

Concepción, 26 de abril de 2021

Mat.: Adjunta Reporte de Cumplimiento, resuelvo SEGUNDO, Res. Ex. 480/21-SMA.

Ref.: Cartas con fecha 24.03, 29.03, 09.04, 12.04 y 19.04 que reporta avances respecto de monitoreos solicitados en resuelvo PRIMERO, (ítem 1), 2) y 3), Res. Ex. N°480/21-SMA.

Ant.: Res. Ex. N° 480 del 5 de marzo de 2021, SMA, Ordena medidas provisionales pre-procedimentales que indica a Hidronor Chile S.A. en el marco de la operación de la unidad fiscalizable Relleno sanitario e industrial Hidronor Copiulemu. **Carta con fecha 15.03 emitida por Hidronor** realizando consultas técnicas referente a muestreos. **Res. Ex. N° 656 del 19 de marzo de 2021, SMA**, Téngase presente en relación al procedimiento MP-016 que ordena medidas provisionales pre-procedimentales a Hidronor Chile S.A.

Sr. Juan Pablo Granzow
Jefe regional
Superintendencia de Medio Ambiente Región del Biobío
Avenida Arturo Prat 390, oficina 1604
Concepción.
Presente

Mediante la presente carta, nos comunicamos en relación a las instrucciones establecidas como Medidas Provisionales indicadas para Hidronor Chile S.A. en la Resolución Exenta N°480 del 5 de marzo de 2021, notificada el día 8 de marzo.

En dicho documento, en su resuelvo SEGUNDO, se instruye: *“REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN. En un plazo de 10 días hábiles, contados desde el vencimiento del plazo de las medidas ordenadas en el resuelvo anterior, Hidronor Chile S.A. deberá presentar un **reporte de cumplimiento** de las mismas, que debe incluir todos los resultados obtenidos de las campañas de muestreo de aguas superficiales, sedimentos y aguas crudas. Dicho reporte, atendiendo la contingencia suscitada con el brote de COVID-19, debe ser remitido desde una casilla válida al correo electrónico oficinadepartes@sma.gob.cl, entre las 09:00 y 13:00 horas del día, en el asunto indicar “**REPORTE HIDRONOR COPIULEMU**”. En caso de contar con un gran volumen de antecedentes, se solicita indicar un hipervínculo de Google Drive, junto con el nombre completo, teléfono de contacto y correo electrónico del encargado, con el objeto de poder contactarlo de inmediato, en caso de existir algún problema con la descarga de los documentos”.*

Dicho esto, a continuación de adjunta la siguiente información:

- Reporte de Cumplimiento medidas provisionales pre-procedimentales, Hidronor Chile S.A. Documento denominado “210426 Reporte MP Hidronor ZS”.
- Anexo 1_Reporte de Cumplimiento: Carta Laboratorio AGQ Chile S.A. análisis sedimentos.
- Anexo 2_Reporte de Cumplimiento: Informes laboratorio, análisis agua superficial.

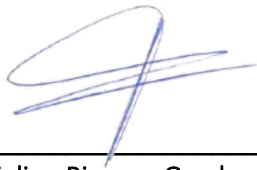
- Anexo 3_Reporte de Cumplimiento: Informes laboratorio, análisis sedimentos.
- Anexo 4_Reporte de Cumplimiento: Informes laboratorio, TA *Daphnia sp* para todas las campañas.
- Anexo 5_Reporte de Cumplimiento: Informes laboratorio, Agua cruda – APR Chaimávida.
- Anexo 6_Reporte de Cumplimiento: Informes laboratorio, Lixiviado crudo – Piscina N°1.
- Antecedentes complementarios, medidas provisionales pre-procedimentales Res. Ex. 480/21-SMA. Documento denominado “210426 Antecedentes Complementarios”.
- Anexo 1_Antecedentes complementarios: Informes estero Las Casas 1_2.
- Anexo 1_Antecedentes complementarios: Informes estero Las Casas 2_2.
- Anexo 2_Antecedentes complementarios: Informes estero Chaimávida.
- Anexo 3_Antecedentes complementarios: Informes río Andalién 1_2.
- Anexo 3_Antecedentes complementarios: Informes río Andalién 2_2.
- Anexo 4_Antecedentes complementarios: Informes APR Chaimávida.
- Anexo 5_Antecedentes complementarios: Informes Puntera Las Mercedes.

Toda la información antes mencionada, se adjunta en el siguiente vinculo de Google Drive:

<https://drive.google.com/drive/folders/1-N0Zuf6d31MreBs6xrWYnw5AXORnCWSN?usp=sharing>

En caso de cualquier consulta o problemas en la descarga favor contactarse con Katia Toledo Cofré al teléfono de contacto +56 9 85405275 o correo electrónico Katia.toledo@hidronor.cl.

Sin otro particular, saluda atentamente a ustedes,



Felipe Rioseco Gambero
Subgerente de Planta Zona Sur
Hidronor Chile S.A.

Reporte de cumplimiento
Medidas provisionales pre-procedimentales
Res. Ex 480/21 – SMA



CONTENIDO

1. Resuelvo PRIMERO, ítem 1) monitoreo aguas superficiales y sedimentos.....	4
• Requerimiento:.....	4
• Puntos de muestreo y parámetros:	4
• Campañas:.....	6
• Reportabilidad:	6
• Resultados:	8
2. Resuelvo PRIMERO, ítem 2) monitoreo agua cruda (punto de captación APR Chaimávida).	11
• Requerimiento:.....	11
• Puntos de muestreo y parámetros:	11
• Campañas:.....	13
• Reportabilidad:	13
• Resultados:	13
3. Resuelvo PRIMERO, ítem 3) monitoreo lixiviado crudo (piscina N°1).....	15
• Requerimiento:.....	15
• Puntos de muestreo y parámetros:	15
• Campañas:.....	17
• Reportabilidad:	17
• Resultados:	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puntos de monitoreo agua superficial y sedimentos, Res. Ex. 480/21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 1).	4
Tabla 2: Parámetros solicitados para agua superficial y sedimentos, Res. Ex. 480/21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 1).	4
Tabla 3: Fechas campañas de monitoreo agua superficial y sedimento, Res. Ex. 480/21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 1).....	6
Tabla 4: Resumen análisis efectuados a sedimentos.....	7
Tabla 5: Resultados análisis agua superficial, Res. Ex. 480/21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 1).	8
Tabla 6: Resultados análisis sedimentos, Res. Ex. 480/21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 1).....	9

Tabla 7: Detalle informes laboratorio y resultados análisis toxicidad aguada mediante Daphnia sp para agua superficial, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 1).	10
Tabla 8: Punto de monitoreo agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 2).	11
Tabla 9: Parámetros solicitados para agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 2).	12
Tabla 10: Fechas campañas de monitoreo agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 2).	13
Tabla 11: Resultados análisis agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 2).	13
Tabla 12: Detalle informes laboratorio y resultados análisis toxicidad aguada mediante Daphnia sp para agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 2).	14
Tabla 13: Punto de monitoreo lixiviado crudo – Piscina N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 3).	15
Tabla 14: Parámetros solicitados para lixiviado crudo – Piscina N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 3).	16
Tabla 15: Fechas campañas de monitoreo lixiviado crudo – Piscina N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 3).	17
Tabla 16: Resultados análisis lixiviado crudo – Piscina N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 3).	18
Tabla 17: Detalle informes laboratorio y resultados análisis toxicidad aguada mediante Daphnia sp para lixiviado crudo – Piscinas N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 3).	18

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Ubicación ocho (8) puntos de muestreo para agua superficial y sedimentos, referenciados como AS1 a AS8.	5
Imagen 2: Ubicación punto de muestreo para agua cruda – APR Chaimávida.	12
Imagen 3: Ubicación punto de muestreo para lixiviado crudo – Piscina N°1.	16

Reporte de cumplimiento

Res. Ex. 480/21 – SMA Ordena medidas provisionales pre-procedimentales

Con ocasión del incidente ocurrido en planta Hidronor Zona Sur el pasado 23 de febrero de 2021, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a través de la Res. Ex. 480/21 emitida con fecha 5 de marzo de 2021 y notificada con fecha 8 de marzo del mismo año, ordena la ejecución de medidas provisionales pre-procedimentales. Dicho esto y en virtud de lo indicado en el resuelto SEGUNDO de la resolución referida, procedemos con la entrega del informe de cumplimiento de las medidas ordenadas, informe que, según el resuelto referido “*debe incluir todos los resultados obtenidos de las campañas de muestreo de aguas superficiales, sedimentos y aguas crudas*”. Al respecto, procedemos a informar los resultados y actividades llevadas a cabo:

1. Resuelto PRIMERO, ítem 1) monitoreo aguas superficiales y sedimentos.

- **Requerimiento:**

La Res. Ex. 480/21-SMA en su resuelto PRIMERO, ítem 1) solicita ejecutar lo siguiente: “*Implementar un plan de monitoreo de variables físico-químicas y bacteriológicas que considere ocho (8) puntos de muestro, en cuatro (4) campañas separadas, respecto de **aguas superficiales y sedimentos***”.

- **Puntos de muestreo y parámetros:**

A continuación, se detalla la información sobre los puntos geográficos en donde fueron efectuados los monitoreos al **agua superficial y sedimentos** (estero Chaimávida y río Andalien) en coordenadas UTM-Datum WGS84 y los parámetros solicitados por la Autoridad:

Tabla 1: Puntos de monitoreo agua superficial y sedimentos, Res. Ex. 480/21-SMA resuelto PRIMERO, Ítem 1).

Punto	Coordenada SUR (ms)	Coordenada Este (mE)
AS1	5918094	691271
AS2	5918271	690910
AS3	5918018	690571
AS4	5918829	689807
AS5	5918876	689447
AS6	5919071	689033
AS7	5922664	687018
AS8	5922321	685989

Tabla 2: Parámetros solicitados para agua superficial y sedimentos, Res. Ex. 480/21-SMA resuelto PRIMERO, ítem 1).

Parámetro	Norma de referencia
pH	(a) y (b)
Conductividad específica (de terreno)	(b)
Amoníaco (NH ₃)	(b)
Cloruros	(b)
Cianuros	(a) y (b)
Cromo total	(a) y (b)
Tetracloroetano, Benceno, Tolueno, Xileno (Tabla 3 Sustancias)	(b)

Parámetro	Norma de referencia
orgánicas)	
Coliformes fecales	(a) y (b)
Coliformes totales	Sin norma de referencia
Color verdadero	(a) y (b)
Olor	(b)
Examen de toxicidad LCD 50 mediante <i>Daphnia sp</i>	Sin norma de referencia

Nota: Técnicas y límites de detección asociados a la calidad del agua superficial, establecidos tanto en (a) el D.S. 143/2009 MINSEGPRES Tabla N°1, y en (b) NCh N°1.333/78 Uso 5. Requisitos para bebida de animales que se asocia a la NCh N°409/04.

A continuación, se adjunta imagen extraída desde Google Earth con la referencia de la ubicación de los puntos de monitoreo solicitados:



Imagen 1: Ubicación ocho (8) puntos de muestreo para agua superficial y sedimentos, referenciados como AS1 a AS8.

- **Campañas:**

En lo que respecta a la frecuencia de monitoreo, la resolución referida solicita la ejecución de 4 campañas separadas, las cuales “deben ser realizadas cada dos días, a partir del segundo día hábil contado desde la notificación de la presente resolución” (Plazo de ejecución, resuelvo PRIMERO, ítem 1)).

Dicho esto, y considerando que la Res. Ex. 480/21 - SMA fue notificada con fecha 8 de marzo de 2021, las campañas de monitoreo solicitadas fueron ejecutadas en las siguientes fechas:

Tabla 3: Fechas campañas de monitoreo agua superficial y sedimento, Res. Ex. 480/21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 1).

