SQM SALAR S.A.

AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE BASE AÑO 2018
"PLANTA DE CARBONATO DE LITIO SQM SALAR S.A."

Periodo; 01 de enero al 31 de diciembre 2018

DICIEMBRE, 2019

PREPARADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Hugo Rojas Bousoño	Milena Pérez	Alicia Fernández

INFORME ANUAL

AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE BASE AÑO 2018

PLANTA CARBONATO DE LITIO SQM SALAR S.A.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe reúne los resultados de la Auditoría Ambiental Independiente (AAI) en cumplimiento al Programa Anual de Auditorías, según lo contemplado en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 381 del 3 de diciembre 1996 del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que sirve de base para el proyecto original de Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio en el N° 1 de los Resuelvo literal b), que indica:

> **"Asumir como obligatorio el programa anual de auditoría ambiental independiente, durante toda la vida del proyecto, en la forma contemplada en el EIA. Estas auditorías van en beneficio directo de la propia gestión de SQM Salar S.A (Ex MINSAL S.A.) como también para los organismos públicos correspondientes en el ejercicio de su función fiscalizadora."**

Señalar que con la reforma ambiental impulsada en Chile el año 2010, las funciones de vigilancia y fiscalización ambiental de proyectos que cuentes con Resoluciones de Calificación Ambiental Aprobadas fueron traspasadas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), según Ley 20.417 del 26 de enero 2010.

Con lo anterior son parte de esta AAI, el seguimiento de todas las medidas de mitigación y de monitoreo establecidas como obligatorias en citado Estudio de Impacto Ambiental, así como el programa anual de auditoria ambientales independientes durante toda la vida útil del proyecto, al igual que otros compromisos adquiridos en el tiempo a través de proyectos aprobados ambientalmente por la Autoridad Competente según siguientes Resoluciones de Calificación Ambiental;

- Resolución Exenta Nº024/99, Proyecto Pozas Auxiliar de Descarte Carbonato de Litio.
- Resoluciones Exentas Nº100/01 y N°083/01, Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- Resolución Exenta Nº109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº164/07, Proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año

Cabe señalar que no serán parte de esta auditoría ambiental independiente;

a) Las medidas ambientales establecidas a través de la Res. Ex. 0262 del 27 de julio 2017 que Califica Ambientalmente Favorable la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto denominado “Ampliación Faenas Salar del Carmen”, que incrementa la producción a 70.000ton/año de Carbonato de Litio, proyecto con obras, partes y componentes actualmente en ejecución.
b) Las medidas ambientales establecidas a través de la Res. Ex. 0057 del 26 de marzo 2019, que Califica Ambientalmente Favorable la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto denominado “Ampliación de la Planta de Carbonato de Litio a 180.000ton/año, que aún no inicia construcción.
c) La Res. Ex. N° 0018 del 30 de enero 2004, que Califica Ambientalmente Favorable la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Planta de Hidróxido de Litio”, por no estar en el alcance de esta Auditoría Ambiental Independiente.

Auditoría Ambiental Independiente base de producción 2018, se realiza los días lunes 16 y martes 17 de diciembre 2019, iniciando con reunión de apertura, con la presencia de Gerente Producción Litio y su equipo asesor, donde auditores entregan programa y plan de auditoria, se revisan los compromisos en auditoria y un breve análisis del resultado y conclusiones de la AAI año 2018. En la tabla N° 1, se presentan y resumen los principales compromisos, resultados, análisis y conclusiones de la AAI año 2018.

Como resumen y basados en la evidencia tenida a la vista, los resultados en terreno y las conclusiones de informe de auditoría, se indica que empresa cumple a cabalidad en todos sus compromisos asumidos, los cuales se evidencian del análisis de la información que son parte de los compromisos de gestión asumidos en las Resoluciones e Calificación Ambiental en el tiempo, y validados con observaciones en terreno para cotejar la veracidad de los mismos.

- En lo referente emisiones atmosféricas se constata que las fuentes fijas existentes y reguladas por Resolución Exenta Nº 381/96; calderas de poder N° 2, al igual que hornos de secado N° 1 y 2, mantienen un bajo nivel de emisiones, reflejadas continuamente en todas las campañas desde el año 1999 a la fecha, que permiten aseverar que éstas no generan riesgo o molestia a comunidades vecinas. Para el periodo en evaluación (2018) las mediciones fueron realizadas por empresa PROTERM (ETFA 014-01), según informes técnicos para seguimiento en equipo Caldera de Poder N° 2 y Secadores N° 1 y 2.
- Que fueron declaradas e informadas las emisiones de todas las fuentes fijas según formulario 138 para el año 2018 correspondiente al establecimiento EIND000930-6

- Para el tópico Calidad del Aire, no se detectan inconformidades, en el entendido que empresa ha realizado el seguimiento ambiental base anual comprometido en la RCAs de sus proyectos, e inclusive en este periodo existen al menos dos informes de la empresa ALGORITMOS (ETFA 015-01), para periodo de medición realizado en el mes de mayo 2019, campaña del 3 al 31 de mayo. Cabe señalar que existe a la vista otra campaña de monitoreo realizada entre los meses de febrero y mayo 2018.
- Con respecto al ingreso de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) a planta, empresa cumple con la obligación de declaraciones semestrales, según carta enviada a la autoridad ambiental competente.
- Se cumple con la obligación de informar a la Superintendencia de Medio Ambiente, de los datos asociados a volúmenes totales de salmuera ingresados a la planta durante el año 2018.
- En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos no se detectan no conformidades; pozas y piscinas funcionando normalmente, y a la vista los registros diarios y mensuales de control de las mismas. Indicando que las modificaciones (ampliaciones) del proyecto incorporan la construcción de nuevas pozas de descarte RIL y Sólidos.
- Para el caso de los residuos industriales peligrosos y no peligrosos, se cumple con la normativa ambiental sectorial vigente. Empresa usa para el caso el sistema electrónico SIDREP-RETC (Residuos Peligrosos) y SINADER (Residuos Industriales No Peligrosos), indicando que las modificaciones incorporadas al proyecto según Res. Ex. 262/2017 y 0057/2019, generan cambios respecto de la ubicación y emplazamiento de las bodegas de residuos industriales no peligroso y peligros.
- Para el caso de almacenamiento de sustancias peligrosas y reguladas por el D.S. 43/2016, indicar que existe un Plan de Adecuación para empresa SQM Salar, de fecha 24 de agosto 2018, y actualmente en modificación dado nuevos proyectos según Res. Ex. 0057/2019, Ampliación Panta de Carbonato de Litio a 180.00ton/año.
- Planes de Prevención y Contingencias de Riesgos. Se cumplen satisfactoriamente las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, en el sentido de llevar registros sobre las pozas de descarte (niveles de llenado y cámaras de inspección filtraciones).
- Se cumple con las exigencias y requisitos establecidos por las Resoluciones Exentas que Califican Ambientalmente los proyectos asociados; Resolución Exenta N°381/96 “Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio; Resolución Exenta N°24/99 “Proyecto Pozas Auxiliar de Descarte Carbonato de Litio”; Resolución Exenta N°100 y N°83/01 “Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año”; y Resolución Exenta N°164/07; Resolución Exenta N°109/02 “Proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año”.

