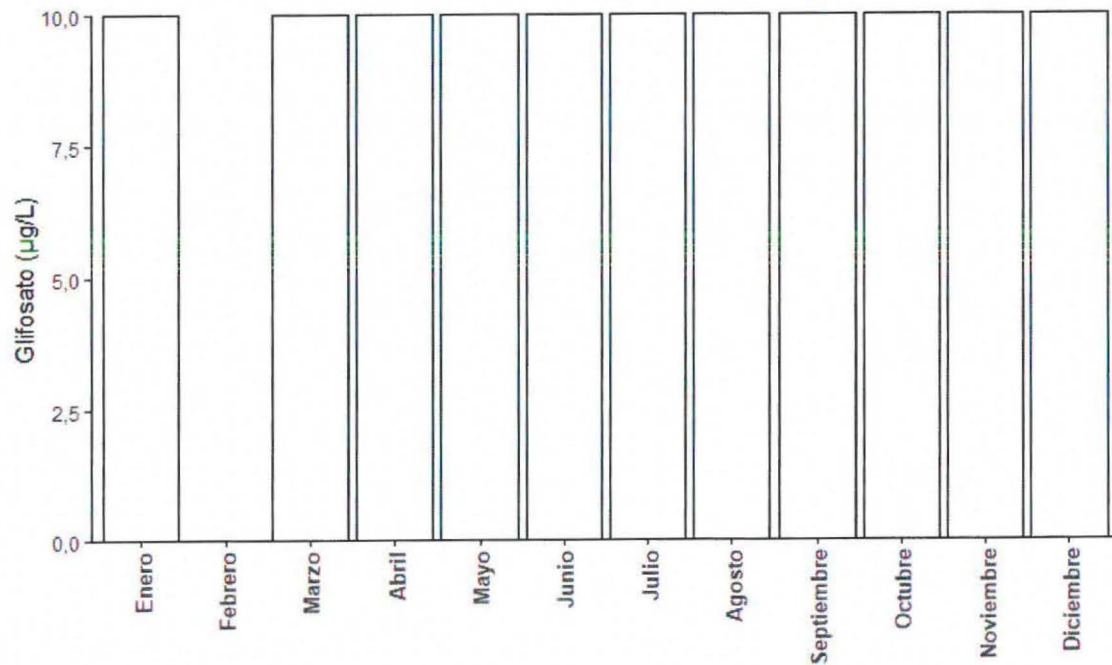


Figura 69: Variación intermensual de glifosato. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

(Handwritten signatures and initials in blue ink)

(Handwritten signature in blue ink)

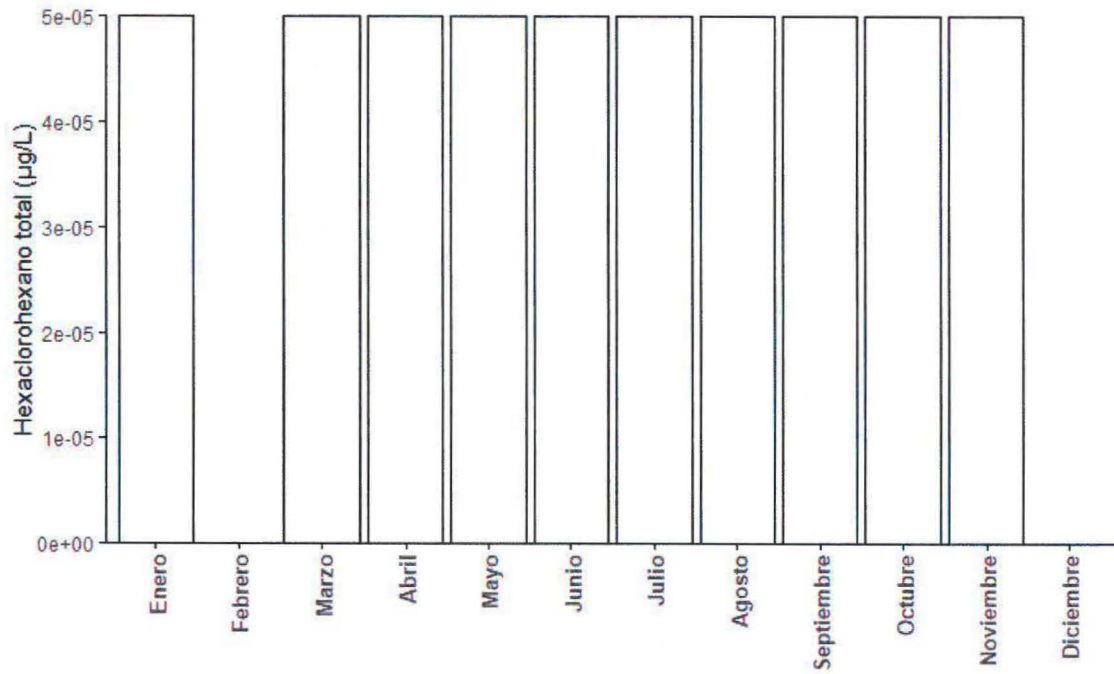


Figura 70: Variación intermensual de hexaclorohexano (HCH). Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

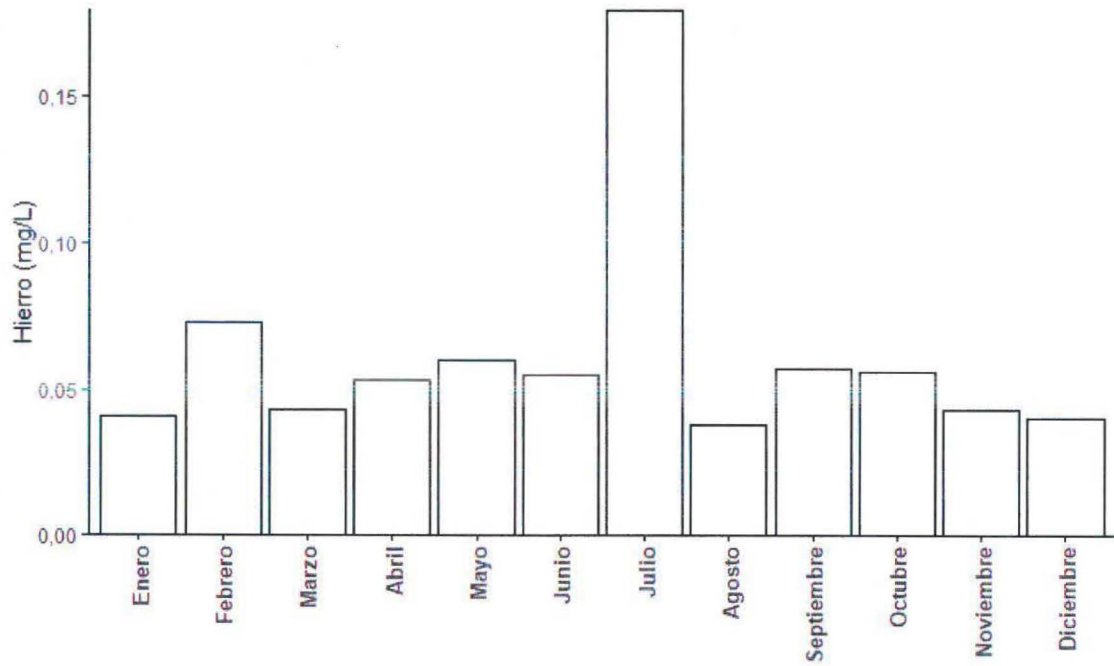


Figura 71: Variación intermensual de hierro.

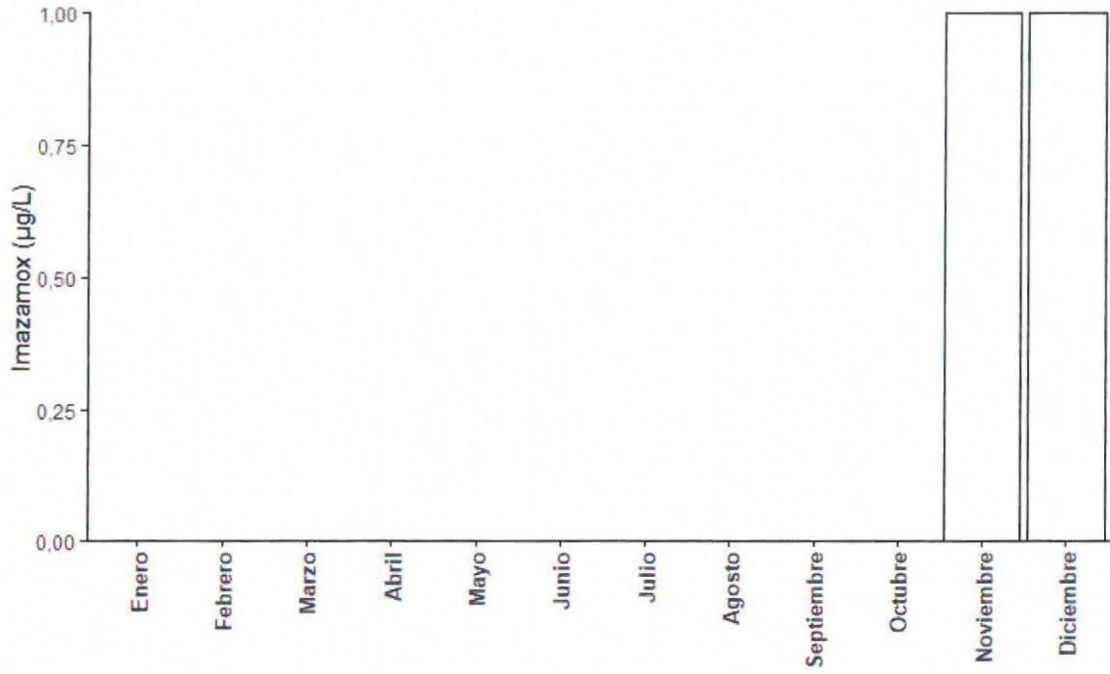


Figura 72: Variación intermensual de imazamox. Nota: Las determinaciones reportadas como inferiores al límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

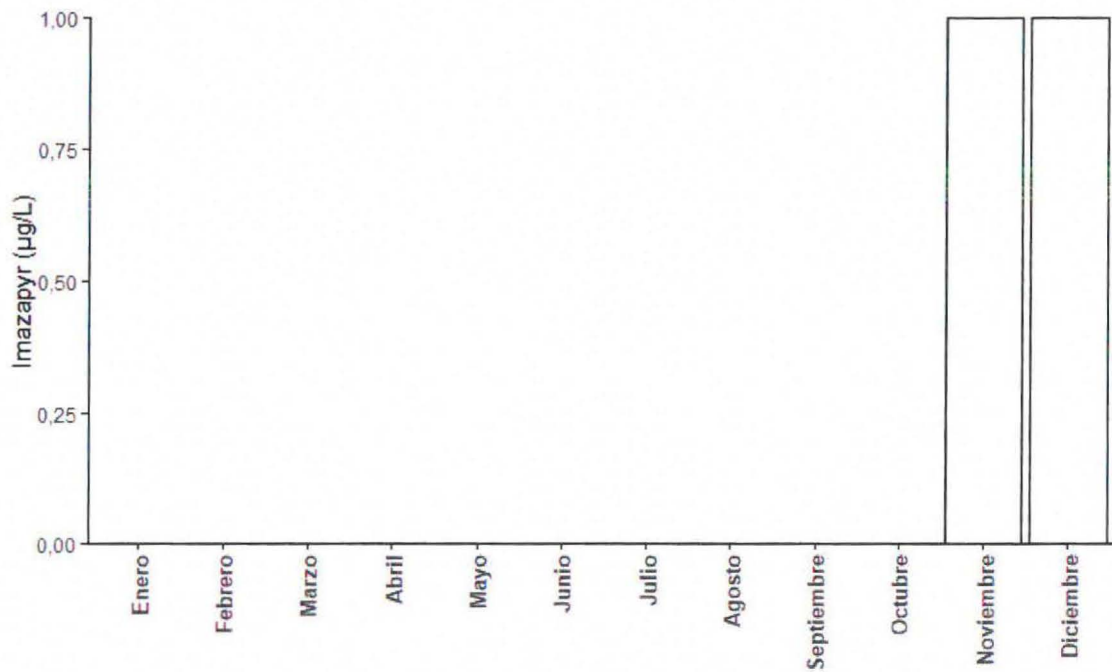


Figura 73: Variación intermensual de imazapyr. Nota: Las determinaciones reportadas como inferiores al límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

(C.L.)