Puntos	Tipo de muestra	Campaña			
		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
AS1-AS8	Agua superficial y sedimentos	09.03.21	16.04.21	22.03.21	29.03.21

- **Reportabilidad:**

En materia de reportabilidad, la Autoridad solicita lo siguiente: “Medio de verificación: los muestreos deberán ejecutarse por medio de una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental autorizada por esta Superintendencia. El titular deberá remitir un informe de avance con los resultados de la primera campaña al duodécimo día hábil contado desde la notificación de la presente resolución, y un reporte final pasados 10 días hábiles después de la cuarta campaña de muestreo”.

Dicho esto y considerando la fecha de notificación de la resolución referida, el informe de avances fue reportado con fecha 24 de marzo de 2021 y el reporte final el día 12 de abril de 2021, documento en el cual se compromete la entrega de toda la información asociada a los monitoreos efectuados al **agua superficial** para el día 19 de abril, ocasión en la cual se procede con la reportabilidad de los informes según lo comprometido. Sin perjuicio de lo anterior, los resultados de los análisis efectuados a **sedimentos** no fue posible entregarlos en los plazos antes indicados, debido principalmente a que los parámetros solicitados por la Autoridad son comúnmente ejecutados para agua superficial, lo que ha implicado una revisión exhaustiva de la información que es posible entregar.

En lo que respecta a los análisis solicitados a **sedimentos**, se efectuaron las gestiones correspondientes, dentro de los breves plazos establecidos, realizando la toma de muestra con un laboratorio ETFA. Sin embargo, se presentaron ciertas inconsistencias, particularmente para las muestras de sedimento, ya que al momento del ingreso para su análisis, el laboratorio a cargo nos informa que los parámetros indicados son desarrollados generalmente para la matriz agua, no así para sedimentos, por lo cual, nos informa distintas condiciones. Primero, algunos parámetros son efectuados, pero al ser específicos para agua no posee la acreditación ETFA como tampoco acreditación del INN y por otro lado, existe un grupo de parámetros que no se encuentran implementados ya que no son realizados para la matriz sedimentos. Cabe destacar, que se realizó la consulta a más de un laboratorio, pero al ser un problema de aplicación de los parámetros se repiten los escenarios planteados.

Producto de dicha revisión, Hidronor con fecha 14 de marzo de 2021 realiza una consulta formal a la SMA, frente a lo cual la Autoridad responde en Res. Ex. N°656 con fecha 19 de marzo de 2021, indicando que en caso de no existir una ETFA autorizada para el alcance requerido, como tampoco laboratorio autorizado o certificado por el INN, se deben agotar las instancias que permitan dar cumplimiento de las medidas indicadas, independientemente de si los análisis son efectuados o no con empresas autorizadas o certificadas al respecto.

Dicho esto, a continuación detallamos el grupo de parámetros que fue posible analizar, según la capacidad disponible en el mercado para la matriz sedimentos:

Tabla 4: Resumen análisis efectuados a sedimentos.

Parámetro	Escenario	Observación
pH	Sin inconvenientes - Es posible realizar acreditado ETFA	Efectuado por AGQ Chile S.A.
Conductividad específica (de terreno)	Sin inconvenientes - Es posible realizar acreditado ETFA	Efectuado por AGQ Chile S.A.
Amoniaco (NH ₃)	No se realiza para matriz sedimentos	Efectuado por AGQ Chile S.A. – Se homologa resultado a Amonio
Cloruros	Se ejecuta sin acreditación	Efectuado por AGQ Chile S.A.
Cianuros	Se ejecuta sin acreditación	ANAM – Campaña adicional
Cromo total	Sin inconvenientes - Es posible realizar acreditado ETFA	Efectuado por AGQ Chile S.A.
Tetracloroetano	No se realiza para matriz sedimentos	Parámetro no disponible para sedimentos
Benceno	Se ejecuta sin acreditación	Efectuado por AGQ Chile S.A.
Tolueno	Se ejecuta sin acreditación	Efectuado por AGQ Chile S.A.
Xileno	Se ejecuta sin acreditación	Efectuado por AGQ Chile S.A.
Coliformes fecales	Se ejecuta sin acreditación	ANAM – Campaña adicional
Coliformes totales	Se ejecuta sin acreditación	ANAM – Campaña adicional
Color verdadero	No se realiza para matriz sedimentos	Parámetro no disponible para sedimentos
Olor	No se realiza para matriz sedimentos	Parámetro no disponible para sedimentos
Examen de toxicidad LCD 50 mediante <i>Daphnia sp</i>	No se realiza para matriz sedimentos	Se homologa resultado obtenido para agua superficial

Para los parámetros *Tetracloroetano*, *color verdadero* y *olor* no fue posible efectuarlos para la componente sedimentos, debido principalmente a la capacidad analítica de los laboratorios consultados, de todas formas los análisis efectuados en los mismos puntos para agua superficial, pueden entregar información suficiente para conocer la calidad del agua en el punto monitoreado. Lo mismo sucede con el examen de *toxicidad* LCD 50 mediante *Daphnia sp*, en donde el Laboratorio EULA-CHILE de la Universidad de Concepción indica que el procedimiento para el análisis de sedimentos tampoco se encuentra implementado y que los resultados de los análisis al agua superficial efectuados en los mismos puntos son homologables a la componente sedimentos, ya que, sin perjuicio de que dicho método no se encuentra implementado, el examen habría considerado la dilución del sedimento y posterior análisis del sobrenadante, muestra similar al agua superficial. Al respecto, se adjunta en ANEXO 1, carta emitida por el Laboratorio AGQ Chile S.A. justificando lo anterior mencionado.

Por otro lado, para los parámetros cianuros, coliformes fecales y totales, una vez efectuada la toma de muestras y definido el laboratorio, considerando la aclaración efectuada por la Autoridad en Res. Ex. N°656 con fecha 19

de marzo de 2021 (notificada con fecha 22.03.21), se detectó que no se contaba con la cantidad de muestra suficiente para externalizar el análisis. Dicho esto, y con el objeto de dar cumplimiento a las exigencias indicadas por la Autoridad, se solicita la realización de una campaña adicional en todos los puntos indicados (AS1-AS8). Cabe recalcar nuevamente, que sin perjuicio de lo anterior, los resultados efectuados al agua superficial en los mismos puntos, pueden entregar información suficiente para conocer el estado y la calidad de los puntos monitoreados. El resultado de los análisis de la campaña adicional a sedimentos, estará disponibles a fines de mayo del presente año.

- **Resultados:**

A continuación, se adjunta tabla que compila el resultado de los análisis efectuados al **agua superficial** para los ocho (8) puntos y cuatro (4) campañas solicitadas por la Autoridad:

Tabla 5: Resultados análisis agua superficial, Res. Ex. 480/21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 1).

Cod. Muestra	Fecha Muestreo	Pto.	Benceno [mg/L]	Cianuros [mg/L]	Cloruros [mg/L]	Coliformes Fecales por NMP [NMP/100 mL]	Coliformes Totales por NMP [NMP/100 mL]	Color Verdadero [Pt/Co]	Cond. Eléctrica In Situ Medido MA [$\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C]	Cromo Total [mg/L]	Nitrógeno Amoniacal [mg/L]	Olor	Tetracloro eteno [mg/L]	Tolueno [mg/L]	Xilenos [mg/L]	pH In Situ Medido MA
A-21/028418	10.03.2021	AS1	<0.001	<0.04	6.84	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	147	0.00053	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.51
A-21/030999	16.03.2021	AS1	<0.001	<0.04	6.49	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	25.0	145	0.00033	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.47
A-21/033442	22.03.2021	AS1	<0.001	<0.04	6.23	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	25.0	161	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.66
A-21/037096	29.03.2021	AS1	<0.001	<0.04	6.52	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	123	0.00146	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.65
A-21/028425	10.03.2021	AS2	<0.001	<0.04	73.1	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	40.0	467	0.00468	<0.05	No Cumple	<0.001	<0.001	<0.0010	7.42
A-21/030996	16.03.2021	AS2	<0.001	<0.04	9.59	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	171	0.00029	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.48
A-21/033436	22.03.2021	AS2	<0.001	<0.04	9.24	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	149	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.57
A-21/037089	29.03.2021	AS2	<0.001	<0.04	10.5	920	920	25.0	145	0.00062	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.81
A-21/028432	10.03.2021	AS3	<0.001	<0.04	88.7	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	40.0	429	0.00426	<0.05	No Cumple	<0.001	<0.001	<0.0010	7.55
A-21/030997	16.03.2021	AS3	<0.001	<0.04	9.55	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	163	0.00034	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.57
A-21/033439	22.03.2021	AS3	<0.001	<0.04	9.38	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	145	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.51
A-21/037093	29.03.2021	AS3	<0.001	<0.04	10.2	920	1600	25.0	133	0.00029	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.66
A-21/028422	10.03.2021	AS4	<0.001	<0.04	12.4	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	15.0	177	0.00088	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.54
A-21/030995	16.03.2021	AS4	<0.001	<0.04	8.46	130	>1,6 10 ³	20.0	169	0.00059	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.56
A-21/033434	22.03.2021	AS4	<0.001	<0.04	10.2	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	162	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.60
A-21/037100	29.03.2021	AS4	<0.001	<0.04	11.1	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	143	0.00031	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.71
A-21/028421	10.03.2021	AS5	<0.001	<0.04	9.13	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	15.0	153	0.00118	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.37
A-21/030993	16.03.2021	AS5	<0.001	<0.04	10.8	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	145	0.00046	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.40
A-21/033431	22.03.2021	AS5	<0.001	<0.04	8.00	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	165	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.69
A-21/037099	29.03.2021	AS5	<0.001	<0.04	8.83	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	126	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.68
A-21/028436	10.03.2021	AS6	<0.001	<0.04	10.7	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	15.0	161	0.00095	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.26
A-21/031000	16.03.2021	AS6	<0.001	<0.04	8.14	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	25.0	146	0.00034	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.37
A-21/033443	22.03.2021	AS6	<0.001	<0.04	8.13	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	25.0	146	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.55
A-21/037102	29.03.2021	AS6	<0.001	<0.04	8.85	1600	>1,6 10 ³	20.0	127	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.63
A-21/028437	10.03.2021	AS7	<0.001	<0.04	8.96	1600	>1,6 10 ³	20.0	144	0.00516	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.68
A-21/031001	16.03.2021	AS7	<0.001	<0.04	7.88	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	20.0	135	0.00038	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.78
A-21/033446	22.03.2021	AS7	<0.001	<0.04	7.71	1600	>1,6 10 ³	25.0	148	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.60

Cod. Muestra	Fecha Muestreo	Pto.	Benceno [mg/L]	Cianuros [mg/L]	Cloruros [mg/L]	Coliformes Fecales por NMP [NMP/100 mL]	Coliformes Totales por NMP [NMP/100 mL]	Color Verdadero [Pt/Co]	Cond. Eléctrica In Situ Medido MA [μ S/cm a 25°C]	Cromo Total [mg/L]	Nitrógeno Amoniaco I [mg/L]	Olor	Tetracloro eteno [mg/L]	Tolueno [mg/L]	Xilenos [mg/L]	pH In Situ Medido MA
A-21/037105	29.03.2021	AS7	<0.001	<0.04	8.24	240	240	15.0	137	0.00064	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.75
A-21/028438	10.03.2021	AS8	<0.001	<0.04	8.55	240	240	15.0	147	0.00111	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.77
A-21/031002	16.03.2021	AS8	<0.001	<0.04	7.91	350	920	20.0	144	0.00042	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.51
A-21/033449	22.03.2021	AS8	<0.001	<0.04	7.74	540	540	20.0	143	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.52
A-21/037106	29.03.2021	AS8	<0.001	<0.04	8.24	220	540	20.0	124	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.58

Los informes de laboratorio vinculados con los resultados al **agua superficial** indicados en Tabla anterior, se adjuntan en Anexo 2 del presente informe.

A continuación, se adjunta tabla que compila el resultado de los análisis efectuados a **sedimentos** para los ocho (8) puntos y cuatro (4) campañas solicitadas por la Autoridad:

Tabla 6: Resultados análisis sedimentos, Res. Ex. 480/21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 1).