Tabla 1. Estado de los Requerimientos de la Resolución Exenta N° 381/96

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1a	Asumir como obligatorias las medidas de mitigación y de monitoreo propuestas en el EIA del proyecto, al igual que con su plan de manejo ambiental y programa de seguimiento.	a) Informe Plan de Seguimiento Ambiental.	Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente. Al momento de la AAI, Informe base 2017, se encuentra en etapa de revisión para su envió a la Súper intendencia de Medio Ambiente.
		b) Monitoreo de Calidad del Aire.	Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental, que fueron evidenciados por el equipo auditor, constatando la existencia de dos estudios de calidad del aire, vinculados entre ellos, uno para seguimiento ambiental RCA 381, y otro que dicen relación con establecer líneas de base para proyectos nuevos. a) Informe Ambiental MCA 171-17, de empresa ALGORITMOS, de mayo 2018, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 y el 31 de mayo 2018. b) Informe ambiental MCA 029-18 de empresa ALGORITMOS, de mayo 2019, respecto de campaña de mediciones realizadas entre febrero y mayo 2018. ETFA 015/2001

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
		c) Informe Final Mediciones de Material Particulado y Composición de Gases.	Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental evidenciados por equipo auditor. Cabe señalar que seguimiento para el periodo 2018, se terminan realizando en terreno en el mes de abril 2019, en razón a que no existía disponibilidad de ETFA, carta formal del 17 de diciembre 2018. Mediciones realizadas por empresa PROTERM (ETFA 014-01) a) Informe técnico INF 01E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) de la caldera N° 2. b) Informe técnico INF 02 E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) del secador N° 1 c) Informe técnico INF 03 E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) del secador N° 2 Cabe señalar además que se declararon las emisiones según formulario 138 para el año 2018, correspondiente al establecimiento EIND000930-6

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1b	Asumir como obligatorio el programa anual de auditoría ambiental independiente, durante toda la vida del proyecto, en la forma contemplada en el EIA. Estas auditorías van en beneficio directo de la propia gestión de SQM Salar S.A (Ex MINSAL S.A.) como también para los organismos públicos correspondientes en el ejercicio de su función fiscalizadora.	El programa anual de auditorías se ha realizado según programas y exigencias RCA.	Informe anual de auditoría enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente; según Código 80186 14 de marzo 2019
1c	Desarrollar un programa anual de auditorías independientes, el que se realizará en base a términos independientes, en base a términos de referencia acordados entre la COREMA II Región y MINSAL S.A., dentro de los noventa (90) días siguientes a la puesta en marcha del Proyecto.	Términos de referencia (administrativos) para la elección de la consultora que realiza la auditoría independiente. El programa anual de auditorías se ha realizado en los términos y frecuencia establecida.	El programa anual de auditorías se ha realizado según programas, con fecha 6 y 7 de diciembre 2018, revisado y enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente según Código 80186 del 14 de marzo 2019

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1d	SQM SALAR S.A (EX MINSAL S.A) continuará monitoreando el efecto de su explotación de salmueras sobre las lagunas del Salar de Atacama a través de un sistema de pozos de monitoreo ya establecido para estos efectos en el documento denominado "Convenio de Monitoreo Salar de Atacama" suscrito entre SQM SALAR S.A (EX MINSAL S.A.) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en agosto de 1995, continuando la entrega de los resultados de esos monitoreos directamente a CONAF con copia a COREMA para su análisis.	Se mantiene monitoreo, pero indicando que es parte de otro proyecto fuera del alcance de esta auditoría, toda vez que las RCAs del Salar del Carmen no consideran la extracción de salmueras, sino que es parte de la RCA de Salar de Atacama.	Convenio renovado con fecha 01 de enero 2014 y valido al 01 de enero 2019, renovable de manera automática por años sucesivos, a menos que existan objeciones de alguna de las partes. Se mantienen los informes anuales de extracción; Informa monitoreo hidrogeológico proyecto "Cambios y Mejoras de la operación minera Salar de Atacama", asociado a Resolución Exenta N° 226/06. Cabe señalar que esta exigencia esta fuera del alcance de la Auditoria Ambiental Independiente (AAI).