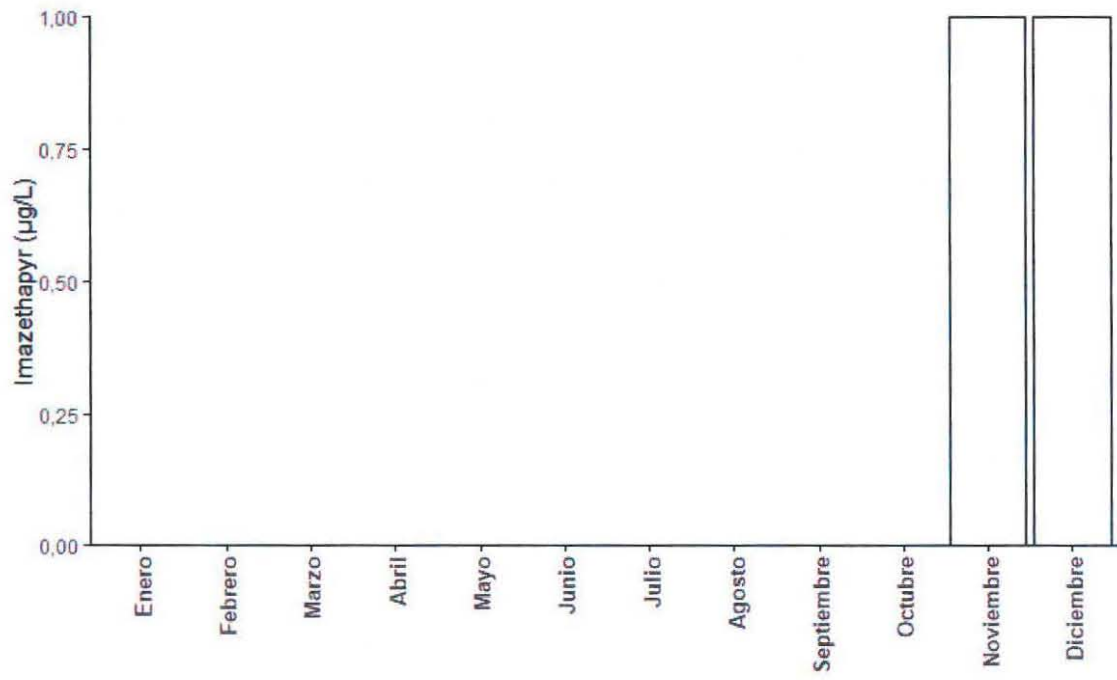


Figura 74: Variación intermensual de imazethapyr. Nota: Las determinaciones reportadas como inferiores al límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

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)
24/1/2023	0,0037	16,0	0,0290	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0180	0,015
14/2/2023	0,0061	15,0	1,7000	S/D	S/D	S/D	0,0015	0,023
7/3/2023	0,0043	15,0	0,0990	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,2100	0,032
11/4/2023	0,0047	16,0	0,0430	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0062	0,032
9/5/2023	< 0,0050	19,0	0,0200	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0017	0,032
13/6/2023	0,0063	18,0	0,0140	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0010	0,112
25/7/2023	0,0050	18,0	0,0080	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0280	0,321
15/8/2023	0,0051	18,0	0,0100	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0012	0,035
5/9/2023	0,0051	20,0	0,0160	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0016	0,042
17/10/2023	0,0056	22,0	0,0150	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0014	0,037
14/11/2023	0,0040	17,0	0,0130	< 1,00	< 1,0	< 1,0	0,0590	0,021

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.

5/12/2023	0,0044	14,0	0,0050	< 1,00	< 1,0	< 1,0	0,0050	0,025
Media del periodo	< 0,0049	17,3	0,1643	< 0,20	< 0,3	< 0,3	0,0279	0,061
Valor máximo registrado	0,0063	22,0	1,7000	< 1,00	< 1,0	< 1,0	0,2100	0,321
Valor mínimo registrado	0,0037	14,0	0,0050	< 0,02	< 0,1	< 0,1	0,0010	0,015

Referencias: S/D: Sin determinar.

Monitoreo conjunto en la planta Orión (UPM-ex Botnia)-Informe anual 2023

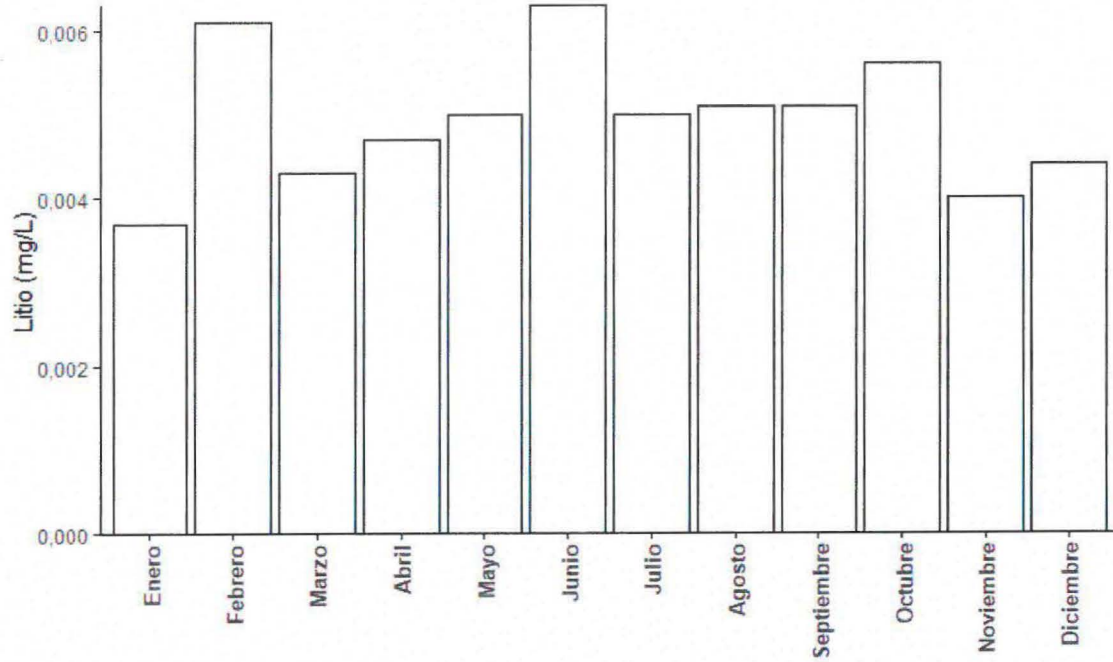


Figura 75: Variación intermensual de litio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

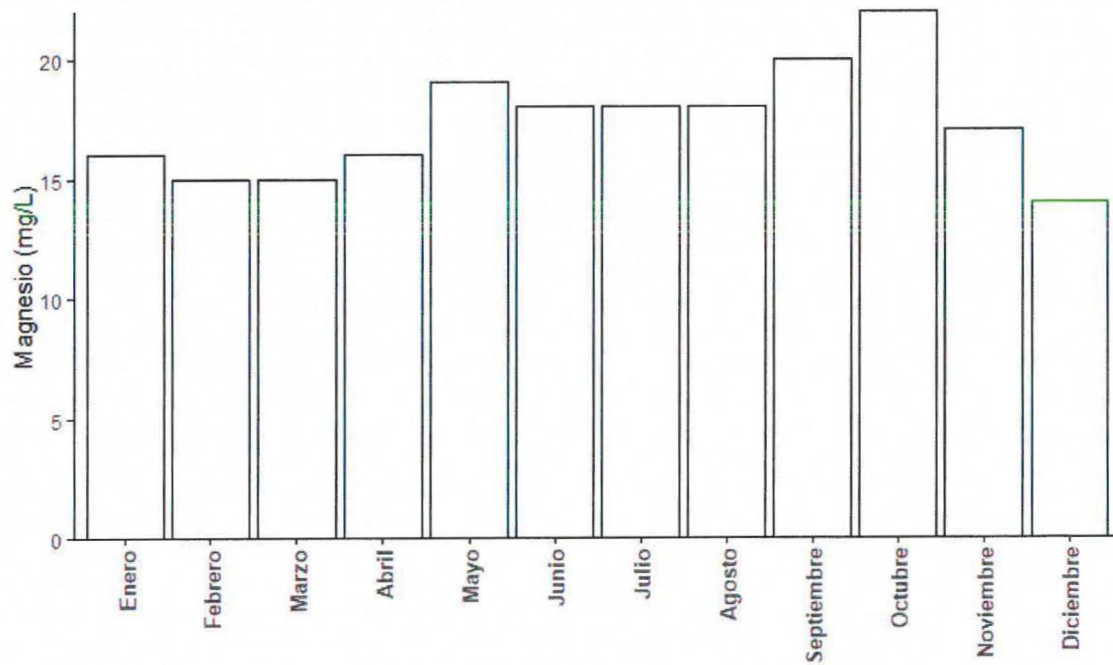


Figura 76: Variación intermensual de magnesio.

(Handwritten signatures in blue ink)

(Handwritten signature in blue ink)

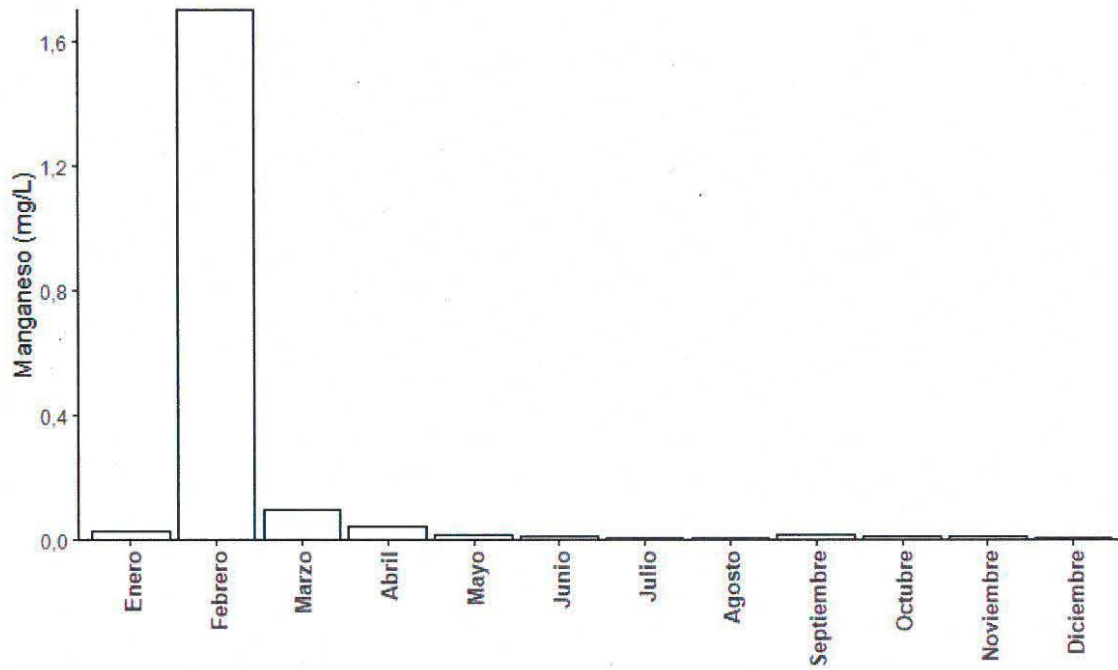


Figura 77: Variación intermensual de manganeso.