Código Muestra	Fecha Muestreo	Punto muestreo	Amonio [mg/kg]	Benceno [μ g/kg]	Cloruros [mg/L]	Conductividad Eléctrica en EPS [dS/m a 20° C]	Cromo Total [mg/kg PS]	Suma de Xilenos [μ g/kg]	Tolueno [μ g/kg]	m,p-Xileno [μ g/kg]	o-Xileno [μ g/kg]	pH (Extracto 1/1)
S-21/019066	10.03.2021	AS1 - Sedimentos	<10.0	<100	3.55	0.12	7	<100	<100	<100	<100	7.00
S-21.019223	16.03.2021	AS1 - Sedimentos	<10.0	<100	3.96	0.10	3	<100	<100	<100	<100	6.98
S-21.019060	22.03.2021	AS1 - Sedimentos	<10.0	<100	1.49	<0.07	7	<100	<100	<100	<100	7.32
S-21.019229	29.03.2021	AS1 - Sedimentos	<10.0	<100	1.40	0.10	6	<100	<100	<100	<100	7.04
S-21.019071	10.03.2021	AS2 - Sedimentos	<10.0	<100	4.77	0.11	15	<100	<100	<100	<100	6.48
S-21.019221	16.03.2021	AS2 - Sedimentos	<10.0	<100	2.68	0.17	14	<100	<100	<100	<100	7.05
S-21.019057	22.03.2021	AS2 - Sedimentos	<10.0	<100	1.60	0.09	16	<100	<100	<100	<100	6.70
S-21.019227	29.03.2021	AS2 - Sedimentos	<10.0	<100	2.22	0.08	16	<100	<100	<100	<100	6.69
S-21.019072	10.03.2021	AS3 - Sedimentos	<10.0	<100	6.13	0.12	26	<100	<100	<100	<100	6.55
S-21.019222	16.03.2021	AS3 - Sedimentos	<10.0	<100	2.09	0.12	12	<100	<100	<100	<100	6.64
S-21.019059	22.03.2021	AS3 - Sedimentos	<10.0	<100	1.92	0.08	19	<100	<100	<100	<100	6.40
S-21.019228	29.03.2021	AS3 - Sedimentos	<10.0	<100	1.09	<0.07	14	<100	<100	<100	<100	7.05
S-21.019070	10.03.2021	AS4 - Sedimentos	<10.0	<100	3.07	0.21	14	<100	<100	<100	<100	7.08
S-21.019220	16.03.2021	AS4 - Sedimentos	<10.0	<100	1.59	0.08	14	<100	<100	<100	<100	6.99
S-21.019056	22.03.2021	AS4 - Sedimentos	<10.0	<100	1.89	0.10	25	<100	<100	<100	<100	6.70
S-21.019231	29.03.2021	AS4 - Sedimentos	<10.0	<100	4.41	0.23	27	<100	<100	<100	<100	7.43
S-21.019069	10.03.2021	AS5 - Sedimentos	<10.0	<100	1.77	0.11	60	<100	<100	<100	<100	6.53
S-21.019219	16.03.2021	AS5 - Sedimentos	<10.0	<100	2.57	0.14	15	<100	<100	<100	<100	6.88
S-21.019055	22.03.2021	AS5 - Sedimentos	<10.0	<100	1.02	0.08	7	<100	<100	<100	<100	6.39
S-21.019230	29.03.2021	AS5 - Sedimentos	<10.0	<100	0.88	0.09	15	<100	<100	<100	<100	6.20
S-21.019073	10.03.2021	AS6 - Sedimentos	<10.0	<100	1.25	0.11	29	<100	<100	<100	<100	7.26

Código Muestra	Fecha Muestreo	Punto muestreo	Amonio [mg/kg]	Benceno [µg/kg]	Cloruros [mg/L]	Conductividad Eléctrica en EPS [dS/m a 20° C]	Cromo Total [mg/kg PS]	Suma de Xilenos [µg/kg]	Tolueno [µg/kg]	m,p-Xileno [µg/kg]	o-Xileno [µg/kg]	pH (Extracto 1/1)
S-21.019224	16.03.2021	AS6 - Sedimentos	<10.0	<100	1.53	0.09	38	<100	<100	<100	<100	7.01
S-21.019061	22.03.2021	AS6 - Sedimentos	<10.0	<100	0.72	0.07	26	<100	<100	<100	<100	6.79
S-21.019074	10.03.2021	AS7 - Sedimentos	<10.0	<100	1.23	<0.07	11	<100	<100	<100	<100	7.40
S-21.019225	16.03.2021	AS7 - Sedimentos	<10.0	<100	1.09	0.21	14	<100	<100	<100	<100	5.99
S-21.019063	22.03.2021	AS7 - Sedimentos	<10.0	<100	0.57	<0.07	3	<100	<100	<100	<100	7.46
S-21.019233	29.03.2021	AS7 - Sedimentos	<10.0	<100	0.66	<0.07	1	<100	<100	<100	<100	6.77
S-21.019075	10.03.2021	AS8 - Sedimentos	<10.0	<100	0.87	<0.07	13	<100	<100	<100	<100	6.70
S-21.019226	16.03.2021	AS8 - Sedimentos	<10.0	<100	1.16	<0.07	6	<100	<100	<100	<100	6.99
S-21.019064	22.03.2021	AS8 - Sedimentos	<10.0	<100	2.05	<0.07	28	<100	<100	<100	<100	6.57
S-21.019234	29.03.2021	AS8 - Sedimentos	<10.0	<100	1.26	<0.07	14	<100	<100	<100	<100	7.07

Los informes de laboratorio vinculados con los resultados al **agua superficial** indicados en Tabla anterior, se adjuntan en Anexo 3 del presente informe.

A continuación, se adjunta el detalle de los análisis efectuados por el laboratorio de ensayos EULA-CHILE al **agua superficial** para el parámetro de *toxicidad LCD 50 mediante Daphnia sp.*

Tabla 7: Detalle informes laboratorio y resultados análisis toxicidad aguada mediante *Daphnia sp* para agua superficial, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 1).

Informe	Muestras analizadas por informe	Identificación muestra	Fecha de la muestra	Toxicidad aguda 24 h Cl ₅₀ [%]	Toxicidad aguda 48 h Cl ₅₀ [%]
INF 518-2021	AS1	MA0020-100321.A-06	10.03.2021	N.D	N.D
	APR	MA0020-100321.A-07		N.D	N.D
	AS5	MA0020-100321.A-08		N.D	N.D
	AS4	MA0020-100321.A-09		N.D	N.D
	AS2	MA0020-100321.A-10		N.D	N.D
	AS3	MA0020-100321.A-11		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-100321.A-12		4,24	2,69
	AS6	MA0020-100321.A-13		N.D	N.D
	AS7	MA0020-100321.A-14		N.D	N.D
	AS8	MA0020-100321.A-15		N.D	N.D
INF 544-2021	APR	MA0020-160321.A-01	16.03.2021	N.D	N.D
	AS5	MA0020-160321.A-02		N.D	N.D
	AS4	MA0020-160321.A-03		N.D	N.D
	AS2	MA0020-160321.A-04		N.D	N.D
	AS3	MA0020-160321.A-05		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-160321.A-06		2,91	2,45
	AS1	MA0020-160321.A-07		N.D	N.D
	AS6	MA0020-160321.A-08		N.D	N.D
AS7	MA0020-160321.A-09	N.D	N.D		

Informe	Muestras analizadas por informe	Identificación muestra	Fecha de la muestra	Toxicidad aguda 24 h Cl ₅₀ [%]	Toxicidad aguda 48 h Cl ₅₀ [%]
INF 577-2021	AS8	MA0020-160321.A-10	22.03.2021	N.D	N.D
	APR	MA0020-220321.A-01		N.D	N.D
	AS5	MA0020-220321.A-02		N.D	N.D
	AS4	MA0020-220321.A-03		N.D	N.D
	AS2	MA0020-220321.A-04		N.D	N.D
	AS3	MA0020-220321.A-05		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-220321.A-06		2,35	1,57
	AS1	MA0020-220321.A-07		N.D	N.D
	AS6	MA0020-220321.A-08		N.D	N.D
	AS7	MA0020-220321.A-09		N.D	N.D
INF 639-2021	AS8	MA0020-220321.A-10	29.03.2021	N.D	N.D
	AS2	MA0020-290321.A-01		N.D	N.D
	AS3	MA0020-290321.A-02		N.D	N.D
	AS1	MA0020-290321.A-03		N.D	N.D
	AS5	MA0020-290321.A-04		N.D	N.D
	AS4	MA0020-290321.A-05		N.D	N.D
	AS6	MA0020-290321.A-06		N.D	N.D
	AS7	MA0020-290321.A-07		N.D	N.D
AS8	MA0020-290321.A-08	N.D	N.D		

N.D.: No detectado.

Los informes de laboratorio asociado al análisis toxicidad LCD 50 mediante *Daphnia sp* se adjuntan en el ANEXO 4 del presente informe.

2. Resuelvo PRIMERO, ítem 2) monitoreo agua cruda (punto de captación APR Chaimávida).

- **Requerimiento:**

La Res. Ex. 480.21-SMA en su resuelvo PRIMERO, ítem 2) solicita ejecutar lo siguiente: “Implementar un plan de monitoreo de variables físico-químicas y bacteriológicas que consideren un (1) punto de muestreo, en nueve (9) campañas separadas, **respecto de agua cruda (punto de captación APR Chaimávida)**”.

- **Puntos de muestreo y parámetros:**

A continuación, se detalla información sobre el punto geográfico en donde fue efectuado el monitoreo al **agua cruda – APR Chaimávida**, en coordenadas UTM-Datum WGS84 y los parámetros solicitados por la Autoridad:

Tabla 8: Punto de monitoreo agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 2).

Punto	Coordenada SUR (ms)	Coordenada Este (mE)
APR	5818746	689650

Tabla 9: Parámetros solicitados para agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 2).

Parámetro	Norma de referencia
pH	NCh 409/04
Conductividad específica (de terreno)	NCh 409/04
Amoniaco (NH ₃)	NCh 409/04
Cloruros	NCh 409/04
Cianuros	NCh 409/04
Cromo total	NCh 409/04
Tetracloroetano, Benceno, Tolueno, Xileno (Tabla 3 Sustancias orgánicas)	NCh 409/04
Coliformes fecales	NCh 409/04
Coliformes totales	NCh 409/04
Color verdadero	NCh 409/04
Olor	NCh 409/04
Examen de toxicidad LCD 50 mediante <i>Daphnia sp</i>	Sin norme de referencia

Nota: Técnicas y límites de detección asociados a la calidad del agua, establecidos en la NCh N°409.04.

A continuación, se adjunta imagen extraída desde Google Earth con la referencia de la ubicación del punto de monitoreo solicitado:



Imagen 2: Ubicación punto de muestreo para agua cruda – APR Chaimávida.

- **Campañas:**

En lo que respecta a la frecuencia de monitoreo, la resolución referida solicita la ejecución de 9 campañas separadas, las cuales: “deben ser realizadas cada dos días, a partir del segundo día hábil contado desde la notificación de la presente resolución” (Plazo de ejecución, resuelvo PRIMERO, ítem 2).

Dicho esto, y considerando que la Res. Ex. 480.21 -SMA fue notificada con fecha 8 de marzo de 2021, las campañas de monitoreo solicitadas fueron ejecutadas en las siguientes fechas:

Tabla 10: Fechas campañas de monitoreo agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 2).

Punto	Tipo de muestra	Campaña 1								
		N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9
APR	Agua cruda	10.03.21	12.03.21	14.03.21	16.03.21	18.03.21	20.03.21	22.03.21	24.03.21	26.03.21

- **Reportabilidad:**

En materia de reportabilidad, la Autoridad solicita lo siguiente: “Medio de verificación: los muestreos deberán ejecutarse por medio de una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental autorizada por esta Superintendencia. El titular deberá remitir un informe de avance con los resultados de las tres primeras campañas al décimo quinto día hábil contado desde la notificación de la presente resolución, y un reporte final pasados 10 días hábiles después de la última campaña de muestreo”.