INDICE

1. INTRODUCCION 13
2. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA AUDITORÍA 20
2.1 OBJETIVOS DE LA A.A.I. 20
3. MATERIALES Y MÉTODOS 21
3.1 Descripción y definición del área de estudio 21
3.2 Ubicación de los Puntos de Muestreos 22
3.2.1 Calidad del Aire 22
3.2.2 Emisiones Atmosféricas 22
3.2.3 Calicatas 22
3.2.4 Residuos Industriales Sólidos (descartes) 22
3.3 METODOLOGÍAS DE MUESTREO, MEDICIÓN O CONTROL 23
3.3.1 Acreditación Laboratorios Ambientales 24
3.4 Partes del Proyecto y Ubicación de los Puntos de Monitoreo y Control 29
3.4.1 Descripción del Proceso o Área de Estudio 29
3.4.2 Detalle de áreas auditadas 31
3.5 Materiales y Equipos utilizado en auditoria 38
3.6 Fechas de Muestreos 38
4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 40
4.1 Plan de Prevención de Riesgos 40
4.2 Programa Anual de Auditoría Independiente 40
5. RESULTADOS 42
5.1 Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto 42
5.2 Cumplimiento Plan de Manejo Ambiental 43
5.2.1 Detalle de materias primas e insumos del Proceso 43
5.2.2 Recepción y Almacenamiento de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) . 44
5.2.3 Planta de Carbonato de Litio 45
5.3 Compromisos Ambientales y Parámetros utilizados para la caracterización de las variables ambientales 45
5.3.1 Emisiones Atmosféricas 45
5.3.2 Cumplimiento de las medidas de mitigación para las emisiones a la atmósfera 47
5.3.3 Calidad del Aire (Inmisiones) 49
5.3.4 Cumplimiento de las medidas de mitigación para calidad del aire (inmisión) 52
5.3.5 Concentración de Elementos Químicos 53
5.3.6 Monitoreo Continuo de Anhídrido Sulfuroso (SO_2) y Dióxido de Nitrógeno (NO_2) ... 55
5.3.7 Monitoreo Continuo de NO_2 56
5.4 Calidad del Suelo 70
6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS 73
6.1 Plan de Contingencias 73
7 DISCUSIÓN 76
7.1 Cumplimiento de las Medidas de Mitigación para Residuos Líquidos y Sólidos 81
8 CONCLUSIONES 86
9 RECOMENDACION 91
10 REFERENCIAS 92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estado de los Requerimientos de la Resolución Exenta N° 381/96 6
Tabla 2. Coordenadas Planta 15
Tabla 3. Listado Asistentes Reunión Apertura 16
Tabla 4. Compromisos y Considerandos Comprometidos 18
Tabla 5. Resumen de Componentes Ambientales en RCAs 19
Tabla 6. Coordenadas UTM Planta Salar El Carmen 23
Tabla 7. Puntos de Muestreo Calidad del Aire 24
Tabla 8. Puntos de Muestreo Mediciones Isocineticas y de Gases 24
Tabla 9. Puntos de Muestreo Calicatas (Pared y Suelos) 24
Tabla 10. Puntos de Muestreo Pozas de Descarte 24
Tabla 11. Acreditación de Laboratorios y Alcances 26
Tabla 12. Parametros, metodología, materiales y equipos asociados a monitoreos 27
Tabla 13. Detalle Pozas de Descarte (RIS - RIL) 38
Tabla 14. Pozas de Sales de Descarte 39
Tabla 15. Puntos de Muestreo Pozas 40
Tabla 16. Equipos Utilizados en A.A.I 41
Tabla 17. Componentes y Fechas de Muestreos 45
Tabla 18. Materias Primas e Insumos Planta de Litio peridodo 2018 46
Tabla 19. Materias Primas e Insumos Planta de Litio peridodo 2018 46
Tabla 20. Materias Primas e Insumos Planta de Litio peridodo 2018 48
Tabla 21. Puntos de Medición y Monitoreo Calidad del Aire 48
Tabla 22. Compromiso para Factor Emisiones Atmosféricas 50
Tabla 23. Resultados de Mediciones Isocinéticas y Gases 51
Tabla 24. Coordenadas Ubicación Estación de Calidad del Aire 51
Tabla 25. Compromiso para factor Calidad del Aire 53
Tabla 26. Concentraciones Ambientales PM10 56
Tabla 27. Composición y Concentración Ambiental Elementeos Químicos 57
Tabla 28. Resumen Concentración Anhidrido Sulfuroso 58
Tabla 29. Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno 59
Tabla 30. Exigencias y Condiciones RCA N° 24/99 60
Tabla 31. Exigencias y Condiciones RCA N° 100/01 y 83/01 64
Tabla 32. Exigencias y Condiciones RCA N° 164/07 67
Tabla 33. Exigencias y Condiciones RCA N° 109/02 69
Tabla 34. Estado de Cumplimiento a Exigencias Ambientales 76
Tabla 35. Actividades de Prevención de Riesgos 79
Tabla 36. Ubicación Geografica Estación de Calidadd el Aire Energias Industriales 84
Tabla 37. Pozas de Sales de Descarte 85
Tabla 38. Compromiso para el Factor RIL 85
Tabla 39. Compromiso Vigilancia Pozas de Descarte 87
Tabla 40. Resumen de Datos Concentración MP10 90

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización Planta Salar El Carmen 15
Figura 2. Emplazamiento 23
Figura 3. Diagrama de Procesos 32
Figura 4. Plano de Emplazamiento Pozas de Descarte 37
Figura 5. Vista Satelital Pozas de Descarte 35
Figura 6. Ubicación Estación de Calidad del Aire Energías Industriales 80

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 y 2. Area Recepción de Salmueras 33
Fotografía 3. Planta de Remoción Boro 34
Fotografía 4. Bodega de Cenizas de Soda 36
Fotografía 5. Reunión Apertura Auditoria 43
Fotografía 6. Envasado de Producto Final 47
Fotografía 7. Puntos de Muestreo Isocinéticos Calderas de Poder 48
Fotografía 8. Vista Cámaras de Inspección y Registro Poza 7 72
Fotografía 9. Vista Poza de descarte RIL 15 73
Fotografía 10. Area de Segregación y Acumulación Temporal Residuos Laboratorio 73
Fotografía 11. Area de Manejo Gases Laboratorio 74
Fotografía 12. Laboratorio 74
Fotografía 13. Control y Vigilancia de Evaporación 86
Fotografía 14. Vista Pozas de Descarte de RIL 86
Fotografía 15. Calicata N° 0 87
Fotografía 16 Interior Calicata N° 0 88
Fotografía 17. Piezómetros 92
Fotografía 18. Interior Cámara de Registro 92
Fotografía 19. Bodega de Gases Envasados Laboratorio 93
Fotografia 20 Estanques Granel Gases Laboratorio 93

