



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

RELLENO CERRO LA LEONA

DFZ-2020-3332-XIII-RCA

FEBRERO 2021

	Nombre	Firma
Aprobado	Claudia Pastore H.	 Firma recuperable Claudia Pastore H. Encargada Sección Ciudad y Territorios Firmado por: 5d29efef4-5e29-4bd3-8496-c777646f2211 04-02-2021
Elaborado	Evelyn Fuentes D.	 Evelyn Fuentes Díaz Fiscalizadora DFZ Firmado por: Evelyn Rayen Fuentes Díaz

Contenido

Contenido	1
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
2.1 Antecedentes Generales	3
2.2 Ubicación y Layout.....	4
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	6
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	6
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	6
4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	7
4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental	7
4.3.1 Ejecución de la inspección	7
4.3.2 Esquema de recorrido	8
4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección.	8
4.4 Revisión Documental.....	9
4.4.1 Documentos Revisados.....	9
5 HECHOS CONSTATADOS.....	11
5.1 Manejo de residuos sólidos.....	11
5.2 Manejo de lixiviados.....	20
5.3 Manejo de aguas lluvias	27
5.4 Calidad de aguas subterráneas.....	29
5.5 Manejo de biogás	46
6 CONCLUSIONES.....	49
7 ANEXOS.....	53

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la unidad fiscalizable “Relleno Cerro La Leona”, localizada en la comuna de Tiltil, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana. La actividad correspondió a una actividad de inspección desarrollada el día 30 de septiembre de 2020 y examen de información a los antecedentes entregados por Gestión Ecológica de Residuos S.A. (en adelante el titular del proyecto), en respuesta a un requerimiento de información realizado por la SMA a través del acta de inspección (Anexo 1).

La actividad consiste en un relleno sanitario que tendrá una capacidad de recepción de 45.000 toneladas de basura al mes (540.000 toneladas al año), durante un período de 37 años, lo que en definitiva representa un volumen de basura acumulada de 19.980.000 toneladas.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización consideraron: Manejo de residuos sólidos, Manejo de lixiviados, Manejo aguas lluvias, Calidad de aguas subterráneas y Manejo de biogás.

Los resultados de las actividades de fiscalización, permitieron verificar el cumplimiento de las materias ambientales fiscalizadas, aun cuando el titular deberá complementar y reforzar una serie de antecedentes en los informes de seguimiento futuros.

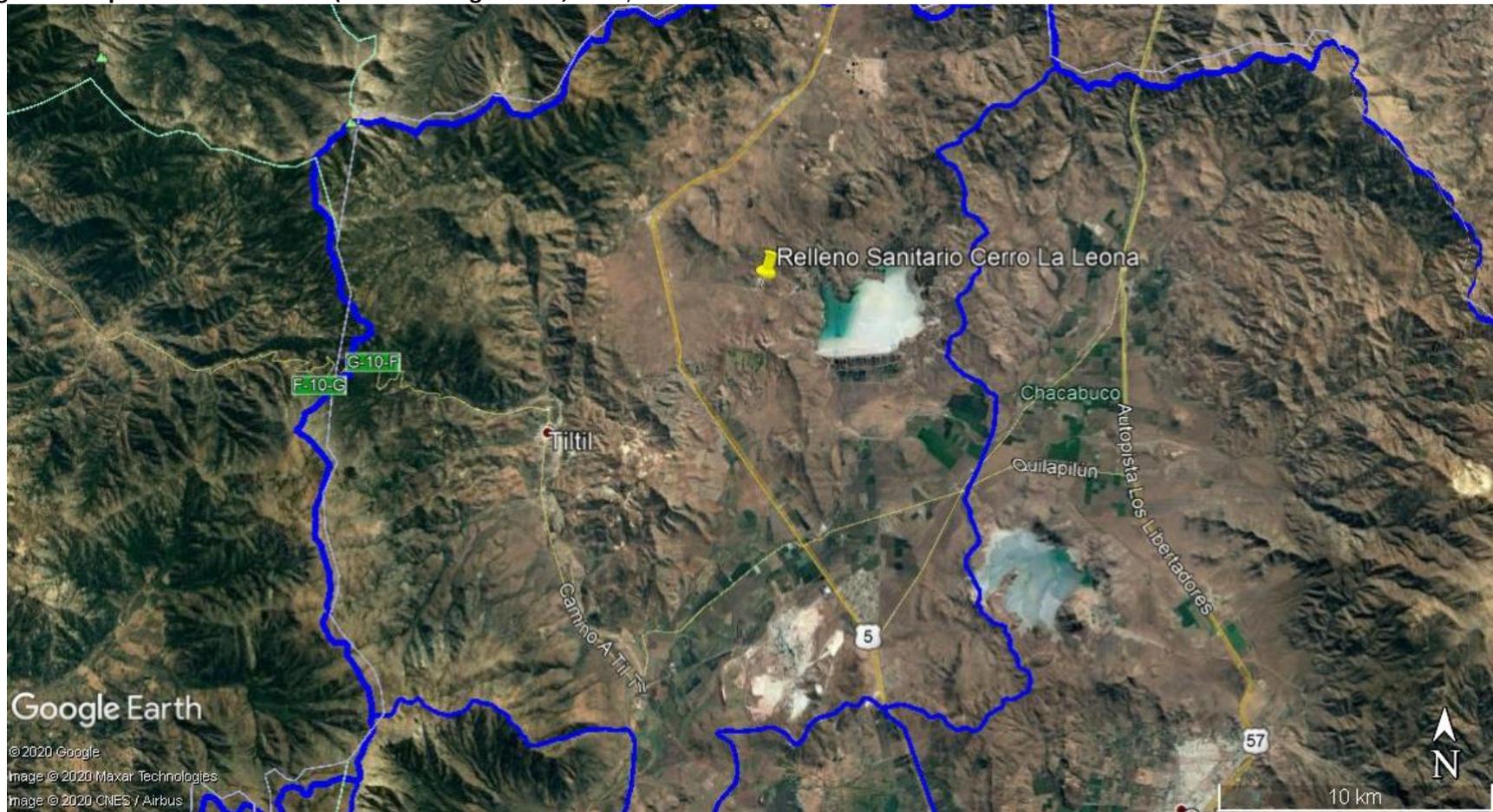
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Relleno Cerro La Leona	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En operación
Región: Metropolitana	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: Fundo Talhuenes Norte, 3,6 Oriente del km 52.100 de la Ruta 5 Norte, Rungue.
Provincia: Chacabuco	
Comuna: Tiltil	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: Gestión Ecológica de Residuos S.A.	RUT o RUN: 96.722.440-5
Domicilio titular(es): Cerro Los Cóndores N°9861-c, Comuna de Quilicura.	Correo electrónico: aquer@gersa.cl
	Teléfono: 228566027
Identificación representante(s) legal(es): Antonio Quer Cumsille	RUT o RUN: 8.542.822-5
Domicilio representante(s) legal(es): Cerro Los Cóndores N°9861-c, Comuna de Quilicura.	Correo electrónico: aquer@gersa.cl
	Teléfono: 228566027

2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Google Earth, 2020).



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso: 19

UTM N: 6.344.124 m.

UTM E: 328.168 m.

Ruta de acceso: Desde el centro de Santiago, tomar la Autopista Central en dirección al norte, continuando por la Panamericana Norte, pasando Huertos Familiares, y antes de llegar a Rungue a la altura del km 52, doblar a la derecha y avanzar hasta el final de la calle, donde se encuentran las instalaciones del Relleno Sanitario Cerro La Leona.

Figura 2. Layout del proyecto Relleno Cerro La Leona (Fuente: Google Earth, 2020).



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	516	13-09-2002	COREMA RM	Planta de tratamiento integral de residuos sólidos Cerro La Leona	<p>El titular interpuso un recurso de reclamación en contra de la Resolución Exenta N°516/2002, el cual fue admitido a trámite mediante la Res. Exenta N°006/2003, de 20 de enero de 2003, por la Dirección Ejecutiva de CONAMA. Por medio del recurso administrativo se solicita que se modifiquen algunas condiciones contenidas en la RCA N°516/2002. La Dirección Ejecutiva de CONAMA se pronuncia a través de la Res. Exenta N°125/2003, de 7 de julio de 2003, acogiendo parcialmente el recurso de reclamación (Anexo 2).</p> <p>Consulta de pertinencia de fecha 05 de octubre de 2011, el cual indica la modificación del material de impermeabilización de las paredes laterales del relleno, siendo respondida a través del Ord. N° 2454/2011, indicando el SEA que la modificación no debe ingresar al SEIA (Anexo 2).</p> <p>Consulta de pertinencia de fecha 05 de junio de 2012, el cual consiste en materializar un proyecto de "Desgasificación en el Relleno Sanitario Cerros La Leona", siendo respondida a través de la Res. Exenta N°0631/2014, indicando el SEA que no debe ingresar al SEIA (Anexo 2).</p> <p>Consulta de pertinencia de fecha 03 de junio de 2016, donde el titular desea modificar el proyecto, al eliminar el considerando 3.3.13.3 b), que indica que <i>"Se aceptaran únicamente residuos domiciliarios o asimilables a domiciliarios procedentes de planta de transferencia"</i>, siendo respondida a través de la Res. Exenta N°0445/2016, indicando el SEA que dicha modificación no debe ingresar al SEIA (Anexo 2).</p>

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
X	Programada	Según Resolución Exenta N°1947/2019 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2020.	
	No programada		Denuncia
			Autodenuncia
			De Oficio
			Otro
		Detalles: --	

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Manejo de residuos sólidos
- Manejo de lixiviados
- Manejo de aguas lluvias
- Calidad de aguas subterráneas
- Manejo de biogás

4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

4.3.1 Ejecución de la inspección

Existió oposición al ingreso: NO	Existió auxilio de fuerza pública: NO
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: SI	Existió trato respetuoso y deferente: SI
Observaciones: --	

4.3.2 Esquema de recorrido

Figura 3. Estaciones de la actividad de inspección del día 30 de septiembre de 2020.



4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección.

4.3.3.1 Actividad de inspección

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Balsa de decantación de aguas lluvias
2	Piscinas de acumulación de lixiviado
3	Sistema de manejo de biogás
4	Frente de trabajo activa
5	Mirador

4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Informe AAI ¹ N°70	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/64778	SMA	Periodo agosto 2017
2	Informe AAI N°71	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/64779	SMA	Periodo septiembre 2017
3	Informe AAI N°72	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/65174	SMA	Periodo octubre 2017
4	Informe AAI N°73	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/67522	SMA	Periodo noviembre 2017
5	Informe AAI N°74	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/67523	SMA	Periodo diciembre 2017
6	Informe AAI N°75	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/67885	SMA	Periodo enero 2018
7	Informe AAI N°76	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/70370	SMA	Periodo febrero 2018
8	Informe AAI N°77	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/70371	SMA	Periodo marzo 2018
9	Informe AAI N°78	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/74610	SMA	Periodo abril 2018
10	Informe AAI N°79	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/74611	SMA	Periodo mayo 2018
11	Informe AAI N°80	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/74612	SMA	Periodo junio 2018
12	Informe AAI N°81	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/75606	SMA	Periodo julio 2018
13	Informe AAI N°82	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/75607	SMA	Periodo agosto 2018
14	Informe AAI N°83	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/77958	SMA	Periodo septiembre 2018
15	Informe AAI N°84	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/77959	SMA	Periodo octubre 2018
16	Informe AAI N°85	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/78444	SMA	Periodo noviembre 2018
17	Informe AAI N°86	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/81105	SMA	Periodo diciembre 2018
18	Informe AAI N°87	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/82291	SMA	Periodo enero 2019
19	Informe AAI N°88	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/82936	SMA	Periodo febrero 2019
20	Informe AAI N°89	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/83778	SMA	Periodo marzo 2019
21	Informe AAI N°90	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/86128	SMA	Periodo abril 2019
22	Informe AAI N°91	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/86155	SMA	Periodo mayo 2019
23	Informe AAI N°92	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/89085	SMA	Periodo junio 2019
24	Informe AAI N°93	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/89400	SMA	Periodo julio 2019

¹ Auditoría Ambiental Independiente

25	Informe AAI N°94	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/89585	SMA	Periodo agosto 2019
26	Informe AAI N°95	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/90332	SMA	Periodo septiembre 2019
27	Informe AAI N°96	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/90507	SMA	Periodo octubre 2019
28	Informe AAI N°97.	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/91552	SMA	Periodo noviembre 2019
29	Informe AAI N°98	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/92131	SMA	Periodo diciembre 2019
30	Informe AAI N°99	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/93478	SMA	Periodo enero 2020
31	Informe AAI N°100	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/94076	SMA	Periodo febrero 2020
32	Informe AAI N°101	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/95814	SMA	Periodo marzo 2020
33	Informe AAI N°102	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/96393	SMA	Periodo abril 2020
34	Informe AAI N°103	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/97872	SMA	Periodo mayo 2020
35	Informe AAI N°104	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/99341	SMA	Periodo junio 2020
36	Informe AAI N°105	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/99576	SMA	Periodo julio 2020
37	Informe AAI N°106	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/101590	SMA	Periodo agosto 2020
38	Informe de ensayo de todos los monitoreos de los líquidos percolados de agosto 2017 a agosto 2020. Los resultados también deben venir en un archivo Excel.	Solicitado a través de acta del 30 de septiembre de 2020	SMA	Información entregada dentro del plazo estipulado (Anexo 3).
39	Informe de ensayo de todos los monitoreos de calidad de aguas subterráneas de agosto 2017 a agosto 2020. Los resultados también deben venir en un archivo Excel.	Solicitado a través de acta del 30 de septiembre de 2020	SMA	Información entregada dentro del plazo estipulado (Anexo 3).
40	Monitoreos mensuales del nivel de los piezómetros (incluyendo pozo de observación) y después de una lluvia importante, de agosto 2017 a agosto 2020. Los resultados también deben venir en un archivo Excel.	Solicitado a través de acta del 30 de septiembre de 2020	SMA	Información entregada dentro del plazo estipulado (Anexo 3).
41	Plano del relleno, donde se identifiquen las fases cerradas, activas y proyectadas.	Solicitado a través de acta del 30 de septiembre de 2020	SMA	Información entregada dentro del plazo estipulado (Anexo 3).
42	Acta de inspección de la SEREMI de Salud RM, en la que se constató el funcionamiento del Programa Piloto de Evaporación de Lixiviados.	Solicitado a través de acta del 30 de septiembre de 2020	SMA	Información entregada dentro del plazo estipulado (Anexo 3).
43	Programa de monitoreo 2021, para lixiviado y aguas subterráneas	Complemento a los antecedentes solicitados a través del acta del 30 de septiembre de 2020.	SMA	Información entregada posteriormente al plazo estipulado (Anexo 3).

