



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

**CASERONES
DEPÓSITO DE RELAVES “LAMAS LA BREA”**

ESTRATEGIA CONEXIÓN EN LÍNEA DEPÓSITOS DE RELAVES

DFZ-2022-2659-III-RCA

DICIEMBRE 2022

	Nombre	Firma
Aprobado	Verónica González Delfín	<p>X</p> <hr/> <p>Verónica González D. Encargada Sección de Recursos Hídricos y Biodi...</p>
Elaborado	Sergio Vilches Enríquez	<p>X</p> <hr/> <p>Sergio Vilches E. Profesional Sección de Recursos Hídricos y Biod...</p>



TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN	2
2. IDENTIFICACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES ANALIZADO Y SU RED DE MONITOREO	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES	4
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT	4
2.3. RED DE MONITOREO	5
3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.....	6
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	7
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	7
4.2. MATERIAS ESPECÍFICAS OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	7
5. HECHOS CONSTATADOS	8
5.1. ESTADO DE LA CONEXIÓN EN LÍNEA ASOCIADA AL COMPONENTE “AGUA” PARA EL DR “LAMAS LA BREA”.....	8
5.2. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD QUÍMICA Y CONTROL DE INFILTRACIONES	20
6. CONCLUSIONES	28
7. ANEXOS.....	29



1. RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de examen de información realizada a los datos del componente “Agua” asociados al depósito de relaves “Lamas La Brea” (en adelante, DR “Lamas La Brea”), de la unidad fiscalizable “CASERONES” en la Región de Atacama, para el periodo definido hasta el día 29 de noviembre de 2022. Lo anterior es parte de la **estrategia de vigilancia ambiental de relaves**¹ que se encuentra desplegando esta Superintendencia, línea de acción que dentro de sus ejes centrales define un nuevo estándar técnico para el seguimiento de estas instalaciones en materia de estabilidad química y se basa fuertemente en el uso de la conexión en línea, lo cual permite potenciar la vigilancia ambiental, la detección oportuna de desviaciones y la corrección temprana.

En particular, la actividad consistió en evaluar el estado de la conexión y resultados del monitoreo en línea para parámetros críticos de los subcomponentes “Fuente/Control” (Caudal, pH y Conductividad Eléctrica), “Aguas Subterráneas” (Nivel, pH y Conductividad Eléctrica) y “Aguas Superficiales” (pH y Conductividad Eléctrica), según lo establecido en la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019, de fecha 12 de febrero de 2021, que “Aprueba Programa de Cumplimiento, desagrega procedimiento, suspende parcialmente el procedimiento administrativo sancionatorio en contra de SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. y resuelve presentaciones que indica”. El análisis de los resultados consideró la comparación con los límites o umbrales aplicables establecidos en el Plan de Monitoreo Robusto (PMR) comprometido en la RCA N°13/2010 (“Proyecto Caserones”), para los parámetros analizados en el presente Informe.

En relación con el estado de la conexión en línea:

- **Verificación de los puntos de monitoreo conectados:** se comprobó que el titular realizó el catastro API y la conexión en línea para los 35 puntos de monitoreo comprometidos en la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019. Sin embargo, se identificaron diferencias en el emplazamiento de 6 puntos de monitoreo (MNB-4A, MNB-4B, MNB-4C, MNB-5C, LM-10 y LM-27) que exceden una distancia lineal de 100 metros respecto a lo informado por el titular en el marco de la RCA N°13/2010 y la Res. Ex. SMA N°31/2022 (Instrucción General de Relaves), llegando incluso al orden de 450 metros en el caso más extremo.
- **Verificación de forma asociada a los datos de conexión en línea:** a partir del rango mínimo y el rango máximo definido para cada uno de los parámetros reportados, fue posible determinar que un porcentaje relevante de los datos se encuentra fuera de dichos rangos, situación que se evidencia especialmente en los parámetros Nivel y pH que concentran los porcentajes más bajos de registros válidos, llegando incluso a valores cercanos o iguales a un 0%.
- **Verificación de la fecha de inicio en la conexión en línea:** considerando los registros comprendidos dentro de los rangos admitidos por esta Superintendencia, SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. comenzó la transmisión en línea en el plazo establecido en la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019 (31 de diciembre de 2021), para todos los parámetros exigidos, en sólo 9 de los 35 dispositivos comprometidos.
- **Verificación de la cantidad de registros reportados:** teniendo en cuenta la frecuencia de reporte comprometida y el periodo de análisis hasta el día 29 de noviembre de 2022, se desprende que en ninguno de los 35 dispositivos comprometidos se transmitió el 100% de los datos que debieran haber sido enviados.
- **Parámetros descartados:** a partir de la evaluación realizada, no se consideran suficientemente confiables los datos que el titular ha reportado en línea para los parámetros Nivel y pH, por lo cual éstos fueron excluidos del análisis de control de infiltraciones.

En relación con el análisis de estabilidad química y control de infiltraciones:

- **Comparación entre monitoreos en línea y umbrales:** se definieron tres indicadores para contrastar los datos en línea con los umbrales aplicables establecidos en el PMR, orientados a contar con una medida de la cantidad de registros fuera de los rangos asociados a los umbrales y de la excedencia que ello representa.
- **Discusión de los resultados obtenidos:** en el periodo analizado se ha producido una activación reiterada de los umbrales de Conductividad Eléctrica en los pozos BRW-01 y BRW-02, tanto para los umbrales de alerta temprana (UAT) como para los umbrales de referencia máxima (URM). Lo anterior gatilla el funcionamiento de los puntos de extracción de la barrera hidráulica del depósito (pozos BRW-01, BRW-02, PBB-1, POB-08B y POB-07A, de los cuales sólo los primeros 3 estuvieron operativos, y pozos de recuperación PRLB-01 al PRLB-14), lo cual fue posible verificar a

¹ Más detalles en el Informe DFZ-2021-1756-XIII-RCA, enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1049812>.



partir de los registros de caudales transmitidos en línea. No obstante, se detectó que dichos caudales excedieron en múltiples estampas de tiempo los límites máximos establecidos en el PMR, siendo en general uno o hasta dos órdenes de magnitud superiores a los caudales reportados por el mismo titular en el marco del seguimiento ambiental de la RCA N°13/2010.

- **Conclusión sobre la ocurrencia de posibles infiltraciones:** de la revisión integrada de los parámetros en línea analizados, se estarían produciendo infiltraciones relacionadas con la operación del depósito, lo cual se ha traducido en una activación reiterada de los umbrales del PMR y en el funcionamiento de los pozos de extracción de la barrera hidráulica. Sin perjuicio de lo anterior, de esta situación aún no se derivarían potenciales efectos que pudieran implicar una afectación en la calidad del curso de agua principal ubicado aguas abajo de la instalación (río Ramadillas). Con todo, es relevante que el titular aclare algunos casos puntuales como los que ocurrieron entre los días 6 y 7 de octubre de 2022, que muestran incrementos de Conductividad Eléctrica de más de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ aguas abajo.

En razón de lo expuesto precedentemente, esta Superintendencia activará los mecanismos de corrección temprana que correspondan, para que el titular SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. rectifique, complemente y/o justifique los aspectos antes señalados que requieren de especial atención, con el fin de regularizar la conexión en línea del DR “Lamas La Brea” y actualizar en base a ello el análisis de control de infiltraciones de la instalación.



2. IDENTIFICACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES ANALIZADO Y SU RED DE MONITOREO

2.1. Antecedentes Generales

Nombre Depósito ⁽¹⁾	Región ⁽¹⁾	Provincia ⁽¹⁾	Comuna ⁽¹⁾	Tipo ⁽¹⁾	Estado ⁽¹⁾	Nombre Unidad Fiscalizable	Titular
Lamas La Brea	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla	Embalse	Activo	CASERONES	SCM Minera Lumina Copper Chile S.A.

(1) Información obtenida del catastro nacional del SERNAGEOMIN, enlace: <https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/>.

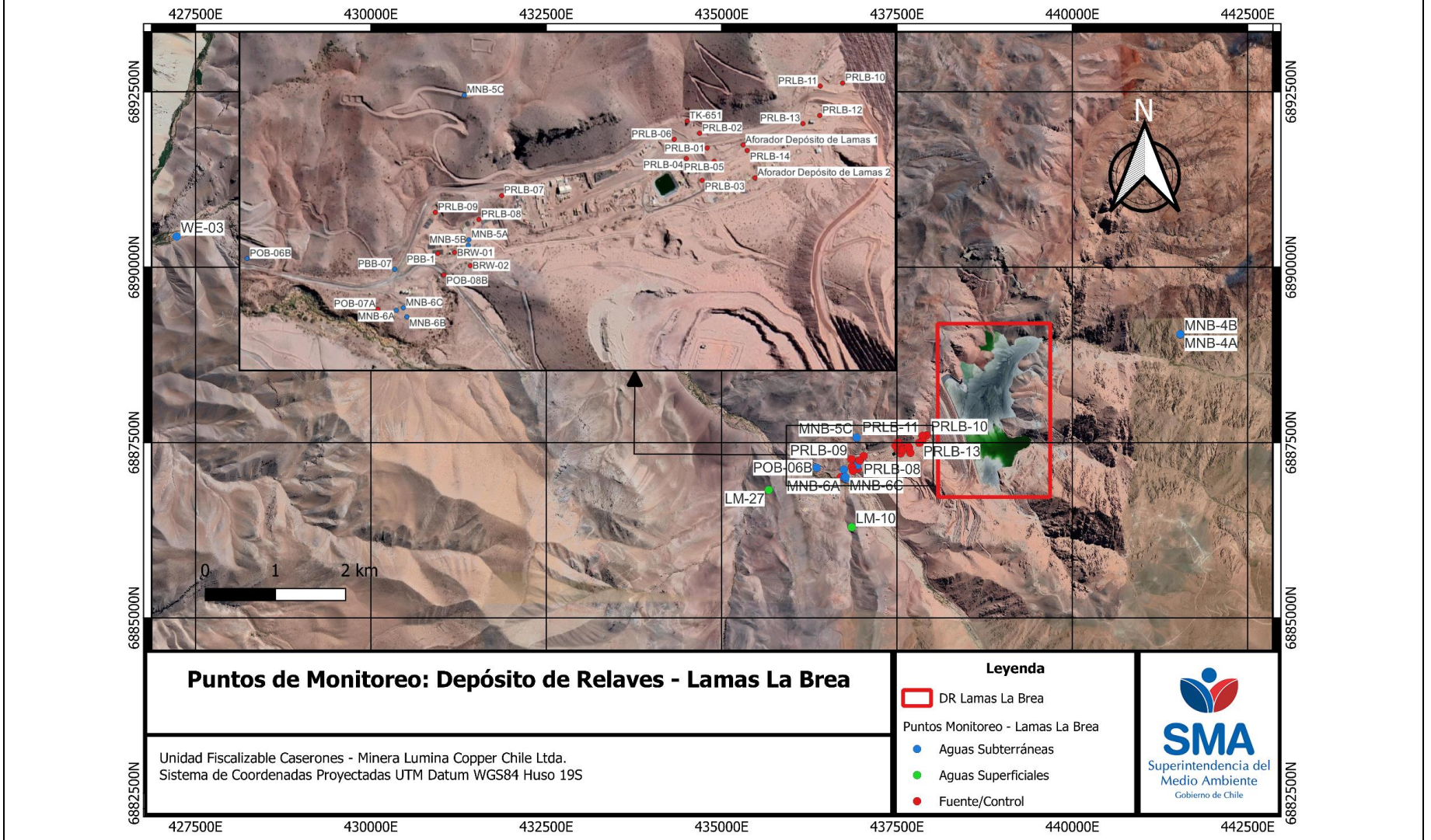
2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación general del DR “Lamas La Brea” (Región de Atacama) (Fuente: Elaboración SMA).