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Emisiones de Material Particulado Planta, expresado como Concentración 49
Gráfico 2. Resultado Campaña de Monitoreo MP10 2018 55
Gráfico 3. Concentración Mensual Dióxido de Azufre 57
Gráfico 4. Concentración Mensual Dióxido de Nitrógeno 58
Gráfico 5. Comparación Histórica de Medición Isocinética 78
Gráfico 6. Concentraciones Históricas de MP10 79
Gráfico 7 Concentración MP10 Campaña mayo 2018 89
Gráfico 8. Concentración Material Particulado 2,5 Campaña mayo 2018 81
Grafico 9. Concentración MP10 Campaña febrero a mayo 2018 81
Gráfico 10. Concentración de Material Particulado 2,5 Campaña febrero a mayo 2018 81
Gráfico 11. Concentraciones Trianuales de Material Particulado 82
Gráfico 12. Concentraciones históricas Material Particulado planta Salar del Carmen 83
Gráfico 13. Emisiones totales Complejo 2018 89
Gráfico 14. Concentraciones Ambientales Periodo 2018 90
Gráfico 15. Promedio Histórico Concentraciones de MP10 91

1. INTRODUCCION

SQM Salar S.A., Planta de Carbonato de Litio, se encuentra emplazada al costado oriente de la Ruta 5 Norte, frente al km 1.373 y a unos 25km de la ciudad de Antofagasta, particularmente al norte de la estación O'Higgins, frente al Km 38 de la línea férrea FCAB, y que en cumplimiento al punto 1 b) y c) de la Resolución Exenta Nº 381 del 03 de diciembre 1996, que se pronuncia favorable con respecto al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, ha encargado a SGS-SIGA., la realización de una Auditoria Ambiental Independiente (en adelante A.A.I.), para evaluar el nivel de cumplimiento de su "Plan de Seguimiento Ambiental", asociado a la operación de su planta, correspondiente al periodo de operación 2018. (Tabla N 4). Cabe señalar que la aprobación de nuevos proyectos de ampliación Planta de Carbonato de litio a 70.000ton/año (RCA 262/2017) y luego a 180.000ton/año (RCA 0057/2019) validan y consolidan todos los compromisos ambientales y de seguimiento a una sola Resolución Exenta.

Figura 1. Localización de Planta Salar El Carmen

Fuente: Capítulo 1 Descripción del Proyecto Ampliación Carbonato de Litio 180.000ton/año

Tabla 2. Coordenadas Planta

Coordenadas U.T.M. (Datum WGS84)		
Vértice	**Coordenada N**	**Coordenada E**
V1	7.385.840	371.568
V2	7.385.505	371.718
V3	7.385.141	371.264
V4	7.385.829	371.292

Esta A.A.I., se realizó **los días lunes 16 y martes 17 de diciembre 2019,** por la empresa SGS-SIGA, en cumplimiento al Programa Anual de Auditorias, según lo contemplado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que sirvió de base para el proyecto original de Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, y que se mantienen en otros proyectos ambientalmente evaluados y aprobados por la Autoridad Ambiental Competente.

La A.A.I, se inicia el día con reunión de apertura, donde se da a conocer el programa y se planifica las actividades de visita en terreno.

Tabla 3. Listado Asistentes Reunión de Apertura

SQM Salar	Gastón Avilés Caro,	Jefe Operaciones Pozas
	Daniel Muñoz Montoya	Superintendente Operaciones
	Janira Soria Patiño	Ingeniero Procesos
	Pablo Palavecino Vielma	Jefe de Planta
	Adrián González Solar	Jefe de Bodega
	Julio Quezada Arias	Jefe de Planta
	Loverchio Gajardo Ponce	Jefe de Laboratorio
	Makarena Rodríguez Lopez	Ingeniero Medio Ambiente
SGS – SIGA Auditores	Ing. Hugo Rojas Bousoño	Auditor
	Ing. Milena Perez	Auditora

Para el efecto de esta A.A.I. se tomarán como base las Resoluciones Exentas emitidas por COREMA Región de Antofagasta, hoy en día Comisión de Evaluación Ambiental (CEA), y que calificaron ambientalmente como favorables las modificaciones al proyecto original, asociadas al proceso de Carbonato de Litio en Complejo Industrial Salar del Carmen, y que incorporan diversos compromisos ambientales, suscritos por la empresa en el marco de las evaluaciones ambientales, estas son:

- Resolución Exenta Nº024/99, Proyecto Pozas Auxiliar de Descarte Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°083/01, Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- Resolución Exenta Nº109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº164/07, Proyecto Ampliación Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.

Se indica que es la Resolución Exenta Nº381/96 del proyecto inicial de Producción 17.500 ton/año de carbonato de litio la que considera y compromete la realización de A.A.I., durante toda la vida del proyecto, con una frecuencia anual, para constatar el cumplimiento de los compromisos asumidos por la empresa y el control de los riesgos ambientales asociados a la operación del proyecto.

En este informe se presentan los resultados de las distintas actividades realizadas con el fin de alcanzar el objetivo de la A.A.I., que dicen relación con la verificación del cumplimiento de las condiciones y exigencias establecidas en las Resoluciones Exentas que califican ambientalmente los proyectos mencionados, de manera verificar sus cumplimientos para el periodo 2018, y como producto final cumplir con exigencias establecidas por la Superintendencia de Medio Ambiente a través de la Resolución Exenta 223 del 26 de marzo 2015, que “Dicta Instrucciones Generales Sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental”.

Cabe señalar que no será parte de esta AAI las medidas ambientales establecidas a través de la Res. Ex. 0262 del 27 de julio 2017 que Califica Ambientalmente Favorable el proyecto denominado “Ampliación Faenas Salar del Carmen”, que incrementa la producción a 70.000ton/año de Carbonato de Litio, actualmente con obras en ejecución según carta Gantt y cronograma.