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Manejo de residuos sólidos.

Número de Hecho Constatado: 1	Estación N°: 4
Documentación revisada: Id 37 del punto 4.4.1. Revisión documental.	
Exigencias: RCA N° 516/2002 ICE <i>Capacidad de Recepción</i> <i>El relleno sanitario tendrá una capacidad de recepción de 45.000 toneladas de basura al mes (540.000 toneladas al año), durante un período de 37 años, lo que en definitiva representa un volumen de basura acumulada de 19.980.000 toneladas.</i> <i>[...].</i> <i>Transporte</i> <i>Para evaluar el impacto de los camiones en el tránsito correspondiente a los tramos involucrados en la Ruta 5, en la etapa de operación, se considera que la cantidad de residuos a transportar desde la Estación de Transferencia a la Planta de Tratamiento es de 540.000 toneladas al año, con un incremento de 3% anual, lo que genera un aumento en el número de viajes que deberán realizar los camiones desde la Estación de Transferencia a la Planta de Tratamiento de los residuos. La capacidad máxima de residuos que transportará cada camión es de 33 toneladas.</i>	
Hecho (s): a. Se consultó a Felipe Melendez (Gerente de operaciones del Relleno Sanitario) por la cantidad de residuos que reciben actualmente, indicando que de los residuos asimilables a domiciliarios reciben 400 toneladas/día en promedio, de los residuos domiciliarios reciben 2.000 toneladas/mes y que de los lodos reciben 70 toneladas/mes. Respecto de estos últimos, señaló que son mezclados con los otros residuos y dispuestos en el mismo lugar (co-disposición). b. En el Informe de AAI de agosto 2020, se adjunta el informe mensual de operación “Planta de Tratamiento Integral de Residuos Cerros La Leona”, donde aparece el cuadro de volúmenes y densidades obtenidas en la operación, del cual se recogen las mediciones topográficas de los años 2017 a 2020, además se presentan las toneladas anuales recibidas (Tabla 1 y 2). c. De acuerdo a estos antecedentes, el relleno sanitario nunca ha superado la cantidad de residuos recibida anualmente, señalada en la RCA N°516/2002.	

Registros

Fecha	Volumen Disponible (M3)	Volumen Ocupado (m3)	%Volumen Ocupado	Toneladas Ingresadas	Densidad Total (ton/m3)	Densidad Parcial (ton/m3)
06-02-2017	1.273.901	614.530	48,24%	533.006,44	0,87	1,104
15-05-2017	1.273.901	681.975	53,53%	600.144,07	0,88	0,995
07-07-2017	1.273.901	716.799	56,27%	637.037,29	0,89	1,059
03-10-2017	1.273.901	762.883	59,89%	685.859,06	0,9	1,059
07-12-2017	1.273.901	800.015	62,80%	722.045,13	0,9	0,975
08-02-2018	1.273.901	829.969	65,15%	755.508,71	0,91	1,117
16-04-2018	1.273.901	855.521	67,16%	793.227,59	0,93	1,476
07-06-2018	1.273.901	881.527	69,20%	827.530,30	0,94	1,319
07-08-2018	1.273.901	902.456	70,84%	867.544,09	0,96	1,912
04-10-2018	1.273.901	921.208	72,31%	903.139,90	0,98	1,898
06-12-2018	1.273.901	955.688	75,02%	940.453,47	0,98	1,082
04-03-2019	1.273.901	977.377	76,72%	994.328,99	1,02	2,484
06-05-2019	1.273.901	1.001.579	78,62%	1.039.730,61	1,04	1,876
19-06-2019	1.273.901	1.046.009	82,11%	1.075.167,54	1,03	0,798
05-09-2019	1.273.901	1.083.120	85,02%	1.126.745,00	1,04	1,39
06-11-2020	1.273.901	1.104.559	86,71%	1.155.288,00	1,05	1,331
06-01-2020	1.273.901	1.133.305	88,96%	1.191.506,00	1,05	1,26
07-03-2020	1.273.901	1.163.537	91,34%	1.229.326,43	1,06	1,251
07-05-2020	1.273.901	1.185.513	93,06%	1.263.414,51	1,07	1,551
10-07-2020	1.273.901	1.202.745	94,41%	1.288.254,05	1,07	1,441

Tabla 1.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Mediciones topográficas en RS Cerro La Leona

Registros

AÑO	TON/DÍA	TON/MES	TON/AÑO
2013	110	3.315	39.774
2014	258	7.726	92.717
2015	433	12.994	155.933
2016	634	19.009	228.112
2017	620	18.613	223.351
2018	599	17.973	215.676
2019	648	19.448	233.376
ago-20	335	10.059	120.705
Total			1.309.644

Tabla 2.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba Recepción de residuos

Número de Hecho Constatado: 2

Estación N°: --

Exigencias:

RCA N° 516/2002

Considerando 17.

Que con el objeto de dar seguimiento a la implementación de las medidas ambientales estipuladas en la presente Resolución, empresa Gestión Ecológica de Residuos S.A. y COMSA de Chile S.A. deberán implementar, a su costa, una Auditoría Ambiental Independiente, la cual se deberá desarrollar hasta la culminación de todas las etapas vinculadas con el proyecto.

[...].

El informe mensual correspondiente a cada mes, deberá ser remitido dentro de los cinco primeros días del mes siguiente, a los Órganos del Estado con Competencia Ambiental que se indican: Ilustre Municipalidad Til Til, Secretaría Regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones, Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas, Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana, Servicio Agrícola y Ganadero de la Región Metropolitana, Corporación Nacional Forestal R.M., Dirección General de Aguas, Servicio Nacional de Geología y

Minería y Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana. En todo caso, el primer Informe deberá ser remitido dentro de los cinco días del mes subsiguiente en el caso que el inicio de la Auditoría se produzca dentro de la segunda quincena del mes.

Hecho (s):

- a. El titular ha cargado en el SSA los informes de AAI del período de agosto 2017 a agosto 2020, periodo considerando para el análisis en el presente informe.
- b. Todos los informes de AAI, fueron cargados meses después del mes que reportan, no dando cumplimiento en ninguno de los casos, con el plazo de los cinco primeros días del mes siguiente. Lo anterior trae como consecuencia que la información que maneja la SMA de las distintas materias ambientales relevantes del proyecto, se encuentra desfasada por varios meses, siendo estos los únicos informes cargados al Sistema de Seguimiento Ambiental para esta RCA. En el marco de la asistencia al cumplimiento, el titular se comprometió a revisar este y otros temas, con la consultora a cargo de la elaboración del informe de AAI, para dar cumplimiento a lo establecido en la RCA N°516/2002.

Número de Hecho Constatado: 3

Estación N°: 4 y 5

Documentación solicitada y entregada: Id 41 del punto 4.4.1. Revisión documental.

Exigencias:

RCA N° 516/2002

Considerando 3.3.1.

Diseño General del Relleno Sanitario

3.3.1. Morfología del Relleno

El ancho de coronamiento será de 8 m, formando una terraza horizontal a cota 780, sostenida por taludes del 50% de pendiente y 10 m de desnivel. El talud interior del terraplén contendrá las dos primeras capas del relleno, y el exterior quedará integrado en la superficie final del relleno una vez sellado. El fondo del relleno, tendrá una pendiente uniforme de 4%, se extiende desde el cierre, a cota 770, hasta la cota 792. La longitud del fondo en el eje es de 600 m., el ancho es de 160 m. y la superficie total de 8,25 ha.

Considerando 3.3.3.

3.3.3. Estabilidad y Asentamiento del Relleno

c) Capas del Relleno

La basura se colocará compactada, por capas de 5 m de espesor. Se construirán 22 capas cuya evolución irá entre las cotas 780 m (cota inferior correspondiente a la coronación del terraplén inferior de cerramiento) y la cota 895 m (cota del montículo final del relleno). La cota de la primera plataforma (en la divisoria de aguas Este y Oeste) será de 850 m y la cota de la segunda plataforma (en la divisoria de aguas Norte) será de 870 m, representando un desnivel máximo de 115 m, con un espesor medio total del relleno de 34.32 m.

3.3.4. Capacidad y Vida Útil.

Para el cálculo de la vida útil del relleno, se ha estimado la capacidad del área de disposición por capas casi horizontales (pendiente 4%), cuyo perímetro se corresponde con las terrazas del área de disposición diseñadas. Cuando se supera la cota de la última de las terrazas del área de disposición, se calcula el volumen correspondiente a las capas de relleno superiores (cota 850 a 880).

Las terrazas del área de disposición del relleno se han formado con 10 m de desnivel entre ellas, puesto que las capas de relleno tienen un espesor medio de 5 m., cada terraza permite la formación de dos capas de relleno.

La superficie del perímetro intermedio (cada 5 m.) de las terrazas, se ha obtenido como el valor medio entre el perímetro inferior y el superior. A partir de las superficies medias se calcula el volumen de cada capa según el espesor útil, que es el promedio menos el recubrimiento remanente o la impermeabilización (para la capa 1) o el sellado (para la capa final)

Capa N°	Capacidad neta			Vida útil		
	Sup. (m2)	Espesor útil (m)	Capacidad neta (M3)	Vida útil (meses)	Vida útil (años)	Vida útil acumulada (años)
1	90244	4,5	406098	8,12	0,7	0,7
2	105702	4,85	512655	10,25	0,9	1,5
3	163335,75	4,85	792178	15,84	1,3	2,9
4	177743,25	4,85	862055	17,24	1,4	4,3
5	288828	4,85	1400816	28,02	2,3	6,6
6	307226	4,85	1490046	29,8	2,5	9,1
7	382767	4,85	1856420	37,13	3,1	12,2
8	396063	4,85	1920906	38,42	3,2	15,4
9	359175,5	4,85	1742001	34,84	2,9	18,3
10	197890,5	4,85	959769	19,20	1,6	19,9
11	413656,5	4,85	2006234	40,12	3,3	23,2
12	399345,5	4,85	1936826	38,74	3,2	26,5
13	49580,5	4,85	240465	4,81	0,4	26,9
14	134967,5	4,85	654592	13,09	1,1	28,0
15	128625	4,85	623831	12,48	1,0	29,0
16	189311	4,85	918158	18,36	1,5	30,5
17	230099,5	4,85	1115983	22,32	1,9	32,4
18	250990,5	4,85	1217304	24,35	2,0	34,4
19	114784,25	4,85	556704	11,13	0,9	35,4
20	87406,75	4,85	423923	8,48	0,7	36,1
21	68147,25	4,85	330514	6,61	0,6	36,6
22	57005,75	2,55	145365	2,91	0,2	36,9
	3331557,5		22112842	442,26	36,9	

Considerando 3.3.13.3

3.3.13.3. Etapa de Operación

a2) Trabajos de conservación mensuales: limpieza y señalización de interiores al relleno sanitario; mantenimiento de las pendientes perimetrales por aguas de lluvia; comprobación y mantenimiento de las bombas de lixiviados.

[...].

d) Cobertura Diaria

Es necesario proceder a la cobertura diaria de los residuos vertidos con tierras arcillosas, pero nunca con arcillas puras, ya que conviene cierta permeabilidad y capacidad de campo, en la que se basa la minimización de la producción de lixiviados. Esta capa se dispondrá de manera tal que una vez extendida tendrá un aspecto terroso y limpio, sin restos ni indicios de basuras visibles.

e) Disposición de los Residuos

Los residuos se depositarán en el límite de un área de 5.000 m², correspondiente al volumen diario esperado. Seguidamente serán extendidos con el empleo de un tractor de cadenas con hoja empujadora, en un espesor de 1 m. a 1,5 m. según la densidad de descarga y compactados con una máquina específica para la compactación de basuras, mediante un número de pasadas suficiente hasta obtener un espesor de 0,5 m. por capa de deposición diaria.

ICE

Medidas para la Prevención de Incendios y Explosiones.

Compactación de la basura de acuerdo a las especificaciones técnicas.

[...].

Cobertura diaria de los residuos de acuerdo a las especificaciones técnicas.

[...].