Dicho esto y considerando la fecha de notificación de la resolución referida, el reporte de avances fue reportado con fecha 29 de marzo de 2021 y el reporte final el día 9 de abril de 2021, documento en el cual se compromete la entrega de la información asociada a los monitoreos efectuados al **agua cruda** para el día 19 de abril de 2021, ocasión en la cual se procede con la reportabilidad de todos los informes según lo comprometido.

Cabe mencionar, que el retraso en la entrega de la información se produjo debido a que el laboratorio a cargo del monitoreo y procesamiento de las muestras no pudo liberar los informes de resultados en los plazos exigidos por la Autoridad. Dicha situación fue reflejada en las diferentes cartas emitidas por el Laboratorio AGQ Chile S.A. en las entregas parciales de información.

- **Resultados:**

A continuación, se adjunta tabla que compila el resultado de los análisis efectuados al **agua cruda – APR Chaimávida** para las cuatro (4) campañas solicitadas por la Autoridad:

Tabla 11: Resultados análisis agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 2).

Código Muestra	Fecha Muestreo	Pto.	Benceno [mg.L]	Cianuros [mg.L]	Cloruros [mg.L]	Coliformes Fecales por NMP [NMP.100 mL]	Coliformes Totales por NMP [NMP.100m L]	Color Verdadero [Pt.Co]	Cond. Eléctrica In Situ Medido MA [µS.cm a 25°C]	Cromo Total [mg.L]	Nitrógeno Amoniacal [mg.L]	Olor	Tetracloroeteno [mg.L]	Tolueno [mg.L]	Xilenos [mg.L]	pH In Situ Medido MA
A-21.028419	10.03.2021	APR	<0.001	<0.04	6.87	33.0	49.0	10.0	152	0.00051	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.49

Código Muestra	Fecha Muestreo	Pto.	Benceno [mg.L]	Cianuros [mg.L]	Cloruros [mg.L]	Coliformes Fecales por NMP [NMP.100 mL]	Coliformes Totales por NMP [NMP.100m L]	Color Verdadero [Pt.Co]	Cond. Eléctrica In Situ Medido MA [μ S.cm a 25°C]	Cromo Total [mg.L]	Nitrógeno Amoniacal [mg.L]	Olor	Tetracloroeteno [mg.L]	Tolueno [mg.L]	Xilenos [mg.L]	pH In Situ Medido MA
A-21.029727	12.03.2021	APR	<0.001	<0.04	5.08	1600	1600	20.0	100	0.00087	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.03
A-21.030142	14.03.2021	APR	<0.001	<0.04	6.65	49.0	130	5.00	140	0.00054	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.36
A-21.030991	16.03.2021	APR	<0.001	<0.04	6.91	30.0	49.0	10.0	155	0.00032	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.68
A-21.032276	18.03.2021	APR	<0.001	<0.04	7.10	23.0	33.0	10.0	184	0.00051	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.15
A-21.033139	20.03.2021	APR	<0.001	<0.04	6.62	<2.00	<2.00	5.00	139	0.00033	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	7.76
A-21.033427	22.03.2021	APR	<0.001	<0.04	6.63	13.0	23.0	5.00	161	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	6.74
A-21.034792	24.03.2021	APR	<0.001	<0.04	6.60	<2.00	<2.00	5.00	67.0	<0.00025	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	5.72
A-21.036106	26.03.2021	APR	<0.001	<0.04	6.93	23.0	49.0	5.00	135	0.00053	<0.05	Inodoro	<0.001	<0.001	<0.0010	5.93

Los informes de laboratorio vinculados con los resultados indicados en Tabla anterior, se adjuntan en Anexo 5 del presente informe.

A continuación, se adjunta el detalle de los análisis efectuados por el laboratorio de ensayos EULA-CHILE al **agua cruda – APR Chaimávida** para el parámetro de *toxicidad LCD 50* mediante *Daphnia sp.*

Tabla 12: Detalle informes laboratorio y resultados análisis toxicidad aguda mediante *Daphnia sp* para agua cruda – APR Chaimávida, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 2).

Informe	Muestras analizadas por informe	Identificación muestra	Fecha de la muestra	Toxicidad aguda 24 h Cl ₅₀ [%]	Toxicidad aguda 48 h Cl ₅₀ [%]
INF 518-2021	AS1	MA0020-100321.A-06	10.03.2021	N.D	N.D
	APR	MA0020-100321.A-07		N.D	N.D
	AS5	MA0020-100321.A-08		N.D	N.D
	AS4	MA0020-100321.A-09		N.D	N.D
	AS2	MA0020-100321.A-10		N.D	N.D
	AS3	MA0020-100321.A-11		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-100321.A-12		4,24	2,69
	AS6	MA0020-100321.A-13		N.D	N.D
	AS7	MA0020-100321.A-14		N.D	N.D
AS8	MA0020-100321.A-15	N.D	N.D		
INF 526-2021	Piscina N°1	A-01	12.03.2021	3,18	2,36
	APR	A-02		N.D.	N.D.
INF 532-2021	Piscina N°1	MA0020-140321.A-01	14.03.2021	3,92	3,14
	APR	MA0020-140321.A-02		N.D.	N.D.
INF 544-2021	APR	MA0020-160321.A-01	16.03.2021	N.D	N.D
	AS5	MA0020-160321.A-02		N.D	N.D
	AS4	MA0020-160321.A-03		N.D	N.D
	AS2	MA0020-160321.A-04		N.D	N.D
	AS3	MA0020-160321.A-05		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-160321.A-06		2,91	2,45
	AS1	MA0020-160321.A-07		N.D	N.D

Informe	Muestras analizadas por informe	Identificación muestra	Fecha de la muestra	Toxicidad aguda 24 h Cl ₅₀ [%]	Toxicidad aguda 48 h Cl ₅₀ [%]
	AS6	MA0020-160321.A-08		N.D	N.D
	AS7	MA0020-160321.A-09		N.D	N.D
	AS8	MA0020-160321.A-10		N.D	N.D
INF 561-2021	Piscina N°1	MA0020-180321 A-01	18.03.2021	5,28	4,92
	APR	MA0020-180321 A-02		N.D.	N.D.
INF 570-2021	Piscina N°1	MA0020-200321 A-01	20.03.2021	5,48	4,64
	APR	MA0020-200321 A-02		N.D.	N.D.
INF 577-2021	APR	MA0020-220321.A-01	22.03.2021	N.D	N.D
	AS5	MA0020-220321.A-02		N.D	N.D
	AS4	MA0020-220321.A-03		N.D	N.D
	AS2	MA0020-220321.A-04		N.D	N.D
	AS3	MA0020-220321.A-05		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-220321.A-06		2,35	1,57
	AS1	MA0020-220321.A-07		N.D	N.D
	AS6	MA0020-220321.A-08		N.D	N.D
	AS7	MA0020-220321.A-09		N.D	N.D
	AS8	MA0020-220321.A-10		N.D	N.D
INF 611-2021	Piscina N°1	MA0020-240321 A-01	24.03.2021	2,97	2,13
	APR	MA0020-240321 A-02		N.D	N.D.
INF 638-2021	Piscina N°1	MA0020-260321 A-04	26.03.2021	2,46	1,89
	APR	MA0020-260321 A-05		N.D	N.D.

N.D.: No detectado.

Los informes de laboratorio asociado al análisis *toxicidad LCD 50 mediante Daphnia sp* se adjuntan en el ANEXO 4 del presente informe.

3. Resuelvo PRIMERO, ítem 3) monitoreo lixiviado crudo (piscina N°1).

- **Requerimiento:**

La Res. Ex. 480.21-SMA en su resuelvo PRIMERO, ítem 3) solicita ejecutar lo siguiente: *“Implementar un plan de monitoreo de variables físico-químicas y bacteriológicas que consideren un (1) punto de muestreo, en nueve (9) campañas separadas, respecto del lixiviado crudo (piscina N°1).*

- **Puntos de muestreo y parámetros:**

A continuación, se detalla información sobre el punto geográfico en donde fue efectuado el monitoreo al **lixiviado crudo – Piscina N°1**, en coordenadas UTM-Datum WGS84 y los parámetros solicitados por la Autoridad:

Tabla 13: Punto de monitoreo lixiviado crudo – Piscina N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 3).

Punto	Coordenada SUR (ms)	Coordenada Este (mE)
Piscina N°1	5917973	691126

Tabla 14: Parámetros solicitados para lixiviado crudo – Piscina N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, ítem 3).

Parámetro	Norma de referencia
pH	NCh 409/04
Conductividad específica (de terreno)	NCh 409/04
Amoniaco (NH ₃)	NCh 409/04
Cloruros	NCh 409/04
Cianuros	NCh 409/04
Cromo total	NCh 409/04
Tetracloroetano, Benceno, Tolueno, Xileno (Tabla 3 Sustancias orgánicas)	NCh 409/04
Coliformes fecales	NCh 409/04
Coliformes totales	NCh 409/04
Color verdadero	NCh 409/04
Olor	NCh 409/04
Examen de toxicidad LCD 50 mediante <i>Daphnia sp</i>	Sin norme de referencia

Nota: Técnicas y límites de detección asociados a la calidad del agua, establecidos en la NCh N°409/04.

A continuación, se adjunta imagen extraída desde Google Earth con la referencia de la ubicación del punto de monitoreo solicitado:



Imagen 3: Ubicación punto de muestreo para lixiviado crudo – Piscina N°1

- **Campañas:**

En lo que respecta a la frecuencia de monitoreo, la resolución referida solicita la ejecución de 9 campañas separadas, las cuales: *“deben ser realizadas cada dos días, a partir del segundo día hábil contado desde la notificación de la presente resolución” (Plazo de ejecución, resuelvo PRIMERO, ítem 2)).*

Dicho esto, y considerando que la Res. Ex. 480.21 -SMA fue notificada con fecha 8 de marzo de 2021, las campañas de monitoreo solicitadas fueron ejecutadas en las siguientes fechas:

Tabla 15: Fechas campañas de monitoreo lixiviado crudo – Piscina N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, Ítem 3).

Punto	Tipo de muestra	Campaña 1								
		N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9
Piscina N°1	Lixiviado crudo	10.03.21	12.03.21	14.03.21	16.03.21	18.03.21	20.03.21	22.03.21	24.03.21	26.03.21

- **Reportabilidad:**

En materia de reportabilidad, la Autoridad solicita lo siguiente: *“Medio de verificación: los muestreos deberán ejecutarse por medio de una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental autorizada por esta Superintendencia. El titular deberá remitir un informe de avance con los resultados de las tres primeras campañas al décimo quinto día hábil contado desde la notificación de la presente resolución, y un reporte final pasados 10 días hábiles después de la última campaña de muestreo”.*

Dicho esto y considerando la fecha de notificación de la resolución referida, el reporte de avances fue reportado con fecha 29 de marzo de 2021 y el reporte final el día 9 de abril de 2021, documento en el cual se compromete la entrega de la información asociada a los monitoreos efectuados al **lixiviado crudo** para el día 19 de abril de 2021, ocasión en la cual se procede con la reportabilidad de todos los informes según lo comprometido.

Cabe mencionar, que el retraso en la entrega de la información se produjo debido a que el laboratorio a cargo del monitoreo y procesamiento de las muestras no pudo liberar los informes de resultados en los plazos exigidos por la Autoridad. Dicha situación fue reflejada en las diferentes cartas emitidas por el Laboratorio AGQ Chile S.A. en las entregas parciales de información.

- **Resultados:**

A continuación, se adjunta tabla que compila el resultados de los análisis efectuados al **Lixiviado crudo – Piscina N°1** para las cuatro (4) campañas solicitadas por la Autoridad:

Tabla 16: Resultados análisis lixiviado crudo – Piscina N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, (Ítem 3).