Por otro lado, no será parte de esta AAI las medidas establecidas a través de la Res. Ex. 0057 del 26 de marzo 2019 que Califica Ambientalmente Favorable el proyecto denominado “Ampliación de la Panta de Carbonato de Litio a 180.000ton/año.

Tabla 4. Compromisos y Considerandos Comprometidos

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia
Emisiones atmosféricas	Cuantificar emisiones	MP-10, SO_2, NO_x, flujo de temperatura y velocidad de gases en chimenea de caldera y horno de secado	Calderas de poder	Una vez al año
			Horno de Secado 1 y 2.	
Calidad del Aire	Determinar calidad real del aire	Cantidad de material particulado (MP-10)	Interior límites de la planta	Una muestra cada tres días un mes al año.
		Composición del material particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO4, K, Mg, y Li.		Una muestra al año
Residuos líquidos (agua con boro y licor madre)	Determinar características de los Riles producidos y el funcionamiento del sistema de disposición	Caudal, T°, parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Cloruro, Mg, Ca, CO_3, HCO_3, K, y DQO)	Afluente a c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Volumen, T° y parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Mg, Ca, CO3, DQO)	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Humedad visual	Pretiles de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Diaria
Residuos sólidos (pulpa carbonato de magnesio e hidróxido de magnesio)	Determinar características de los Rises producidos y el funcionamiento del sistema	Flujo másico, contenido de humedad y parámetros químicos	Afluente a c/u de las pozas.	Mensual
		Masa de sólidos, contenido de humedad y parámetros químicos.	Contenido de c/u de las pozas de descarte	Mensual
		Humedad (visual)	Pretiles de c/u de las pozas de descarte	Diaria

En Tabla 5, se indican los requerimientos específicos de la Resolución Exenta N°381/96, y su estado de cumplimiento, y que repiten y mantienen en todas la Resoluciones Exentas asociadas a Planta de Carbonato de Litio, y proyectos posteriores.

Tabla 5. Resumen de Componentes Ambientales en RCAs

Componente Ambiental	Variable Ambiental	Parámetros	Lugar de Medición	Georreferenciación (UTM)	Frecuencia	Actividad	Metodología	Responsable Actividad
AIRE	Cuantificar Emisiones	MP-10, SO_2, NOx, flujo de temperatura y velocidad de gases en chimenea de caldera y horno de secado.	Caldera de poder N° 2.	371505,14mE; 7385616,81mS	Una vez al año.	Mediciones Isocinéticas (material particulado y de gases).	EPA 201A (MP) CH 6C (SO_2) CH 7E (NO_x)	PROTERM Ambiente y Energía (ETFA 014-01)
			Horno de Secado 1.	371489,73mE 7385581,68mS				
			Horno de Secado 2.	371489,73mE 7385581,68mS				
	Calidad del Aire	Material Particulado MP-10 y Gases	Interior Planta	E 371.279 N 7.383.848	Una muestra cada tres días un mes al año.	Determinar la calidad del aire.	Gravimetría, método discreto y Gases Medición Continua.	ALGORITMOS Mediciones Ambientales (ETFA 015-01)
	Calidad del Aire	Composición del material particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO4, K, Mg, y Li.	Laboratorio		Una muestra al año.	Determinar la especiación del material particulado muestreado.		

Componente Ambiental	Variable Ambiental	Parámetros	Lugar de medición	Georreferenciación (huso 19)	Frecuencia	Actividad	Metodología	Responsable Actividad
AGUA	Calidad de los Residuos Líquidos a Pozas de Descarte	Caudal, T°, parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Cloruro, Mg, $CaCO_3$, HCO_3, K, y DQO)	Afluente a c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Según Informes de terreno para Pozas de descarte	Mensual.	Determinar la calidad de los residuos líquidos a pozas de Descarte.	Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica. Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh. Los carbonatos y Boro se analizan en forma potenciométrica.	SGS Chile
		Volumen, T° y parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Mg, Ca, CO3, DQO)	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Según Informes de terreno para Pozas de descarte	Mensual.	Determinar la calidad de los residuos líquidos a pozas de Descarte.		
		Humedad visual	Pretiles de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Según Informes de terreno para Pozas de descarte	Diaria.	Determinar potenciales filtraciones y/o fallas en geotextiles	Inspección Visual	Jefes de Turno de Planta de Carbonato de Litio
Suelo	Determinación operación pozas	Ppm de litio, de agua	Calicata 0	N 7384455 E 371300	Una vez al año.	Determinar filtraciones de las pozas de descarte.	Para el caso de humedad, se realiza por gravimetría. Para el caso de Litio Total (Li) se realiza por espectrofotometría de absorción atómica.	SGS Chile
			Calicata 4	N 7384754 E 371692				

Componente Ambiental	Variable Ambiental	Parámetros	Lugar de medición	Georreferenciación	Frecuencia	Actividad	Metodología	Responsable Actividad
SUELO	Calidad de los Residuos Sólidos a Pozas de Descarte	Flujo másico, contenido de humedad y parámetros químicos.	Afluente a c/u de las pozas.	E 371656.12 N 7385150.66	Mensual.	Determinar características de los Residuos Industriales Sólidos producidos y el funcionamiento del sistema.	Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica. Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh. Los carbonatos y Boro se analizan en forma potencio métrica.	SGS Chile
		Masa de sólidos, contenido de humedad y parámetros químicos.	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte.		Mensual.		Inspección Visual	Jefes de Turno Planta Carbonato de Litio.
		Humedad visual.	Pretiles de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	E 371440.93 N7385140.30	Diaria.		Inspección Visual	Jefes de Turno Planta Carbonato de Litio

2. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA AUDITORÍA

2.1 Objetivos de la A.A.I.

Los Objetivos de A.A.I. son los siguientes:

a) Verificar el cumplimiento de las condiciones, exigencias y compromisos establecidos en Resolución Exenta N°164/07 que califica favorablemente el Proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año, y que contiene o asume las exigencias de las Resoluciones Exentas N°381/96 “Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio”; N°024/99 “Proyecto Pozas Auxiliar de Descarte Carbonato de Litio”; y N°083/01 “Proyecto Ampliación de Planta de carbonato de litio a 32.000 ton/año”, y Resolución Exenta N°109/02 que califica el proyecto “Cambio de combustible a gas natural en Planta Carbonato de Litio”.

b) Analizar resultados de las campañas de monitoreo y análisis de residuos industriales líquidos y sólidos del periodo 2018.

c) Conocer de nuevos proyectos.