Hecho (s):

- a. Se observaron trabajos de compactación y cobertura en el frente activo (Fotografía 1 y 2), utilizando diferentes materiales de cobertura. Según lo señalado por Felipe Melendez, actualmente se trabaja en la Fase 1B del proyecto, en la cota 777 m.s.n.m., y donde se habría comenzado a disponer durante la primera semana de septiembre del presente año. Se proyecta que se trabajará en esta fase durante los próximos 5 años.
- b. Felipe Melendez identificó un sector del relleno como la Fase 1A, la que se encontraría concluida y coronada a la cota 809 m.s.n.m. Se observaron trabajos con maquinaria en la terraza superior de la Fase 1A, lo que correspondería a la perforación de pozos de biogás, que se conectarán al sistema de conducción de biogás (Fotografías 3 y 4) hacia la antorcha de quema.
- c. Se comparan fotografías con vista panorámica tomada hacia el relleno sanitario durante el mes de agosto 2017 y septiembre 2020 (Fotografía 5 y 6), donde se observa el nuevo lugar de disposición de residuos correspondiente a la Fase 1B donde actualmente se está disponiendo.

Examen de información:

a. En acta de inspección fue solicitado el plano del relleno, donde se identifiquen las fases cerradas, activas y proyectadas. En respuesta, el titular en su carta conductora señala que en el plano que se adjunta (Imagen 1), se observan las fase activas y proyectadas, y que a la fecha no habrían fases cerradas.

Registros



Fotografía 1.

Fecha: 30-09-2020

Fotografía 2.

Fecha : 30-09-2020

Descripción Medio de Prueba: Trabajos de disposición de residuos en frente de trabajo del relleno sanitario.

Descripción Medio de Prueba: Trabajos de disposición de residuos en frente de trabajo del relleno sanitario.



Fotografía 3.

Fecha: 30-09-2020

Fotografía 4.

Fecha : 30-09-2020

Descripción Medio de Prueba: Trabajos de perforación para pozos de biogás en la cima de la fase 1A.

Descripción Medio de Prueba: Trabajos de perforación para pozos de biogás en la cima de la fase 1A.

Registros



Fotografía 5.

Fecha: 10-08-2017

Descripción Medio de Prueba: Vista panorámica del Relleno Cerro La Leona.



Fotografía 6.

Fecha: 30-09-2020

Descripción Medio de Prueba: Vista panorámica del Relleno Cerro La Leona.

Registros

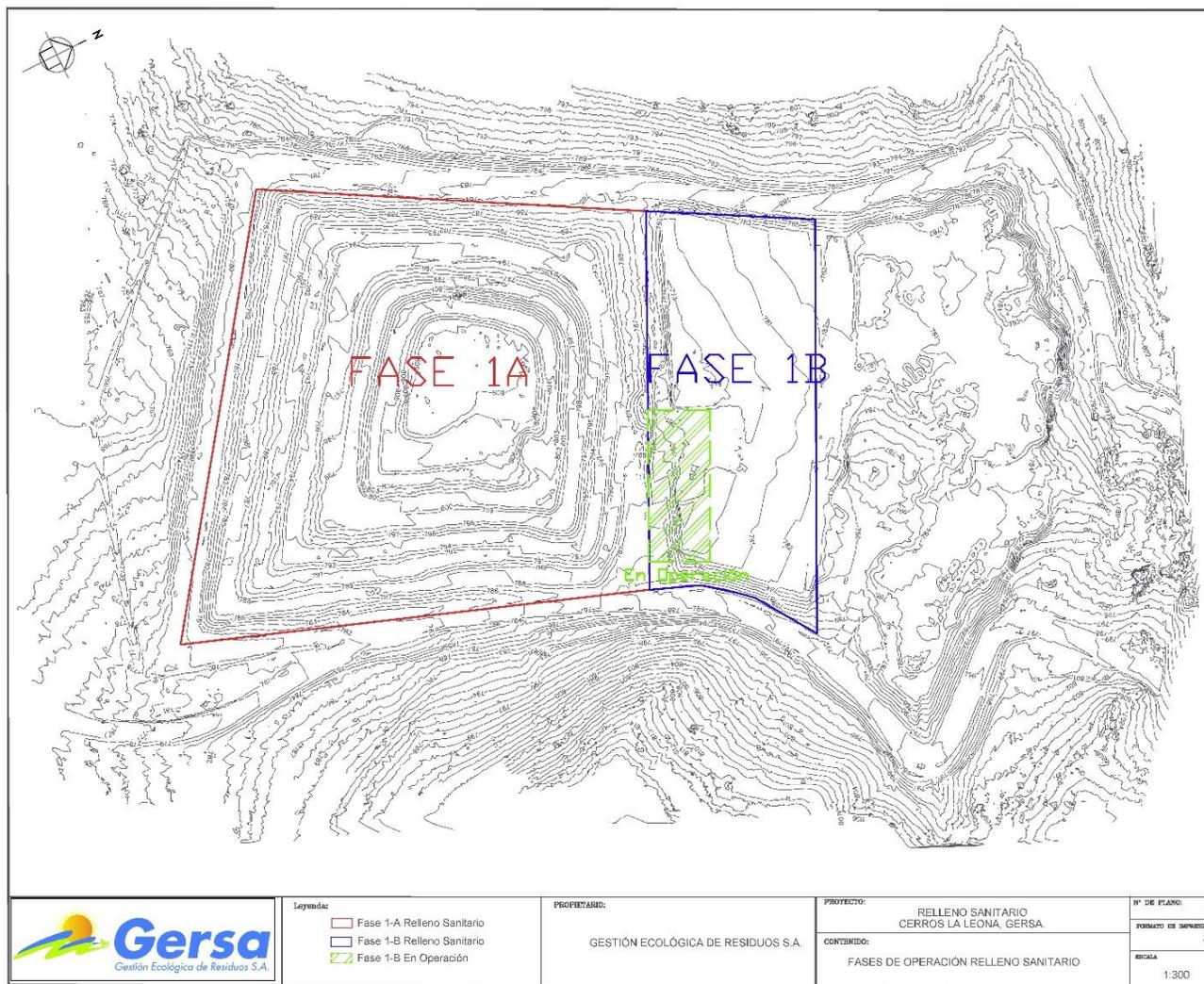


Imagen 1.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Plano con la fase de los sectores de disposición de residuos de relleno sanitario, entregado por el titular en respuesta al acta de inspección.

5.2 Manejo de lixiviados.

Número de Hecho Constatado: 4	Estación N°: 2
Documentación solicitada y entregada: Id 1 a 38, 42 y 43 del punto 4.4.1. Revisión documental.	
Exigencia: RCA N° 516/2002 Considerando 5.6. <i>5.6. Respecto de los impactos ocasionados sobre el componente ambientales Agua, relacionados con el manejo y disposición de los residuos líquidos industriales, el Titular se obliga a:</i> <i>5.6.1. Contar con un tratamiento de líquidos lixiviados y aguas de limpieza, el cual comprende los siguientes procesos principales:</i> <i>a) Homogeneización o regulación de lixiviados</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Se utilizará una balsa de homogeneización de 400 m³</i>• <i>Se instalarán aireadores sumergibles con los que se consigue lo siguiente:</i><ul style="list-style-type: none">○ <i>Reducción de DQO del lixiviado de entrada, de esta manera se aumenta la posibilidad de finalizar el tratamiento con la etapa físico-química.</i>○ <i>Mantener los sólidos en suspensión evitando así una decantación prematura, por lo que el funcionamiento de los aireadores sumergidos Turbo-Jet se hace de forma constante.</i>○ <i>Evitar malos olores de los lixiviados mediante la adición de oxígeno atmosférico.</i> <i>b) Bombeo de los lixiviados a depurar</i> <p><i>En la balsa de homogeneización se instalan dos bombas (una de reserva) de 1,4 kw, con un caudal unitario de cada una de 10m³/h.</i> <i>El funcionamiento de las bombas de elevación se realiza de manera alternativa, de forma que cada vez que se ponga en funcionamiento el bombeo de aguas al tratamiento físico-químico lo hará una bomba diferente, siendo similar las horas de funcionamiento de cada una a lo largo del tiempo y como consecuencia su desgaste equitativo.</i> <i>La entrada en funcionamiento del bombeo de elevación se regula por medio de tres boyas de nivel.</i> <i>[...].</i></p> <i>d) Balsa de evaporación</i> <p><i>Se construirá una balsa que tenga una superficie tal que permita la evaporación de la mayor parte del lixiviado depurado utilizando la energía solar y la capacidad que tiene el aire de saturarse en base a su humedad relativa. La balsa se calculará para evaporar la producción máxima prevista de lixiviados durante los 10 primeros años. Para, complementar el tratamiento de lixiviados durante los años de mayor producción se efectuará una recirculación mediante un sistema de bombeo y aspersores.</i> <i>Para calcular la capacidad de autorregulación de la balsa mediante evaporación tendrán en cuenta los siguientes datos: precipitación media anual, evapotranspiración potencial, producción anual máxima estimada de lixiviado, producción anual máxima durante los 10 primeros años.</i></p>	

Características de la balsa

La superficie de balsa que se construirá será de 2,2 ha. Será de 220 m de longitud x 100 m de anchura, con una profundidad mínima de 1 m y máxima de 2 m. La capacidad será de 33.000 m³ por lo que será capaz de almacenar casi la producción anual del año de mayor producción de lixiviados. Tendrá una pendiente del 1% hacia el punto de evacuación.

Para su construcción, primeramente se excavarán 44.000 m³ de tierras. Posteriormente, como medida de seguridad de la impermeabilización se compactará 0,5 m de arcilla en el fondo y laterales. Posteriormente, se extenderá en el fondo una capa de gravas de 20 cm de espesor y se instalará una red de tubos de drenaje de PYC ranurado conectados a un pozo de registro de estanqueidad de la balsa. De esta manera se podrán detectar y corregir fugas en el sistema.

Posteriormente, se instalará en una lámina de PEAD de 2,5 mm de espesor protegida inferiormente por un geotextil. La balsa estará hormigonada en todo su perímetro exterior para garantizar un mejor anclaje de la lámina. Se colocará una cerca perimetral. La balsa estará hormigonada en todo su perímetro exterior para garantizar el mejor anclaje de la lámina.

e) Recirculación de Lixiviados en el Relleno mediante aspersion

Para eliminar los lixiviados que no sea posible evaporar en la balsa se regará una superficie amplia del relleno sanitario con líquidos lixiviados mediante aspersores. Se aprovecha por un lado la capacidad de saturación de humedad que tiene el aire y por otro la capacidad de almacenaje de la capa de recubrimiento del relleno y posterior evaporación.

La capacidad de evaporación de este sistema dependerá del número de aspersores colocados, de la superficie cubierta por los aspersores y de las características de estos así como de las condiciones atmosféricas del momento. Cuanto menor es el tamaño de la gota de lixiviado, debido a un menor tamaño de boquilla de aspersor y mayor presión de bombeo, mayor capacidad de evaporación, aunque también hay un mayor riesgo de obturación de los aspersores.

Para conseguir la máxima eficiencia de evaporación no se superará en ningún caso la capacidad de saturación de la capa de cobertura, que se ha estimado en 97,5 mm, para que no se vuelvan a infiltrar en el relleno los líquidos. Tampoco se superará la ETP potencial de cada mes, para evitar acumulaciones de líquidos en la capa de cobertura.

La eficacia de los aspersores para evaporar es inversamente proporcional a su eficacia para riego.

Para un caudal de 3,8 Vs durante 8 horas de recirculación (por término medio), se perderán por evaporación di recta del orden de 0,57 l/s. El resto de lixiviados caerá sobre la superficie del relleno sanitario.

Respecto de esta medida, esta Comisión establece que la época en que deberá estar construida y operado el sistema de tratamiento de líquidos lixiviados, deberá ser establecida por el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, al momento de otorgar la autorización sanitaria expresa del Relleno Sanitario.

Considerando 7.3.

7.3. Seguimiento de los Líquidos Percolados.

Se deberá realizar un monitoreo mensual de los líquidos percolados que se originan en el relleno sanitario. Los parámetros que se analizarán serán los siguientes: pH, Conductividad, DQO, Cloruros, Amonio.

Trimestralmente, la explotación del relleno sanitario realizará un análisis más exhaustivo de los lixiviados. Los parámetros que se analizarán serán los siguientes:

Tabla de seguimiento N° 5 Parámetros de Seguimiento Trimestral de los Lixiviados.

1. PH
2. Conductividad
3. DQO
4. carbonatos/bicarbonatos
5. cianuros
6. cloruros
7. amonio
8. arsénico
9. cadmio
10. cromo total (si hay, cromo VI)
11. mercurio
12. plomo
13. potasio
14. índice de fenoles.

Los resultados deberán ser incluidos en el informe trimestral del relleno y comunicado a la autoridad competente.

Semestralmente, se realizará un análisis más exhaustivo de los lixiviados. Los parámetros que se analizarán serán los siguientes.

Tabla de seguimiento N° 6 Parámetros de Seguimiento Semestral de los Lixiviados.

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. pH | 18. Hierro |
| 2. Conductividad | 19. Manganeseo |
| 3. DQO | 20. Zinc |
| 4. TOC | 21. Antimonio |
| 5. Carbonatos /Bicarbonatos Cadmio. | 22. Arsénico |
| 6. Cianuro | 23. Cadmio |
| 7. Cloruro | 24. Cromo total (si hay, cromo IV) |
| 8. Fluoruro | 25. Mercurio |
| 9. Nitratos | 26. Níquel |
| 10. Nitritos | 27. Plomo |
| 11. Sulfatos | 28. Selenio |
| 12. Sulfuros | 29. Calcio |
| 13. Aluminio | 30. Magnesio |
| 14. Amonio | 31. Potasio |
| 15. Bario | 32. Sodio |

16. Boro
17. Cobre

33. Índice de fenoles
34. AOX
35. Hidrocarburos totales.