2.3. Red de Monitoreo

Figura 2. Puntos de monitoreo del componente “Agua” para el DR “Lamas La Brea” (Fuente: Elaboración SMA a partir de la información provista por el titular).



3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados					
Instrumento	Nº/año	Fecha	Comisión / Institución	Título	Comentarios
Res. Ex. SMA	15/2021	12-02-2021	SMA	Aprueba Programa de Cumplimiento, desagrega procedimiento, suspende parcialmente el procedimiento administrativo sancionatorio en contra de SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. y resuelve presentaciones que indica	Asociada al proceso sancionatorio ROL D-018-2019 ²
RCA	13/2010	13-01-2010	COREMA Región de Atacama	Proyecto Caserones	En fase de operación (12-03-2013)

Res. Ex.: Resolución Exenta

SMA: Superintendencia del Medio Ambiente

RCA: Resolución de Calificación Ambiental

COREMA: Comisión Regional de Medio Ambiente

² Disponible en el enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/1851>.



4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Resolución Exenta N°2741 de fecha 30 de diciembre de 2021, que “Fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2022”.
	No programada	Denuncia
		Autodenuncia
		De Oficio
		Otro

4.2. Materias Específicas Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none">• Estado de la conexión en línea asociada al componente “Agua” para el DR “Lamas La Brea”• Análisis de estabilidad química y control de infiltraciones



5. HECHOS CONSTATADOS

5.1. Estado de la conexión en línea asociada al componente “Agua” para el DR “Lamas La Brea”

Número de Hecho Constatado: 1	Instrumento Fiscalizado: Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019
Origen del requerimiento de conexión en línea: <ol style="list-style-type: none">1. Como parte del proceso sancionatorio iniciado en contra de la unidad fiscalizable “CASERONES”, ROL D-018-2019, el titular presentó una propuesta de Programa de Cumplimiento (PDC) que incluyó como una de sus acciones la implementación del nuevo estándar de monitoreo para relaves definido por la SMA, lo cual incorpora conexión en línea de los datos del componente “Agua” asociados al DR “Lamas La Brea” (ver Figura 1).2. Dicho PDC fue aprobado mediante la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019, de fecha 12 de febrero de 2021, que “Aprueba Programa de Cumplimiento, desagrega procedimiento, suspende parcialmente el procedimiento administrativo sancionatorio en contra de SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. y resuelve presentaciones que indica”.3. La documentación previamente citada junto con todos los antecedentes consolidados del proceso sancionatorio ROL D-018-2019, pueden ser consultados en el enlace: https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/1851.	
Exigencias: <ol style="list-style-type: none">1. En la Tabla 1 se resumen las especificaciones técnicas del sistema de monitoreo en línea comprometido para el DR “Lamas La Brea”, desglosado según el subcomponente correspondiente (“Fuente/Control”, “Aguas Subterráneas” y “Aguas Superficiales”), lo cual responde a la clasificación y esquema general adoptado en la Res. Ex. SMA N°31/2022 que aprueba la “Instrucción General para la vigilancia ambiental del componente Agua en relación a depósitos de relaves”.2. Para cada subcomponente, en la Tabla 1 se detallan los puntos de monitoreo asociados (35 en total, ver su ubicación³ en la Figura 2), sus parámetros⁴ y la frecuencia de monitoreo y reporte.3. En conformidad con lo establecido en el PDC, la conexión en línea con la SMA debía quedar habilitada dentro del año 2021, es decir, <u>a más tardar el día 31 de diciembre de 2021</u>.	
Otras consideraciones: <ol style="list-style-type: none">1. Periodo de análisis: se cotejaron los datos de conexión en línea transmitidos por el titular hasta el día 29 de noviembre de 2022.	
Resultados Examen de información: <ol style="list-style-type: none">1. Verificación de los puntos de monitoreo conectados: se comprobó que el titular realizó el catastro API y la conexión en línea para los 35 puntos de monitoreo comprometidos en la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019 (ver Tabla 3). Complementariamente, se hizo una comparación entre la ubicación informada por el titular para sus dispositivos catastrados en el sistema API y la ubicación informada por el titular en las planillas estandarizadas del componente “Agua” que han	

³ En la **Figura 2** también se muestra el punto de monitoreo de aguas subterráneas WE-03 que igualmente es reportado en línea por el titular, aun cuando en él no está comprometida dicha modalidad de reporte.

⁴ Se consideraron los parámetros físico-químicos más relevantes desde el punto de vista del seguimiento y control de posibles infiltraciones, esto es, los parámetros pH y Conductividad Eléctrica, junto con los parámetros Caudal extraído desde los puntos de la barrera hidráulica y Nivel de agua subterránea en los pozos de observación.



sido reportadas como parte de las obligaciones de la RCA N°13/2010 y de la Res. Ex. SMA N°31/2022 (ver **Anexo 1**). De lo anterior, se identificaron diferencias en el emplazamiento de 6 puntos de monitoreo (MNB-4A, MNB-4B, MNB-4C, MNB-5C, LM-10 y LM-27) que exceden una distancia lineal de 100 metros (valor de tolerancia máxima definido por esta Superintendencia), llegando incluso al orden de 450 metros en el caso más extremo (ver **Tabla 2, Figura 3 y Figura 4**). Particular atención requieren los puntos de monitoreo de aguas superficiales LM-10 y LM-27, los que según lo reportado por el titular en el catastro API, se encuentran fuera del cauce del río Ramadillas (ver **Figura 4**).

2. **Verificación de forma asociada a los datos de conexión en línea:** se hizo un filtro a los registros definiendo un rango mínimo y un rango máximo para cada uno de los parámetros reportados (ver **Tabla 3**), lo cual fue realizado considerando las magnitudes admitidas en términos físico-químicos (por ejemplo, para el parámetro pH) y/o a partir de los registros históricos que han sido informados por el titular como parte de las obligaciones de la RCA N°13/2010 y de la Res. Ex. SMA N°31/2022 (ver **Anexo 1**). En la **Tabla 4** se muestra el porcentaje de registros dentro de los rangos definidos por esta Superintendencia, pudiendo apreciarse que de todas las combinaciones posibles de puntos de monitoreo y parámetros (74 en total), un 47% de éstas representan menos de un 10% de registros dentro de los rangos (35 casos), situación que se evidencia especialmente en los parámetros **Nivel** y **pH** que concentran los porcentajes más bajos, llegando incluso a valores cercanos o iguales a un 0%. Cabe destacar que todas las verificaciones y análisis del presente Informe se efectuaron sólo para aquellos registros comprendidos dentro de los rangos antes señalados.
3. **Verificación de la fecha de inicio en la conexión en línea:** como se observa en la **Tabla 3**, la evaluación de la fecha de inicio comprometida en la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019 (31 de diciembre de 2021) arrojó los siguientes resultados por parámetro: para el parámetro **Caudal**, se inició la transmisión en línea dentro de plazo en los 21 dispositivos comprometidos; para el parámetro **Nivel**, no se inició la transmisión en línea dentro de plazo en ninguno de los 11 dispositivos comprometidos; para el parámetro **pH**, se inició la transmisión en línea dentro de plazo en 10 de los 21 dispositivos comprometidos; y para el parámetro **Conductividad Eléctrica**, se inició la transmisión en línea dentro de plazo en 20 de los 21 dispositivos comprometidos. Visto lo anterior, respecto al plazo de inicio de la conexión en línea, el titular cumplió íntegramente con lo requerido por esta Superintendencia en sólo 9 de los 35 dispositivos comprometidos. En términos generales, considerando todas las exigencias dadas por las combinaciones posibles de puntos de monitoreo y parámetros (74 en total), en un 31% de éstas no se han enviado registros dentro de los rangos considerados como válidos o se enviaron registros dentro de los rangos en forma posterior al 31 de diciembre de 2021 (23 casos). Las situaciones más desfavorables se dan en los puntos de monitoreo sin datos enviados dentro de los rangos de **Nivel** y **pH** (MNB-4A, MNB-4B y MNB-5C), sin datos enviados dentro de los rangos de **Nivel** (MNB-4C, MNB-6B, MNB-6C), sin datos enviados dentro de los rangos de **pH** (LM-27) y en el punto de monitoreo MNB-5A (primer dato enviado dentro de los rangos de **Nivel** más de 11 meses después del 31 de diciembre de 2021).
4. **Verificación de la cantidad de registros reportados:** considerando la frecuencia de reporte exigida (cada 1 hora), se hizo un conteo de la cantidad total de registros transmitidos a esta Superintendencia respecto de la cantidad total de registros que debieran haber sido enviados, desde la fecha de inicio comprometida para la conexión en línea (31 de diciembre de 2021), proporción con la que se calculó el porcentaje de registros informados por cada parámetro y punto de monitoreo (ver **Tabla 5**). Se descontaron aquellos casos en que el titular remitió más de un dato por estampa de tiempo, situación en que se optó por el mayor valor en el caso del Caudal, Nivel y Conductividad Eléctrica, y por el menor valor en el caso del pH, de forma de representar el escenario más desfavorable asociado a posibles efectos adversos sobre la calidad de las aguas. Así, fue posible comprobar que en ninguno de los 35 dispositivos comprometidos se transmitió el 100% de los datos, lo que se aprecia especialmente en los parámetros **Nivel** y **pH** que concentran los porcentajes más bajos, llegando incluso a valores cercanos o iguales a un 0%. Para todas las exigencias dadas por las combinaciones posibles de puntos de monitoreo y parámetros (74 en total), en un 58% de éstas no se han enviado registros dentro de los rangos o se ha enviado menos de un 10% de registros en la frecuencia comprometida (43 casos).
5. **Parámetros descartados:** a partir de la evaluación realizada, no se consideran suficientemente confiables los datos que el titular ha reportado en línea para los parámetros **Nivel** y **pH**⁵, por lo cual éstos fueron excluidos del análisis de control de infiltraciones (ver **numeral 5.2** del presente Informe, **Hecho Constatado N°2**).