2.2 Alcance de la A.A.I.

El alcance de la auditoría engloba las siguientes actividades: Revisión de los compromisos ambientales, en función de las Resoluciones Exentas que están vigentes para el proyecto y el seguimiento de las Auditorías anteriores, a saber:

- Resolución Exenta Nº381/96, Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº024/99, Proyecto Pozas Auxiliar de descarte Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº100/01 y N°083/01, Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- Resolución Exenta Nº109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº164/07, Proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.

Se destacan las siguientes actividades;

- Auditar las medidas de mitigación y de monitoreo propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental original según Res. Ex. 381/96.
    a) Realizar visitas a terreno para la ejecución de la auditoría.
    b) Identificar el cumplimiento de las medidas establecidas.
    c) Recomendar las acciones y medidas para asegurar el cumplimiento de los compromisos y proponer los plazos para su implementación.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción y definición del área de estudio

La Planta de Carbonato de Litio se ubica frente al Km 1.372 al costado oriente de la Ruta 5 Norte, en un sitio emplazado a 25 Km, al este de la ciudad de Antofagasta, en la Región de Antofagasta. La superficie de terreno utilizada corresponde a 74 hectáreas, en donde están situadas las plantas de proceso de Carbonato de Litio e Hidróxido de Litio (este último proyecto y proceso no es parte de esta auditoría), edificios de administración y servicios, bodegas, talleres, las pozas de almacenamiento de salmuera y las pozas de descarte para sólidos y líquidos, además de la Estación de Regulación y Control para Gas Natural.

Tabla 6. Coordenadas UTM Planta Salar El Carmen

Coordenadas UTM	Coordenada Este	Coordenada Norte
Datum WGS 84, huso19 Corresponde acceso faena Salar del Carmen	371291	7385460

Para el periodo 2018, base de la auditoria de seguimiento 2019, la planta Carbonato de Litio alcanzó una producción de 50.402 toneladas de **carbonato de litio,** basados en la RCA 262/2017 que aprueba la Ampliación de Producción a 70.000ton/año.

Figura 2. Emplazamiento

Fuente: Google Earth

Hay que indicar que esta AAI es producto de exigencias contenidas en la RCAs asociadas a los proyectos, tanto el original como sus modificaciones, y con ello entonces se pretende constatar que los requerimientos a los seguimientos ambientales fueron realizados.

3.2 Ubicación de los Puntos de Muestreos

3.2.1 Calidad del Aire

Tabla 7. Puntos de Muestreo Calidad del Aire

Monitor de Calidad del Aire	Coordenadas UTM(m)	
	Este	Norte
Estación SQM	371.279	7.383.848

Fuente; Laboratorio Algoritmos y Mediciones Ambientales MCA 029-18

3.2.2 Emisiones Atmosféricas

Tabla 8. Puntos de Muestreo Mediciones Isocineticas y de Gases

Equipos	Coordenadas UTM (m)	
	Este	Sur
Caldera N° 2	371.505,14	7.385.616,81
Secador N° 1	371.489,73	7.385.581,68
Secador N° 2	371.489,73	7.385.581,68

Fuente: Laboratorio PROTERM InfO1 – O2 y O3E3.M-19-071

3.2.3 Calicatas

Tabla 9. Puntos de Muestreos Calicas (Pared y Suelo)

Calicatas	Coordenadas UTM (m)	
	Este	Norte
Calicata N° 4	371.692	7.384.875
Calicata N° 0	371.300	7.384.455

Fuente: Laboratorio SGS R2-P-ENV-O1-003

3.2.4 Residuos Industriales Sólidos (descartes)

Tabla 10. Puntos de Muestreo Pozas de Descarte (Destino Final)

POZAS	Coordenadas UTM (m)	
	Este	Norte
Poza Descarte N° 12	371.857	738.472
Poza Descarte N° 5	371.664	7.385.170

Fuente: Laboratorio SGS R2-P-ENV-O1-003

3.3 Metodologías de Muestreo, Medición o Control (Componentes de la Auditoría)

La presente A.A.I. abarca los componentes, según plan de seguimiento ambiental propuesto y comprometidos voluntariamente por la empresa en los proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA.), donde se definen las medidas necesarias para la reducción de los impactos ambientales negativos que se pudieran generar de la operación. Al respecto indicar que la matriz de riesgos ambientales de todos los proyectos evaluados, reflejan para todos los estratos evaluados que existe un razonable control de los riesgos e impacto ambientales, identificados.

Esta A.A.I. busca determinar y constatar en terreno las acciones que el Titular ha desarrollado para evaluar su desempeño ambiental y que han quedado comprometidas en las Resoluciones Exentas que aprueban los proyectos sometidos a evaluación por la empresa, según alcances de este Informe de Auditoría;

- Resolución Exenta Nº381/96, Proyecto Producción de 17.500 ton/año de carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº024/99, Proyecto Pozas auxiliar de descarte carbonato de litio.
- Resolución Exenta Nº100/01 y Resolución Exenta Nº083/01, Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/ año.
- Resolución Exenta Nº109/02, Proyecto Cambio de Combustible a gas natural en planta carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº164/07, Proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.

Las medidas y acciones que a continuación se listan se planificaron y comprometieron de forma de cumplir con los siguientes objetivos:

a) Verificar que las medidas de control o monitoreo implementadas para la mitigación de impactos se mantengan en niveles aceptables e indicados en las aprobaciones ambientales y documentos asociados.
b) Que las variables ambientales relevantes evolucionen según lo estimado en la EIA y DIAs relacionadas al proyecto.
c) Corroborar que las actividades para cumplir con los compromisos ambientales adquiridos durante la etapa de evaluación han sido implementadas para prevenir la ocurrencia de accidentes o efectos ambientales no deseados.