[...].

*Sin perjuicio de lo anterior, esta Comisión señala que, además, el titular deberá implementar la siguiente medida:
Incluir en el Plan de seguimiento de los líquidos lixiviados, la medición de Coliformes y/u otros parámetros biológicos.*

Hecho (s):

- a. Durante la actividad de inspección, se recorrió el sector de las balsas que cumplen la función de acumular y evaporar el líquido del lixiviado recolectado del relleno sanitario (Fotografía 7). Según lo indicado por Felipe Melendez, cada balsa tiene una profundidad de 3,4 metros y capacidad de 10.000 m³ aproximadamente. La balsa de evaporación cercana a la balsa para aguas lluvias, estaba con lixiviado en un 37% de la capacidad y la otra balsa de evaporación estaba con lixiviado en un 42% de la capacidad, según lo señalado por Felipe Melendez mostrando la regleta de medición de nivel de cada piscina (Fotografía 8). Adicionalmente, quien agregó que desde el mes de septiembre de 2020, se está implementando un programa piloto de evaporación que consiste en el bombeo de lixiviado de una balsa a la otra, a través de un sistema de aspersores (Fotografía 9), para aprovechar el calor de la lámina de impermeabilización de las piscinas. Se observó que el sistema de bombeo es activado por paneles solares (Fotografía 10). Se consultó por las autorizaciones para ejecutar este programa piloto, señalando Felipe Melendez que si bien no se realizó solicitud de autorización, el sistema fue inspeccionado por la SEREMI de Salud RM
- b. En ninguna de las balsas se utilizan aireadores sumergibles. Felipe Melendez identifico dos pozos secos utilizados para revisar si existen infiltraciones desde estas balsas, señalando además que estos son revisados 1 vez a la semana. Dado que ninguna de las dos balsas ha superado el 50% de capacidad, Felipe Melendez señala que no ha sido necesario implementar un sistema de tratamiento de lixiviado.

Examen de información:

- a. En acta de inspección fue solicitado el acta de inspección de la SEREMI de Salud RM, en la que se constató el funcionamiento del Programa Piloto de Evaporación de Lixiviados e informes de ensayo de todos los monitoreos de los líquidos percolados de agosto 2017 a agosto 2020 y los resultados en un archivo Excel que contenga: Parámetro, fecha de monitoreo, frecuencia de monitoreo, resultado y unidad de medida.
- b. En respuesta, el titular en su carta conductora señala que en el informe mensual de operación del relleno sanitario que se envía a la SEREMI de Salud, se informó sobre este ensayo, adjuntándose el informe del mes de agosto 2020 que fue ingresado a la SEREMI de Salud el 08 de octubre de 2020.
- c. Respecto del monitoreo de los líquidos percolados de agosto 2017 a agosto 2020, estos fueron realizados por el laboratorio DICTUC, adjuntándose los informes de ensayo y un archivo Excel con los resultados. La frecuencia de monitoreo se resume en la Tabla 3. Dichos resultados de monitoreo también se encuentran cargados en el Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA.
- d. Respecto a los monitoreos mensuales de lixiviados, todos fueron realizados a excepción del mes de marzo 2020, para el que el titular informó en su informe de Auditoría Ambiental Independiente, que el laboratorio del DICTUC (Id 95814 en Sistema de Seguimiento Ambiental), a través de una carta señaló que por motivo del COVID-19, tenía poco personal y que por lo tanto no podrían realizar la toma de muestra de aguas subterráneas y de la laguna de regularización durante esa mes.

- e. Respecto a los monitoreos trimestrales de lixiviados, éstos cumplen con la frecuencia establecida durante los años 2017 y 2018, con un atraso al no realizarse en el mes de octubre 2019 (realizándose en noviembre 2019), atrasándose nuevamente el año 2020, ejecutándose en abril 2020, retomando la frecuencia trimestral en julio 2020.
- f. Respecto a los monitoreos semestrales de lixiviados, del periodo revisado solo se presentó un monitoreo para el análisis semestral durante noviembre 2017, el cual fue incompleto ya que no incluyó varios parámetros. El resto de los monitoreos semestrales no fueron presentados, por lo tanto se presume que no fueron realizados.
- g. Los análisis del lixiviado no incluyen los parámetros como Coliformes y/u otros parámetros biológicos.
- h. En la respuesta complementaria entregada por el titular (Anexo 3), se señala que respecto del monitoreo de lixiviado, dado la gran cantidad de parámetros, frecuencias de monitoreo y superposición (duplicidad) de algunos parámetros en los monitoreos, ha habido confusión en algunos en fechas puntuales. Al respecto, el titular entrega un calendario con la frecuencia de los monitoreos y parámetros (Tabla 4) para el año 2021, señalando además que la fecha estimada de muestreo será entre el 1 y el 10 de cada mes. En el marco de la asistencia al cumplimiento, se solicitó al titular reforzar todos estos antecedentes y los asociados a los compromisos establecidos en la RCA N°516/2002 respecto de la frecuencia y parámetros monitoreados con el objeto de reforzar el seguimiento de estos. Todo ello, será incorporado en los futuros informes de la Auditoría Ambiental Independiente.

Registros



Fotografía 7.

Fecha: 30-09-2020

Descripción Medio de Prueba: Piscina de recolección de lixiviado.



Fotografía 8.

Fecha : 30-09-2020

Descripción Medio de Prueba: Regleta de medición de lixiviado en piscina.

Registros



Fotografía 9.

Fecha: 30-09-2020

Fotografía 10.

Fecha : 30-09-2020

Descripción Medio de Prueba: sistema de aspersores por programa piloto de evaporación.

Descripción Medio de Prueba: Paneles solares para sistema de bombero de aspersores de programa piloto de evaporación.

Años	Monitoreo realizados											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
2017	///	///	///	///	///	///	///	M	M	M-T	M-S	M
2018	M-T	M	M	M-T	M	M	M-T	M	M	M-T	M	M
2019	M-T	M	M	M-T	M	M	M-T	M	M	M	M-T	M
2020	M	M		M-T	M	M	M-T	M	///	///	///	///

Tabla 3.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Frecuencia de monitoreos de lixiviados durante el periodo analizado. Elaboración propia.
(M-T-S): Mensual, trimestral y semestral.

Registro

FRECUCENCIA DE MONITOREO	PARÁMETROS SEGÚN RCA	PROGRAMA DE MONITOREO PISCINA DE LIXIVIADOS RELLENO SANITARIO CERROS LA LEONA, AÑO 2021												
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
MONITOREO MENSUAL: ENERO A DICIEMBRE	pH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Amonio (mg/L)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Cloruro (mg/L)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Conductividad (uS/cm)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	DQO (mg/L)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Arsénico (mg/L)			X			X			X			X	
	Bicarbonato (mg/L)			X			X			X			X	
	Cadmio (mg/L)			X			X			X			X	
	Cianuro (mg/L)			X			X			X			X	
	Índice de fenol (mg/L)			X			X			X			X	
	Mercurio (mg/L)			X			X			X			X	
	Plomo (mg/L)			X			X			X			X	
	Potasio (mg/L)			X			X			X			X	
	Carbonato (mg/L)			X			X			X			X	
	Cromo (mg/L)			X			X			X			X	
	TOC						X						X	
	Nitratos						X						X	
	Fluoruros						X						X	
	MONITOREO TRIMESTRAL: MARZO, JUNIO, SEPTIEMBRE, DICIEMBRE	Nitrito						X						X
		Sulfato						X						X
Sulfuros							X						X	
Aluminio							X						X	
Bario							X						X	
Boro							X						X	
Cobre							X						X	
Hierro							X						X	
Manganeso							X						X	
Zinc							X						X	
MONITOREO SEMESTRAL: JUNIO, DICIEMBRE	Antimonio						X						X	
	Níquel						X						X	

	Selenio						X						X
	Calcio						X						X
	Magnesio						X						X
	Sodio						X						X
	AOX						X						X
	Hidrocarburos Totales						X						X

Tabla 4.	Fecha: --
Descripción Medio de Prueba: Programa monitoreo 2021 para lixiviado.	

5.3 Manejo de aguas lluvias

Número de Hecho Constatado: 5	Estación N°: 1
Documentación solicitada y entregada: Id 37 del punto 4.4.1. Revisión documental.	
<p>Exigencias:</p> <p>RCA N° 516/2002 Considerando 3.3.5. <i>3.3.5. Manejo de Aguas Lluvias</i> <i>Para el manejo de aguas lluvias se ha diseñado 1 laguna de retención de aguas lluvias de explotación, la cual se encuentra ubicada fuera del área de instalaciones y servicios, además de una balsa de decantación de aguas lluvias, que se alimenta de la cuenca exterior del área de disposición del relleno y sirve para suministrar agua para los servicios de limpieza y riego, de 2.000 m³.</i></p> <p>ICE <i>e) Agua Proceso y faenas</i> <i>El agua destinada a usos operativos del relleno sanitario tales como: aspersión de viales interiores, mantención áreas verdes, lavado de ruedas y faenas serán extraídas desde la balsa de decantación de aguas lluvia (balsa de aguas lluvia para uso no potable, capacidad 2.000 m³).</i> [...]. <i>a) Construcción de canales de drenaje perimetral</i> <i>La estructura escalonada del área de disposición del relleno, con terrazas transversales que recorren la totalidad de su perímetro permite captar y canalizar las aguas de escorrentía, desde el inicio mismo de la explotación, partiendo del perímetro del fondo del área de disposición del relleno a cota 780 y dándoles salida al exterior de la cuenca por los extremos este y oeste de las terrazas, a medida que el relleno vaya ganando cota.</i></p>	

Puesto que las bermas se forman por excavación, captarán también las aguas de circulación sub-superficial que puedan acumularse en la capa superficial de suelo aún por retirar de los laterales de la cuenca, cuando el área de disposición del relleno no esté todavía formado en su totalidad. Las bermas permitirán también la recogida de las aguas de escorrentía captadas sobre las capas de explotación del relleno y no infiltradas en la capa de recubrimiento temporal. Se podrán así conducir hasta una balsa de aguas de explotación, independiente del sistema de tratamiento de lixiviados.

EIA

- Manejo de aguas lluvias.

Se construirán canales perimetrales para la recolección de las aguas lluvias las que serán canalizadas hasta la Quebrada Las Terneras. Además, se construirán canales transversales en el área de explotación. Estas aguas serán llevadas a una laguna de aguas semilimpias para ser analizadas antes de decidir su destino final, la Quebrada Las Terneras o La laguna de lixiviados.

Hecho (s):

- a. Se observó una balsa identificada por Felipe Melendez, para acumular de aguas lluvias, con una profundidad de 4,4 metros. Esta fue observada con baja cantidad de agua en su interior.
- b. De acuerdo al Informe de AAI del mes de agosto 2020, esta piscina tiene una capacidad de 6.072 m³, lo que correspondería a más del triple de la capacidad señalada en RCA N°516/2002.

Registros



Fotografía 11.

Fecha: 30-09-2020

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19S

Norte: 6.343.851 m.

Este: 327.891 m.

Descripción Medio de Prueba: Piscina de acumulación de aguas lluvias.

5.4 Calidad de aguas subterráneas

Número de Hecho Constatado: 6	Estaciones N°: --
Documentación solicitada y entregada: Id 1 a 37, 39 y 43 del punto 4.4.1. Revisión documental.	
Exigencias: RCA N° 516/2002 Considerando 6.2. <i>El Plan de Contingencia estará enfocado a los siguientes aspectos:</i> 6.2.1. Eventualidad de infiltraciones de Lixiviados desde el Relleno Sanitario 6.2.1.1. Antes del inicio de explotación del Relleno Sanitario se deberá controlar la composición del agua subterránea en los piezómetros especialmente habilitados para este efecto. 6.2.1.2. Si se detecta contaminación en los parámetros de rutina, deberá procederse de inmediato a la realización de los análisis de parámetros de base. Si se detecta contaminación de los parámetros de base que afectan la salud pública o al medio ambiente, se deberán realizar análisis más frecuentes, y elaborar un informe que describa la situación y grado de contaminación. 6.2.1.3. Se deberá monitorear la calidad de las impermeabilizaciones de fondo, el funcionamiento del sistema de extracción de líquidos percolados y su sistema de tratamiento, y toda posible fuente de contaminación (planta de tratamiento de aguas servidas, estanque de combustibles, áreas de servicios, etc). 6.2.1.4. Adicionalmente, en un plazo máximo de 5 días, se deberá informar de la situación a la autoridad competente indicando la gravedad y magnitud de la contaminación precisando que parámetros muestran variación. 6.2. 1.5. En un plazo máximo de 10 días se deberá establecer un programa de estudio, en conformidad con el organismo competente, con el fin de determinar el origen del cambio de calidad detectado. 6.2. 1.6. En un plazo máximo de 30 días desde el establecimiento del programa de estudio se tendrán que informar todos los datos necesarios para explicar el cambio. 6.2.1.7. En el plazo máximo de 30 días, se deberá establecer en conformidad con el organismo competente un programa de acción y control. Este programa contendrá como mínimo: medidas correctoras, puntos suplementarios de control de aguas subterráneas, programa de restauración, en caso que fuera necesario. 6.2.1.8. El Plan de Emergencia se deberá mantener hasta que se haya detectado y reparado la fuente de contaminación o bien se demuestre que ésta no proviene del área del proyecto. 6.2.1.9. Una vez solucionado el problema, se deberá proceder a comunicarse a la autoridad, enviando un detalle de las medidas implementadas y los resultados de los análisis que avalen que la situación ha sido solucionada y remediada. Considerando 7.	