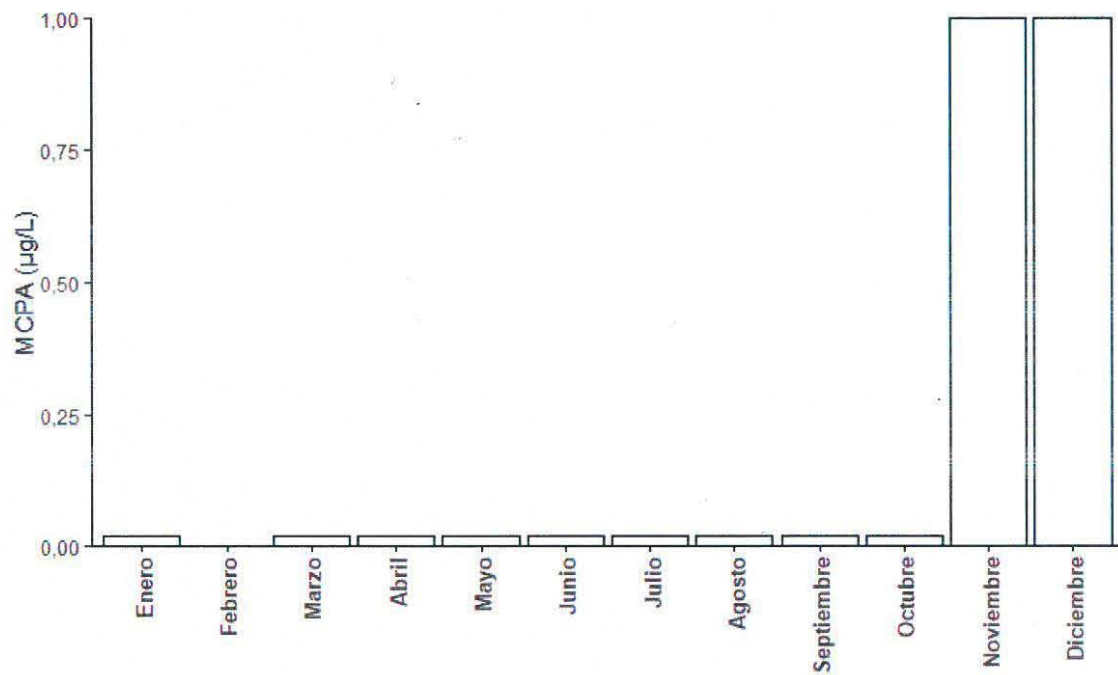


Figura 78: Variación intermensual de MCPA. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

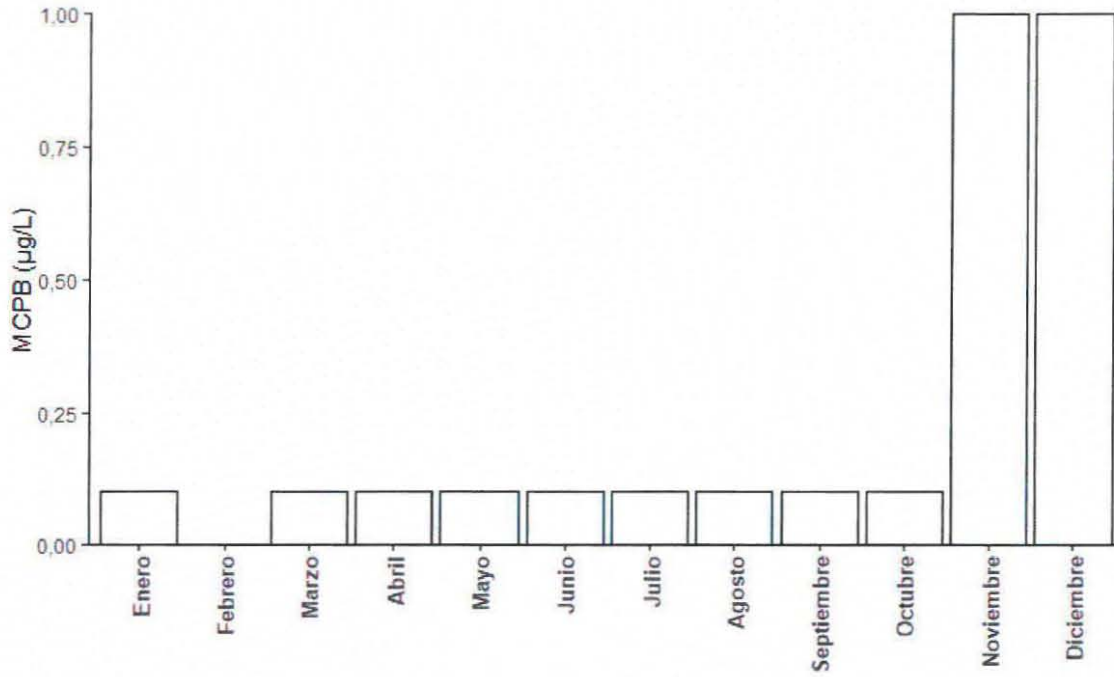


Figura 79: Variación intermensual de MCPB. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

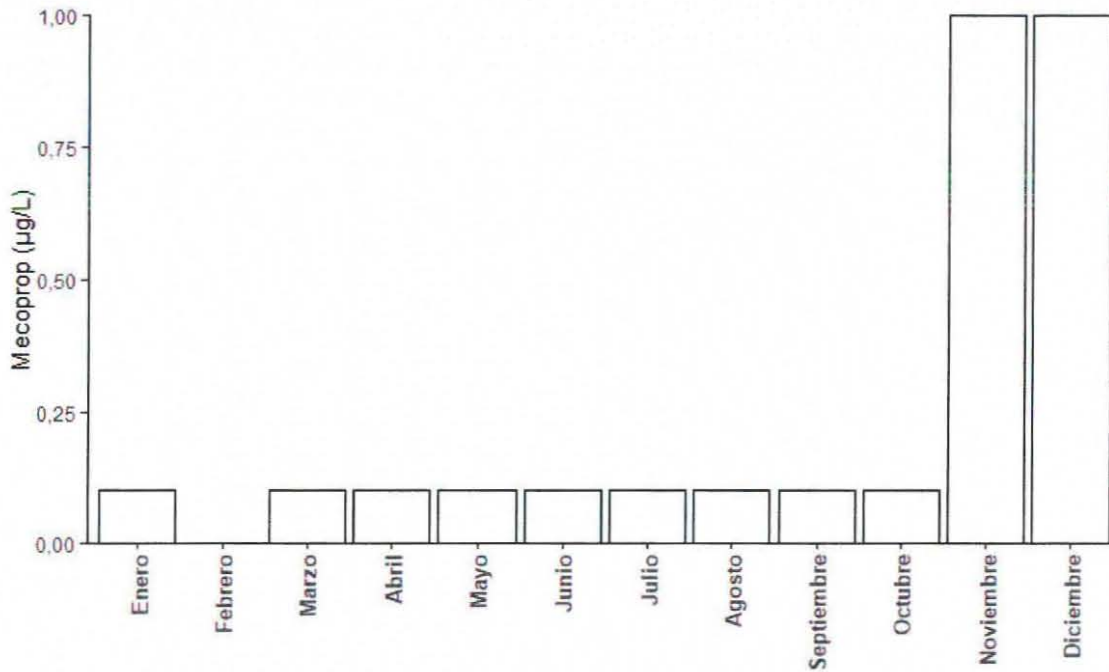


Figura 80: Variación intermensual de mecoprop. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

(Handwritten signatures)

(Handwritten signature)

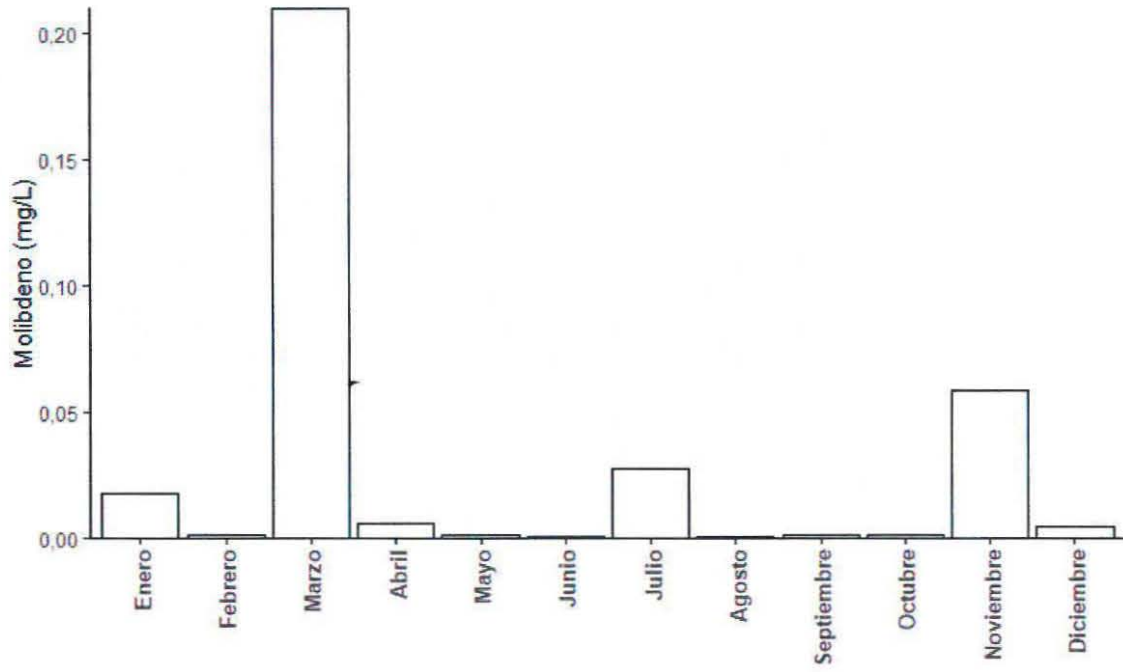


Figura 81: Variación intermensual de molibdeno.

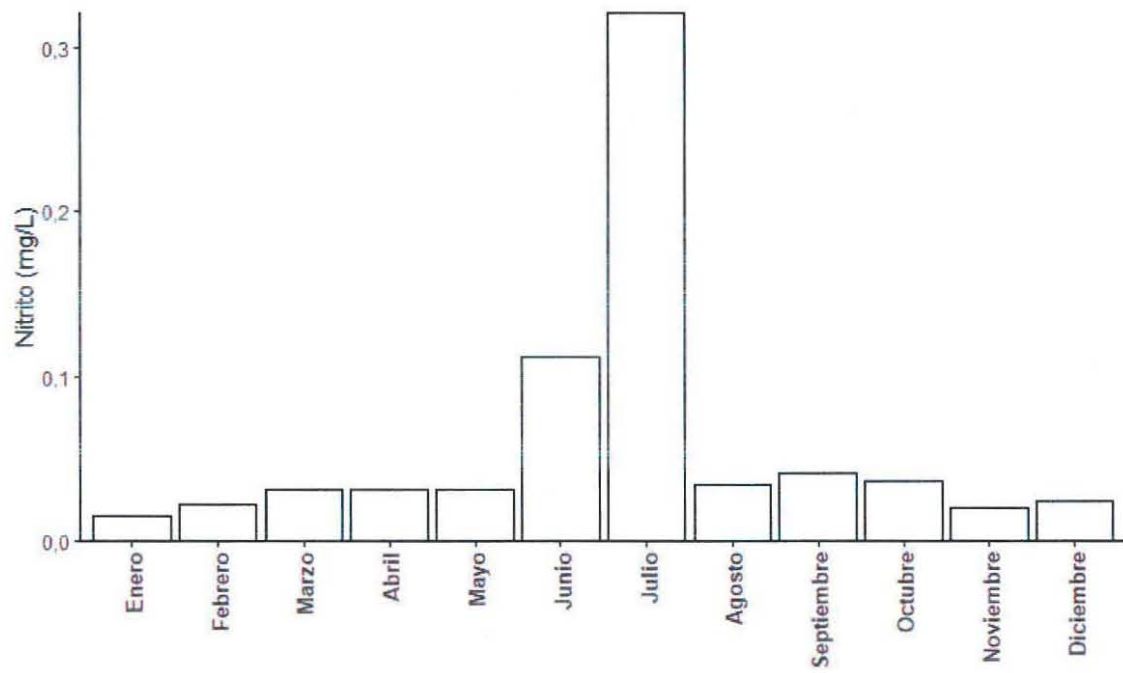


Figura 82: Variación intermensual de nitrito.

FECHA	PARÁMETRO							
	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/L)	Nonachlor (ng/L)	Oxíclordano (ng/L)	Picloram (µg/L)	Plata (mg/L)	Potasio (mg/L)	Propanil (µg/L)	Selenio (mg/L)
24/1/2023	0,90	< 0,10	< 0,2	< 0,1	0,00044	68,0	< 0,1	< 0,0002
14/2/2023	2,17	S/D	S/D	S/D	< 0,00001	84,0	S/D	0,0002
7/3/2023	0,90	0,10	0,2	< 0,1	< 0,00001	77,0	< 0,1	0,0003
11/4/2023	2,26	< 0,10	< 0,2	< 0,1	< 0,00001	74,0	< 0,1	< 0,0002
9/5/2023	2,40	< 0,10	< 0,2	< 0,1	< 0,00010	79,0	< 0,1	< 0,0020
13/6/2023	5,73	< 0,10	< 0,2	< 0,1	0,00014	78,0	< 0,1	< 0,0002
25/7/2023	3,74	0,10	0,2	< 0,1	0,00001	83,0	< 0,1	< 0,0002
15/8/2023	1,00	< 0,10	< 0,2	< 0,1	< 0,00001	68,0	< 0,1	< 0,0002
5/9/2023	1,30	< 0,10	< 0,2	< 0,1	< 0,00001	82,0	< 0,1	< 0,0002
17/10/2023	0,60	< 0,10	< 0,2	< 0,1	< 0,00001	81,0	< 0,1	< 0,0002
14/11/2023	0,98	< 0,10	< 0,2	< 1,0	< 0,00001	68,0	< 0,1	0,0003

5/12/2023	1,00	S/D	S/D	< 1,0	< 0,00001	76,0	< 0,1	< 0,0002
Media del periodo	1,92	< 0,10	< 0,2	< 0,3	< 0,00006	76,5	< 0,1	< 0,0004
Valor máximo registrado	5,73	0,10	0,2	< 1,0	0,00044	84,0	< 0,1	< 0,0020
Valor mínimo registrado	0,60	< 0,10	< 0,2	< 0,1	< 0,00001	68,0	< 0,1	< 0,0002

Referencias: S/D: Sin determinar.