⁵ En el caso del pH, adicionalmente, una fracción elevada de los registros tiene valores iguales a 0, circunstancia que presumiblemente se debería a un error en los sensores de medición.



Registros

Subcomponente	N°	Punto de Monitoreo	Descripción	Parámetros ^(a)	Frecuencia de Monitoreo y Reporte
Fuente/Control	1	Aforador Depósito de Lamas 1	Dren o piscina	Q, pH y CE	Cada 1 hora
	2	Aforador Depósito de Lamas 2	Dren o piscina	Q, pH y CE	Cada 1 hora
	3	BRW-01	Barrera hidráulica	Q, pH y CE	Cada 1 hora
	4	BRW-02	Barrera hidráulica	Q, pH y CE	Cada 1 hora
	5	PBB-1	Barrera hidráulica	Q, pH y CE	Cada 1 hora
	6	POB-08B	Barrera hidráulica	Q, pH y CE	Cada 1 hora
	7	POB-07A	Barrera hidráulica	Q, pH y CE	Cada 1 hora
	8	PRLB-01	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	9	PRLB-02	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	10	PRLB-03	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	11	PRLB-04	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	12	PRLB-05	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	13	PRLB-06	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	14	PRLB-07	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	15	PRLB-08	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	16	PRLB-09	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	17	PRLB-10	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	18	PRLB-11	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	19	PRLB-12	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	20	PRLB-13	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	21	PRLB-14	Barrera hidráulica	Q	Cada 1 hora
	22	TK-651 ^(b)	Barrera hidráulica	pH y CE	Cada 1 hora

(a) Q: Caudal; NIVEL: Nivel de Agua Subterránea; pH: Potencial de Hidrógeno; CE: Conductividad Eléctrica.

(b) Corresponde a un estanque que recibe las aguas extraídas de los pozos de bombeo PRLB-01 al PRLB-14, el cual se encuentra habilitado para el monitoreo en línea de pH y CE.



Subcomponente	N°	Punto de Monitoreo	Descripción	Parámetros ^(a)	Frecuencia de Monitoreo y Reporte
Aguas Subterráneas	23	MNB-4A	Aguas arriba del depósito de relaves	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	24	MNB-4B	Aguas arriba del depósito de relaves	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	25	MNB-4C	Aguas arriba del depósito de relaves	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	26	MNB-5A	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	27	MNB-5B	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	28	MNB-5C	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	29	PBB-07	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	30	POB-06B	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	31	MNB-6A	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	32	MNB-6B	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
	33	MNB-6C	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH y CE	Cada 1 hora
Aguas Superficiales	34	LM-10 ^(c)	Curso de agua principal aguas abajo	pH y CE	Cada 1 hora
	35	LM-27 ^(d)	Curso de agua principal aguas abajo	pH y CE	Cada 1 hora

(c) Punto de monitoreo ubicado en el río Ramadillas, aguas arriba de su confluencia con la quebrada La Brea.

(d) Punto de monitoreo ubicado en el río Ramadillas, aguas abajo de su confluencia con la quebrada La Brea.

Tabla 1

Descripción medio de prueba: Resumen de las especificaciones técnicas del sistema de monitoreo en línea para los datos del componente “Agua”, requerido por esta Superintendencia para el DR “Lamas La Brea”. En rojo se destacan los puntos de monitoreo de “Fuente/Control”, en azul los puntos de monitoreo de “Aguas Subterráneas” y en verde los puntos de monitoreo de “Aguas Superficiales”. Elaboración SMA.



Registros

N°	Punto de Monitoreo	UTM Este Histórico (metros)	UTM Norte Histórico (metros)	UTM Este API (metros)	UTM Norte API (metros)	Diferencia (metros)
23	MNB-4A	441352	6888660	441538	6889040	423,2
24	MNB-4B	441352	6888662	441538	6889042	422,6
25	MNB-4C	441353	6888664	441539	6889044	422,7
28	MNB-5C	436923	6887192	436926	6887571	379,3
34	LM-10	437077	6886639	436855	6886293	411,1
35	LM-27	435877	6887230	435672	6886823	455,7

Tabla 2

Descripción medio de prueba: Comparación entre las coordenadas informadas en el catastro API y las coordenadas informadas como parte de las obligaciones de la RCA N°13/2010 y de la Res. Ex. SMA N°31/2022, en UTM Datum WGS 84, para los puntos de monitoreo del componente “Agua” asociados al DR “Lamas La Brea”. Se incluyen los dispositivos con diferencias superiores a una distancia lineal de 100 metros. Elaboración SMA.

Registros

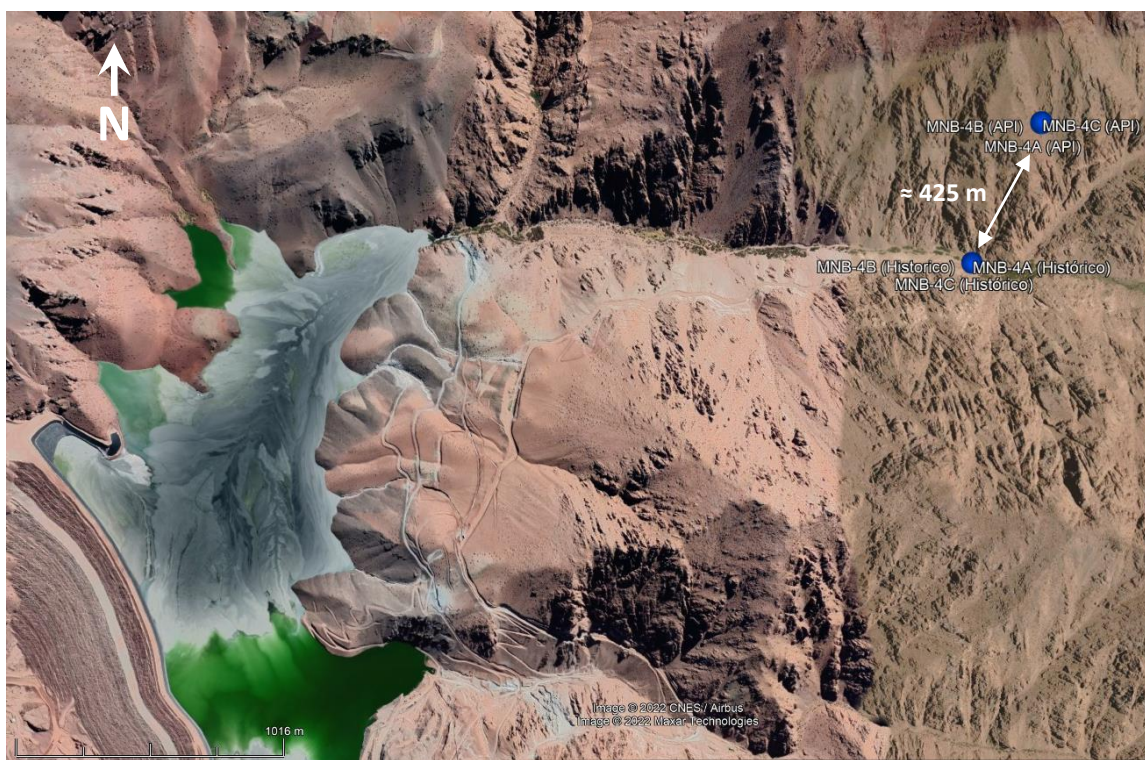


Figura 3

Descripción medio de prueba: Comparación entre la ubicación informada en el catastro API y la ubicación informada como parte de las obligaciones de la RCA N°13/2010 y de la Res. Ex. SMA N°31/2022, para los puntos de monitoreo con diferencias superiores a una distancia lineal de 100 metros, asociados al DR “Lamas La Brea” (aguas arriba del depósito de relaves). Elaboración SMA.



Registros



Figura 4

Descripción medio de prueba: Comparación entre la ubicación informada en el catastro API y la ubicación informada como parte de las obligaciones de la RCA N°13/2010 y de la Res. Ex. SMA N°31/2022, para los puntos de monitoreo con diferencias superiores a una distancia lineal de 100 metros, asociados al DR "Lamas La Brea" (aguas abajo del depósito de relaves). Elaboración SMA.