7. Que el Titular del proyecto deberá asegurar que las variables ambientales relevantes evolucionan según lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y su Addenda, por lo cual se obliga a implementar el siguiente Plan de Seguimiento:

7.1. Seguimiento de la Calidad del Agua Subterránea.

El programa de monitoreo de calidad de aguas subterráneas se llevará a cabo en las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto. Antes del inicio de las obras se hará una completa caracterización de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de las aguas subterráneas con el fin de establecer la línea base de calidad de aguas.

a) Monitoreo de la Línea Base.

Antes de iniciar la etapa de operación del proyecto se realizará un programa de monitoreo de aguas subterránea en los piezómetros dejados para éste efecto en el contorno del relleno sanitario y en la quebrada Las Terneras. El muestreo incluirá las tres norias existentes aguas abajo del punto de confluencia de la quebrada del proyecto con dicha quebrada.

Los parámetros a muestrear son los que se incluyen en la Tabla de Seguimiento N° 1 y los ensayos se realizarán de acuerdo a las normas INN. En caso de no contarse con normativa oficial, se utilizarán las normas ISO o se utilizará la última edición del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Las muestras deberán ser tomadas en períodos de flujo más bajo y más alto. Se realizarán dos tandas de toma de muestras y análisis. En la primera se analizarán los parámetros expandidos y en la segunda sólo se analizarán los parámetros de rutina descritos en la Tabla de Seguimiento N°1.

[...].

b) Monitoreo en Etapa de Operación.

Durante la etapa de construcción y operación del proyecto se realizará un monitoreo de calidad de aguas **subterráneas mensual en los piezómetros y norias** habilitadas como puntos de monitoreo ambiental. Se analizarán: **pH, Conductividad y Cloruros**.

Trimestralmente, se tomarán muestras en los piezómetros y norias. Se tomará dos tandas de muestras y análisis. En la primera se analizarán los parámetros expandidos y en la segunda los parámetros de rutina. Los parámetros a analizar son los listados en la Tabla de Seguimiento N°1.

Las muestras serán analizadas para los parámetros de base de la norma chilena oficial NCh 409 Of. 84 del INN: Agua Potable - Parte 1 Requisitos. (Ver tabla de seguimiento N° 2).

Tabla de seguimiento N°1. Análisis de calidad de agua.

Parámetro	Muestreo		
	Base	Rutina	Expandido
<i>De campo:</i>			
Nivel estático del agua	X	X	X
Conductancia específica	X	X	X
Temperatura	X	X	X
Flotadores o Plomos ¹	X	X	X
pH	X	X	X
Observaciones locales ²	X	X	X

<i>Indicadores de lechada:</i>			
<i>Nitrógeno total</i>	X		X
<i>Amoniaco</i>	X	X	X
<i>Nitrato</i>	X	X	X
<i>DQO</i>	X	X	X
<i>DBO5</i>	X		X
<i>Carbono orgánico total</i>	X	X	X
<i>Sólidos totales disueltos</i>	X	X	X
<i>Sulfato</i>	X	X	X
<i>Alcalinidad</i>	X	X	X
<i>Fenoles</i>	X	X	X
<i>Cloruros</i>	X	X	X
<i>Dureza total como CaCO3</i>	X	X	X
<i>Turbiedad</i>	X	X	X
<i>Color</i>	X	X	X
<i>Boro</i>	X		X
<i>Metales:</i>			
<i>Potasio</i>	X	X	X
<i>Sodio</i>	X	X	X
<i>Fierro</i>	X	X	X
<i>Manganeso</i>	X	X	X
<i>Magnesio</i>	X	X	X
<i>Plomo</i>	X	X	X
<i>Cadmio</i>	X	X	X
<i>Aluminio</i>	X	X	X
<i>Calcio</i>	X	X	X
<i>Metales tóxicos³ y cianuro</i>	X		X
<i>Sustancias Orgánicas volátiles⁴</i>	X		X
<i>Otros constituyentes</i>			

1: Los flotadores o plomos deben ser analizados separadamente para parámetros de base.

2: Cualquier condición inusual (color, olor, brillo superficial, etc) observada en los pozos durante el desarrollo, depuración, o toma de muestras debe ser informada.

3: Metales tóxicos incluyen: Antimonio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cobre, cromo*, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, zinc.

*En el caso que los valores de cromo total, hexavalente y trivalente no excedan de 0,05 mg/l no será necesario examinar cromo hexavalente.

4: Las Sustancias orgánicas volátiles deben ser analizadas usando los métodos EPA.

Tabla de seguimiento N°2. Plan de Seguimiento Trimestral de las Aguas Subterráneas.

<i>Etapa</i>	<i>Parámetros</i>	<i>Número de muestras</i>	<i>Metodología de análisis</i>
<i>Construcción</i>	<i>NCh 409 Of. 84</i>	<i>2 en cada punto de muestreo</i>	<i>Normas Chilenas Oficiales, o en su defecto Normas ISO o Standard Method for the Examination of wáter and Wastewater.</i>
<i>Operación</i>	<i>NCh 409 Of. 84</i>	<i>4 en cada punto de muestreo</i>	<i>Normas Chilenas Oficiales, o en su defecto Normas ISO o Standard Method for the Examination of wáter and Wastewater.</i>
<i>Abandono</i>	<i>NCh 409 Of. 84</i>	<i>4 en cada punto de muestreo</i>	<i>Normas Chilenas Oficiales, o en su defecto Normas ISO o Standard Method for the Examination of wáter and Wastewater.</i>

Anualmente se realizará un análisis exhaustivo de la calidad de las aguas subterráneas en la red de piezómetros de control. Los parámetros a determinar serán los siguientes:

Tabla de seguimiento N°3, parámetros de seguimiento anual de las Aguas subterráneas.

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. pH | 17. Hierro |
| 2. Conductividad | 18. Manganeseo |
| 3. TOC | 19. Zinc |
| 4. Carbonatos /Bicarbonatos | 20. Antimonio |
| 5. Cianuro | 21. Arsénico |
| 6. Cloruro | 22. Cadmio |
| 7. Fluoruro | 23. Cromo total (si hay, cromo IV) |
| 8. Nitratos | 24. Mercurio |
| 9. Nitritos | 25. Níquel |
| 10. Sulfatos | 26. Plomo |

- | | |
|--------------|-----------------------|
| 11. Sulfuros | 27. Selenio |
| 12. Aluminio | 28. Calcio |
| 13. Amonio | 29. Magnesio |
| 14. Bario | 30. Potasio |
| 15. Boro | 31. Sodio |
| 16. Cobre | 32. Índice de fenoles |
| | 33. AOX |

En el caso de que el valor de los AOX sea superior a 500 mg/l se analizará la presencia de los compuestos orgánicos que determine el organismo competente.

En el caso que el valor TOC supere los 15 mg/l se analizará la presencia de hidrocarburos.

Examen de información:

- a. En acta de inspección fueron solicitados los informes de ensayo de todos los monitoreos de calidad de aguas subterráneas de agosto 2017 a agosto 2020, cuyos resultados también deben venir en un archivo Excel que contenga: Parámetro, límite establecido según norma, fecha de monitoreo, frecuencia de monitoreo, resultado y unidad de medida.
- b. En respuesta, el titular adjuntó los informes de ensayo de análisis de aguas subterráneas del laboratorio DICTUC, de los puntos muestreados Noria 1, Noria 2, Noria 3, Sondaje café Codelco y Sondaje Azul, estando el primer punto ubicado aguas arriba del relleno, de acuerdo a la siguiente figura entregada por el titular (Figura 4). En complemento a la respuesta anterior, el titular ingresó una carta el 24 de diciembre de 2020 con mayores antecedentes respecto del monitoreo de aguas subterráneas. Al respecto de lo anterior, es posible señalar que:

Respecto de la frecuencia de monitoreo:

1. Se resume en la Tabla 5, el monitoreo respecto del punto muestreado y el mes. Al respecto, señalar que durante el mes de marzo 2020 no se realizó ningún tipo de monitoreo, para lo cual el titular en su informe de AAI adjuntó carta del laboratorio del DICTUC (Id 95814 en Sistema de Seguimiento Ambiental), donde se señala que por motivo del COVID-19, tienen poco personal y que por lo tanto no podrán realizar la toma de muestra de aguas subterráneas y de la laguna de regularización. Para el resto de los meses del periodo analizado en los puntos Noria 1, Noria 2 y Sondaje Café Codelco, se realizaron todos los monitoreos mensuales los que incluyen los parámetros pH, Conductividad y Cloruro, a excepción de cuando se realizaron monitoreos trimestrales, el cual según los parámetros de la tabla N°1, se incluyen los tres parámetros del monitoreo mensual, no obstante en los análisis considera solo los parámetros de la NCh 409/1 Of. 2005, no incluyendo el parámetro de Conductividad. En la Noria 3, se presenta una frecuencia de monitoreo mensual y trimestral intermitente, ya que en los meses octubre 2017 y abril 2019, el titular no entregó el análisis de la calidad del agua subterránea, y a partir de junio 2019 a junio 2020, solo se monitorea el nivel de piezómetro. Finalmente, para el pozo Sondaje Azul, solo se monitoreo el nivel de piezómetro, a excepción de los meses de abril 2018 y octubre 2019, donde el titular no entrega resultados de análisis.
2. Al respecto de lo anterior, se destaca que para el caso de los monitoreos trimestrales, se cumple mayoritariamente con la frecuencia en los puntos Noria 1, Noria 2 y Sondaje Café Codelco. Respecto de los parámetros, se incluyen solo los establecidos en la NCh 409/1 Of. 2005, y no

todos los parámetros establecidos en la RCA N°516/2002 en su Tabla de seguimiento N°1. Además para el periodo analizado, el titular no entregó los análisis anuales establecidos en la tabla N°3 de la misma RCA.

3. En la respuesta complementaria entregada por el titular, se señala que en los puntos Noria 1, 2, 3, Sondaje Azul y café, los monitoreos se han realizado mensual y trimestralmente. Al respecto, se observaron que estos no se estarían desarrollando en algunas fechas, de acuerdo a lo establecido en la RCA N°516/2002. Al respecto, el titular entrega un calendario con la frecuencia de los monitoreos y parámetros (Tabla 6) para el año 2021, señalando además que la fecha estimada de muestreo será entre el 1 y el 10 de cada mes. Al respecto del calendario, se entiende que los monitoreos mensuales, trimestrales y anuales, se aplicaría a los cinco puntos monitoreados (titular lo plantea en forma general), y que cuando se realice el monitoreo anual, no se realizará el monitoreo trimestral. Esto último es contrario a lo establecido en la RCA N°516/2002, dado que faltaría efectuar un monitoreo trimestral en el mes de diciembre, el que debe ser complementario al monitoreo anual, abarcándose todos los parámetros establecidos en ambos monitoreos.

Respecto de los resultados de los parámetros con superación al límite establecido en la NCh 409/1 Of. 2005:

- c. Amoníaco: En la respuesta complementaria entregada por el titular, se señala que durante el periodo 2017 al 2020, se habría verificado que no hay indicios de contaminación por lixiviado, dado que los parámetros Cloruro y Amoníaco, los que serían los principales indicadores de la presencia de lixiviados en las aguas, se mantendrían por debajo del límite establecido por la NCh 409/2005. Al respecto de lo anterior, señalar que el parámetro Amoníaco, si presentó superaciones al límite máximo, lo que habría sido detectado casi en los mismos meses en los monitoreos trimestrales de los puntos Noria 1 y Noria 2 (Gráfico 1), siendo las concentraciones más altas en el punto Noria 1, que se ubica aguas arriba del relleno, llegando a 43,08 mg/L, correspondiente a 2772% más que el límite establecido. Lo anterior permite establecer que hay una condición inicial de las aguas subterráneas con superación en este parámetro.
- d. Arsénico: Se presentan superaciones en varias oportunidades en los monitoreos trimestrales de los puntos Noria 1, Noria 2 y Noria 3 (Gráfico 2), en uno, dos y cuatro monitoreos trimestrales respectivamente, siendo las más altas en la Noria 2 y Noria 3, aguas abajo del relleno.
- e. Hierro: Se presentan superaciones en algunos monitoreos trimestrales del punto Noria 2, y en todos los monitoreos trimestrales de los puntos Noria 3 y Sondaje Café Codelco (Gráfico 3), presentando concentraciones más parejas en el punto Sondaje Café Codelco con valores que van de los 1,06 a 1,73 mg/L, siendo más dispares en el punto Noria 3, con valores que van de 0,354 a 155 mg/L.
- f. Manganeso: Se presentan superaciones en casi todos los monitoreos trimestrales del punto Noria 1 y Noria 3, y en todos los monitoreos trimestrales de los puntos Noria 2 y Sondaje Café Codelco (Gráfico 4).
- g. pH: Se presentan superaciones en varias oportunidades en los monitoreos trimestrales de los puntos Noria 1, Noria 2, Noria 3 y Sondaje Café Codelco (Gráfico 5), los que corresponden mayormente a valores que superan el límite superior (sobre 8,5).
- h. Razón NO₂ + NO₃: Se presentan superaciones en varias oportunidades en los monitoreos trimestrales de los puntos Noria 1, Noria 2 y Noria 3 (Gráfico 6).
- i. Turbiedad: Se presentan superaciones en varias oportunidades en los monitoreos trimestrales de los puntos Noria 1, Noria 2, Noria 3 y Sondaje Café Codelco (Gráfico 7), siendo principalmente constatados en el punto Noria 3, con valores que van de 90 a 66.500 NTU, siendo los valores más altos (2807 y 66.500 NTU) señalados por el titular como mediciones anómalas (Informe N°78 y N°87 de AAI cargado en el SSA).
- j. Hay superaciones puntuales en los parámetros Cromo, Selenio, Magnesio, Mercurio, Nitratos y Nitritos.
- k. Considerando lo anterior, hay parámetros que con el paso del tiempo, presentan superaciones puntuales, y en aquellos parámetros que existen una mayor cantidad de monitoreos con superación, no se observa una tendencia.