Código Muestra	Fecha Muestreo	Pto.	Benceno [mg.L]	Cianuros [mg.L]	Cloruros [mg.L]	Coliformes Fecales por NMP [NMP.100 mL]	Coliformes Totales por NMP [NMP.100 mL]	Color Verdadero [Pt.Co]	Cond. Eléctrica In Situ Medido MA [μ S.cm a 25°C]	Cromo Total [mg.L]	Nitrógeno Amoniacal [mg.L]	Olor	Tetracloroetano [mg.L]	Tolueno [mg.L]	Xilenos [mg.L]	pH In Situ Medido MA
A-21.028434	10.03.2021	PISCINA N°1	<0.001	0.63	10663	920	>1,6 10 ³	5000	3861	0.65733	1543	No Cumplido	<0.001	<0.001	<0.0010	8.26
A-21.029725	12.03.2021	PISCINA N°1	<0.001	0.81	10367	1600	1600	5000	38100	0.73828	1317	No Cumplido	<0.001	0.006	<0.0010	8.24
A-21.030140	14.03.2021	PISCINA N°1	0.001	0.87	10471	11.0	1600	5000	39420	0.59923	1537	No Cumplido	<0.001	0.006	<0.0010	8.26
A-21.030998	16.03.2021	PISCINA N°1	<0.001	0.69	10769	49.0	>1,6 10 ³	5000	44380	0.78053	1460	No Cumplido	<0.001	0.006	<0.0010	8.32
A-21.032284	18.03.2021	PISCINA N°1	0.002	0.62	11292	350	>1,6 10 ³	5000	45630	0.76173	1268	No Cumplido	<0.001	0.002	<0.0010	8.28
A-21.033141	20.03.2021	PISCINA N°1	0.001	1.33	10851	4.50	23.0	5000	4423	0.78134	1315	No Cumplido	<0.001	0.006	<0.0010	8.21
A-21.033440	22.03.2021	PISCINA N°1	<0.001	0.79	10945	12.0	920	5000	43102	0.92712	1142	No Cumplido	<0.001	<0.001	<0.0010	8.31
A-21.034793	24.03.2021	PISCINA N°1	<0.001	0.74	11427	2.00	2.00	10000	3904	0.89319	1442	No Cumplido	<0.001	<0.001	<0.0010	7.43
A-21.036105	26.03.2021	PISCINA N°1	<0.001	0.71	11259	<2.00	<2.00	5000	38730	0.77959	1490	No Cumplido	<0.001	<0.001	<0.0010	7.77

Los informes de laboratorio vinculados con los resultados indicados en Tabla anterior, se adjuntan en Anexo 6 del presente informe.

Consideramos importante mencionar, que la Autoridad solicita el análisis y posterior comparación de los resultados de las muestras tomadas al líquido **lixiviado crudo**, contra una norma específicamente formulada para verificar los requisitos de calidad del agua potable para consumo. Resulta importante señalar que en la RCA respectiva no existe norma de referencia al lixiviado crudo, sino solo cuando se refiere a las descargas de agua tratada a cursos de agua superficial son contrastadas contra los límites establecidos en la Tabla N°1 del D.S. 90/00 que establece “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociada a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales” – MINSEGPRES.

A continuación, se adjunta el detalle de los análisis efectuados por el laboratorio de ensayos EULA-CHILE al **lixiviado crudo – Piscina N°1** para el parámetro de toxicidad LCD 50 mediante *Daphnia sp.*

Tabla 17: Detalle informes laboratorio y resultados análisis toxicidad aguada mediante *Daphnia sp* para lixiviado crudo – Piscinas N°1, Res. Ex. 480.21-SMA resuelvo PRIMERO, (Ítem 3).

Informe	Muestras analizadas por informe	Identificación muestra	Fecha de la muestra	Toxicidad aguda 24 h Cl ₅₀ [%]	Toxicidad aguda 48 h Cl ₅₀ [%]
INF 518-2021	AS1	MA0020-100321.A-06	10.03.2021	N.D	N.D
	APR	MA0020-100321.A-07		N.D	N.D
	AS5	MA0020-100321.A-08		N.D	N.D

Informe	Muestras analizadas por informe	Identificación muestra	Fecha de la muestra	Toxicidad aguda 24 h Cl ₅₀ [%]	Toxicidad aguda 48 h Cl ₅₀ [%]
	AS4	MA0020-100321.A-09		N.D	N.D
	AS2	MA0020-100321.A-10		N.D	N.D
	AS3	MA0020-100321.A-11		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-100321.A-12		4,24	2,69
	AS6	MA0020-100321.A-13		N.D	N.D
	AS7	MA0020-100321.A-14		N.D	N.D
	AS8	MA0020-100321.A-15		N.D	N.D
INF 526-2021	Piscina N°1	A-01	12.03.2021	3,18	2,36
	APR	A-02		N.D.	N.D.
INF 532-2021	Piscina N°1	MA0020-140321.A-01	14.03.2021	3,92	3,14
	APR	MA0020-140321.A-02		N.D.	N.D.
INF 544-2021	APR	MA0020-160321.A-01	16.03.2021	N.D	N.D
	AS5	MA0020-160321.A-02		N.D	N.D
	AS4	MA0020-160321.A-03		N.D	N.D
	AS2	MA0020-160321.A-04		N.D	N.D
	AS3	MA0020-160321.A-05		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-160321.A-06		2,91	2,45
	AS1	MA0020-160321.A-07		N.D	N.D
	AS6	MA0020-160321.A-08		N.D	N.D
	AS7	MA0020-160321.A-09		N.D	N.D
	AS8	MA0020-160321.A-10		N.D	N.D
INF 561-2021	Piscina N°1	MA0020-180321 A-01	18.03.2021	5,28	4,92
	APR	MA0020-180321 A-02		N.D.	N.D.
INF 570-2021	Piscina N°1	MA0020-200321 A-01	20.03.2021	5,48	4,64
	APR	MA0020-200321 A-02		N.D.	N.D.
INF 577-2021	APR	MA0020-220321.A-01	22.03.2021	N.D	N.D
	AS5	MA0020-220321.A-02		N.D	N.D
	AS4	MA0020-220321.A-03		N.D	N.D
	AS2	MA0020-220321.A-04		N.D	N.D
	AS3	MA0020-220321.A-05		N.D	N.D
	Piscina N°1	MA0020-220321.A-06		2,35	1,57
	AS1	MA0020-220321.A-07		N.D	N.D
	AS6	MA0020-220321.A-08		N.D	N.D
	AS7	MA0020-220321.A-09		N.D	N.D
	AS8	MA0020-220321.A-10		N.D	N.D
INF 611-2021	Piscina N°1	MA0020-240321 A-01	24.03.2021	2,97	2,13
	APR	MA0020-240321 A-02		N.D	N.D.
INF 638-2021	Piscina N°1	MA0020-260321 A-04	6.03.2021	2,46	1,89
	APR	MA0020-260321 A-05		N.D	N.D.

N.D.: No detectado.

Los informes de laboratorio asociados al análisis toxicidad LCD 50 mediante *Daphnia sp* se adjuntan en el ANEXO 4 del presente informe.

Antecedentes complementarios
Medidas provisionales pre-procedimentales
Res. Ex 480/21 – SMA



COMPROMETIDOS
con la sustentabilidad 

CONTENIDO

1. Monitoreo estero Las Casas, Chaimávida, río Andalién, ARP Chaimávida y puntera Las Mercedes.....	3
• Puntos de muestreo y parámetros:	3
• Resultados:	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ubicación y parámetros monitoreados, calidad agua superficial y de consumo.....	3
Tabla 2: Resultado monitoreo Estero Las Casas.	5
Tabla 3: Resultado monitoreo Estero Chaimávida.	8
Tabla 4: Resultado monitoreo Ría Andalién.	12
Tabla 5: Resultado monitoreo APR Chaimávida.....	16
Tabla 6: Resultado monitoreo Puntera Las Mercedes.	21

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Ubicación puntos de monitoreo.	4
--	---

Antecedentes complementarios – Reporte de cumplimiento
Res. Ex. 480/21 – SMA Ordena medidas provisionales pre-procedimentales

Producto de inspección realizada con fecha 23 de febrero de 2021 con ocasión del incidente ocurrido en planta Hidronor Zona Sur, SEREMI de Salud de la Región del Biobío solicita en acta de inspección N°188470, ítem 6, lo siguiente:

“La empresa deberá mantener monitoreo del Estero Las Casas, Estero Chaimávida y Río Andalién, durante 15 días corridos a objeto de determinar la remediación de los esteros antes descritos. Dichos monitoreos deberán ser enviados ante esta Seremi Salud”.

De forma complementaria a lo anterior, se procede a monitorear, por un periodo de 13 días consecutivos, en punto de captación de APR Chaimávida y en puntera ubicada en la localidad de La Mercedes.

Dicho esto, adjuntamos los resultados de los monitoreos antes indicados con objeto de complementar las medidas provisionales pre-procedimentales indicadas en Res. Ex. N° 480 del 5 de marzo de 2021, SMA.

1. Monitoreo estero Las Casas, Chaimávida, río Andalién, ARP Chaimávida y puntera Las Mercedes.

- **Puntos de muestreo y parámetros:**

A continuación, se detalla información respecto de los puntos y periodo monitoreado:

Tabla 1: Ubicación y parámetros monitoreados, calidad agua superficial y de consumo.

Puntos de muestreo	Parámetros de análisis	Frecuencia de muestreo	Ubicación (Huso 18, UTM)	
			E	N
Estero Las Casas	NCh 1333, Tabla 1	Diaria / Inicio 25.02.21	691274	5918109
Estero Chaimávida	NCh 1333, Tabla 1	Diaria / Inicio 25.02.21	689805	5918838
Río Andalién	NCh 1333, Tabla 1	Diaria / Inicio 25.02.21	686669	5922384
APR Chaimávida	NCh 409/1. Of2005	Diaria / Inicio 27.02.21	689650	5918746
Puntera Las Mercedes	NCh 409/1. Of2005	Diaria / Inicio 27.02.21	688670	5918992

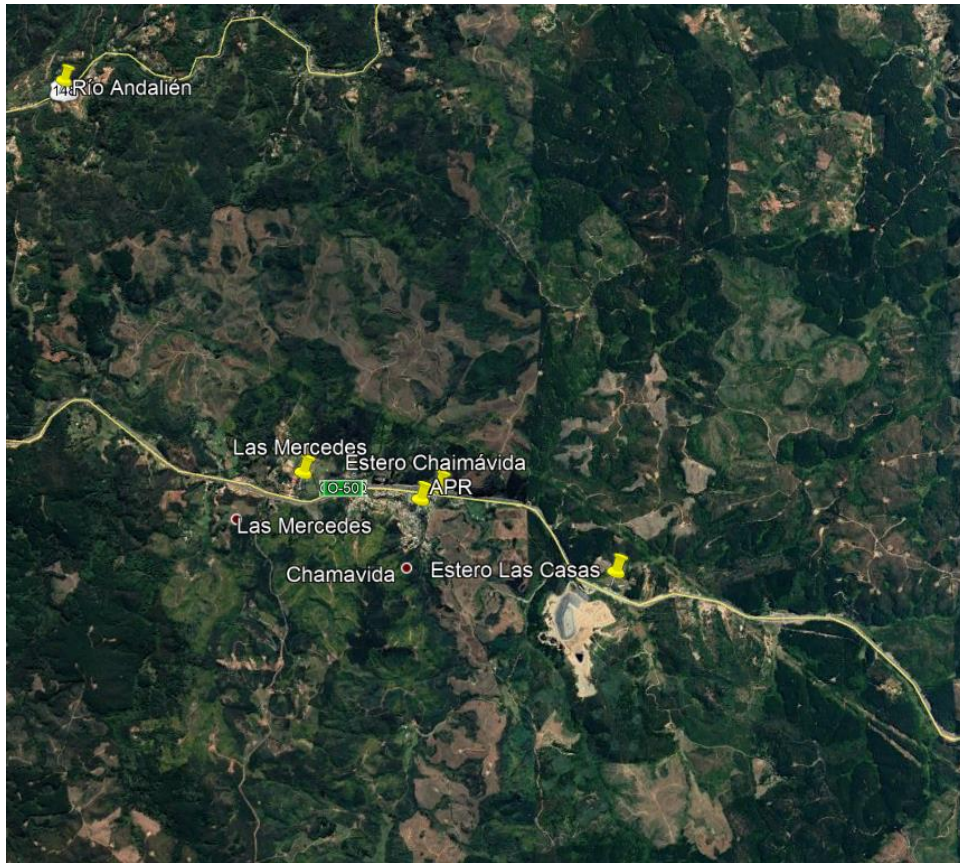


Imagen 1: Ubicación puntos de monitoreo.