Registros

N°	Punto de Monitoreo	Rango Mínimo Q (L/s)	Rango Máximo Q (L/s)	Rango Mínimo NIVEL (msnm)	Rango Máximo NIVEL (msnm)	Rango Mínimo pH (upH)	Rango Máximo pH (upH)	Rango Mínimo CE (µS/cm)	Rango Máximo CE (µS/cm)	Fecha Primer Registro Q	Fecha Primer Registro NIVEL	Fecha Primer Registro pH	Fecha Primer Registro CE
1	Aforador Depósito de Lamas 1	0	S/R	N/A	N/A	0	14	0	10000	31-12-2021	N/A	31-12-2021	31-12-2021
2	Aforador Depósito de Lamas 2	0	S/R	N/A	N/A	0	14	0	10000	31-12-2021	N/A	31-12-2021	31-12-2021
3	BRW-01	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	01-08-2021	01-08-2021
4	BRW-02	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	01-08-2021	01-08-2021
5	PBB-1	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	31-12-2021	N/A	31-12-2021	31-12-2021
6	POB-08B	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	31-12-2021	N/A	31-12-2021	31-12-2021
7	POB-07A	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	31-12-2021	N/A	31-12-2021	31-12-2021
8	PRLB-01	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	02-08-2021	N/A	N/A	N/A
9	PRLB-02	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	03-08-2021	N/A	N/A	N/A
10	PRLB-03	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	N/A	N/A
11	PRLB-04	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	N/A	N/A
12	PRLB-05	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	N/A	N/A
13	PRLB-06	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	N/A	N/A
14	PRLB-07	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	N/A	N/A
15	PRLB-08	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	N/A	N/A
16	PRLB-09	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	N/A	N/A
17	PRLB-10	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	10-08-2021	N/A	N/A	N/A
18	PRLB-11	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	02-08-2021	N/A	N/A	N/A
19	PRLB-12	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	11-08-2021	N/A	N/A	N/A
20	PRLB-13	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	03-08-2021	N/A	N/A	N/A
21	PRLB-14	0	50	N/A	N/A	0	14	0	10000	01-08-2021	N/A	N/A	N/A
22	TK-651	N/A	N/A	N/A	N/A	0	14	0	10000	N/A	N/A	31-12-2021	31-12-2021

N/A: No aplica por ser un parámetro no comprometido para ser transmitido en línea o no considerado en el análisis en el caso del parámetro Nivel en los pozos PRLB-01 al PRLB-14.
S/R: Sin rango máximo asignado al dispositivo por no contarse con datos históricos en éste.



N°	Punto de Monitoreo	Rango Mínimo Q (L/s)	Rango Máximo Q (L/s)	Rango Mínimo NIVEL (msnm)	Rango Máximo NIVEL (msnm)	Rango Mínimo pH (upH)	Rango Máximo pH (upH)	Rango Mínimo CE (µS/cm)	Rango Máximo CE (µS/cm)	Fecha Primer Registro Q	Fecha Primer Registro NIVEL	Fecha Primer Registro pH	Fecha Primer Registro CE
23	MNB-4A	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	Sin envío	Sin envío	16-12-2021
24	MNB-4B	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	Sin envío	Sin envío	16-12-2021
25	MNB-4C	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	Sin envío	23-12-2021	16-12-2021
26	MNB-5A	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	04-11-2022	16-01-2022	16-12-2021
27	MNB-5B	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	20-02-2022	09-01-2022	16-12-2021
28	MNB-5C	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	Sin envío	Sin envío	16-12-2021
29	PBB-07	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	08-10-2022	12-01-2022	31-12-2021
30	POB-06B	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	07-01-2022	04-01-2022	31-12-2021
31	MNB-6A	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	29-07-2022	08-09-2022	16-12-2021
32	MNB-6B	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	Sin envío	01-03-2022	16-12-2021
33	MNB-6C	N/A	N/A	2000	3500	0	14	0	10000	N/A	Sin envío	03-04-2022	16-12-2021
34	LM-10	N/A	N/A	N/A	N/A	0	14	0	10000	N/A	N/A	31-12-2021	31-12-2021
35	LM-27	N/A	N/A	N/A	N/A	0	14	0	10000	N/A	N/A	Sin envío	01-10-2022

N/A: No aplica por ser un parámetro no comprometido para ser transmitido en línea o no considerado en el análisis en el caso del parámetro Nivel en los pozos PRLB-01 al PRLB-14.
Sin envío: No ha transmitido datos en línea dentro del rango mínimo y rango máximo según los plazos establecidos por la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019.

Tabla 3

Descripción medio de prueba: Rango mínimo, rango máximo y fecha del primer registro en línea remitido por el titular a esta Superintendencia, para los puntos de monitoreo y parámetros del componente "Agua" asociados al DR "Lamas La Brea". En rojo se destacan los puntos de monitoreo de "Fuente/Control", en azul los puntos de monitoreo de "Aguas Subterráneas" y en verde los puntos de monitoreo de "Aguas Superficiales". En negrita se destacan las situaciones en que no se han enviado registros dentro de los rangos ("Sin envío") o se enviaron registros dentro de los rangos en forma posterior a la fecha comprometida para iniciar la conexión en línea (31 de diciembre de 2021), lo cual corresponde a 23 casos respecto al total de 74 exigencias dadas por las combinaciones posibles de puntos de monitoreo y parámetros. Las fechas se presentan en formato de día-mes-año. Elaboración SMA.



Registros

N°	Punto de Monitoreo	% de Datos dentro de los Rangos de Q	% de Datos dentro de los Rangos de NIVEL	% de Datos dentro de los Rangos de pH	% de Datos dentro de los Rangos de CE
1	Aforador Depósito de Lamas 1	100,00%	N/A	1,27%	100,00%
2	Aforador Depósito de Lamas 2	100,00%	N/A	0,61%	99,99%
3	BRW-01	97,44%	N/A	1,52%	99,48%
4	BRW-02	66,81%	N/A	0,22%	90,12%
5	PBB-1	17,16%	N/A	0,33%	99,95%
6	POB-08B	100,00%	N/A	100,00%	100,00%
7	POB-07A	100,00%	N/A	100,00%	100,00%
8	PRLB-01	11,37%	N/A	N/A	N/A
9	PRLB-02	10,45%	N/A	N/A	N/A
10	PRLB-03	99,88%	N/A	N/A	N/A
11	PRLB-04	48,21%	N/A	N/A	N/A
12	PRLB-05	55,15%	N/A	N/A	N/A
13	PRLB-06	99,99%	N/A	N/A	N/A
14	PRLB-07	13,88%	N/A	N/A	N/A
15	PRLB-08	22,29%	N/A	N/A	N/A
16	PRLB-09	85,19%	N/A	N/A	N/A
17	PRLB-10	8,45%	N/A	N/A	N/A
18	PRLB-11	2,52%	N/A	N/A	N/A
19	PRLB-12	2,97%	N/A	N/A	N/A
20	PRLB-13	1,91%	N/A	N/A	N/A
21	PRLB-14	3,00%	N/A	N/A	N/A
22	TK-651	N/A	N/A	0,57%	100,00%

N/A: No aplica por ser un parámetro no comprometido para ser transmitido en línea o no considerado en el análisis en el caso del parámetro Nivel en los pozos PRLB-01 al PRLB-14.



N°	Punto de Monitoreo	% de Datos dentro de los Rangos de Q	% de Datos dentro de los Rangos de NIVEL	% de Datos dentro de los Rangos de pH	% de Datos dentro de los Rangos de CE
23	MNB-4A	N/A	Sin envío	Sin envío	100,00%
24	MNB-4B	N/A	Sin envío	Sin envío	100,00%
25	MNB-4C	N/A	Sin envío	0,43%	100,00%
26	MNB-5A	N/A	0,03	0,39%	99,99%
27	MNB-5B	N/A	0,11	0,85%	99,96%
28	MNB-5C	N/A	Sin envío	Sin envío	100,00%
29	PBB-07	N/A	0,04	0,49%	100,00%
30	POB-06B	N/A	0,16	0,16%	100,00%
31	MNB-6A	N/A	0,03	0,11%	100,00%
32	MNB-6B	N/A	Sin envío	1,34%	100,00%
33	MNB-6C	N/A	Sin envío	0,05%	100,00%
34	LM-10	N/A	N/A	1,89%	100,00%
35	LM-27	N/A	N/A	Sin envío	100,00%

N/A: No aplica por ser un parámetro no comprometido para ser transmitido en línea o no considerado en el análisis en el caso del parámetro Nivel en los pozos PRLB-01 al PRLB-14.
Sin envío: No ha transmitido datos en línea dentro del rango mínimo y rango máximo según los plazos establecidos por la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019.

Tabla 4

Descripción medio de prueba: Porcentaje de registros dentro de los rangos definidos por esta Superintendencia, para los puntos de monitoreo y parámetros del componente “Agua” asociados al DR “Lamas La Brea”. En rojo se destacan los puntos de monitoreo de “Fuente/Control”, en azul los puntos de monitoreo de “Aguas Subterráneas” y en verde los puntos de monitoreo de “Aguas Superficiales”. En negrita se destacan las situaciones en que no se han enviado registros dentro de los rangos (“Sin envío”) o que representan menos de un 10% de registros dentro de los rangos, lo cual corresponde a 35 casos respecto al total de 74 combinaciones posibles. Elaboración SMA.



Registros

N°	Punto de Monitoreo	% de Registros Informados para Q	% de Registros Informados para NIVEL	% de Registros Informados para pH	% de Registros Informados para CE
1	Aforador Depósito de Lamas 1	72,60%	N/A	0,50%	72,60%
2	Aforador Depósito de Lamas 2	72,21%	N/A	0,54%	72,20%
3	BRW-01	81,52%	N/A	0,18%	98,60%
4	BRW-02	70,87%	N/A	0,18%	98,39%
5	PBB-1	16,64%	N/A	0,25%	72,56%
6	POB-08B	1,21%	N/A	1,21%	1,21%
7	POB-07A	1,21%	N/A	1,21%	1,21%
8	PRLB-01	8,43%	N/A	N/A	N/A
9	PRLB-02	8,26%	N/A	N/A	N/A
10	PRLB-03	72,36%	N/A	N/A	N/A
11	PRLB-04	41,29%	N/A	N/A	N/A
12	PRLB-05	52,16%	N/A	N/A	N/A
13	PRLB-06	72,43%	N/A	N/A	N/A
14	PRLB-07	10,10%	N/A	N/A	N/A
15	PRLB-08	18,23%	N/A	N/A	N/A
16	PRLB-09	71,84%	N/A	N/A	N/A
17	PRLB-10	4,88%	N/A	N/A	N/A
18	PRLB-11	1,89%	N/A	N/A	N/A
19	PRLB-12	2,81%	N/A	N/A	N/A
20	PRLB-13	1,39%	N/A	N/A	N/A
21	PRLB-14	2,45%	N/A	N/A	N/A
22	TK-651	N/A	N/A	0,44%	72,50%

N/A: No aplica por ser un parámetro no comprometido para ser transmitido en línea o no considerado en el análisis en el caso del parámetro Nivel en los pozos PRLB-01 al PRLB-14.