- l. Durante el periodo analizado, se han detectado superaciones en las concentraciones de parámetros de rutina de acuerdo a lo establecido en la RCA N°516/2002, señalando el titular en sus Informes de AAI que *“A partir de los parámetros analizados a las aguas subterráneas, como parte de la línea base del proyecto, no ha sido necesario realizar un análisis de los parámetros de base, ya que no han sido detectadas diferencias con los resultados presentados inicialmente y no observándose en su comportamiento un incremento de los parámetros. Es así como en lo presentado originalmente, superan el límite de la normativa los parámetros turbiedad, cobre, hierro, manganeso y compuestos fenólicos. Estos valores se han mantenido en el tiempo y en algunas ocasiones dependiendo del período estacional en el cual se midan, presentan valores que cumplen con la normativa”*.
- m. Al respecto de lo señalado anteriormente, el análisis de los parámetros de base, según RCA N°516/2002, se realiza una vez que se detecta contaminación en las aguas subterráneas, señalándose en los informes de AAI, que estas situaciones de superación corresponden a situaciones anómalas o que se verá la evaluación del parámetro en el tiempo. En la respuesta complementaria entregada por el titular, se señala que los resultados de parámetros de rutina, buscan verificar que no haya superación a la norma señala en la RCA N°516/2002, para cada uno de los parámetros, y que estos se mantengan dentro de un rango constante en el tiempo. El titular también señala que respecto de los parámetros que se han visto levemente con superación al límite máximo de la normativa, la interpretación que le dan es que en los sectores donde se localizan los puntos Noria 2 y Noria 3, son utilizados para el pastoreo de ganadería intensiva y que los animales pueden provocar que algunos parámetros superen la norma, ya que dichos puntos son utilizados para abastecimiento de aguas y gran cantidad de ellos suelen agruparse en esos puntos. Lo anterior tendría relación con que en varias oportunidades en el punto Noria 3, el cual se encuentra más alejado al sitio del relleno aguas abajo, se presentaron concentraciones en algunos parámetros monitoreados trimestralmente, mayores a las concentraciones obtenidos en el punto Noria 2 y Sondaje Café Codelco, los cuales se encuentran más cercanos al sitio del relleno. Al respecto de lo anterior, el titular no explica que parámetros se verían alterados por esta actividad ganadera.
- n. Sobre la frecuencia de monitoreos y parámetros excedidos respecto de la norma de referencia NCh 409/1 Of. 2005, se solicitó al titular incorporar un análisis del comportamiento de dichos parámetros, lo que deberá ser incorporado en los futuros informes de Auditoría Ambiental Independiente.

Registros



Figura 4.

Fecha : ---

Descripción Medio de Prueba: Puntos de muestreo entregado por el titular en respuesta al acta de inspección del 30 de septiembre de 2020.

Registros

Punto	Año	Monitoreo realizados											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
N1 (Aguas arriba)	2017	/	/	/	/	/	/	/	M	M	T	M	M
	2018	T	M	M	T	M	M	T	M	M	T	M	M
	2019	T	M	M	T	M	M	T	M	M	M	T	M
	2020	M	M	S/M	T	M	M	T	M	/	/	/	/
N2 (Aguas abajo)	2017	/	/	/	/	/	/	/	M	M	T	M	M
	2018	T	M	M	T	M	M	T	M	M	T	M	M
	2019	T	M	M	T	M	M	T	M	M	M	T	M
	2020	M	M	S/M	T	M	M	T	M	/	/	/	/
N3 (Aguas abajo)	2017	/	/	/	/	/	/	/	M	M	S/M	M	M
	2018	T	M	M	T	M	M	T	M	M	T	M	M
	2019	T	M	M	S/M	M	P	P	P	P	S/M	P	P
	2020	Seco	P	S/M	P	P	P	T	M	/	/	/	/
Sondaje Café Codelco (Aguas abajo)	2017	/	/	/	/	/	/	/	M	M	T	M	M
	2018	T	M	M	T	M	M	T	M	M	T	M	M
	2019	T	M	M	T	M	M	T	M	M	M	T	M
	2020	M	M	S/M	T	M	M	T	M	/	/	/	/
Sondaje Azul (Aguas Bajo del relleno)	2017	/	/	/	/	/	/	/	P	Seco	P	P	P
	2018	P	P	P	S/M	P	P	P	P	P	Seco	P	P
	2019	P	P	P	Tapado	P	P	P	P	P	S/M	P	P
	2020	P	P	S/M	P	P	P	P	M	/	/	/	/

Tabla 5.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Frecuencia de monitoreos de calidad de agua realizados durante el periodo analizado. Elaboración propia.

M: Mensual

T: Trimestral

S/M: Sin Monitoreo (que entre los antecedentes entregados no se encuentran dichos monitoreos para ese punto y mes).

P: Sólo nivel de piezómetro

Registros

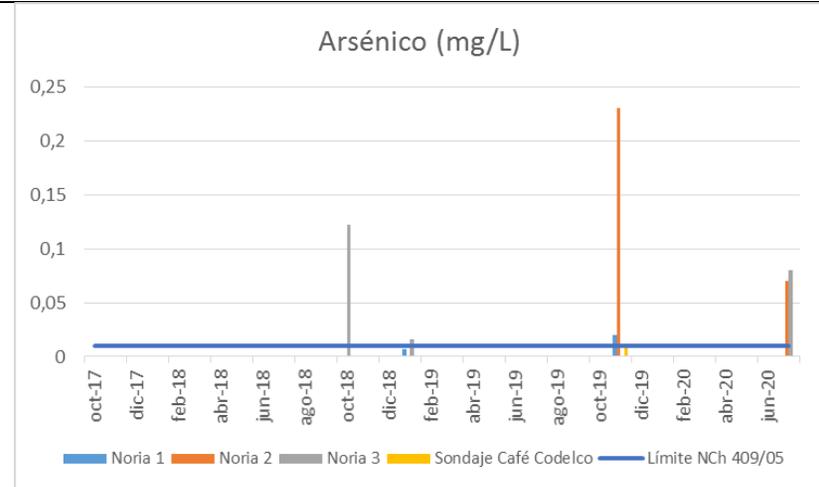
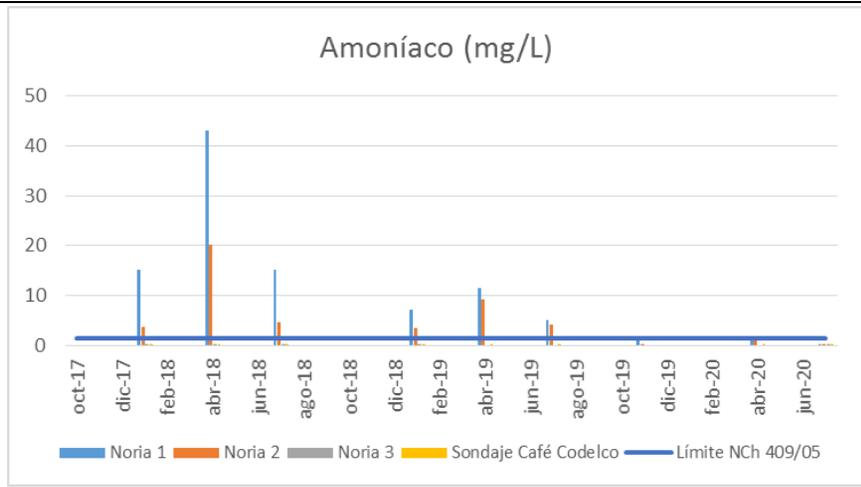


Gráfico 1.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Concentraciones mensuales de Amoníaco en los pozos de monitoreo.

Gráfico 2.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Concentraciones mensuales de Arsénico en los pozos de monitoreo.

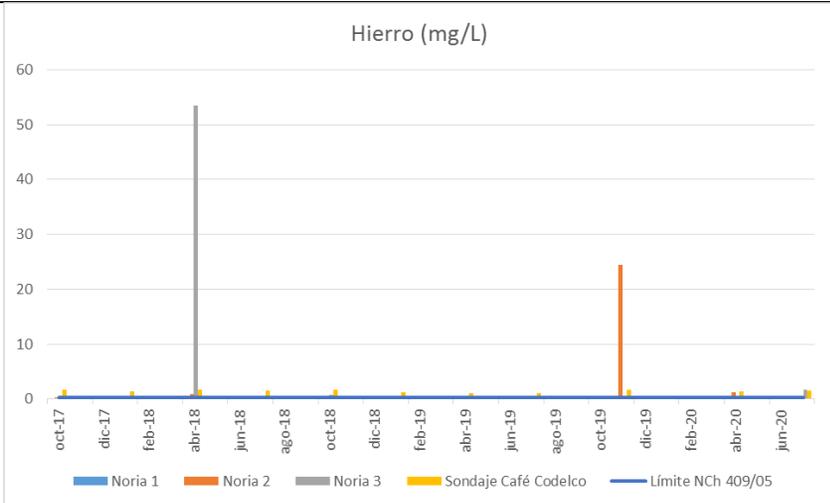


Gráfico 3.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Concentraciones mensuales de Hierro en los pozos de monitoreo.

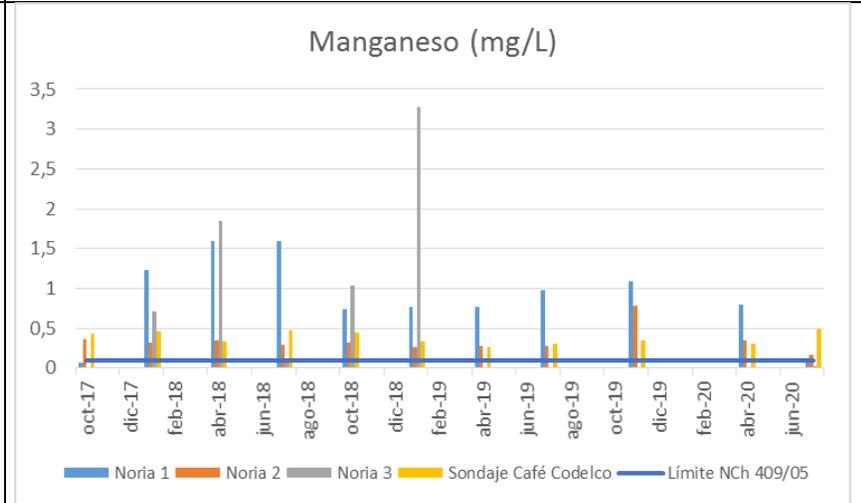


Gráfico 4.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Concentraciones mensuales de Manganeso en los pozos de monitoreo.

Registros

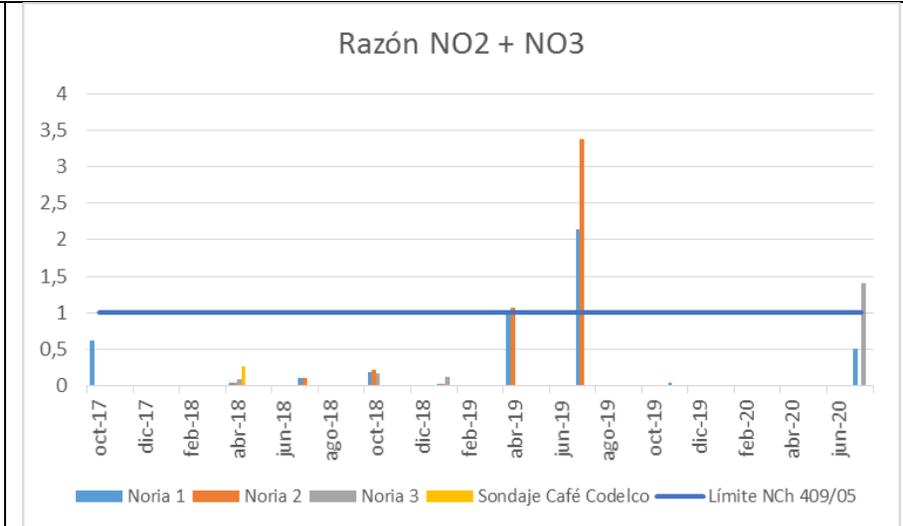
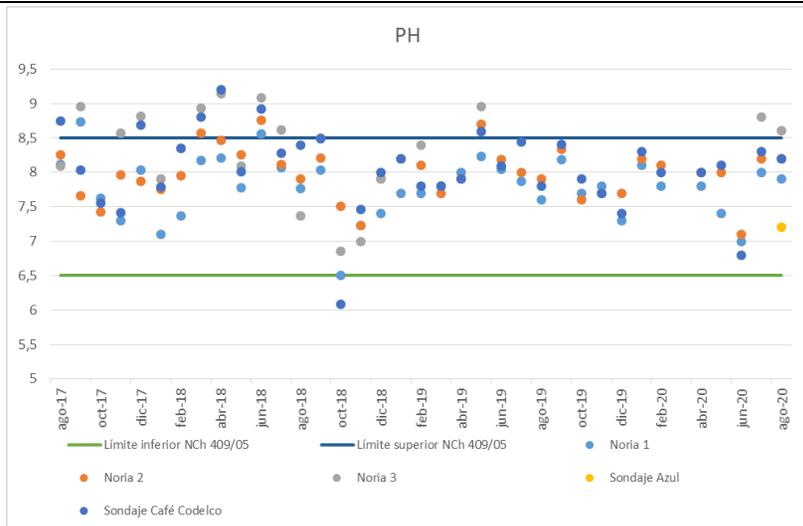


Gráfico 5.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Concentraciones mensuales de pH en los pozos de monitoreo.