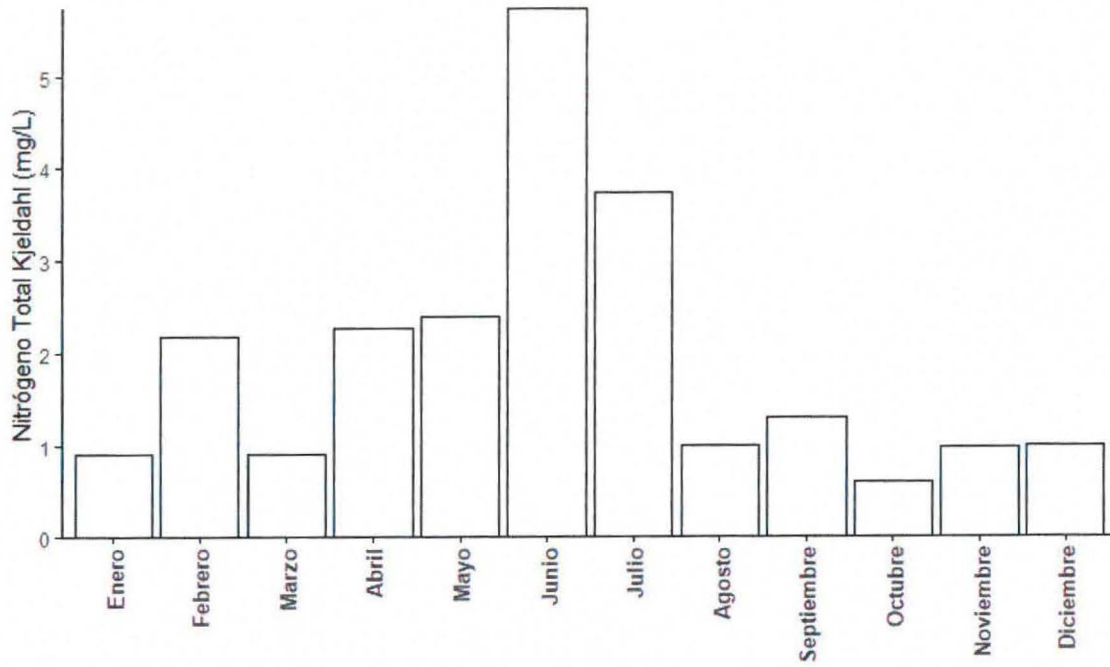


Figura 83: Variación intermensual de nitrógeno total de Kjeldahl.

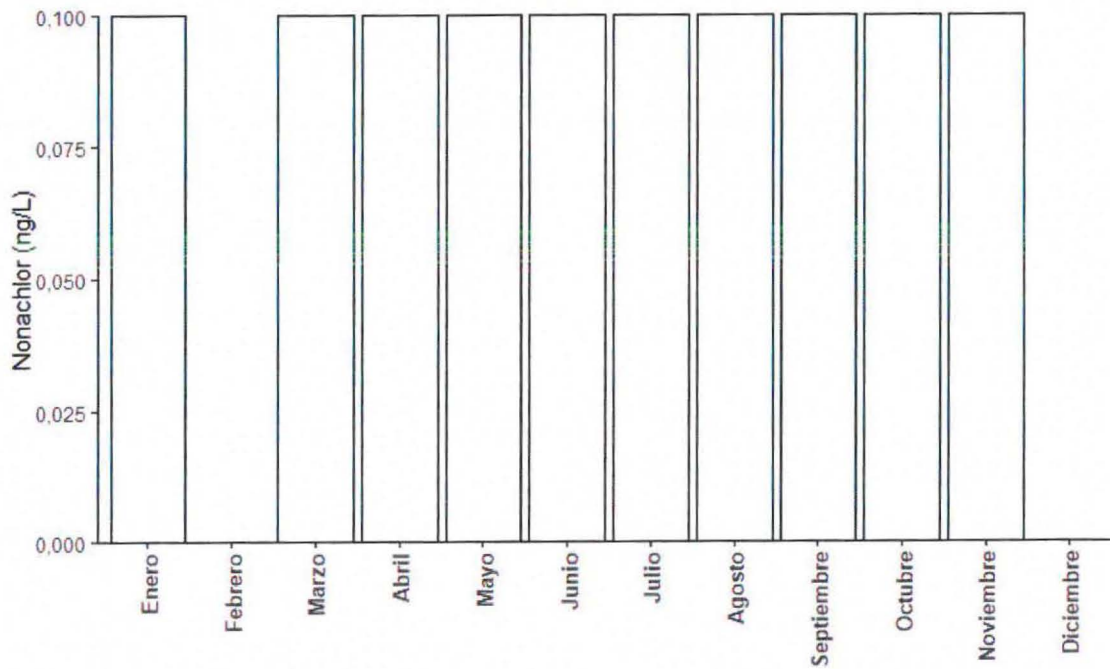


Figura 84: Variación intermensual de nonachlor. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

(Handwritten signatures and marks)

(Handwritten signature)

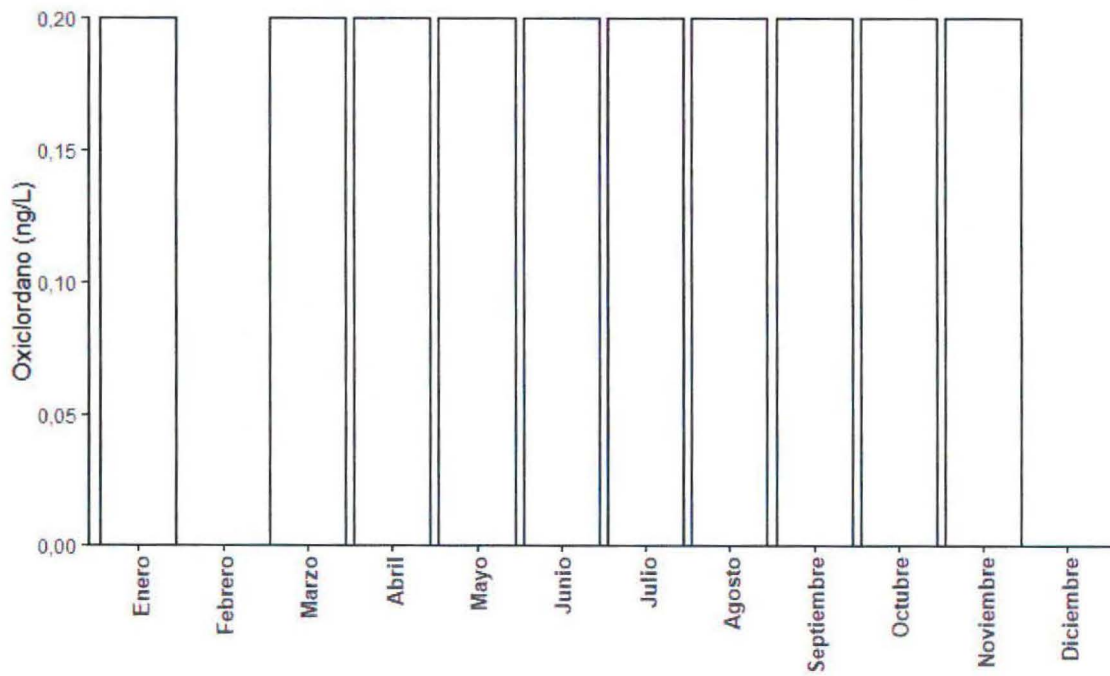


Figura 85: Variación intermensual de oxichloridano. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

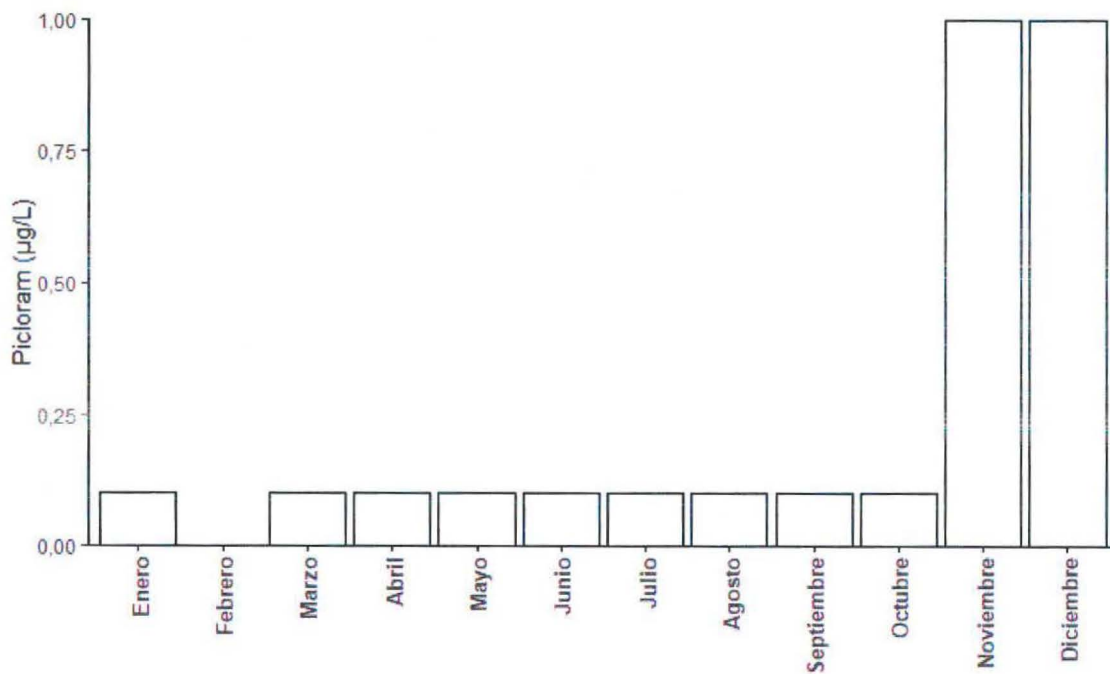


Figura 86: Variación intermensual de picloram. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

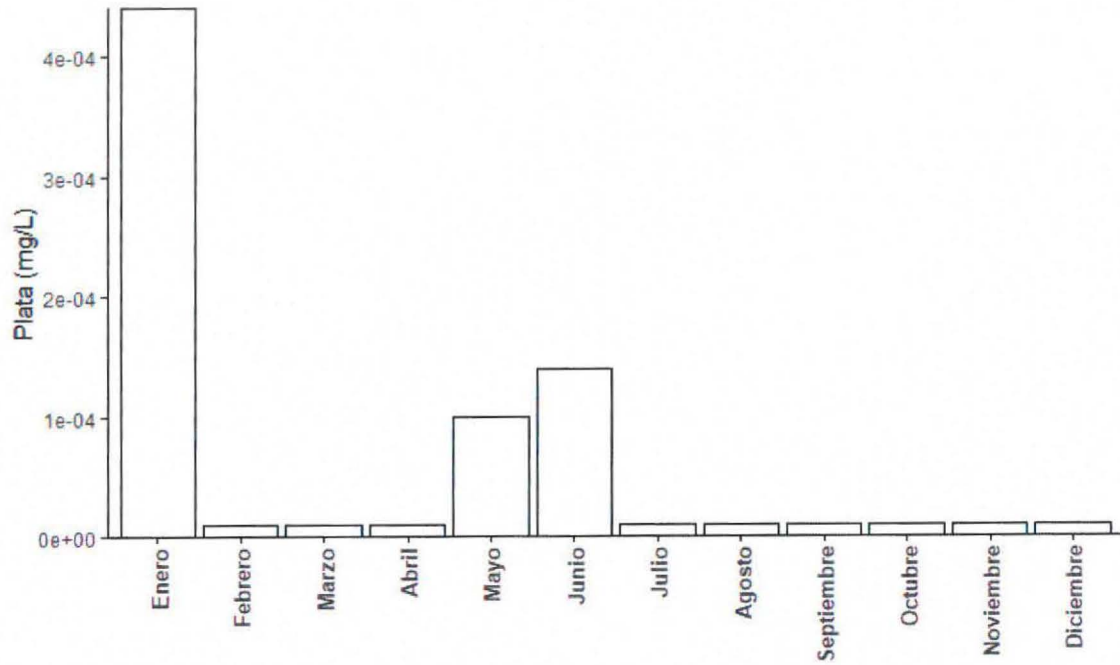


Figura 87: Variación intermensual de plata. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, el cual cambió un orden de magnitud en el mes de mayo.