N°	Punto de Monitoreo	% de Registros Informados para Q	% de Registros Informados para NIVEL	% de Registros Informados para pH	% de Registros Informados para CE
23	MNB-4A	N/A	Sin envío	Sin envío	73,08%
24	MNB-4B	N/A	Sin envío	Sin envío	72,93%
25	MNB-4C	N/A	Sin envío	0,51%	72,91%
26	MNB-5A	N/A	0,04%	0,51%	72,88%
27	MNB-5B	N/A	0,15%	1,11%	72,93%
28	MNB-5C	N/A	Sin envío	Sin envío	72,91%
29	PBB-07	N/A	0,04%	0,48%	72,75%
30	POB-06B	N/A	0,14%	0,11%	72,64%
31	MNB-6A	N/A	0,04%	0,13%	72,85%
32	MNB-6B	N/A	Sin envío	1,48%	72,84%
33	MNB-6C	N/A	Sin envío	0,05%	72,78%
34	LM-10	N/A	N/A	0,68%	38,02%
35	LM-27	N/A	N/A	Sin envío	17,70%

N/A: No aplica por ser un parámetro no comprometido para ser transmitido en línea o no considerado en el análisis en el caso del parámetro Nivel en los pozos PRLB-01 al PRLB-14.
Sin envío: No ha transmitido datos en línea dentro del rango mínimo y rango máximo según los plazos establecidos por la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019.

Tabla 5

Descripción medio de prueba: Porcentaje de registros informados respecto al total de registros comprometidos para la frecuencia exigida (cada 1 hora), para los puntos de monitoreo y parámetros del componente “Agua” asociados al DR “Lamas La Brea”. En rojo se destacan los puntos de monitoreo de “Fuente/Control”, en azul los puntos de monitoreo de “Aguas Subterráneas” y en verde los puntos de monitoreo de “Aguas Superficiales”. En negrita se destacan las situaciones en que no se han enviado registros dentro de los rangos (“Sin envío”) o que representan menos de un 10% de registros informados en la frecuencia comprometida, lo cual corresponde a 43 casos respecto al total de 74 combinaciones posibles. Elaboración SMA.



5.2. Análisis de estabilidad química y control de infiltraciones

Número de Hecho Constatado: 2	Instrumentos Fiscalizados: Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019 y RCA N°13/2010
<p>Exigencias:</p> <ol style="list-style-type: none">Considerando 12.9 de la RCA N°13/2010: <i>“En relación al monitoreo de todas las variables ambientales referidas a los recursos hídricos asociadas al proyecto, tanto en lo que se refiere al abastecimiento de agua desde las fuentes subterráneas ubicadas en la zona alta de la cuenca del río Copiapó como a las obras y acciones susceptibles de generar algún grado de alteración en la calidad de las aguas existentes en la zona de emplazamiento del proyecto, el titular deberá presentar para su validación a la Dirección Regional de la DGA para su posterior validación por parte de la Autoridad Ambiental, un sistema de monitoreo robusto que contenga todos los antecedentes necesarios para efectos de llevar a cabo un adecuado Plan de Seguimiento. Sobre la materia, en relación a las aguas interceptadas en las distintas obras de remediación y captación de infiltraciones, el titular deberá efectuar análisis de calidad de éstas aguas, de tal modo de realizar un seguimiento sobre eventuales alteraciones sobre las aguas naturales que escurren en el sector. Este monitoreo debe considerar a lo menos las variables, los parámetros y la frecuencia de medición y de entrega de información”.</i>Informe titulado “Plan de Monitoreo Robusto del Recurso Hídrico”, parte calidad de aguas, de abril de 2015 (ver Anexo 2): reporta la infraestructura del Plan de Monitoreo Robusto (PMR) de calidad de aguas en el sector de emplazamiento del proyecto, los parámetros y frecuencia de medición, la metodología de muestreo, medición y análisis, los umbrales de cumplimiento para la activación de acciones, y la frecuencia de entrega de informes a la Autoridad. El PMR introduce dos tipos de límites aplicables, a saber, una primera fase de umbrales de alerta temprana (UAT) y una segunda fase de umbrales de referencia máxima (URM).Validación del servicio competente: mediante el Oficio ORD. DGA Región de Atacama N°302, de fecha 30 de mayo de 2016 (ver Anexo 3), la DGA se pronunció conforme respecto al PMR de calidad de aguas.Umbrales aplicables: en la Tabla 6 se especifican los umbrales del PMR correspondientes a los puntos de monitoreo asociados al DR “Lamas La Brea”, para los parámetros de conexión en línea Conductividad Eléctrica y Caudal⁶. De acuerdo a lo establecido en el PMR, de activarse los umbrales de referencia máxima (URM), corresponde que el titular proceda con la actividad de extracción desde los pozos de bombeo de la barrera hidráulica asociados al subcomponente “Fuente/Control” (ver Tabla 1), también denominados pozos de remediación, los cuales igualmente cuentan con umbrales máximos dados por los respectivos derechos de aprovechamiento de aguas otorgados por la DGA. <p>Otras consideraciones:</p> <ol style="list-style-type: none">Periodo de análisis: se cotejaron los datos de conexión en línea transmitidos por el titular hasta el día 29 de noviembre de 2022.Prevención: se hace presente que el análisis de activación de umbrales y de las acciones o medidas asociadas a éstos, se realiza en base a las condiciones expresamente establecidas en el instrumento ambiental aplicable (RCA N°13/2010). Siendo así, la comparación entre los datos en línea reportados por el titular y dichos umbrales, tiene el carácter de referencial con el objeto de evaluar el desempeño ambiental de la instalación en base a esta nueva modalidad de reporte.	
<p>Resultados Examen de información:</p> <ol style="list-style-type: none">Comparación entre mediciones en línea y umbrales: se definieron tres indicadores para contrastar los monitoreos en línea con los umbrales aplicables. A saber:<ul style="list-style-type: none">Indicador i1: número de registros fuera de los rangos asociados a los umbrales aplicables.	

⁶ Como se indicó en el **Hecho Constatado N°1** del presente Informe (ver **numeral 5.1**), los parámetros **Nivel** y **pH** no fueron considerados suficientemente confiables, entre otras causas, por su baja representatividad de mediciones válidas respecto al total de datos reportados.



- **Indicador i2:** porcentaje de registros fuera de los rangos asociados a los umbrales aplicables respecto al total de registros reportados.
- **Indicador i3:** promedio de las excedencias de los registros respecto a los umbrales aplicables.

En la **Tabla 7** se sintetizan los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo y parámetros asociados al DR “Lamas La Brea”.

2. **Discusión de resultados obtenidos:** sobre la base de lo expuesto en la **Tabla 7**, se constata que en el periodo analizado se ha producido una activación reiterada de los umbrales de **Conductividad Eléctrica** en los pozos BRW-01 y BRW-02, tanto para los umbrales de alerta temprana (UAT) como para los umbrales de referencia máxima (URM), con porcentajes de registros fuera de los límites aplicables que se mantienen por sobre un 90% para ambos pozos, respecto al total de datos reportados. En tanto, el promedio de las excedencias sobre los umbrales alcanza al orden de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el pozo BRW-01 y 450 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el pozo BRW-02 (ver gráficos con las series de tiempo en la **Figura 5**). Esta activación sistemática de los umbrales es consistente con lo reportado por el titular en el último Informe de Seguimiento Ambiental ingresado a este organismo (Plan de Monitoreo Robusto Calidad de Aguas, Período Septiembre 2022⁷), donde se señala que **“el Sector Depósito de Lamas, ubicado en quebrada La Brea, continua en etapa de Remediación durante el mes de septiembre 2022 (...) Este sector ha estado en etapa de Remediación desde noviembre 2014”**.

Al comparar los datos en línea con los datos discretos (mediciones manuales en terreno) del último Informe de Seguimiento Ambiental, en general se observa coincidencia en los valores de Conductividad Eléctrica de los pozos BRW-01 y BRW-02.

Como se indicó, de acuerdo a lo establecido en el PMR, la activación de los umbrales de referencia máxima gatilla el funcionamiento de los puntos de extracción de la barrera hidráulica (pozos de remediación BRW-01, BRW-02, PBB-1, POB-08B y POB-07A, de los cuales sólo los primeros 3 estuvieron operativos, y pozos de recuperación PRLB-01 al PRLB-14), lo cual fue posible verificar a partir de los registros de caudales transmitidos en línea (ver ejemplos en la **Figura 6** y **Figura 7**). No obstante, se detectó que dichos caudales excedieron en múltiples estampas de tiempo los límites máximos establecidos en el PMR (ver **Tabla 7**, **Figura 6** y **Figura 7**), con porcentajes de registros por sobre los umbrales que fluctúan entre un 79% y un 95% respecto al total de los datos reportados y con excedencias que en promedio van entre 27 L/s y 33 L/s. Cabe señalar que los caudales transmitidos en línea son en general uno o hasta dos órdenes de magnitud superiores a los caudales reportados por el mismo titular en su último Informe de Seguimiento Ambiental.