Gráfico 6.

Fecha : --

Descripción Medio de Prueba: Concentraciones mensuales de Razón NO2 + NO3 en los pozos de monitoreo.

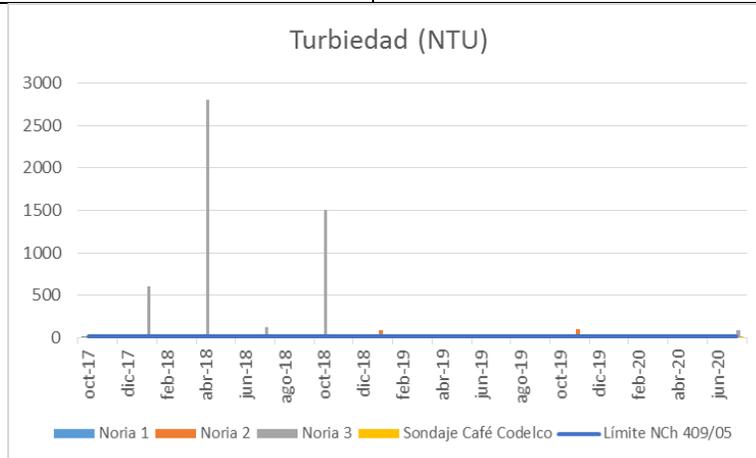


Gráfico 7.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Concentraciones mensuales de Turbiedad en los pozos de monitoreo.

Registros																
FRECUENCIA DE MONITOREO	PUNTOS DE MUESTREO	PARÁMETROS SEGÚN RCA	LÍMITES SEGÚN NCH 409/2005	PROGRAMA DE MONITOREO AGUA SUBTERRÁNEA RELLENO SANITARIO CERROS LA LEONA, AÑO 2021												
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
MONITOREO MENSUAL: ENERO A DICIEMBRE	NORIA 1, NORIA 2, NORIA 3, SONDAJE AZUL, SONDAJE CAFÉ	pH	6,5-8,5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Conductividad (mg/L)	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Cloruro (mg/L)	400 mg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Temperatura	*			X				X			X			
		Flotadores o plomos	*			X				X			X			
		Nitrógeno Total	*			X				X			X			
		DQO	*			X				X			X			
		DBO5	*			X				X			X			
		Carbono Orgánico Total	*			X				X			X			X
		Alcalinidad	*			X				X			X			
		Boro	*			X				X			X			X
		Bario	*			X				X			X			X
		Potasio	*			X				X			X			X
		Sodio	*			X				X			X			X
		Aluminio	*			X				X			X			X
		Antimonio	*			X				X			X			X
		Plata	*			X				X			X			
		Talio	*			X				X			X			
		Berilio	*			X				X			X			
		Calcio	*			X				X			X			X
Niquel	*			X				X			X			X		
Dureza CaO3	*			X				X			X					
Color Verdadero (Pt-Co)	20 (Pt-Co)			X				X			X					
Olor	Inodora			X				X			X					
Turbiedad (NTU)	20 NTU			X				X			X					
Amoniaco (mg/L)	1,5 mg/l			X				X			X			X		

Registros														
		Arsénico (mg/L)	0,01 mg/l			X			X			X		X
		Cadmio (mg/L)	0,01 mg/l			X			X			X		X
		Cianuro (mg/L)	0,05 mg/l			X			X			X		X
		Cloro Libre Residual (mg/L)	0,2-2,0 mg/l			X			X			X		
		Cobre (mg/L)	2 mg/l			X			X			X		X
		Compuestos Fenólicos (mg/L)	0,002 mg/l			X			X			X		X
		Cromo (mg/L)	0,005 mg/l			X			X			X		X
		Hierro (mg/L)	0,3 mg/l			X			X			X		X
		Magnesio (mg/L)	125 mg/l			X			X			X		X
		Manganeso (mg/L)	0,1 mg/l			X			X			X		X
		Mercurio (mg/L)	0,001 mg/l			X			X			X		X
		Plomo (mg/L)	0,05 mg/l			X			X			X		X
		Selenio (mg/L)	0,01 mg/l			X			X			X		X
		Sulfatos (mg/L)	500 mg/l			X			X			X		X
		SDT (mg/L)	1500 mg/l			X			X			X		
		Coliformes Totales (NMP/100ml)	Ausencia			X			X			X		
		Escherichia Coli (P/A100ml)	Ausencia			X			X			X		
		Razón NO2 + NO3	1			X			X			X		
		Fluoruro (mg/L)	1,5 mg/l			X			X			X		X
		Nitratos (mg/L)	50 mg/l			X			X			X		X
		Nitritos (mg/L)	3 mg/l			X			X			X		X
		Zinc (mg/L)	3 mg/l			X			X			X		X
		Sulfuros	*											X
		AOX	*											X
		Sodio	*											X
		Carbonatos	*											X
		Bicarbonatos	*											X
Tabla 6.										Fecha : ---				
Descripción Medio de Prueba: Programa de monitoreo 2021 de aguas subterráneas.														

Número de Hecho Constatado: 7	Estación N°: --
Documentación solicitada y entregada: Id 1 a 37 y 40 del punto 4.4.1. Revisión documental.	
<p>Exigencias:</p> <p>RCA N° 516/2002 <u>Considerando 5.7.</u></p> <p><i>5.7. Respecto de los impactos ocasionados sobre el componente ambiental Hidrología e Hidrogeología, el Titular se obliga a:</i> <i>Etapa de Construcción y Operación</i></p> <p><i>5.7.5. Instalar un piezómetro intermedio entre el SR-4 (establecido en el Addendum N° 2) y la Noria a fin de monitorear la distancia entre la napa y el fondo del relleno en todo momento. En caso de que dicha distancia supere los 4,0 metros, se realizará un bombeo con equipo portátil para mantenerla controlada.</i></p> <p><i>Sin perjuicio de lo anterior, esta Comisión establece que el titular además deberá:</i></p> <p><i>5.7.6. Mantener una distancia adecuada entre la superficie del nivel freático y el fondo impermeabilizado mediante la implementación de un pozo de observación, realizando mediciones mensuales y después de lluvias intensas. Se deberá además, deprimir la napa en el caso que fuese necesario, no permitiendo, que se sobrepase la separación mínima de 4 metros establecida en el Informe entregado por el titular en el Addendum N°2. Para utilizar esta última opción se deberá previamente realizar una evaluación de los efectos de la depresión de los niveles aguas debajo de la zona del proyecto y en el caso de detectarse efectos se deberán proponer las medidas que se hagan cargo de ellos.</i></p> <p><u>Considerando 7</u></p> <p><i>a) Medición del nivel de agua:</i> <i>Los objetivos de esta medición son conocer la altura del nivel freático para el estudio de la dirección del flujo y el tamaño exacto de bomba y tubería necesaria para purgar el pozo y el muestreo de calidad del agua.</i> <i>Antes de realizar esta medición es necesario asegurarse que la bomba del pozo esté apagada y que el bombeo de los pozos cercanos no influya en el nivel del pozo de observación.</i> <i>El nivel de los piezómetros deberá medirse mensualmente y después de una lluvia importante.</i></p> <p><i>b) Purgado y muestreo de pozo de observación.</i> <i>Uno de los aspectos más importantes en la recolección de las muestras de agua de un pozo, representativas del acuífero y profundidad de muestreo, es el purgado del agua estancada del pozo, bomba y tuberías.</i> <i>Varios parámetros físicos y químicos medidos antes y durante el purgado y muestreo proveen evidencia científica y legal de que las muestras son representativas de las condiciones del acuífero. Estos parámetros incluyen la temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y turbiedad. Estas medidas se pueden hacer con sondas de precisión colocadas en una celda de flujo aliado de la toma de la bomba o en la superficie del suelo.</i></p>	

Hecho (s):

- a. En acta de inspección fueron solicitados los monitoreos mensuales del nivel de los piezómetros (incluyendo pozo de observación) y después de una lluvia importante, de agosto 2017 a agosto 2020. Los resultados también deben venir en un archivo Excel que contenga: nombre de pozo, fecha de monitoreo, resultado y unidad de medida.
- b. En respuesta, el titular adjuntó los informes de laboratorio y un archivo Excel con los resultados. Considerando la respuesta al acta de inspección y los informes de AAI cargados por el titular en el SSA, se puede resumir lo siguiente:
 1. Al respecto y tal como se señaló en el análisis de calidad de aguas, durante el mes de marzo 2020 el laboratorio DICTUC no realizó monitoreos relacionados con aguas subterráneas por motivo del COVID-19 (Id 95814 en Sistema de Seguimiento Ambiental).
 2. Considerando lo anterior, para el resto de los meses del periodo analizado en los puntos Noria 1, Noria 2 y Sondaje Café Codelco si fue monitoreada el nivel de piezómetro.
 3. En el punto Noria 3, para los meses octubre 2017 y abril y octubre 2019, el titular no entregó los informes de análisis de monitoreo, tanto en respuesta al acta como en los informes de AAI cargados en el SSA. Asimismo, para los meses junio y julio 2019 en los informes de AAI se señala que no se pudo medir, por el poco nivel de agua, para los meses de agosto, noviembre y diciembre 2019 el pozo estaba con barro, lo que impidió medir y que en el mes de enero 2020 el pozo estaba seco.
 4. Para el caso del punto Sondaje Azul, en los meses agosto, septiembre, octubre y noviembre 2017, marzo 2018 y junio 2019, se señala que el pozo estaba seco, que para los meses abril 2018 y octubre 2019, el titular no entregó los informes de análisis de monitoreo, tanto en respuesta al acta como en los informes de AAI cargados en el SSA, y que para el mes de abril 2019, se señala que el pozo se encontraba tapado con piedras, y que no se pudo medir.
- c. En base a lo anterior, es posible concluir que no se han monitoreado los niveles piezométricos en todos los pozos, durante todos los meses del periodo analizado, tomando mayor relevancia el caso del pozo Sondaje Azul, el cual en conjunto con el pozo Noria 1, son considerados como pozos de observación. En ninguno de los meses del periodo analizado, se ha monitoreado en más de una ocasión en un mismo punto, dado que también se considera monitorear después de una lluvia importante según la RCA N°516/2002.
- d. Se presentan gráficos con los niveles freáticos de cada punto para el periodo analizado, los que son comparados con el nivel freático monitoreado en julio del año 2012 (situación base), correspondiente a un mes de recarga de la napa (Gráficos 8 a 12). Al respecto, señalar que la Noria 1 y el Sondaje Café, en comparación a los otros puntos monitoreados, son los que presentan menos fluctuación en el nivel freático durante el periodo analizado, con valores que van de 8,3 a 10,7 m y 19,6 a 22,81 m respectivamente, manteniéndose cerca de los valores obtenidos en julio 2012. Para el caso de la Noria 2 y 3, estos presentan una mayor fluctuación en el nivel freático durante el periodo analizado, con valores que van de los 4,83 a 13,15 m y 8,31 a 14,77 m respectivamente, estando la mayoría a una distancia menor del suelo que los valores obtenidos en julio 2012. En el caso del Sondaje Azul, este es el punto que presenta mayor fluctuación, con valores que van de los 0,6 a 9,1 m, ubicándose todos los valores a una distancia menor del suelo que el valor obtenido en julio 2012. Al respecto de este último punto, es importante destacar que este se ubica justo aguas abajo del relleno, pudiendo tener influencia por parte de este, considerando además que durante los últimos meses analizados (julio y agosto 2020), el nivel freático se encuentra a menos de 1 metro del suelo, lo que podría deberse a una infiltración de lixiviado desde el relleno sanitario.
- e. Al respecto de lo anterior, en los informes de AAI, en la sección “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, Tabla A.4 – Componente ambiental Hidrología e Hidrogeología”, se señala que respecto del Considerando 5.7.5., “Existe un piezómetro bajo el muro de contención y se

encuentra habilitada la noria aguas arriba del proyecto” y que respecto del Considerando 5.7.6., “Para mantener una distancia adecuada entre la superficie del nivel freático y el fondo impermeabilizado, se ha instalado un dren subsuperficial para el manejo de las aguas, configurado en una Tubería de HDPE de 600 mm, la cual cruza por debajo del vaso impermeabilizado y el muro de contención. Según se indica en la Línea base del proyecto, el nivel freático se encuentra entre los 5 a 7 m en los meses de recarga y entre 7 a 9 en los meses de verano”. Con lo anterior y la información reportada por el titular, el piezómetro bajo el muro de contención es el Sondaje Azul y que la Noria aguas arriba sería la Noria 1, los que corresponden a los pozos de observación. Ahora bien, se señala que actualmente habría un dren subsuperficial para que la superficie del nivel freático y el fondo impermeabilizado, mantengan una distancia adecuada, sin embargo el pozo de observación Sondaje Azul está teniendo niveles freáticos que no han sido controlados, dado que ya en julio presentó 0,6 m y en agosto 0,73 m, no señalándose en el Informe AAI, que el titular haya implementado alguna medida adicional, como es el bombeo señalado en la RCA N°516/2002, previo evaluación de los efectos de la depresión de los niveles de aguas debajo de la zona del proyecto, en el caso de detectarse efectos se deberán proponer las medidas que se hagan cargo de ellos.