3.3.1 Acreditación Laboratorios Ambientales

Las acreditaciones del laboratorio y su alcance se presentan en la siguiente tabla

Tabla 11. Acreditaciones del Laboratorio y Alcance

Certificado de Acreditación	Área	Sub área
SGS Chile Ltda. ETFA 023-01 Superintendencia del Medio Ambiente.	Sociedad de Control	Calidad del Suelo
PROTERM, Ambiente y Energía; Res. Ex. 014/2008, Autoridad Sanitaria Región del BioBio, autoriza el funcionamiento de laboratorio de medición y análisis de emisiones de material particulado y, Gases y Gases TRS. ETFA 014/2001 Súper Intendencia de Medio Ambiente	Medio Ambiental	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire
ALGORITMOS, Autoridad Sanitaria R.M., autoriza laboratorio de medición de emisión de contaminantes desde fuentes estacionarias. ETFA 015/2001 de parte de la Superintendencia del Medio Ambiente.	Medio Ambiental	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire

Tabla 12. Parámetros, metodología, materiales y equipos asociados a monitores ambientales.

MONITOREOS AMBIENTALES				
Tipo de monitoreo	**Parámetros**	**Metodología**	**Materiales y/o equipos**	**Fecha y/o frecuencia**
Monitoreo de calidad del aire (analizador de gases)	SO_2 NO_x	Medición continúa Procedimientos de calibración para los equipos utilizados en la medición, para asegurar su buen funcionamiento de acuerdo a las pautas establecidas por la EPA (Environmental Protection Agency). La operación en la estación se realiza bajo las directrices del D.S. N° 61 del Ministerio de Salud.	Analizador marca Teledyne 100E serie N° 2212. Analizador marca Teledyne 200 serie N° 2278.	Continuo. 01 al 31 de mayo 2019.
Monitoreo de calidad del aire (equipo MP 10)	Cantidad de material particulado respirable (MP10). Composición MP10 (As, Cu, Zn, Mo, Na, cloruro, SO4, K, Mg, y Li)	Medición discreta, y en cumplimiento con la normativa EPA y Decreto 61 del 2008.	Muestreo gravimétrico, equipo marca Tish, Modelo TE 6070V 0865	Discontinuo 01 al 31 de mayo 2019.
Monitoreo de calicatas (0 y 4)	Contenido de humedad Contenido de Litio	Para el caso de humedad, se realiza por gravimetría Para el caso de litio total (Li) se realiza por espectrometría de absorción atómica	Espectrofotómetro de absorción atómica	Mensual Enero a diciembre 2018

Pozas de descarte (RISES)	Masa de sólidos Contenido de humedad Parámetros químicos (litio, boro, sodio, cloruro, calcio, magnesio, carbonato, bicarbonato, potasio)	Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica. Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh. Los carbonatos y Boro se analizan en forma potencio métrica.	Equipo de AA Analyst 400 Ph metros Hanna o Fischer.	Mensual Enero a diciembre 2018
Poza de descarte RILES	Volumen Temperatura Parámetros Químicos (densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato, potasio y demanda química	Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica. Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh. Los carbonatos y Boro se analizan en forma potencio métrica.	Equipo de AA Analyst 400 Ph metros Hanna o Fischer.	Mensual Enero a diciembre 2018

RISES a Pozas de descarte	Flujo másico Contenido de humedad Parámetros químicos (litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato y potasio)	Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica. Los cloruros se realizan de acuerdo con la técnica de Morh Los carbonatos y Boro se analizan en forma potencio métrica.	Equipo de AA Analyst 400 Ph metros Hanna o Fischer.	Mensual Enero a diciembre 2018
RILES a Pozas de descarte	Caudal Flujo másico Temperatura Parámetros químicos (densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato, potasio y demanda química de oxígeno)	Para los parámetros químicos como Li, Na, K, Mg, Ca, se utiliza la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica. Los cloruros se realizan de acuerdo a la técnica de Morh. Los carbonatos y Boro se analizan en forma potenciométrica.	Equipo de AA Analyst 400 Ph metros Hanna o Fischer.	Mensual Enero a diciembre 2018

Mediciones Isocinéticas (calderas de poder N° 2 y Secador N° 1 y Secador N° 2)	Material particulado (MP10), Dióxido de azufre (SO_2), Óxidos Nitrógeno (NO_x), Flujo, temperatura y velocidad de los gases en chimenea.	NCh 1 – Localización de puntos de muestreos y de medición de velocidad para fuentes estacionarias Método EPA 201A Método Ch 6C. Método 7E.	Sistema de medición marca Graseby – Nutech. Analizador de gases ORSAT Tubo Pitot tipo S. Marca Enviromental Supplu Co. Sensor temperatura chimenea marca H-B Instrument Company Boquilla Enviromental Supply Co Analizador marca HORI	3 rondas o corridas de mediciones para el MP10 y 1 corrida para gases (3 horas) Realizada entre el 10 al 13 de abril 2019.