Junto con lo anterior, se revisaron los datos en línea de Conductividad Eléctrica del río Ramadillas (ver **Figura 8**), los cuales si bien sobrepasan el valor de 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de la NCh. 1.333⁸ (requisitos de calidad para uso en riego), se observan tanto aguas arriba⁹ como aguas abajo de la confluencia con la quebrada La Brea donde se emplaza el DR “Lamas La Brea” (puntos de monitoreo LM-10 y LM-27, respectivamente). Así también, al hacer la resta entre las concentraciones aguas abajo y aguas arriba para los registros recibidos en las mismas estampas de tiempo (ver **Figura 9**), se obtuvieron diferencias que se mantienen predominantemente en un rango acotado entre +50/-50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y que no denotan una tendencia al alza en las concentraciones aguas abajo, salvo ciertos casos puntuales como los que se produjeron entre los días 6 y 7 de octubre de 2022, llegando a incrementos de más de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Según los registros enviados, estos aumentos se deberían a una subida brusca de los valores de Conductividad Eléctrica aguas abajo para el periodo indicado.

3. **Conclusión sobre la ocurrencia de posibles infiltraciones:** de la revisión integrada de los parámetros en línea analizados, se estarían produciendo infiltraciones relacionadas con la operación del depósito, lo cual se ha traducido en una activación reiterada de los umbrales del PMR y en el funcionamiento de los pozos de extracción de la barrera hidráulica. Sin perjuicio de lo anterior, de esta situación aún no se derivarían potenciales efectos que pudieran implicar una afectación en la calidad del curso de agua principal ubicado aguas abajo de la instalación (río Ramadillas).

⁷ Disponible en SNIFA, en el enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/1010689>.

⁸ La norma de riego fue utilizada sólo para fines referenciales.

⁹ El punto de monitoreo aguas arriba es representativo de la calidad de las aguas sin la influencia del depósito de relaves.



Registros

N°	Punto de Monitoreo	UAT ^(a) CE ($\mu\text{S/cm}$)	URM ^(b) CE ($\mu\text{S/cm}$)	Límite Máximo Q (L/s)
3	BRW-01	919	948	6,00
4	BRW-02	943	952	1,00
5	PBB-1	N/A	N/A	6,00
6	POB-08B	N/A	N/A	2,00
7	POB-07A	N/A	N/A	13,00

(a) Umbral de alerta temprana.

(b) Umbral de referencia máxima.

N/A: No aplica por ser un parámetro sin umbral aplicable en el punto de monitoreo.

Tabla 6

Descripción medio de prueba: Umbrales aplicables de Conductividad Eléctrica (CE) y Caudal (Q) para los puntos de monitoreo del componente "Agua" asociados al DR "Lamas La Brea". Elaboración SMA.

N°	Punto de Monitoreo	CE/UAT ^(a)			CE/URM ^(b)			Q/Límite Máximo		
		i1 (N)	i2 (%)	i3 ($\mu\text{S/cm}$)	i1 (N)	i2 (%)	i3 ($\mu\text{S/cm}$)	i1 (N)	i2 (%)	i3 (L/s)
3	BRW-01	7856	99,68%	1055	7856	99,68%	1026	5385	82,64%	32
4	BRW-02	7334	93,26%	460	7330	93,21%	451	5359	94,60%	33
5	PBB-1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1047	78,72%	27
6	POB-08B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0,00%	0
7	POB-07A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0,00%	0

(a) Umbral de alerta temprana.

(b) Umbral de referencia máxima.

i1: número de registros fuera de los rangos asociados a los umbrales aplicables.

i2: porcentaje de registros fuera de los rangos asociados a los umbrales aplicables respecto al total de registros reportados.

i3: promedio de las excedencias de los registros respecto a los umbrales aplicables.

N/A: No aplica por ser un parámetro sin umbral aplicable en el punto de monitoreo.

Tabla 7

Descripción medio de prueba: Resumen de la comparación entre monitoreos en línea y umbrales aplicables de Conductividad Eléctrica (CE) y Caudal (Q) para los puntos de monitoreo del componente "Agua" asociados al DR "Lamas La Brea". En las columnas se muestran los resultados de los indicadores i1, i2 e i3. En negrita se destacan los casos en que existe más de un 50% de superaciones para los datos reportados (indicador i2) y la excedencia promedio que ello representa (indicador i3). Elaboración SMA.



Registros

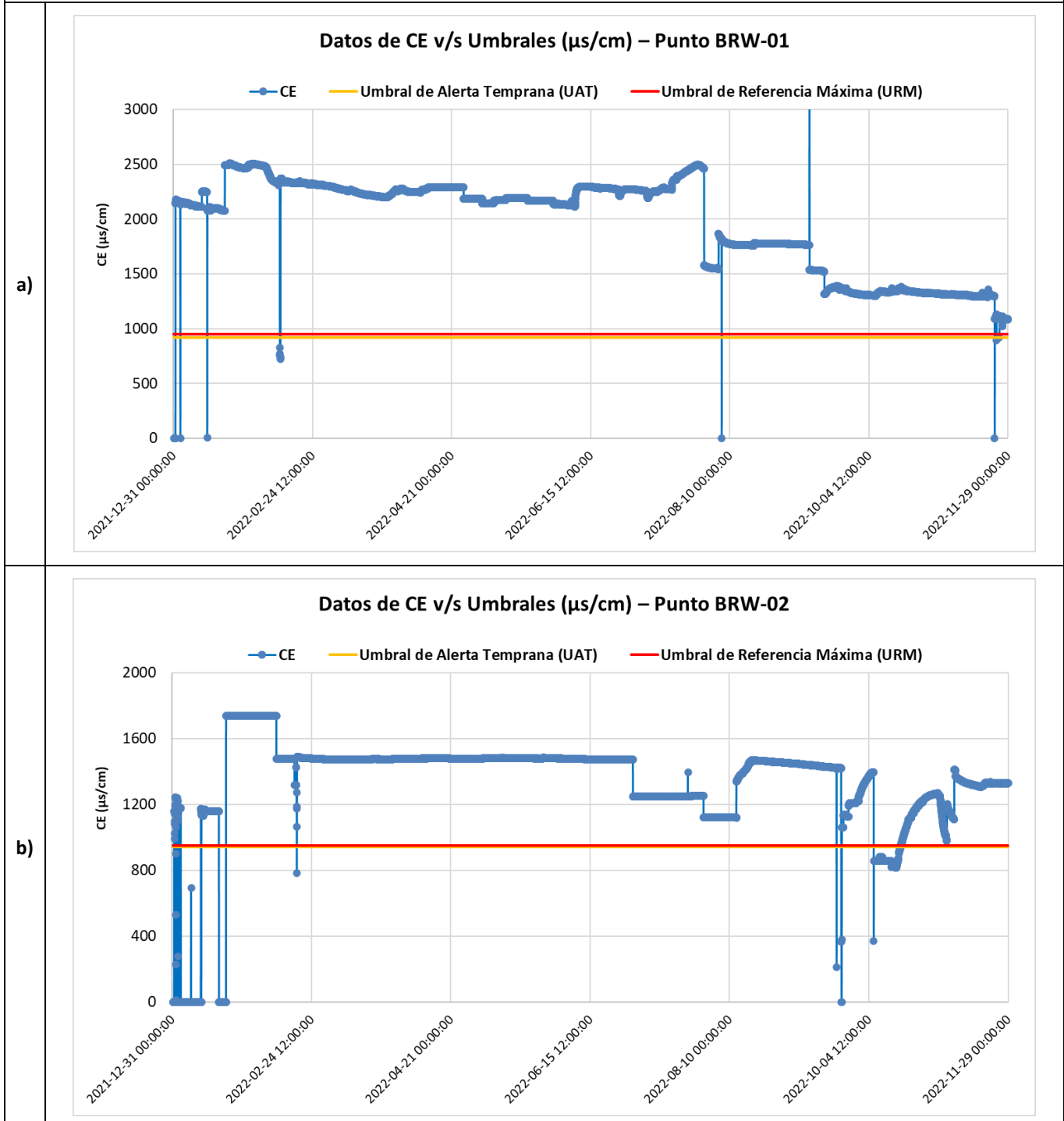


Figura 5

Descripción medio de prueba: Comparación entre los datos en línea de Conductividad Eléctrica (CE) y los umbrales aplicables para los pozos: a) BRW-01 y b) BRW-02, asociados al DR "Lamas La Brea". Se observa una superación reiterada de los umbrales durante todo el periodo analizado para ambos pozos. Algunos de los registros enviados son iguales a 0, lo que presumiblemente se debería a un error en los sensores de medición. Las fechas se presentan en formato de año-mes-día. Elaboración SMA.