- f. En la respuesta complementaria entregada por el titular, se señala respecto del nivel freático cercano a la superficie en el punto Sondaje Azul, que esto habría correspondido a una situación que se originó por las lluvias presentadas en los meses de julio y agosto del presente año, dado que al momento de la toma de muestra, se constató que dicha ocurrencia se produjo puntualmente por el ingreso de aguas superficiales dentro del pozo de monitoreo. Se agrega que una vez inspeccionado el sector y la zona en general, se procedió a analizar otras condiciones como la ocupación del agua de lluvia en la piscina de pluviales y el caudal de agua descendiente por la quebrada adyacente, lo que confirmaría que ambos lugares se encontraban en condiciones normales. Es por lo anterior que el titular precisa que se decidió no tomar medidas adicionales dado que no lo consideró necesario. Eso sí, señala que para evitar el ingreso de aguas superficiales en futuros eventos de lluvia, se estarían realizando mejoras al punto Sondaje Azul, correspondiente en aumentar su altura y sello (tapa) hermética. Al respecto de lo anterior, el titular no explica como descartó la posible infiltración a las aguas subterráneas de lixiviado desde el relleno sanitario. Además en el informe de ensayo de julio 2020, el laboratorio señala que la tubería de entrada a este punto, es muy angosta para sacar una muestra, es por lo anterior que probablemente en este punto solo se mide el nivel piezométrico.
- g. Esto último, confirma que pese a encontrarse el nivel freático en el punto Sondaje Azul, a una distancia menor a 1 metros de la superficie, no se procedió a bombear el pozo con equipo portátil para mantenerla controlada, para mantener una distancia mayor a 4 metros con el fondo del relleno, lo que además no se podría realizar dado que la tubería es muy angosta. Tampoco en los resultados entregados por el titular, se señala que se hayan realizado monitoreos del nivel de los piezómetros después de una lluvia importante.
- h. En el marco de la asistencia al cumplimiento, se solicitó al titular incorporar en los futuros reportes, análisis que refuercen y complementen la información obtenida de las mediciones en los piezómetros.

Registros

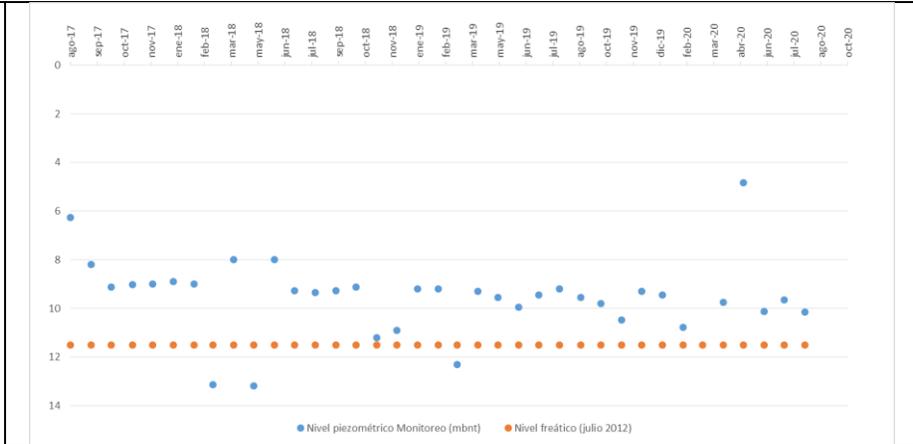
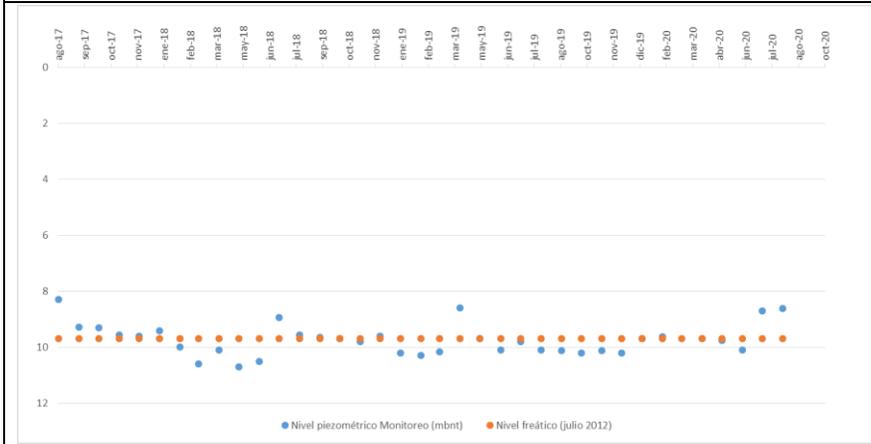


Gráfico 8.

Fecha: --

Gráfico 9.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Nivel piezométrico punto Noria 1.

Descripción Medio de Prueba: Monitoreo nivel piezométrico punto Noria 2

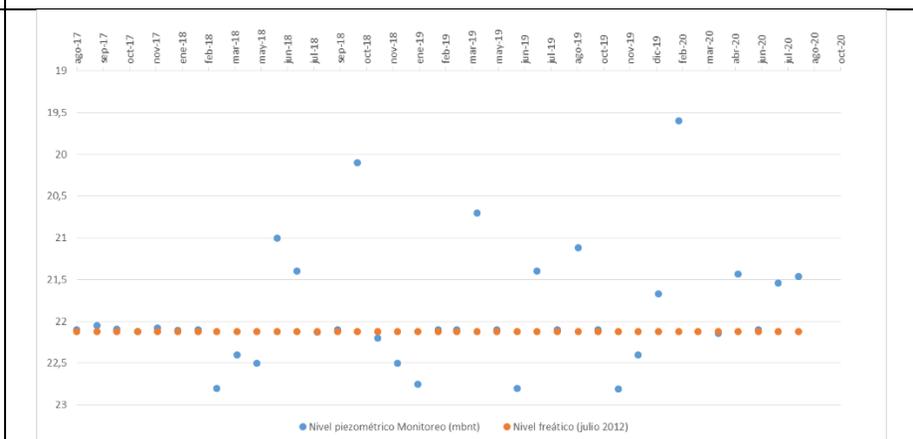
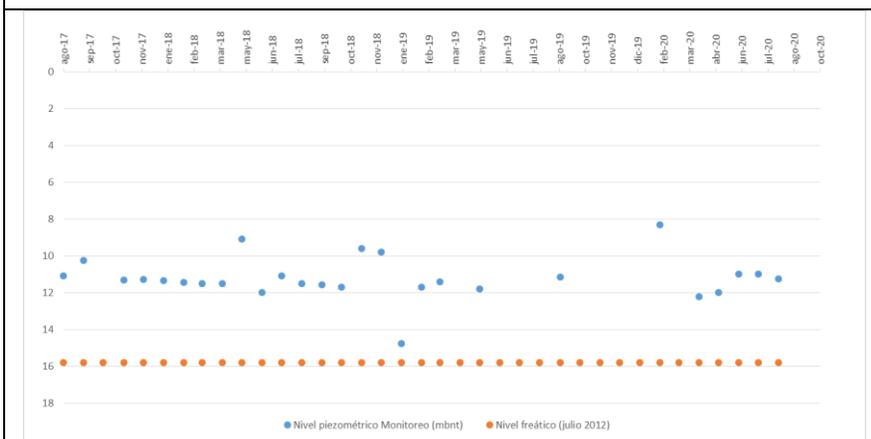


Gráfico 10.

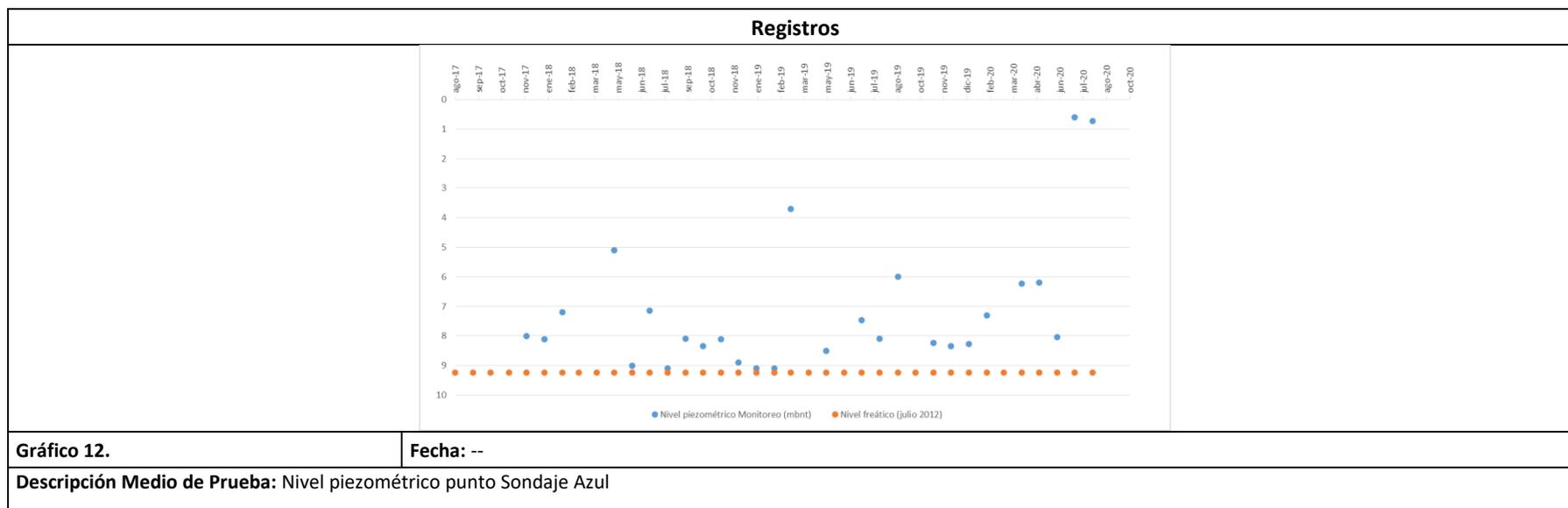
Fecha: --

Gráfico 11.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Monitoreo nivel piezométrico punto Noria 3

Descripción Medio de Prueba: Monitoreo nivel piezométrico punto Sondaje Café



5.5 Manejo de biogás

Número de Hecho Constatado: 8	Estaciones N°: --
Exigencias: RCA N° 516/2002 Considerando 5.2. 5.2. <i>Respecto de los impactos ocasionados sobre el Aire, referidas a los olores, el Titular se obliga a:</i> 5.2.1. <i>Instalar y operar planta de quema de biogás, que incluye sistema de evacuación de gases desde el interior del relleno y un sistema de transporte a las chimeneas donde el gas será quemado bajo medidas de control de los caudales de ingreso y de los gases de salida. Respecto a esta medida, esta Comisión establece que dicha planta deberá estar construida antes de la etapa de operación del proyecto.</i> 5.2.3. <i>Implementar un programa de reparación de la cobertura sellando grietas y reponiendo material en donde por efecto del viento y/o la lluvia este haya sido removido.</i>	
Hechos constatados: a. Durante la actividad de inspección, se consultó por el sistema de manejo de biogás, señalando Daniela Arias (Encargada de Medio Ambiente) que se encuentran actualmente en etapa de implementación, el que comenzaría a operar a fines de octubre del presente año, y que tienen	

presupuestado solo la quema del biogás. Se observaron equipos para su implementación y sitio en proceso de habilitación (Fotografía 12 y 13), cercano a piscina de acumulación de aguas lluvias, señalando Daniela Arias que se están instalando tuberías en el relleno para la conducción del biogás. Felipe Melendez, señaló que actualmente el relleno sanitario cuenta con 14 chimeneas para la extracción de gas y que se están perforando 10 pozos adicionales, los que se conectarán a una tubería matriz que conducirá el gas a la planta de quema.

- b. En complemento a la respuesta anterior, el titular ingresó una carta el 24 de diciembre de 2020, señalando que respecto del sistema de quema de biogás, ya hay 10 pozos construidos y operativos de captación de biogás en la coronación de la Fase 1A, llevando el biogás a través de una tubería principal, a la antorcha marca Hofstetter (Imagen 2), la cual se encuentra diseñada para operar con un caudal entre 200 m3/h y 1000 m3/h. Esta antorcha inicio su marcha blanca en el mes de noviembre para la revisión de parámetros operacionales y técnicos del sistema, proceso que durará 3 meses. En paralelo el titular señala que se encuentra tramitando el certificado de la antorcha ante la Superintendencia de Electricidad de Combustibles (SEC).
- c. Lo anterior, establece que la planta de quema de biogás no se encontraba operativa hasta el mes de octubre 2020, a pesar de encontrarse en operación el proyecto, sin embargo desde noviembre 2020 ya se encuentra instalada y operando.

Registros



Fotografía 12.

Fecha: 30-09-2020

Fotografía 13.

Fecha : 30-09-2020

Descripción Medio de Prueba: Equipos para implementación del sistema de quema de biogás.

Descripción Medio de Prueba: Habilitación de espacio para sistema de quema de biogás.

Registros



Imagen 2.

Fecha: --

Descripción Medio de Prueba: Antorcha quema de biogás operativa y en marcha blanca por 3 meses desde noviembre.

6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron verificar el cumplimiento de las materias ambientales fiscalizadas, aun cuando el titular el titular deberá complementar y reforzar una serie de antecedentes en los informes de seguimiento futuros.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de inspección del 30 de septiembre de 2020.
2	Respuestas a consultas de pertinencias
3	Antecedentes entregados por el titular en respuesta al acta de inspección.