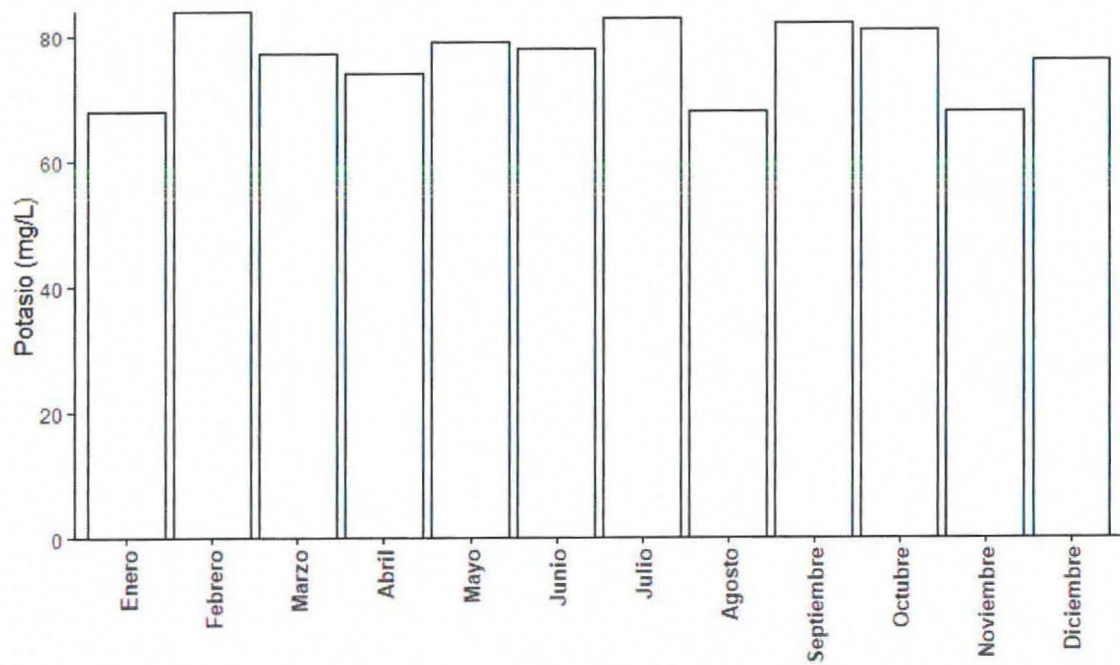


Figura 88: Variación intermensual de potasio.

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature and a smaller one.

Handwritten signature in blue ink.

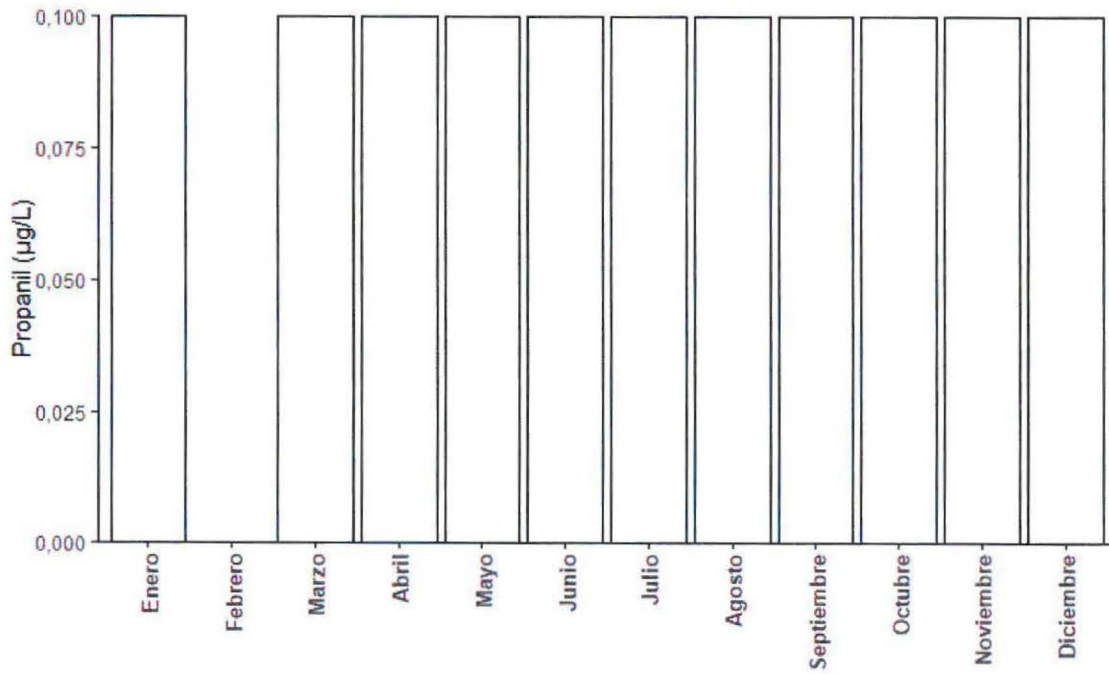


Figura 89: Variación intermensual de propanil. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

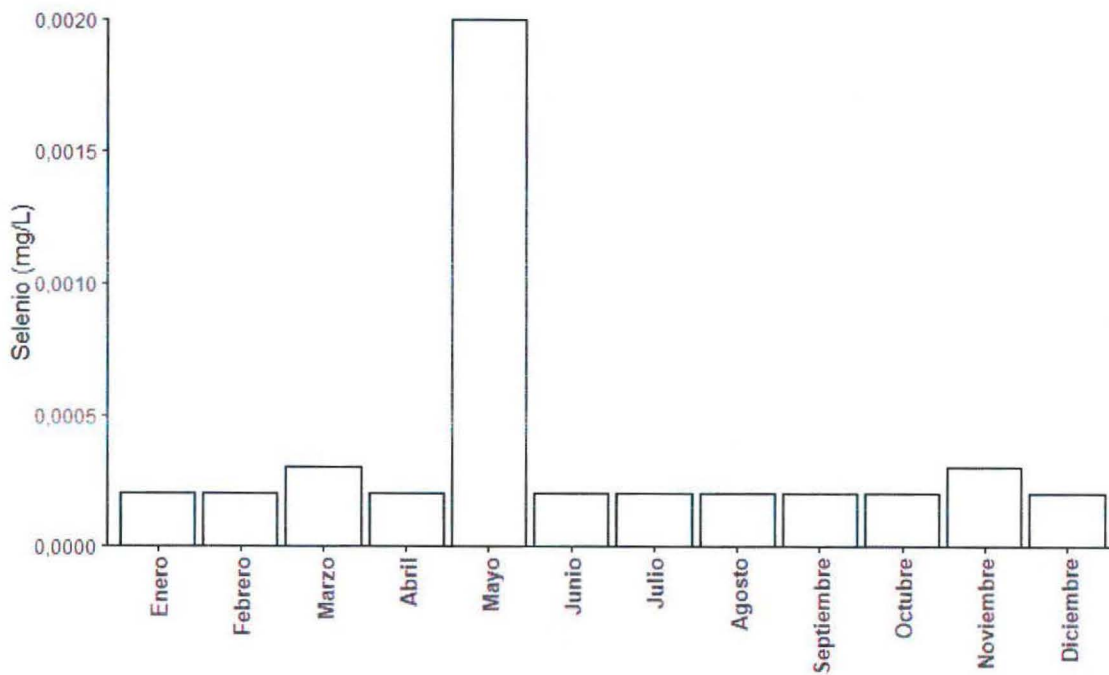


Figura 90: Variación intermensual de selenio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, el cual cambió un orden de magnitud en el mes de mayo.

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)
24/1/2023	6,30	< 0,1	840	3420	0,00014	< 0,00005	0,0260	0,00005
14/2/2023	6,10	S/D	1100	S/D	0,00012	< 0,00005	0,0180	< 0,00005
7/3/2023	6,00	< 0,1	840	3570	0,00012	< 0,00005	0,0200	< 0,00005
11/4/2023	6,30	< 0,1	980	3590	0,00015	< 0,00005	0,0210	< 0,00005
9/5/2023	8,00	< 0,1	930	3630	0,00020	< 0,00050	0,0240	< 0,00050
13/6/2023	8,70	< 0,1	900	3520	0,00013	< 0,00005	0,0260	0,00007
25/7/2023	9,20	< 0,1	920	S/D	0,00012	< 0,00005	0,0310	< 0,00005
15/8/2023	8,60	< 0,1	810	3400	0,00010	< 0,00005	0,0290	< 0,00005
5/9/2023	9,10	< 0,1	960	3710	0,00011	< 0,00005	0,0270	< 0,00005
17/10/2023	9,80	< 0,1	840	3460	0,00008	0,00007	0,0350	0,00012
14/11/2023	9,10	< 0,1	800	3300	0,00008	0,00029	0,0340	0,00027

5/12/2023	8,30	< 0,1	85	3390	0,00008	< 0,00005	0,0230	< 0,00005
Media del periodo	7,96	< 0,1	834	3300	0,00012	< 0,00011	0,0262	< 0,00011
Valor máximo registrado	9,80	< 0,1	1100	3499	0,00020	< 0,00050	0,0350	< 0,00050
Valor mínimo registrado	6,00	< 0,1	85	3710	0,00008	< 0,00005	0,0180	< 0,00005

Referencias: S/D: Sin dato.

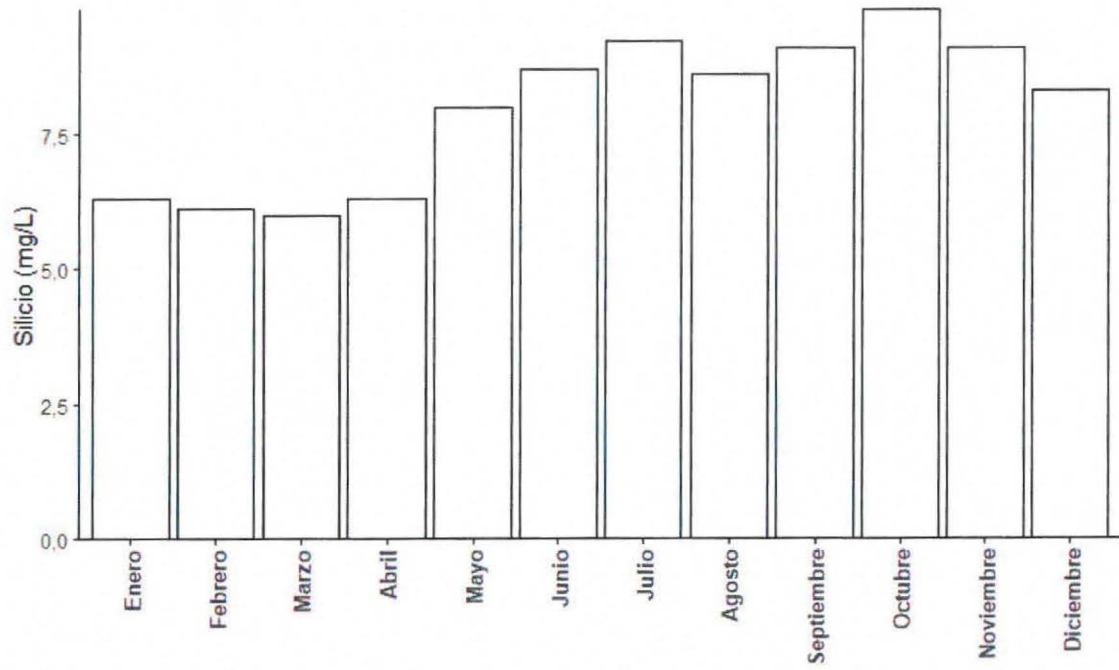


Figura 91: Variación intermensual de silicio.

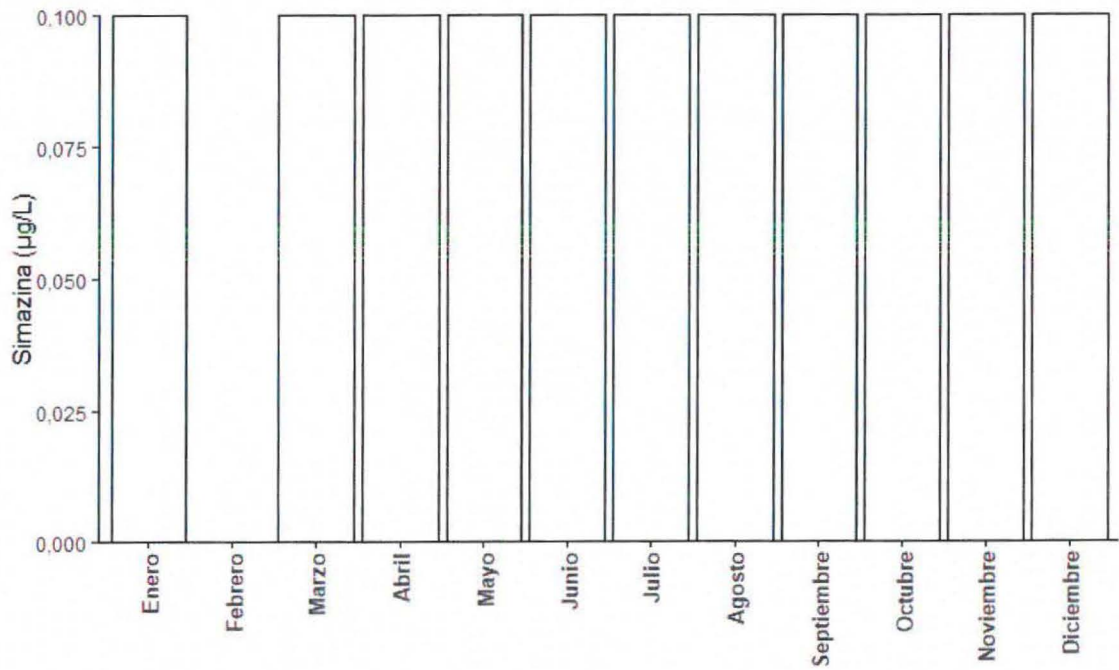


Figura 92: Variación intermensual de simazina. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

(C.L.)