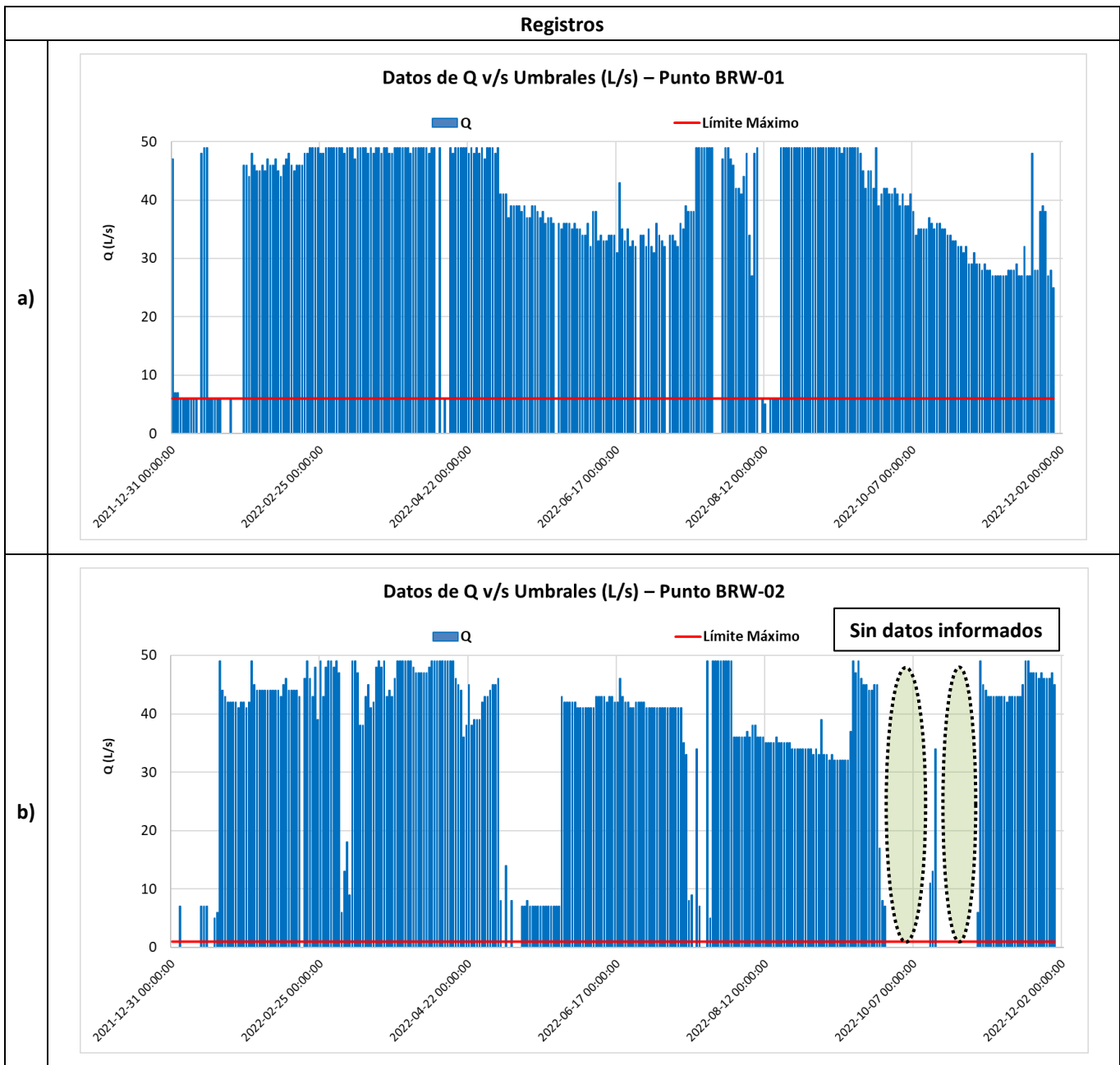


Figura 6

Descripción medio de prueba: Comparación entre los datos en línea de Caudal (Q) y los umbrales aplicables para los pozos: **a)** BRW-01 y **b)** BRW-02, asociados al DR “Lamas La Brea”. Se observa una superación reiterada de los umbrales durante todo el periodo analizado para ambos pozos. En verde se destacan las lagunas de información más prolongadas que fueron identificadas. Las fechas se presentan en formato de año-mes-día. Elaboración SMA.



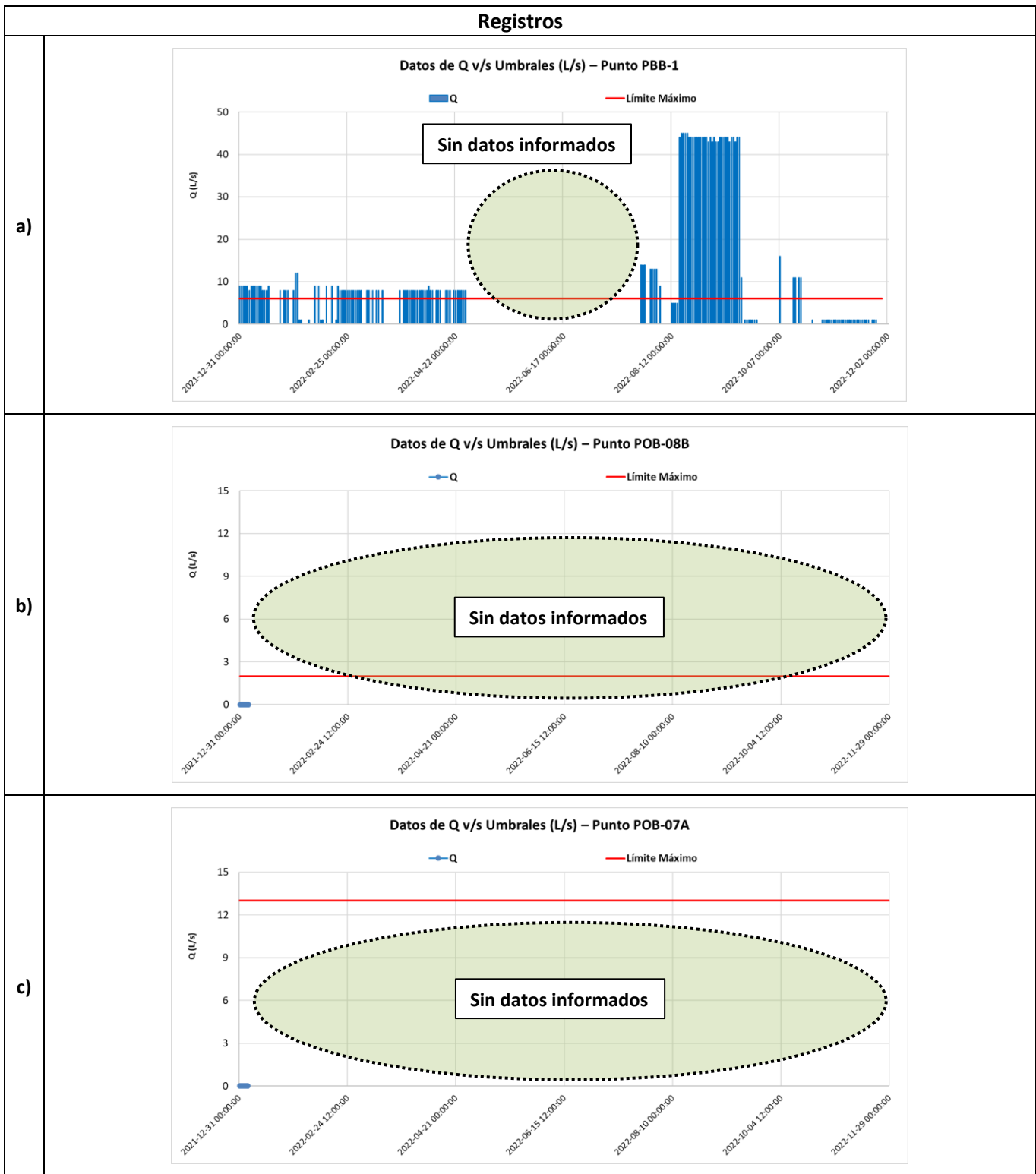
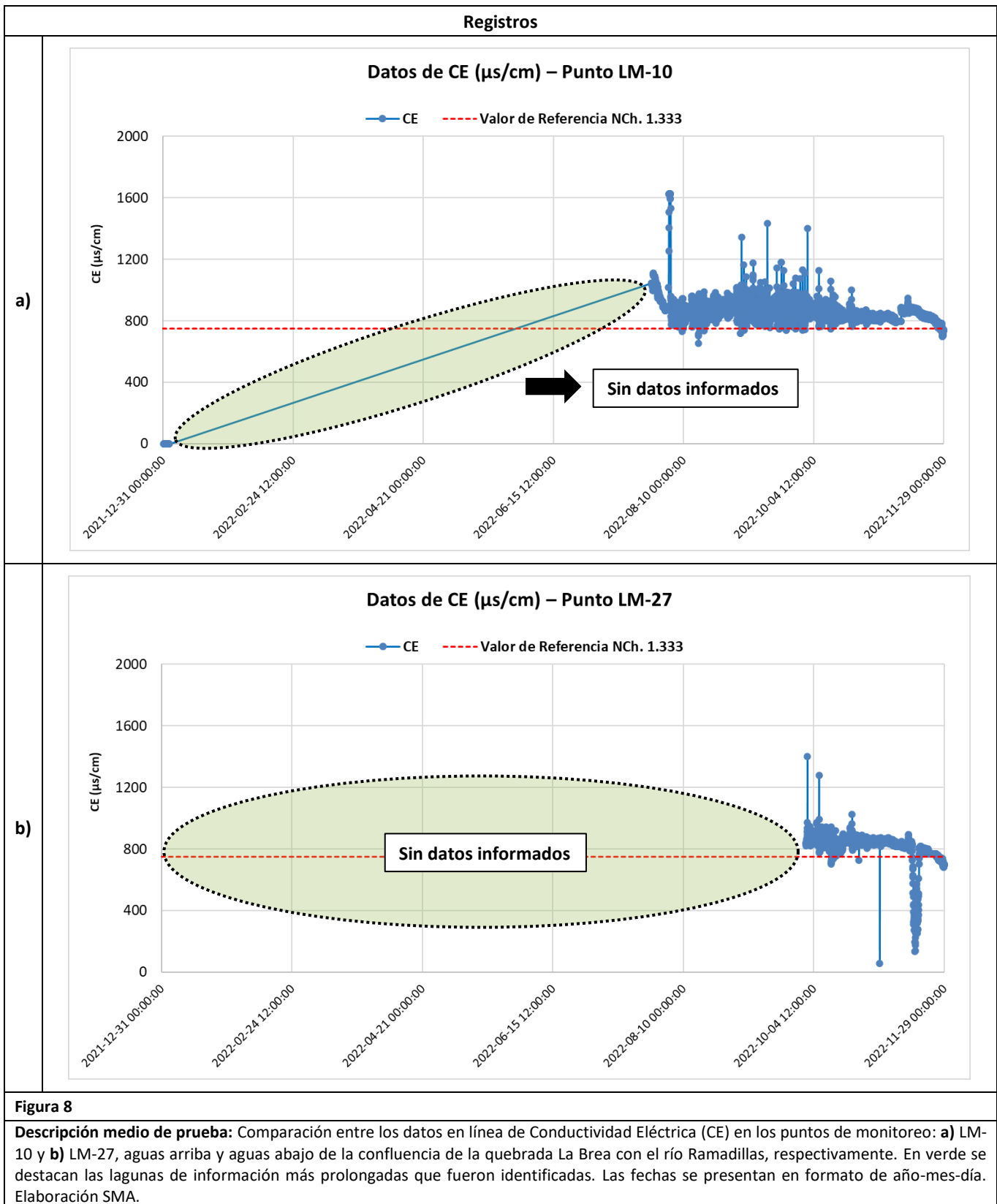


Figura 7

Descripción medio de prueba: Comparación entre los datos en línea de Caudal (Q) y los umbrales aplicables para los pozos: **a)** PBB-1, **b)** POB-08B y **c)** POB-07A, asociados al DR “Lamas La Brea”. Se observa una superación reiterada de los umbrales durante todo el periodo analizado para el pozo PBB-1. En los pozos POB-08B y POB-07A sólo se reportaron caudales nulos en los pocos registros enviados. En verde se destacan las lagunas de información más prolongadas que fueron identificadas. Las fechas se presentan en formato de años-mes-día. Elaboración SMA.