Los informes de laboratorio se adjuntan al presente informe en el siguiente orden:

- Anexo 1_Antecedentes complementarios: Informes estero Las Casas 1_2.
- Anexo 1_Antecedentes complementarios: Informes estero Las Casas 2_2.
- Anexo 2_Antecedentes complementarios: Informes estero Chaimávida.
- Anexo 3_Antecedentes complementarios: Informes río Andalién 1_2.
- Anexo 3_Antecedentes complementarios: Informes río Andalién 2_2.
- Anexo 4_Antecedentes complementarios: Informes APR Chaimávida.
- Anexo 5_Antecedentes complementarios: Informes Puntera Las Mercedes.

- Resultados:

A continuación, se detallan los resultados de las campañas de monitoreo antes referidas:

Tabla 2: Resultado monitoreo Estero Las Casas.

Código Muestra	A-21/022690	A-21/023071	ES21-09727	ES21-09859	A-21/023804	A-21/024454	A-21/025022	A-21/025617	A-21/026228	A-21/027086	A-21/026760	A-21/026954	A-21/027692	A-21/028441	A-21/029391
Punto muestreo	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas
Fecha Muestreo	25-02-2021	26-02-2021	27-02-2021	28-02-2021	01-03-2021	02-03-2021	03-03-2021	04-03-2021	05-03-2021	06-03-2021	07-03-2021	08-03-2021	09-03-2021	10-03-2021	11-03-2021
Aluminio Total [mg/L]	0,179	0,578	<0,05	0,1	0,302	0,326	0,251	0,167	0,215	0,224	0,205	0,261	0,194	0,01	0,122
Arsénico Total [mg/L]	0,00081	0,00077	<0,01	<0,01	0,00194	0,00081	0,0011	0,00089	0,00095	0,00079	0,00215	0,00115	0,01791	0,0011	0,00239
Bario Total [mg/L]	0,02219	0,02186	<0,01	<0,01	0,02213	0,01808	0,02066	0,03076	0,02109	0,01988	0,02521	0,02505	0,01938	0,0064	0,01958
Berilio Total [mg/L]	<0,00025	<0,00025	<0,01	<0,01	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
Boro Total [mg/L]	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	0,049	0,012	<0,005	<0,005	<0,005	0,034	0,294	0,167	0,284	0,085	0,472
Cadmio Total [mg/L]	<0,00005	<0,00005	<0,01	<0,01	<0,00005	<0,00005	0,00007	0,00005	0,00006	<0,00005	0,00006	0,00005	0,00006	<0,00005	<0,00005
Calcio Disuelto [mg/L]	13,5	12,4			16,6	14,4	12,5	12,6	12,5	9,01	12,1	11,1	9,38	12,6	13
Cianuros [mg/L]	<0,04	<0,04	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Cloruros [mg/L]	14,2	8,17	8,12	7,92	7,7	6,69	6,68	6,49	6,31	6,79	6,89	6,43	6,29	6,46	7,29

Código Muestra	A-21/022690	A-21/023071	ES21-09727	ES21-09859	A-21/023804	A-21/024454	A-21/025022	A-21/025617	A-21/026228	A-21/027086	A-21/026760	A-21/026954	A-21/027692	A-21/028441	A-21/029391
Punto muestreo	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas
Cobalto Total [mg/L]	0,00056	0,00057	<0,01	<0,01	0,00072	0,00052	0,00048	0,00041	0,00049	0,00038	0,00054	0,00047	0,0004	0,00011	0,00041
Cobre Total [mg/L]	0,00112	0,00135	<0,01	<0,01	0,00613	0,00121	0,00274	0,00112	0,00217	0,00104	0,00946	0,00295	0,01688	0,00181	0,0103
Coliformes Fecales por NMP [NMP/100ml]	>1,6 10 ³	540	4	1700	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	920	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³
Conductividad Eléctrica [μS/cm a 25°C]	195	168	149	146	163	155	154	158	156	157	161	156	191	299	159
Cromo Total [mg/L]	0,00099	0,00086	<0,01	<0,01	0,00078	0,00261	0,00176	0,00084	0,00136	0,00111	0,00137	0,00162	0,00102	0,00171	0,00062
Fluoruros [mg/L]	0,06	0,06	0,04	0,05	<0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
Hierro Total [mg/L]	1,14	1,3	0,69	0,76	1,59	1,19	1,13	1,04	1,12	1,33	1,52	1,64	1,31	0,06	1,3
Litio Total [mg/L]	0,00576	0,00574	<0,01	<0,01	0,00824	0,00678	0,0051	0,00521	0,00567	0,00627	0,00921	0,00764	0,01758	0,00109	0,01124
Magnesio Disuelto [mg/L]	3,93	3,68			4,63	4,02	3,34	3,52	3,44	123	4,12	3,78	3,13	3,8	3,9
Manganeso Total [mg/L]	0,1597	0,132	0,12	0,21	0,1666	0,1172	0,1179	0,1222	0,1296	0,1522	0,2034	0,1817	0,1444	0,0082	0,1328

Código Muestra	A-21/022690	A-21/023071	ES21-09727	ES21-09859	A-21/023804	A-21/024454	A-21/025022	A-21/025617	A-21/026228	A-21/027086	A-21/026760	A-21/026954	A-21/027692	A-21/028441	A-21/029391
Punto muestreo	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas
Mercurio Total [mg/L]	<0,00010	<0,00010	<0,0005	<0,0005	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Molibdeno Total [mg/L]	0,00029	<0,00025	<0,01	<0,01	0,00228	0,00482	0,00053	<0,00025	0,00051	0,00034	0,00103	0,0008	0,01513	0,00066	<0,00025
Níquel Total [mg/L]	0,00179	0,00155	<0,01	<0,01	0,00448	0,00156	0,01019	0,00179	0,00853	0,00117	0,00574	0,00334	0,00375	0,00453	0,00185
Plata Total [mg/L]	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01	<0,0005	<0,0005	0,0014	<0,0005	<0,0005	0,0011	0,0024	0,0012	0,0008	0,0011	0,0008
Plomo Total [mg/L]	0,00069	0,00076	<0,01	<0,01	0,00074	0,00066	<0,00025	<0,00025	<0,00025	0,00044	0,00055	0,00058	0,00044	0,00029	0,00038
Potasio Disuelto [mg/L]	2,14	1,66			1,42	1,05	0,68	0,62	0,74	0,88	2,45	1,32	0,97	1,09	1,35
RAS	1,02	0,83	1	1	0,69	0,64	0,76	0,78	0,75	0,99	1,31	1,01	0,75	0,78	0,81
Selenio Total [mg/L]	0,0005	<0,00025	<0,01	<0,01	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	0,00026	<0,00025	0,00192	<0,00025	<0,00025
Sodio Disuelto [mg/L]	16,6	13			12,3	10,6	11,7	12,2	11,7	52,9	20,8	15,4	10,4	12,3	13
Sodio Porcentual [%]	40,7	36,8	36,5	38,4	29,9	30	35,7	36,1	35,3	17,7	47,2	42,5	37,4	35,5	35,9
Sulfatos [mg/L]	0,51	<0,50	3,01	1,8	<0,50	0,63	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Código Muestra	A-21/022690	A-21/023071	ES21-09727	ES21-09859	A-21/023804	A-21/024454	A-21/025022	A-21/025617	A-21/026228	A-21/027086	A-21/026760	A-21/026954	A-21/027692	A-21/028441	A-21/029391
Punto muestreo	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas	Estero Las Casas
Sólidos Totales Disueltos [mg/L]	164	122	120	129	124	148	484	108	132	132	128	112	119	112	116
Temperatura In Situ Medido MA [°C]	16,8	16,4	12,3	16,94	15,8	17	17,6	16,4	15	14,9	14,1	16,9	16,4	15,3	15,2
Vanadio Total [mg/L]	0,0068	0,00769	<0,01	<0,01	0,00832	0,00692	0,00533	0,0054	0,00599	0,00637	0,00759	0,00854	0,00758	0,00869	0,00663
Zinc Total [mg/L]	<0,005	<0,005			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,054
pH In Situ Medido MA	6,76	6,7	7,26	7,23	7,57	7,21	6,91	7,39	7,38	7,82	7,73	7,5	6,91	7,51	7,13

Tabla 3: Resultado monitoreo Estero Chaimávida.

Código Muestra	A-21/022687	A-21/023069	ES21-09726	ES21-09856	A-21/023806	A-21/024455	A-21/025025	A-21/025619	A-21/026229	A-21/027087	A-21/026762	A-21/026956	A-21/027697	A-21/028442	A-21/029393
Punto muestreo	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida	Estero Chaimávida
Fecha Muestreo	25-02-2021	26-02-2021	27-02-2021	28-02-2021	01-03-2021	02-03-2021	03-03-2021	04-03-2021	05-03-2021	06-03-2021	07-03-2021	08-03-2021	09-03-2021	10-03-2021	11-03-2021
Aluminio Total [mg/L]	0,071	0,468	0,06	0,02	0,134	0,084	0,058	0,083	0,125	0,112	0,171	0,184	0,089	0,101	0,13

Código Muestra	A-21/022687	A-21/023069	ES21-09726	ES21-09856	A-21/023806	A-21/024455	A-21/025025	A-21/025619	A-21/026229	A-21/027087	A-21/026762	A-21/026956	A-21/027697	A-21/028442	A-21/029393
Punto muestreo	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida
Arsénico Total [mg/L]	0,00098	0,00123	<0,01	<0,01	0,00146	0,00089	0,00137	0,00146	0,00108	0,0011	0,00143	0,00561	0,00971	0,00112	0,15777
Bario Total [mg/L]	0,02333	0,02451	<0,01	<0,01	0,01661	0,01101	0,01161	0,01308	0,02067	0,01476	0,01818	0,01603	0,01242	0,01323	0,01494
Berilio Total [mg/L]	<0,00025	<0,00025	<0,01	<0,01	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
Boro Total [mg/L]	<0,005	<0,005	<0,01	0,05	0,038	0,014	<0,005	<0,005	<0,005	0,023	0,249	0,15	0,166	0,006	0,403
Cadmio Total [mg/L]	<0,00005	<0,00005	<0,01	<0,01	<0,00005	<0,00005	0,00005	0,00007	0,00005	<0,00005	0,00006	0,00006	0,00005	<0,00005	0,00005
Calcio Disuelto [mg/L]	16,1	15,7			17,3	16,6	13	13,5	13,5	10,1	12,9	12	9,39	13,7	14,2
Cianuros [mg/L]	<0,04	<0,04	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Cloruros [mg/L]	29,3	21,6	12,5	16,48	13,4	13,3	12,9	11,9	11,7	12,2	11,7	11,1	10,9	12,3	11,9
Cobalto Total [mg/L]	0,00057	0,00071	<0,01	<0,01	0,00055	0,00037	0,00027	0,00031	0,00035	0,00024	0,00031	0,00035	0,00031	0,00023	0,00024
Cobre Total [mg/L]	0,0008	0,00118	<0,01	<0,01	0,00177	0,00344	0,0013	0,00116	0,00241	0,0007	0,00579	0,00229	0,0158	0,00105	0,00672
Coliformes Fecales por NMP [NMP/100ml]	1600	>1,6 10 ³	13,0	490	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	1600	>1,6 10 ³	>1,6 10 ³	1600