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

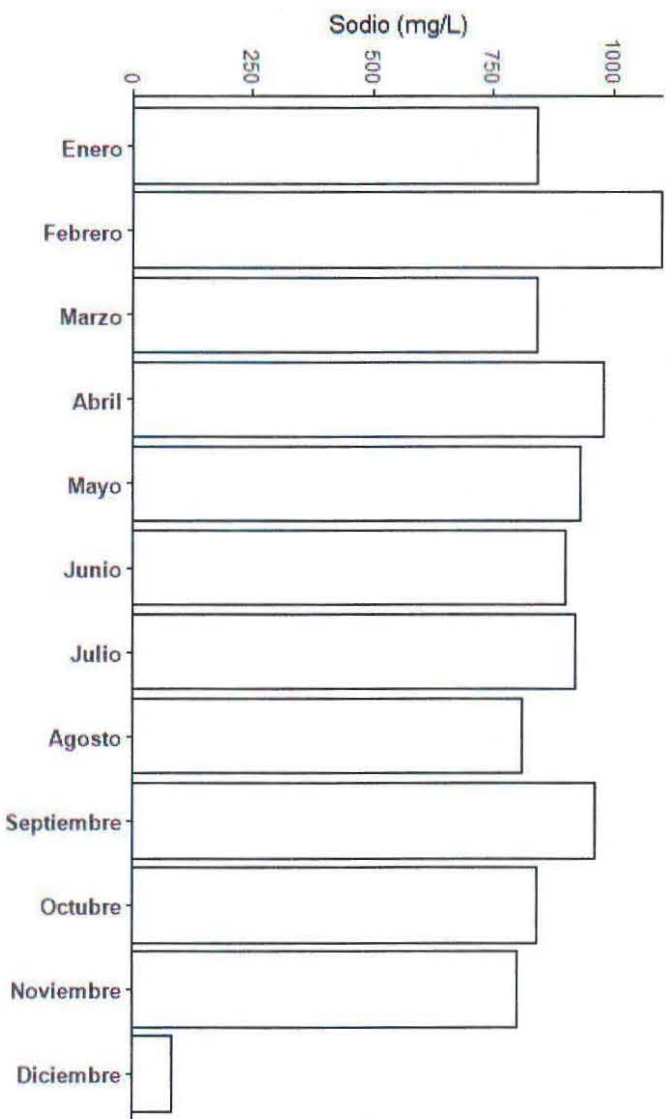


Figura 93: Variación intermensual de sodio.

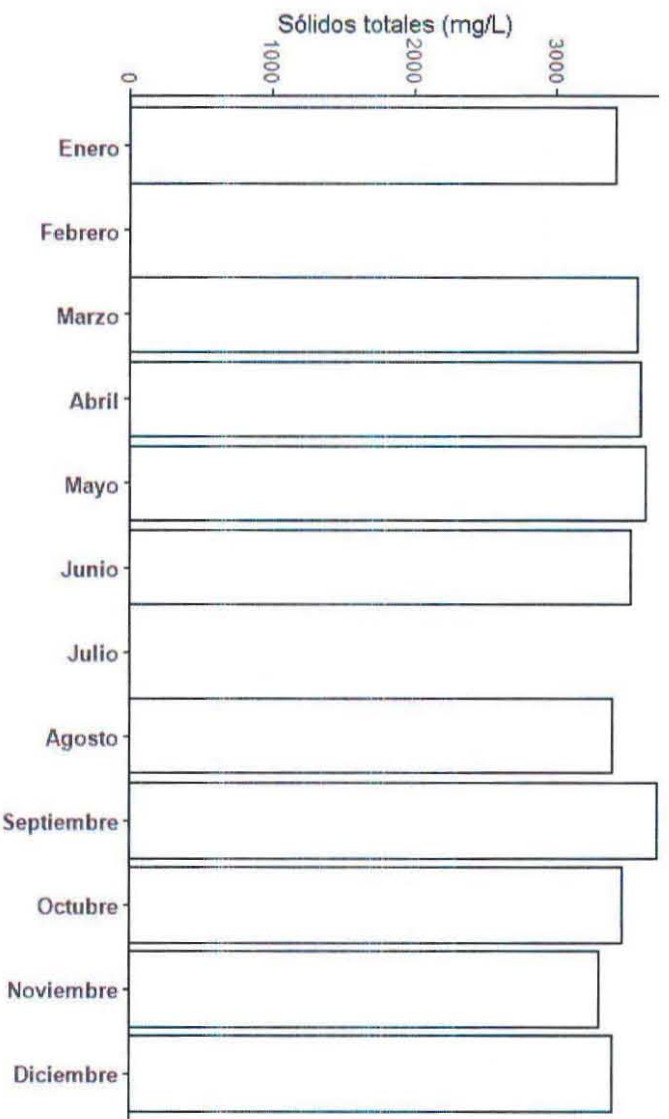


Figura 94: Variación intermensual de sólidos totales.

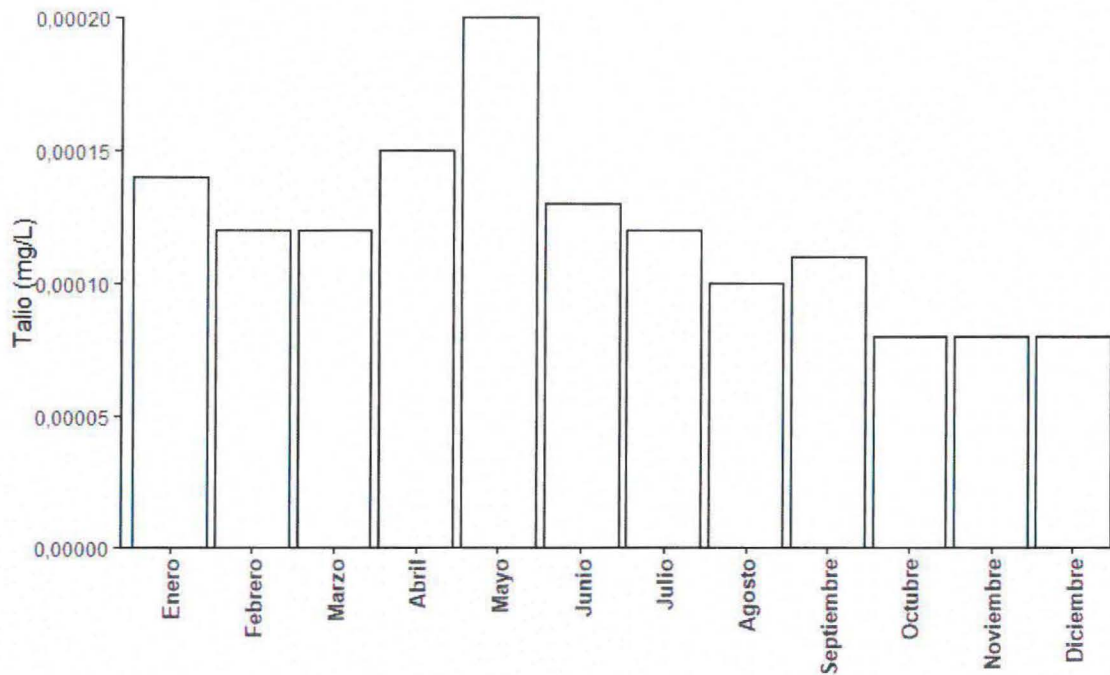


Figura 95: Variación intermensual de talio.

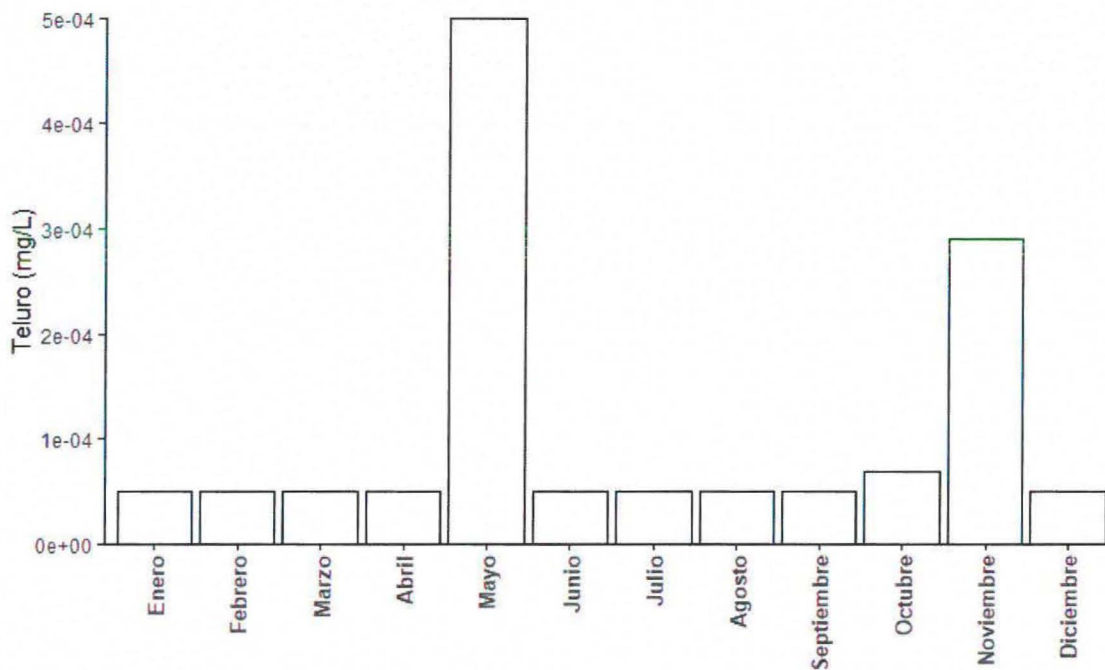


Figura 96: Variación intermensual de teluro. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, el cual cambió un orden de magnitud en el mes de mayo.

(C.L.)

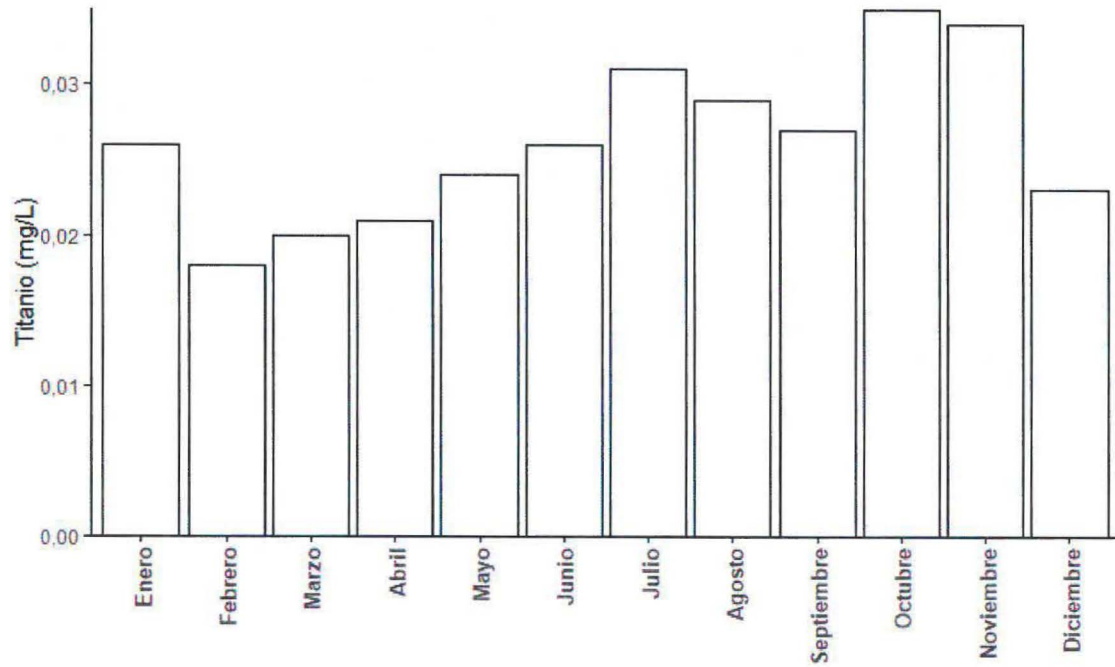


Figura 97: Variación intermensual de titanio.