Registros

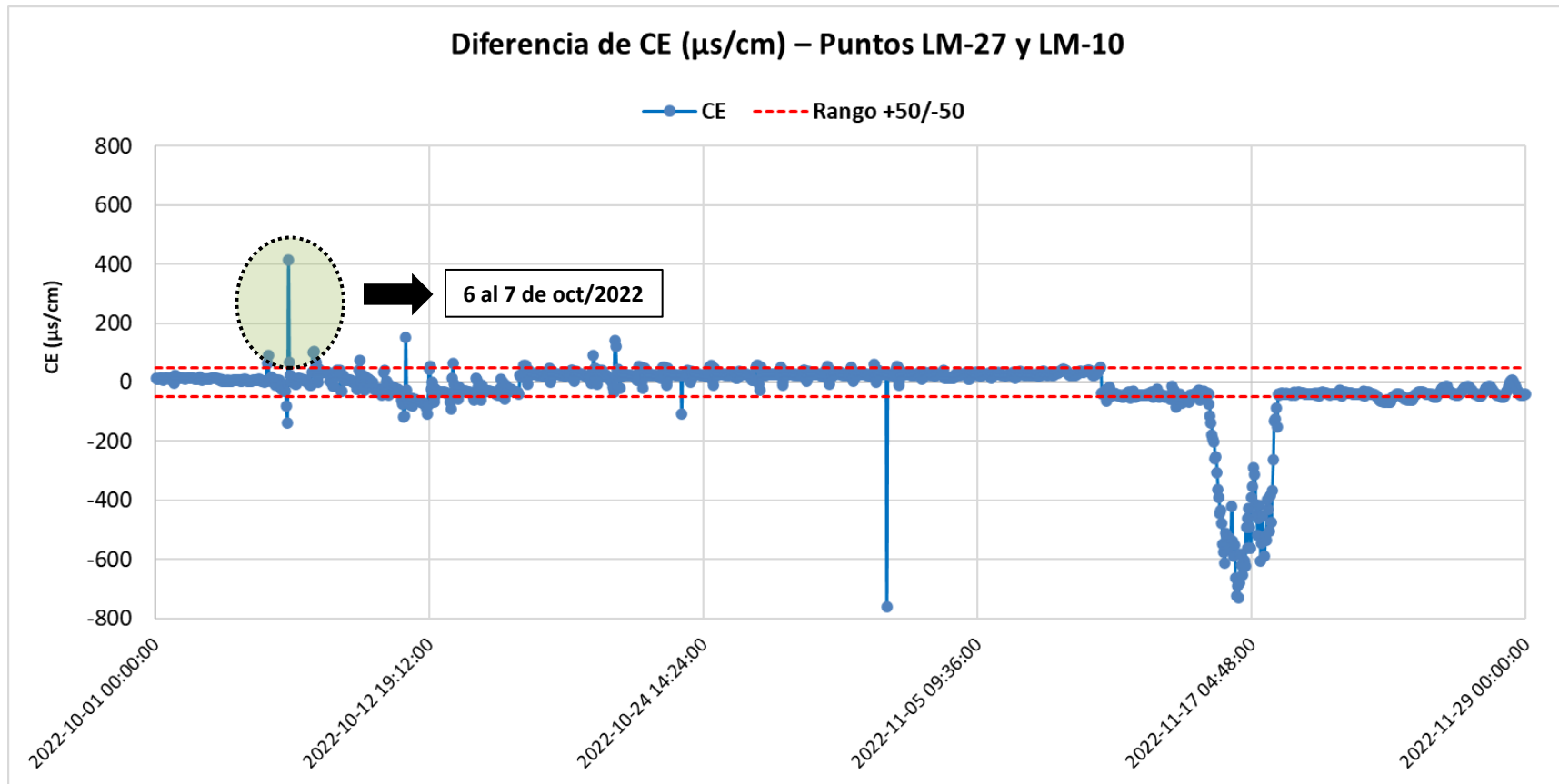


Figura 9

Descripción medio de prueba: Diferencia entre las concentraciones de Conductividad Eléctrica (CE) en los puntos de monitoreo LM-10 y LM-27, aguas arriba y aguas abajo de la confluencia de la quebrada La Brea con el río Ramadillas, respectivamente. En la figura se muestra la diferencia calculada entre los datos en línea aguas abajo y los datos en línea aguas arriba. Los valores positivos denotan mayores concentraciones de CE aguas abajo. Se observa que las diferencias se mantienen predominantemente en un rango acotado entre +50/-50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sin indicios de una tendencia al alza en las concentraciones aguas abajo, salvo ciertos casos puntuales como los que se produjeron entre los días 6 y 7 de octubre de 2022, llegando a incrementos de más de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (ver línea segmentada en negro). Las fechas se presentan en formato de año-mes-día. Elaboración SMA.



6. CONCLUSIONES

De las actividades de fiscalización ambiental realizadas, esta Superintendencia logró verificar lo siguiente respecto a los datos de conexión en línea asociados al DR “Lamas La Brea”:

En relación con el estado de la conexión en línea:

- **Verificación de los puntos de monitoreo conectados:** se comprobó que el titular realizó el catastro API y la conexión en línea para los 35 puntos de monitoreo comprometidos en la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019. Sin embargo, se identificaron diferencias en el emplazamiento de 6 puntos de monitoreo (MNB-4A, MNB-4B, MNB-4C, MNB-5C, LM-10 y LM-27) que exceden una distancia lineal de 100 metros respecto a lo informado por el titular en el marco de la RCA N°13/2010 y la Res. Ex. SMA N°31/2022 (Instrucción General de Relaves), llegando incluso al orden de 450 metros en el caso más extremo.
- **Verificación de forma asociada a los datos de conexión en línea:** a partir del rango mínimo y el rango máximo definido para cada uno de los parámetros reportados, fue posible determinar que un porcentaje relevante de los datos se encuentra fuera de dichos rangos, situación que se evidencia especialmente en los parámetros Nivel y pH que concentran los porcentajes más bajos de registros válidos, llegando incluso a valores cercanos o iguales a un 0%.
- **Verificación de la fecha de inicio en la conexión en línea:** considerando los registros comprendidos dentro de los rangos admitidos por esta Superintendencia, SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. comenzó la transmisión en línea en el plazo establecido en la Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019 (31 de diciembre de 2021), para todos los parámetros exigidos, en sólo 9 de los 35 dispositivos comprometidos.
- **Verificación de la cantidad de registros reportados:** teniendo en cuenta la frecuencia de reporte comprometida y el periodo de análisis hasta el día 29 de noviembre de 2022, se desprende que en ninguno de los 35 dispositivos comprometidos se transmitió el 100% de los datos que debieran haber sido enviados.
- **Parámetros descartados:** a partir de la evaluación realizada, no se consideran suficientemente confiables los datos que el titular ha reportado en línea para los parámetros Nivel y pH, por lo cual éstos fueron excluidos del análisis de control de infiltraciones.

En relación con el análisis de estabilidad química y control de infiltraciones:

- **Comparación entre monitoreos en línea y umbrales:** se definieron tres indicadores para contrastar los datos en línea con los umbrales aplicables establecidos en el PMR, orientados a contar con una medida de la cantidad de registros fuera de los rangos asociados a los umbrales y de la excedencia que ello representa.
- **Discusión de los resultados obtenidos:** en el periodo analizado se ha producido una activación reiterada de los umbrales de Conductividad Eléctrica en los pozos BRW-01 y BRW-02, tanto para los umbrales de alerta temprana (UAT) como para los umbrales de referencia máxima (URM). Lo anterior gatilla el funcionamiento de los puntos de extracción de la barrera hidráulica del depósito (pozos BRW-01, BRW-02, PBB-1, POB-08B y POB-07A, de los cuales sólo los primeros 3 estuvieron operativos, y pozos de recuperación PRLB-01 al PRLB-14), lo cual fue posible verificar a partir de los registros de caudales transmitidos en línea. No obstante, se detectó que dichos caudales excedieron en múltiples estampas de tiempo los límites máximos establecidos en el PMR, siendo en general uno o hasta dos órdenes de magnitud superiores a los caudales reportados por el mismo titular en el marco del seguimiento ambiental de la RCA N°13/2010.
- **Conclusión sobre la ocurrencia de posibles infiltraciones:** de la revisión integrada de los parámetros en línea analizados, se estarían produciendo infiltraciones relacionadas con la operación del depósito, lo cual se ha traducido en una activación reiterada de los umbrales del PMR y en el funcionamiento de los pozos de extracción de la barrera hidráulica. Sin perjuicio de lo anterior, de esta situación aún no se derivarían potenciales efectos que pudieran implicar una afectación en la calidad del curso de agua principal ubicado aguas abajo de la instalación (río Ramadillas). Con todo, es relevante que el titular aclare algunos casos puntuales como los que ocurrieron entre los días 6 y 7 de octubre de 2022, que muestran incrementos de Conductividad Eléctrica de más de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ aguas abajo.

En razón de lo expuesto precedentemente, esta Superintendencia activará los mecanismos de corrección temprana que correspondan, para que el titular SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. rectifique, complemente y/o justifique los aspectos antes señalados que requieren de especial atención, con el fin de regularizar la conexión en línea del DR “Lamas La Brea” y actualizar en base a ello el análisis de control de infiltraciones de la instalación.



7. ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Registros históricos informados por el titular SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. como parte de las obligaciones de la RCA N°13/2010 y de la Res. Ex. SMA N°31/2022.
2	Informe titulado "Plan de Monitoreo Robusto del Recurso Hídrico", parte calidad de aguas, de abril de 2015.
3	Oficio ORD. DGA Región de Atacama N°302, de fecha 30 de mayo de 2016.