Código Muestra	A-21/022687	A-21/023069	ES21-09726	ES21-09856	A-21/023806	A-21/024455	A-21/025025	A-21/025619	A-21/026229	A-21/027087	A-21/026762	A-21/026956	A-21/027697	A-21/028442	A-21/029393
Punto muestreo	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida
Conductividad Eléctrica [μS/cm a 25°C]	301	239	204	189	194	190	186	181	186	185	192	179	180	186	184
Cromo Total [mg/L]	0,00123	0,00129	<0,01	<0,01	0,00103	0,00092	0,00127	0,00077	0,00144	0,00131	0,00141	0,0012	0,00114	0,00063	0,00152
Fluoruros [mg/L]	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06	<0,05	0,07	0,07	0,07	<0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,1
Hierro Total [mg/L]	0,907	1,56	0,85	0,87	1,12	0,851	0,782	0,942	0,916	1,08	1,37	1,44	1,1	0,843	0,979
Litio Total [mg/L]	0,00661	0,00698	<0,01	<0,01	0,00919	0,00757	0,006	0,00599	0,0064	0,0068	0,00962	0,00933	0,01494	0,00726	0,01131
Magnesio Disuelto [mg/L]	5,26	5,06			5,32	5,07	3,54	4,09	4,05	34	2,49	4,43	1305	4,46	4,72
Manganeso Total [mg/L]	0,1481	0,2	0,12	0,15	0,0699	0,0462	0,0429	0,0514	0,0588	0,0693	0,0974	0,1026	0,071	0,0522	0,0357
Mercurio Total [mg/L]	<0,00010	<0,00010	<0,0005	<0,0005	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Molibdeno Total [mg/L]	0,00037	0,00041	<0,01	<0,01	0,00108	0,00037	0,0005	0,00064	0,00045	0,00054	0,00093	0,00071	0,00579	0,00039	0,00041
Níquel Total [mg/L]	0,00208	0,00206	<0,01	<0,01	0,00497	0,00106	0,01015	0,0029	0,00504	0,00112	0,00576	0,00362	0,00253	0,00069	0,00221
Plata Total [mg/L]	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01	<0,0005	0,0016	<0,0005	0,0014	<0,0005	0,0021	0,0013	0,0012	0,0008	0,001	0,0008
Plomo Total [mg/L]	0,00041	0,00068	<0,01	<0,01	0,00065	0,00066	<0,00025	<0,00025	<0,00025	0,00057	0,0005	0,00051	0,00039	0,00032	0,00043

Código Muestra	A-21/022687	A-21/023069	ES21-09726	ES21-09856	A-21/023806	A-21/024455	A-21/025025	A-21/025619	A-21/026229	A-21/027087	A-21/026762	A-21/026956	A-21/027697	A-21/028442	A-21/029393
Punto muestreo	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida
Potasio Disuelto [mg/L]	3,17	2,86			2,1	2,02	1,06	1,3	1,26	0,15	7,49	1,64	2033	2,75	1,98
RAS	1,26	1,13	1	1	0,78	0,78	0,82	0,9	0,87	1,16	16	1,07	464	0,86	0,92
Selenio Total [mg/L]	0,00079	<0,00025	<0,01	<0,01	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	0,00044	<0,00025	<0,00025	<0,00025	0,00047	<0,00025	<0,00025
Sodio Disuelto [mg/L]	22,8	20,1			14,6	14,1	12,9	14,8	14,2	34,4	240	17,1	78886	14,4	15,7
Sodio Porcentual [%]	42,8	40,6	40,3	38,7	31,8	32	36,6	38	37,3	30,9	90,9	42,4	95,5	35,7	37,1
Sulfatos [mg/L]	1,35	<0,50	1,89	1,63	<0,50	0,53	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Sólidos Totales Disueltos [mg/L]	252	208	149	148	152	156	129	148	132	153	130	126	120	112	148
Temperatura In Situ Medido MA [°C]	17,1	16,1	12,2	16,7	16,6	17	17,9	16,7	15,3	14,7	14	16,7	15,9	15,2	15,3
Vanadio Total [mg/L]	0,00812	0,01065	<0,01	<0,01	0,00822	0,00662	0,00521	0,00606	0,00609	0,00637	0,00791	0,00878	0,00772	0,00604	0,00831
Zinc Total [mg/L]	<0,005	<0,005			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,055	<0,005

Código Muestra	A-21/022687	A-21/023069	ES21-09726	ES21-09856	A-21/023806	A-21/024455	A-21/025025	A-21/025619	A-21/026229	A-21/027087	A-21/026762	A-21/026956	A-21/027697	A-21/028442	A-21/029393
Punto muestreo	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida	Estero Chaimavida
pH In Situ Medido MA	7,07	7,07	7,6	7,21	7,53	7,78	7,56	7,84	7,37	7,59	7,58	7,53	7,19	7,54	7,13

Tabla 4: Resultado monitoreo Ría Andalién.

Código Muestra	A-21/022694	A-21/023073	ES21-09723	ES21-09853	A-21/023807	A-21/024456	A-21/025027	A-21/025622	A-21/026230	A-21/027089	A-21/026764	A-21/026957	A-21/027699	A-21/028444	A-21/029394
Punto muestreo	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2
Fecha Muestreo	25-02-2021	26-02-2021	27-02-2021	28-02-2021	01-03-2021	02-03-2021	03-03-2021	04-03-2021	05-03-2021	06-03-2021	07-03-2021	08-03-2021	09-03-2021	10-03-2021	11-03-2021
Aluminio Total [mg/L]	0,098	0,122	0,06	0,12	0,186	0,118	0,088	0,082	0,095	0,734	0,206	0,324	0,153	0,092	0,17
Arsénico Total [mg/L]	0,0011	0,00093	<0,01	<0,01	0,00122	0,00113	0,00123	0,00098	0,0008	0,00098	0,00148	0,00167	0,00578	0,00113	0,00219
Bario Total [mg/L]	0,02067	0,02001	<0,01	<0,01	0,01852	0,01341	0,01375	0,01432	0,01881	0,01766	0,01842	0,01817	0,01546	0,01112	0,01392
Berilio Total [mg/L]	<0,00025	<0,00025	<0,01	<0,01	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
Boro Total [mg/L]	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	0,037	0,014	<0,005	<0,005	<0,005	0,025	0,214	0,106	0,134	0,006	0,377
Cadmio Total [mg/L]	<0,00005	<0,00005	<0,01	<0,01	<0,00005	<0,00005	0,00006	<0,00005	0,00006	<0,00005	0,00006	0,00006	0,00005	<0,00005	<0,00005

Código Muestra	A-21/022694	A-21/023073	ES21-09723	ES21-09853	A-21/023807	A-21/024456	A-21/025027	A-21/025622	A-21/026230	A-21/027089	A-21/026764	A-21/026957	A-21/027699	A-21/028444	A-21/029394
Punto muestreo	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2
Calcio Disuelto [mg/L]	14,7	13,3			14,9	14,1	11,5	11	11,2	8,31	10,2	9,92	7,79	11,2	12,1
Cianuros [mg/L]	<0,04	<0,04	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Cloruros [mg/L]	34,6	23,6	18,67	13,88	13,1	12,8	11,8	10,9	10,4	10,5	9,49	9,09	9,19	8,99	15,2
Cobalto Total [mg/L]	0,00047	0,00039	<0,01	<0,01	0,00059	0,00041	0,00032	0,00032	0,00034	0,00055	0,0003	0,00035	0,00038	0,00026	0,0003
Cobre Total [mg/L]	0,00203	0,00104	<0,01	<0,01	0,00187	0,00138	0,00159	0,00092	0,00195	0,00127	0,00439	0,00234	0,01651	0,00084	0,0053
Coliformes Fecales por NMP [NMP/100ml]	540	33	130	170	170	1600	<2,00	540	350	350	920	920	1600	920	920
Conductividad Eléctrica [μ S/cm a 25°C]	272	222	182	178	174	167	161	161	161	157	166	154	152	150	177
Cromo Total [mg/L]	0,00124	0,00093	<0,01	<0,01	0,00129	0,00141	0,00096	0,0012	0,00097	0,00096	0,00073	0,00186	0,00119	0,00059	0,00048
Fluoruros [mg/L]	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,06	<0,05	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09
Hierro Total [mg/L]	0,906	0,82	0,65	0,81	1,29	0,997	0,835	0,919	0,823	1,92	1,29	1,43	1,23	0,847	0,959

Código Muestra	A-21/022694	A-21/023073	ES21-09723	ES21-09853	A-21/023807	A-21/024456	A-21/025027	A-21/025622	A-21/026230	A-21/027089	A-21/026764	A-21/026957	A-21/027699	A-21/028444	A-21/029394
Punto muestreo	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2
Litio Total [mg/L]	0,00645	0,00611	<0,01	<0,01	0,00968	0,00719	0,0057	0,00534	0,00596	0,00624	0,00883	0,00868	0,01196	0,00647	0,0097
Magnesio Disuelto [mg/L]	4,67	4,16			4,26	4,09	2,93	3,13	3,13	2,82	<1,00	3,29	203	3,43	3,75
Manganeso Total [mg/L]	0,1453	0,1457	0,13	0,23	0,1698	0,1248	0,1091	0,132	0,1387	0,2341	0,1682	0,2044	0,1605	0,1183	0,1237
Mercurio Total [mg/L]	<0,00010	<0,00010	<0,0005	<0,0005	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Molibdeno Total [mg/L]	0,0004	0,00035	<0,01	<0,01	0,00082	0,00038	0,00064	0,00035	0,00034	0,0003	0,00092	0,00102	0,00297	0,00028	<0,00025
Níquel Total [mg/L]	0,00241	0,00559	<0,01	<0,01	0,00501	0,00101	0,01299	0,00196	0,00273	0,00096	0,00644	0,00351	0,00187	0,00084	0,0016
Plata Total [mg/L]	<0,0005	0,0015	<0,01	<0,01	<0,0005	0,0006	0,0011	<0,0005	<0,0005	0,0011	0,0012	0,0027	0,0008	0,0009	0,0008
Plomo Total [mg/L]	0,00045	0,00047	<0,01	<0,01	0,00072	0,00052	<0,00025	<0,00025	<0,00025	0,00104	0,00051	0,00076	0,00045	0,00029	0,00035
Potasio Disuelto [mg/L]	3,9	3,1			2,31	2,17	1,21	1,38	1,24	0,2	<0,01	1,72	305	1,74	2,33
RAS	1,42	1,21	1	1	0,81	0,78	0,83	0,89	0,87	0,6	0,37	1,03	148	0,87	0,98
Selenio Total [mg/L]	0,00206	0,00107	<0,01	<0,01	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
Sodio Disuelto [mg/L]	24,5	19,8			13,8	13	12,2	13,1	12,8	7,88	4,31	14,7	10032	13	15,3

Código Muestra	A-21/022694	A-21/023073	ES21-09723	ES21-09853	A-21/023807	A-21/024456	A-21/025027	A-21/025622	A-21/026230	A-21/027089	A-21/026764	A-21/026957	A-21/027699	A-21/028444	A-21/029394
Punto muestreo	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2	Río Andalién, Puente #2
Sodio Porcentual [%]	46,5	44,1	44,3	44,2	34,2	34	38,4	40,2	39,6	34,3	26,9	44,1	94,6	38,9	40,5
Sulfatos [mg/L]	0,56	<0,50	1,59	1,4	<0,50	0,52	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,62
Sólidos Totales Disueltos [mg/L]	236	141	144	124	112	152	114	144	120	120	100	122	106	60	172
Temperatura In Situ Medido MA [°C]	18	18,3	15,2	17,23	18,5	18,9	19,2	18,9	17,9	17,6	17,6	18,8	17,4	16,4	17,5
Vanadio Total [mg/L]	0,00403	0,00344	<0,01	<0,01	0,00432	0,00344	0,00226	0,00271	0,00259	0,00495	0,0039	0,00417	0,004	0,00285	0,00359
Zinc Total [mg/L]	<0,005	<0,005			0,008	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,048	0,02
pH In Situ Medido MA	7,03	6,92	7,48	6,99	7,7	7,52	7,48	7,89	8	7,79	7,78	6,97	6,73	7,68	6,86

Tabla 5: Resultado monitoreo APR Chaimávida.