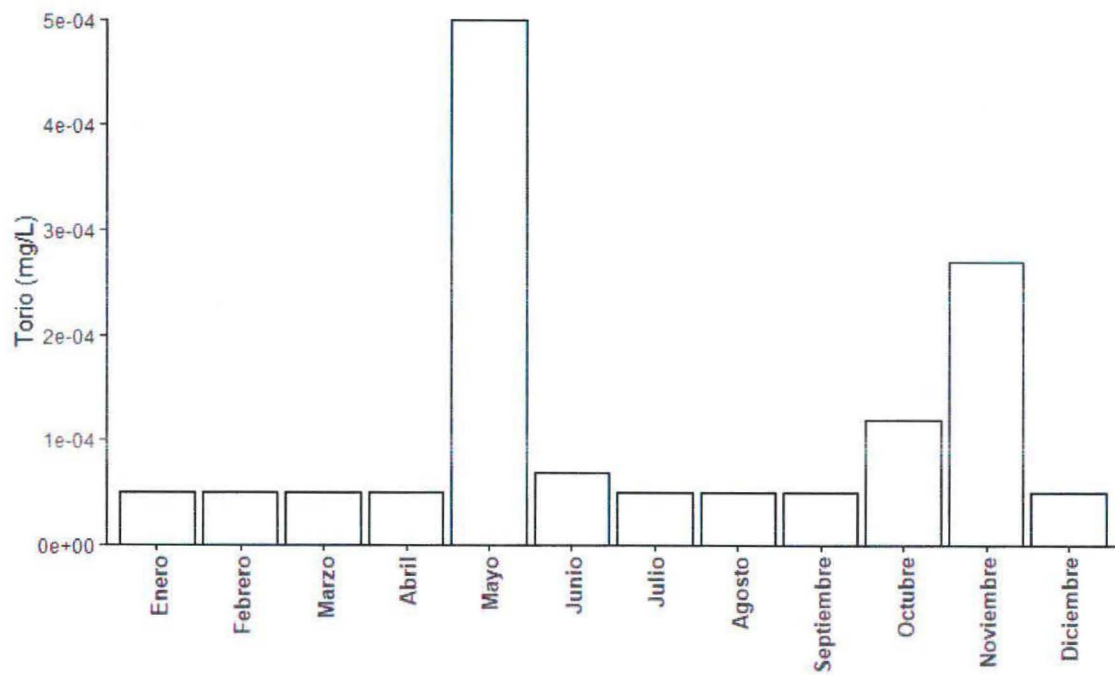


Figura 98: Variación intermensual de torio. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, el cual cambió un orden de magnitud en el mes de mayo.

FECHA	PARÁMETRO						
	Trans-Permetrina (µg/L)	Triclopyr (µg/L)	Turbidez (NTU)	Uranio (mg/L)	Vanadio (mg/L)	Zirconio (mg/L)	
24/1/2023	< 0,5	< 0,1	1,72	0,00006	0,0140	0,0004	
14/2/2023	S/D	S/D	5,50	0,00003	0,0140	0,0005	
7/3/2023	< 0,5	< 0,1	2,25	0,00002	0,0140	0,0002	
11/4/2023	< 0,5	< 0,1	4,89	0,00003	0,0140	0,0005	
9/5/2023	< 0,5	< 0,1	2,56	< 0,00010	0,0280	< 0,0010	
13/6/2023	< 0,5	< 0,1	1,94	0,00006	0,0220	0,0009	
25/7/2023	< 0,5	< 0,1	1,52	0,00006	0,0180	0,0005	
15/8/2023	< 0,5	< 0,1	1,69	0,00007	0,0160	0,0004	
5/9/2023	< 0,5	< 0,1	2,28	0,00003	0,0200	0,0005	
17/10/2023	< 0,5	< 0,1	2,19	0,00008	0,0220	0,0018	
14/11/2023	< 0,5	< 1,0	1,38	0,00013	0,0220	0,0020	

5/12/2023	< 0,5	< 1,0	0,69	0,00008	0,0190	0,0010		
Media del periodo	< 0,5	< 0,3	2,38	< 0,00006	0,0186	< 0,0008		
Valor máximo registrado	< 0,5	< 1,0	5,50	0,00013	0,0280	0,0020		
Valor mínimo registrado	< 0,5	< 0,1	0,69	0,00002	0,0140	0,0002		

Referencias: S/D: Sin determinar.

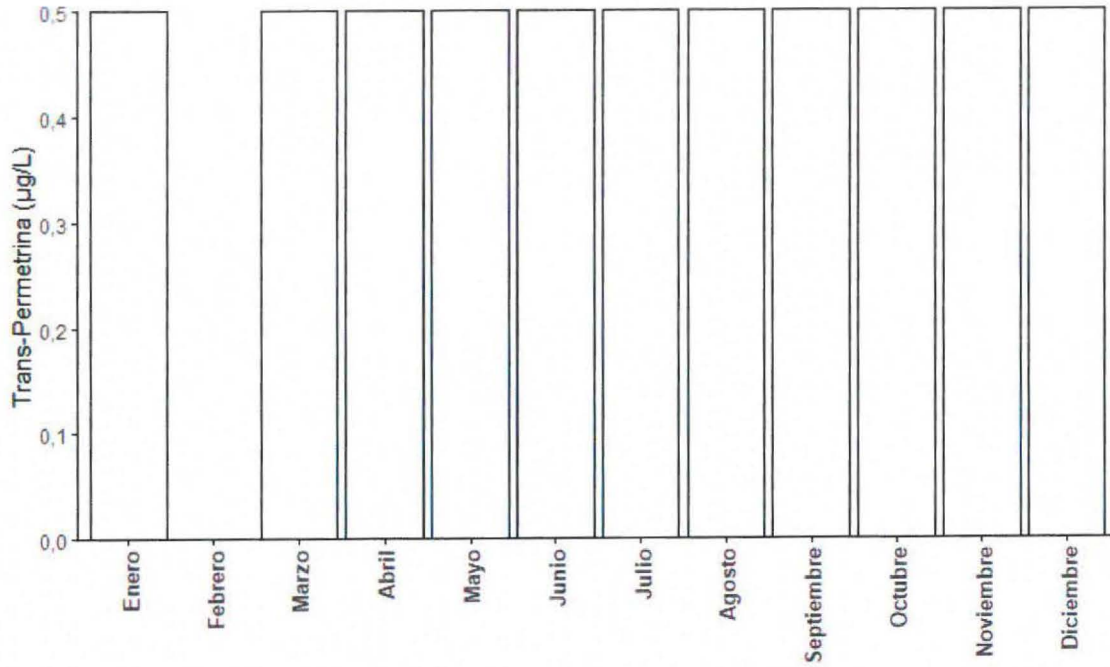


Figura 99: Variación intermensual de trans-permetrina. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia.

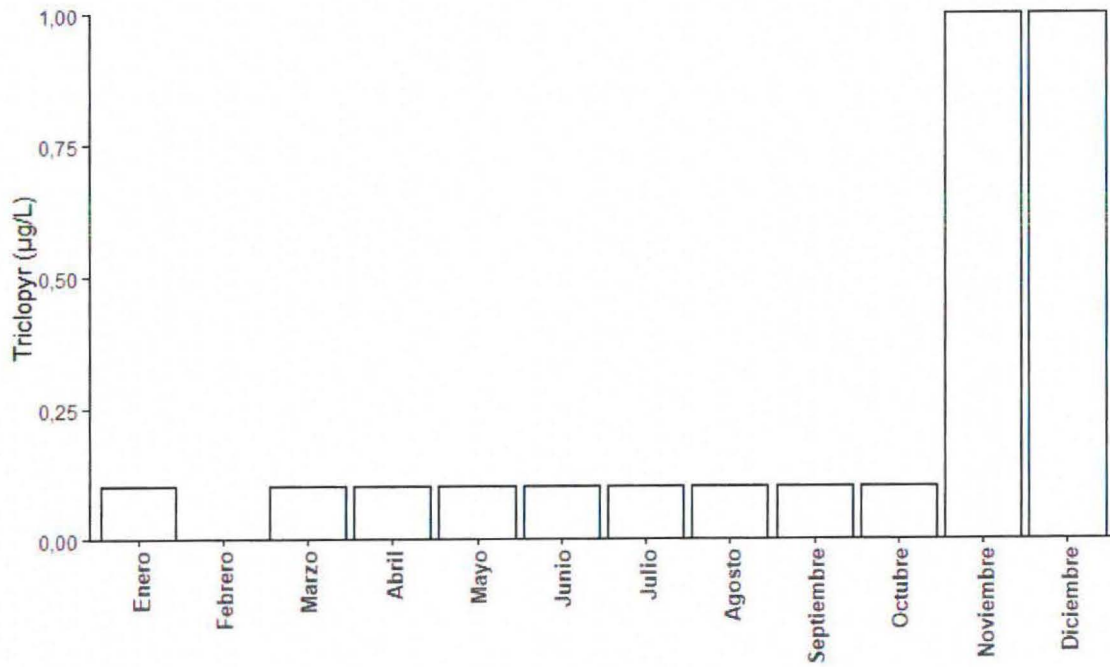


Figura 100: Variación intermensual de triclopyr. Nota: Las determinaciones reportadas por debajo del límite de detección de la técnica son representadas en el límite de detección reportado en cada instancia, que ha cambiado un orden en las dos últimas instancias de monitoreo.

(Handwritten signatures and initials in blue ink)

(Handwritten signature in blue ink)

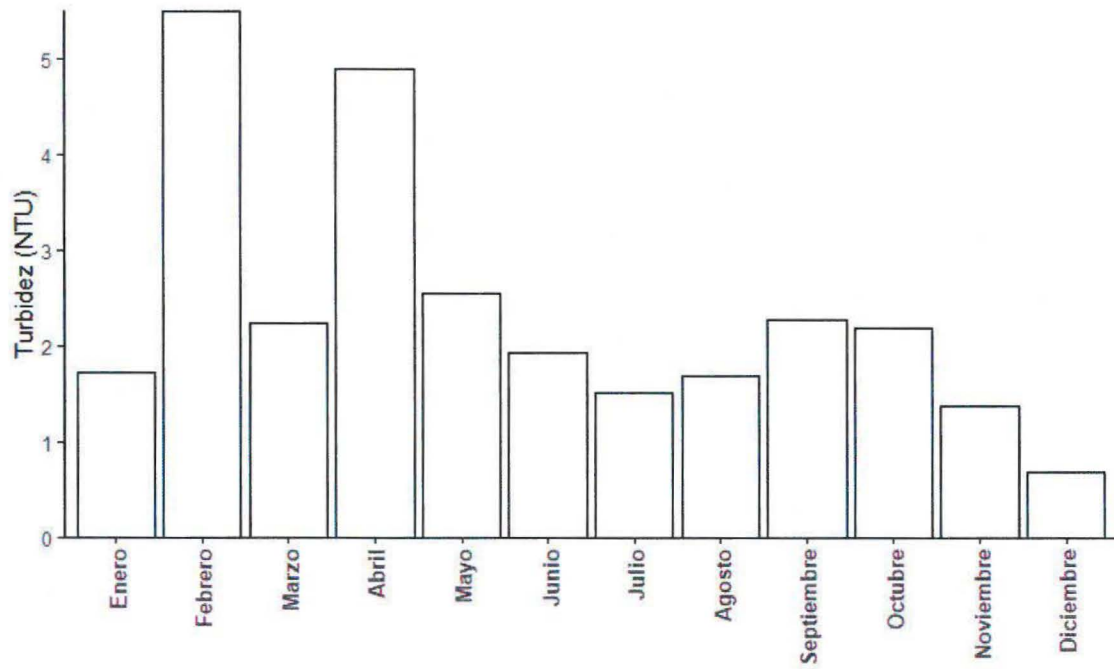


Figura 101: Variación intermensual de turbidez.