Código Muestra	ES21-09724	ES21-09855	A-21/023808	A-21/024696	A-21/025016	A-21/025606	A-21/026223	A-21/027045	A-21/026757	A-21/026946	A-21/027578	A-21/028414	A-21/029135
Punto muestreo	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA
Fecha Muestreo	27-02-2021	28-02-2021	01-03-2021	02-03-2021	03-03-2021	04-03-2021	05-03-2021	06-03-2021	07-03-2021	08-03-2021	09-03-2021	10-03-2021	11-03-2021
2,4-D (SP) [µg/L]	<30	<30	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0
Amoniaco [mg/L]			<0,06	0,1	<0,06	<0,06	<0,06		<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Arsénico Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,00063	0,00335	0,0016	0,00101	0,00062	0,00058	0,00071	0,00064	0,00053	0,00188	0,00079
Benceno [mg/L]	<5	<5	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Bromodichlorometano [mg/L]	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Bromoformo [mg/L]			<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cadmio Total [mg/L]	<0,01	<0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00005	0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Cianuros [mg/L]	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Cloro Libre In Situ Medido MA [mg/L]	<0,1	<0,1	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08

Código Muestra	ES21-09724	ES21-09855	A-21/023808	A-21/024696	A-21/025016	A-21/025606	A-21/026223	A-21/027045	A-21/026757	A-21/026946	A-21/027578	A-21/028414	A-21/029135
Punto muestreo	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA
Clorodibromometano [mg/L]			<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cloroformo [mg/L]			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cloruros [mg/L]	6,78	5,03	5,52	5,57	5,52	6,06	6,38	6,23	6,36	6,37	6,53	6,68	6,65
Cobre Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,00258	0,0015	0,00142	0,00219	0,00172	0,00164	0,00198	0,00166	0,00142	0,00156	0,00102
Color Verdadero [Pt/Co]	5	5	10	20	20	5	5	5	<2,00	<2,00	5	5	10
Compuestos Fenólicos [mg/L]	<0,001	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cromo Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,00049	0,00042	0,00078	0,00102	0,00187	0,00048	0,00049	0,00041	0,00071	0,00038	0,00052
DDD [µg/L]			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDE [µg/L]			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDT [µg/L]			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoruros [mg/L]	0,07	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
Hierro Total [mg/L]	<0,01	0,6	0,311	0,665	0,675	0,716	0,151	0,115	0,123	0,135	0,115	0,111	0,12

Código Muestra	ES21-09724	ES21-09855	A-21/023808	A-21/024696	A-21/025016	A-21/025606	A-21/026223	A-21/027045	A-21/026757	A-21/026946	A-21/027578	A-21/028414	A-21/029135
Punto muestreo	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA
Investig Coliformes Totales [u.f.c./100 ml]	23	33000	236	Crecimient o confluente con Col	311	<1,00	39	73	54	102	68	30	46
Lindano [µg/L]	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnesio Total [mg/L]	2,57	1,49	4,21	3,46	2,55	3,35	3,72	3,89	4,52	4,1	4,16	4,2	4,75
Manganeso Total [mg/L]	0,1	0,12	0,0577	0,034	0,0415	0,1057	0,0996	0,1013	0,1205	0,1126	0,1176	0,1129	0,1482
Mercurio Total [mg/L]	<0,0005	<0,0005	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Metoxicloro [µg/L]	<0,2	<0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Monocloramina [mg/L]	<0,02	<0,02	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitratos [mg/L]	<0,02	0,58	1,71	1,65	1,66	1,53	2,3	2,82	2,34	3,11	3,38	3,49	2,72
Nitritos [mg/L]	<0,02	<0,02	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43
Nitrógeno Nitrato [mg/L]			0,385	0,372	0,374	0,345	0,519	0,636	0,529	0,702	0,763	0,787	0,614

Código Muestra	ES21-09724	ES21-09855	A-21/023808	A-21/024696	A-21/025016	A-21/025606	A-21/026223	A-21/027045	A-21/026757	A-21/026946	A-21/027578	A-21/028414	A-21/029135
Punto muestreo	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA
Nitrógeno Nitrito [mg/L]			<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130
Olor			Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro
Pentaclorofenol [µg/L]	<5	<5	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Plomo Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,00059	0,00059	<0,00025	<0,00025	<0,00025	0,0003	0,00046	0,00041	0,00047	0,00038	0,00029
Razón Nitrato-Nitrito	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,05
Recuento Escherichia coli [u.f.c./100 ml]	13	<1,8	236	Crecimiento o confluyente con E,	311	<1,00	31	73	27	82	68	30	46
SUMA THMs [mg/L]			<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Sabor			Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido
Selenio Total [mg/L]	<0,01	<0,01	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
Sulfatos [mg/L]	2,9	1,5	0,72	0,52	0,56	1,11	1,38	1,31	1,38	1,46	1,46	1,45	1,58

Código Muestra	ES21-09724	ES21-09855	A-21/023808	A-21/024696	A-21/025016	A-21/025606	A-21/026223	A-21/027045	A-21/026757	A-21/026946	A-21/027578	A-21/028414	A-21/029135
Punto muestreo	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA	APR CHAIMAVI DA
Suma DDT, DDE, DDD [µg/L]	<0,1	<0,1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sólidos Totales Disueltos [mg/L]	113	92	56	90	100	136	116	126	124	116	119	164	172
Temperatura In Situ Medido MA [°C]	16	18,52	17,2	18,3	19,3	18,2	18	17,4	17,5	17,1	18,5	16,6	17
Tetracloroetano [µg/L]	<0,005	<0,005	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Tolueno [µg/L]	<50	<50	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Turbidez [NTU]	<0,2	2,1	1,5	2,5	3	9,1	0,79	0,63	0,76	0,84	0,6	0,55	0,7
Xilenos [µg/L]	<50	<50	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Zinc Total [mg/L]			0,172	0,061	0,019	0,278	0,161	0,184	0,212	0,196	0,459	0,254	0,193
pH	6,8	7,2	7,04	7,25	7,34	7,12	6,88	7,04	7	6,92	6,76	6,79	6,8
pH In Situ Medido MA	7,48	8,47	5,91	6,88	6,83	6,31	6,36	6,94	6,87	6,08	6,08	6,49	6,1

Tabla 6: Resultado monitoreo Puntera Las Mercedes.

Código Muestra	ES21-09725-1	ES21-09857-1	A-21/023810	A-21/024697	A-21/025019	A-21/025608	A-21/026224	A-21/027051	A-21/026758	A-21/026951	A-21/027580	A-21/028415	A-21/029137
Punto muestreo	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES
Fecha Muestreo	27-02-2021	28-02-2021	01-03-2021	02-03-2021	03-03-2021	04-03-2021	05-03-2021	06-03-2021	07-03-2021	08-03-2021	09-03-2021	10-03-2021	11-03-2021
2,4-D (SP) [µg/L]	<30	<30	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0
Amoniaco [mg/L]			<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Arsénico Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,00033	0,00155	0,00053	0,00045	0,00037	0,00043	0,00044	0,00035	0,00032	0,00119	0,00055
Benceno [mg/L]	<5	<5	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Bromodichlorometano [mg/L]	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Bromoformo [mg/L]			<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cadmio Total [mg/L]	<0,01	<0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Cianuros [mg/L]	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Cloro Libre In Situ Medido MA [mg/L]	<0,1	<0,1	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08

Código Muestra	ES21-09725-1	ES21-09857-1	A-21/023810	A-21/024697	A-21/025019	A-21/025608	A-21/026224	A-21/027051	A-21/026758	A-21/026951	A-21/027580	A-21/028415	A-21/029137
Punto muestreo	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES
Clorodibromometano [mg/L]			<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cloroformo [mg/L]			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cloruros [mg/L]	6,85	6,43	4,84	5,4	5,41	4,97	5,22	5,17	5,02	5,26	5,19	5,27	5,12
Cobre Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,00827	0,01693	0,01084	0,00441	0,00696	0,00599	0,0034	0,00929	0,00508	0,00489	0,00583
Color Verdadero [Pt/Co]	5	5	<2,00	5	<2,00	5	5	5	<2,00	<2,00	5	5	5
Compuestos Fenólicos [mg/L]	<0,001	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cromo Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,00046	0,00074	0,00084	0,00068	0,0008	0,00068	0,00063	0,00062	0,00072	0,00063	0,00078
DDD [µg/L]			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDE [µg/L]			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDT [µg/L]			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoruros [mg/L]	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06
Hierro Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,045	0,042	0,038	0,026	0,039	0,015	0,014	0,028	0,048	0,036	0,02

Código Muestra	ES21-09725-1	ES21-09857-1	A-21/023810	A-21/024697	A-21/025019	A-21/025608	A-21/026224	A-21/027051	A-21/026758	A-21/026951	A-21/027580	A-21/028415	A-21/029137
Punto muestreo	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES
Investig Coliformes Totales [u.f.c./100 ml]	<1,8	<1,8	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Lindano [µg/L]	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnesio Total [mg/L]	3,69	3,93	6,3	6,74	5,07	5,08	5,05	5,6	4,83	5,86	5,87	5,74	6,31
Manganeso Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,0019	0,0019	0,0019	0,0014	0,0016	0,0008	0,001	0,0015	0,0016	0,0015	0,0006
Mercurio Total [mg/L]	<0,0005	<0,0005	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Metoxicloro [µg/L]	<0,2	<0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Monocloramina [mg/L]	<0,02	<0,02	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitratos [mg/L]	4,32	4,82	7,44	8,84	8,36	4,37	5,28	7,88	5,09	9,6	9,23	8,33	14
Nitritos [mg/L]	0,03	<0,02	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43	<0,43
Nitrógeno Nitrato [mg/L]			1,68	2	1,89	0,986	1,19	1,78	1,15	2,17	2,09	1,88	3,16

Código Muestra	ES21-09725-1	ES21-09857-1	A-21/023810	A-21/024697	A-21/025019	A-21/025608	A-21/026224	A-21/027051	A-21/026758	A-21/026951	A-21/027580	A-21/028415	A-21/029137
Punto muestreo	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES
Nitrógeno Nitrito [mg/L]			<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130	<0,130
Olor			Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro
Pentaclorofenol [µg/L]	<5	<5	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Plomo Total [mg/L]	<0,01	<0,01	0,00068	0,0009	<0,00025	<0,00025	<0,00025	0,00031	0,00031	0,00047	0,00035	0,00035	0,00031
Razón Nitrato-Nitrito	0,1		0,15	0,18	0,17	0,09	0,11	0,16	0,1	0,19	0,18	0,17	0,28
Recuento Escherichia coli [u.f.c./100 ml]	<1,8	<1,8	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
SUMA THMs [mg/L]			<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Sabor			Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido	Insipido
Selenio Total [mg/L]	<0,01	<0,01	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
Sulfatos [mg/L]	2,4	2,8	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Código Muestra	ES21-09725-1	ES21-09857-1	A-21/023810	A-21/024697	A-21/025019	A-21/025608	A-21/026224	A-21/027051	A-21/026758	A-21/026951	A-21/027580	A-21/028415	A-21/029137
Punto muestreo	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES	PUNTERA LAS MERCEDES
Suma DDT, DDE, DDD [$\mu\text{g/L}$]	<0,1	<0,1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sólidos Totales Disueltos [mg/L]	31	121	112	121	196	120	92	140	128	121	131	156	140
Temperatura In Situ Medido MA [$^{\circ}\text{C}$]	13,4	19,86	16,3	16,5	10,1	14,3	16,5	13,6	20	15,6	16,3	14,7	17,7
Tetracloroetano [$\mu\text{g/L}$]	<0,005	<0,005	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Tolueno [$\mu\text{g/L}$]	<50	<50	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Turbidez [NTU]	<0,2	0,5	0,32	0,47	0,41	<0,30	0,47	<0,30	<0,30	0,33	0,64	0,45	<0,30
Xilenos [$\mu\text{g/L}$]	<50	<50	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Zinc Total [mg/L]			0,01	0,019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
pH	6,6	6,5	6,71	6,71	6,89	7,02	6,65	6,8	6,78	6,66	6,53	6,57	6,6
pH In Situ Medido MA	7,57	6,74	6,31	6,78	6,79	6,65	6,59	6,31	6,37	6,06	6,07	6,1	6,16