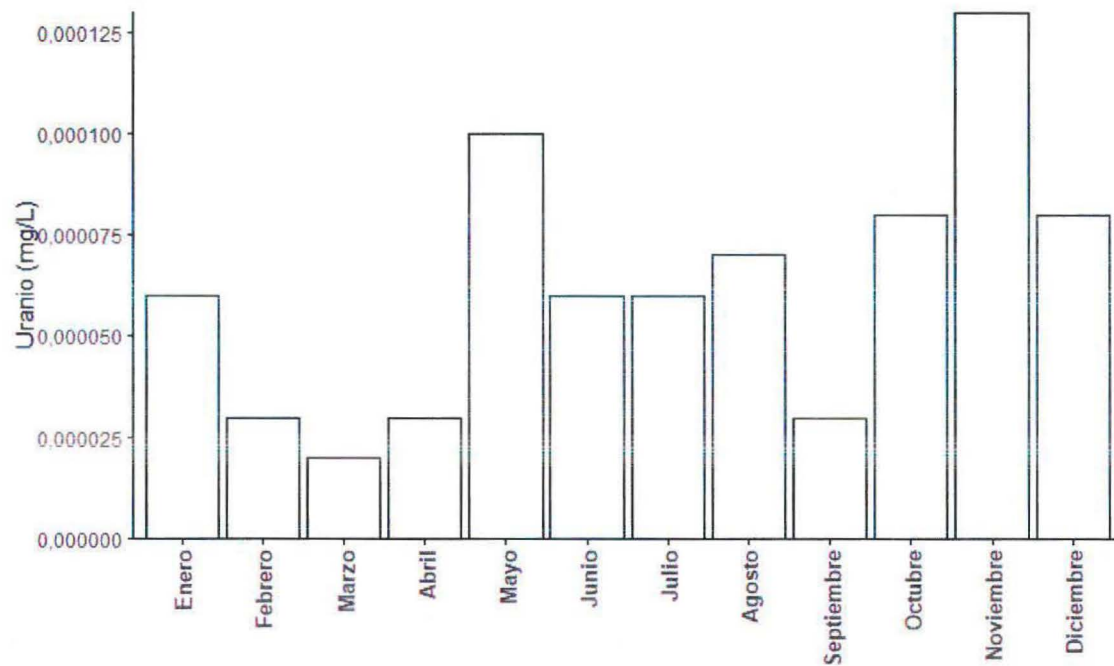


Figura 102: Variación intermensual de uranio. Nota: La determinación reportada por debajo del límite de detección de la técnica para el mes de mayo ha sido representada en el límite de detección reportado en esa instancia, que es un orden superior al de los restantes meses.

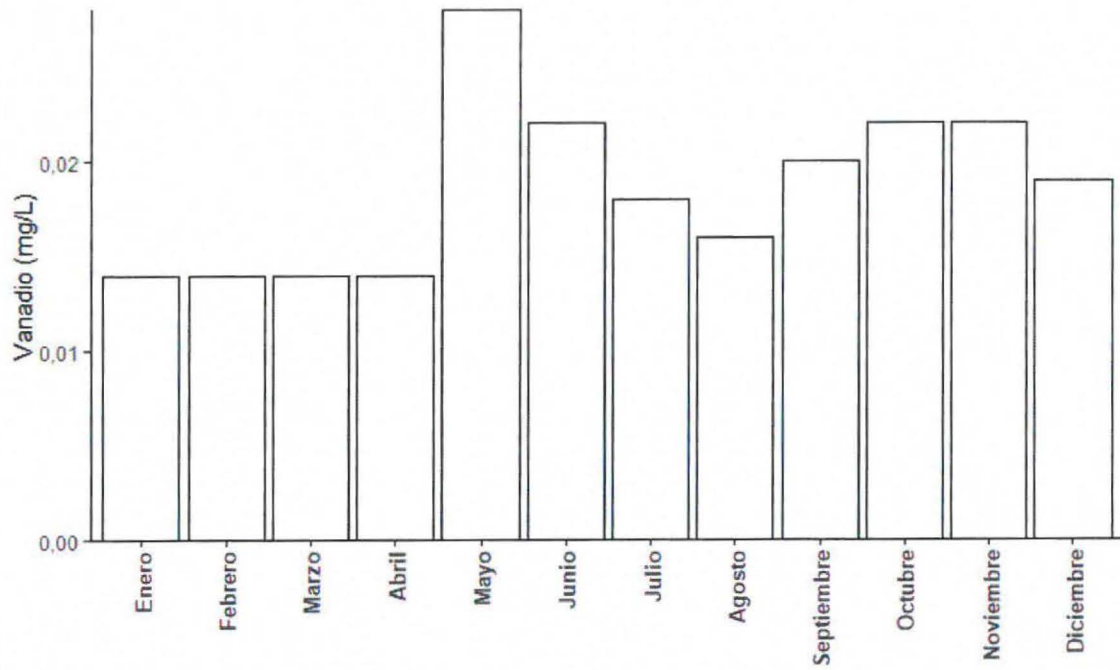


Figura 103: Variación intermensual de vanadio.

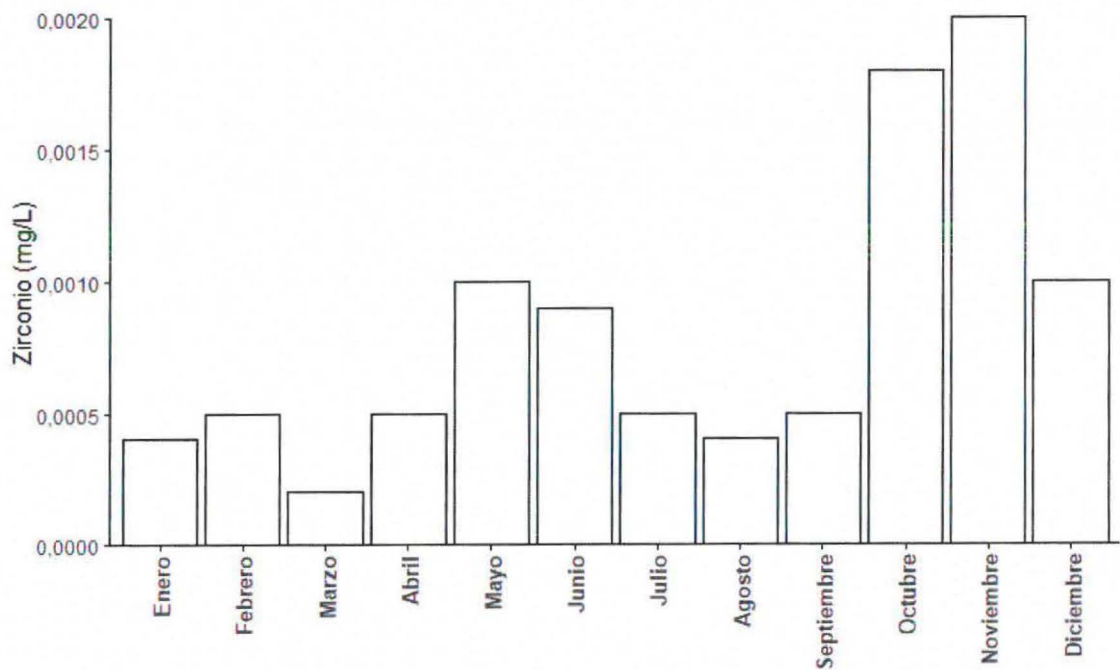


Figura 104: Variación intermensual de zirconio. Nota: La determinación reportada por debajo del límite de detección de la técnica para el mes de mayo ha sido representada en el límite de detección reportado en esa instancia, que es un orden superior al de los restantes meses.

Handwritten signatures 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 calculado a partir de una producción total anual de 1.293.112 ADt (toneladas de pulpa en secado 90%), según lo informado por DINACEA (Nota CARU-ROU N°292/25), asumiendo 360 días de producción al año.

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

FECHA	PARÁMETRO							
	Caudal medio (m ³ /día)	Producción media (Adt/día)	DQO (Ton/día)	DBO5 (Ton/día)	Sólidos susp. totales (Ton/día)	Fósforo total (Ton/día)	Nitrógeno total (Ton/día)	AOX (Ton/día)
24/1/2023	357	3592	6,29	0,23	0,12	0,01	0,04	0,07
14/2/2023	729	3592	17,39	0,54	-	0,050	0,15	-
7/3/2023	663	3592	12,82	0,35	0,11	0,022	0,07	0,14
11/4/2023	685	3592	0,65	0,56	0,36	0,084	0,13	0,14
9/5/2023	678	3592	14,06	0,41	0,41	0,060	0,15	0,13
13/6/2023	664	3592	11,70	0,77	0,29	0,071	0,33	0,12

25/7/2023	731	3592	13,07	0,46	-	0,065	0,41	-
15/8/2023	743	3592	11,18	0,56	-	0,061	0,18	0,09
5/9/2023	652	3592	16,78	0,46	0,28	0,029	0,08	0,13
17/10/2023	679	3592	13,62	0,45	0,35	0,031	0,16	0,14
14/11/2023	705	3592	9,75	0,61	0,24	0,037	0,07	0,08
5/12/2023	548	3592	6,67	0,32	0,24	0,020	0,09	0,06
PROMEDIO PARA EL PERIODO ANUAL	653	3592	11,16	0,48	0,27	0,05	0,15	0,11
CARGA PROMEDIO MÁXIMA PERMITIDA	No aplica	No aplica	56 ^e	2,6 ^e	3,7 ^e	0,074 ^e prom. men./0,06 ^d prom. annual	0,74 ^e	0,56 ^e
PROMEDIO ANUAL DE CARGA ESPECÍFICA (Kg/Adt)	-	-	3,11	0,13	0,08	0,01	0,04	0,03
CARGA PROMEDIO ANUAL MÁXIMA PERMITIDA (Kg/Adt)	No aplica	No aplica	15 ^e	0,7 ^e	1,0 ^e	0,02 ^e	0,2 ^e	0,15 ^e

Referencias: ^d Estándar reglamentado en la Resolución Ministerial N° 1334/2013 (MVOTMA - Uruguay). ^e 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:

24/1/2023:

Se constató una descarga de 10 L/min en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 7,31 y conductividad de 205 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra. Representantes de la empresa informaron que el aporte provenía de un desborde en los tanques de planta como consecuencia de un paro en una turbina de planta que generó un trip (detención) en la producción.

14/2/2023:

Se constató una descarga <1 L/min en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 6,35 y conductividad de 136 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra. Representantes de la empresa informaron que el aporte provenía de una fluctuación del tanque de agua de planta.

7/3/2023:

Se constató una descarga <1 L/seg en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 7,04 y conductividad de 145 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra. Representantes de la empresa informaron que el aporte provenía de agua de incendios.

9/5/2023:

Se constató una descarga <10 L/min en la Pileta N°3 (Patio de madera), con pH de 6,85 y conductividad de 190 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra.

14/11/2023:

Se constató una descarga <5 L/min en la Pileta N°3 (Patio de madera), con pH de 7,0 y conductividad de 210 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra.

Se constató una descarga $<0,1$ L/min en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 7,40 y conductividad de 221 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra.

5/12/2023:

Se constató una descarga <5 L/min en la Pileta N°4 (Efluentes), con pH de 6,50 y conductividad de 253 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra.

CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

En cuanto a los valores resultantes del cálculo de carga realizado en cada uno de los ingresos para los distintos parámetros regulados por la normativa, los mismos han estado por debajo del valor promedio mensual máximo permitido excepción hecha del parámetro fósforo en el ingreso del 11 de abril de 2023.

No se observaron incumplimientos respecto a los valores de carga y carga específica por unidad de producción en promedio anual para el año 2023.

Los integrantes Crithian Clavijo, Emilio Menvielle y Alejandra Rodríguez interpretan que en los meses de noviembre y diciembre de 2023 el efluente provocó toxicidad sobre *Daphnia magna*, basado en los datos reportados por el laboratorio donde se alcanzan niveles de inmovilización/mortalidad estadísticamente significativa respecto al control negativo en esas muestras.

Eugenio Lorenzo entiende que la caracterización de la muestra de efluente para los meses de noviembre y diciembre de 2023, ensayada para toxicidad aguda sobre *Daphnia magna*, resulta "no tóxica", por lo cual concluye que no se han observado incumplimientos normativos respecto a los parámetros de calidad de efluente relevados durante el período reportado.

Three handwritten signatures in blue ink are displayed horizontally. From left to right: a small, circular signature; a large, stylized signature with a long horizontal stroke; and a signature enclosed within a large, hand-drawn oval.

CAPÍTULO V: OTROS CONSTATAciones REALIZADAS

En las actas de julio, noviembre y diciembre se dejó constancia de tareas de vaciado de las Piletas N°5 (en julio) y N°2 y N°3 (en noviembre) hacia sus respectivas cámaras de descarga. Se adjuntan imágenes incluidas en los relevamientos fotográficos de los ingresos de referencia (Figuras 102, 103 y 104).



Figura 105: Tareas de vaciado de Pileta N°5 (Puerto) constatada durante el ingreso desarrollado en el mes de julio de 2023.



Figura 106: Tareas de vaciado de Pileta N°2 (Subestación) constatada durante el ingreso desarrollado en el mes de noviembre de 2023.



Figura 107: Tareas de vaciado de Pileta N°3 (Patio de madera) constatada durante el ingreso desarrollado en el mes de noviembre de 2023.

Cristian Clary

Diego Guerrero

Juan Carlos

[Signature]