3.4 Partes del Proyecto y Ubicación de los Puntos de Monitoreo y Control

3.4.1 Descripción del Proceso o Área de Estudio

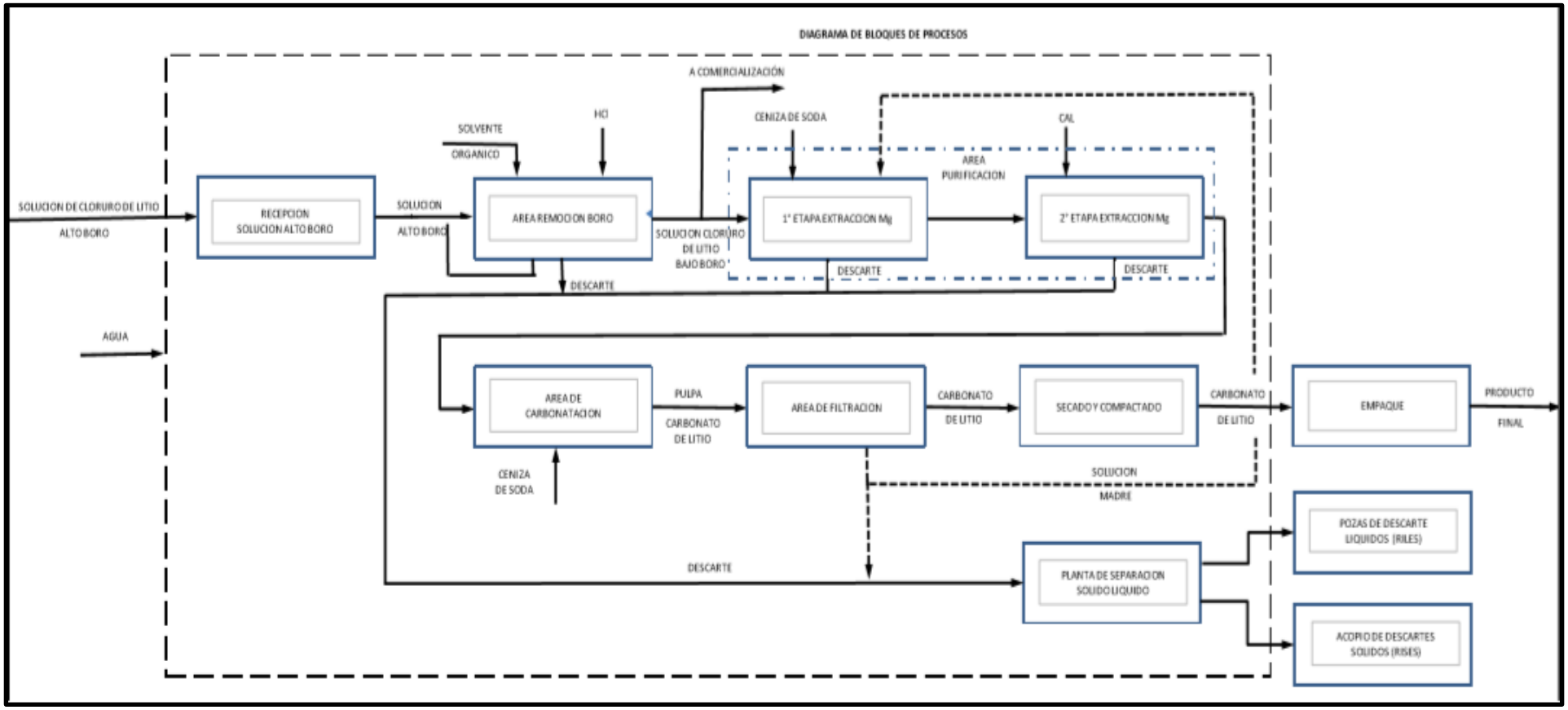
En este punto se hará una breve descripción de los procesos o etapas involucradas en la producción de Carbonato de Litio, comentando y que es parte de esta auditoria base 2018, indicando que planta y proceso está en modificaciones según proyectos aprobados ambientalmente para una ampliación de 70.000ton/año a través de la Res. Ex. 262/2017 y luego Ampliación a 180.00ton/año según Res. Ex. 0057/2019, que no serán parte de este Informe de Auditoría Ambiental Independiente, toda vez que respecto de la RCA 262 sigue en modificaciones y ampliaciones de procesos, y respecto de la RCA 0057/2019 aún no hay obras en construcción.

Al respecto indicar que el proceso de producción de carbonato de litio se inicia con la recepción de la salmuera concentrada (solución de cloruro de litio alto boro) proveniente del Salar de Atacama, la cual llega en camiones que descargan a unas piscinas o pozas de almacenamiento (decantación) localizadas en la planta, y de ahí a su primera etapa en planta de remoción de boro.

Áreas o Instalaciones del Proceso;

- **Primera etapa;** Área de remoción del boro presente en la salmuera concentrada mediante extracción por solvente,
- **Segunda etapa;** Área de purificación de salmuera (primera y segunda etapa), remoción del magnesio mediante precipitación química (dos subetapas de extracción de magnesio).
- **Tercera etapa;** Área de carbonatación la salmuera libre de magnesio es calentada y enviada a los reactores, donde es mezclada con una solución de carbonato de sodio para producir carbonato de litio.
- **Cuarta etapa;** Área de Filtración, la pulpa de carbonato de litio es enviada a filtros de banda, en donde se genera un queque de carbonato de Litio.
- **Quinta etapa;** Área de secado y compactado, el carbonato de litio es secado, empacado y almacenado para exportación.

Figura 3. Diagrama de Procesos1



[1] Fuente; Declaración de Impacto Ambiental Proyecto Ampliación Planta Carbonato de Litio a 70.000ton/año

3.4.2 Detalle de áreas auditadas

Recepción y Almacenamiento de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro)

El área de recepción de salmueras (solución de cloruro de litio alto boro) corresponde a 1.392 ^{2}, que incluye, 4 pozas de almacenamiento de salmuera, con una capacidad total de almacenamiento de 5.400 m^{3}.

En esta área, la solución de cloruro de litio alto boro, proveniente del Salar de Atacama, llega en camiones que descargan a unas piscinas o pozas de almacenamiento (decantación) localizadas en la planta, y de ahí a su primera etapa en planta de remoción de boro.

Las instalaciones para recepción de camiones de solución de cloruro de litio alto boro tienen una capacidad para descargar 4 camiones por hora.

Al momento de la auditoria se constata un funcionamiento normal, sin observaciones

Fotografías 1 y 2: Área recepción de salmueras o solución de cloruro de litio alto boro

Planta de Remoción de Boro

En esta unidad se remueve el boro mediante un proceso de extracción por solvente. Para el efecto existe una planta química, en ella la solución de litio alto boro es sometida a un proceso de acidificación con ácido clorhídrico, y por la acción de un extractante y un solvente se obtiene una solución libre de boro (cristalización en la forma d ácido bórico), y un solvente enriquecido en boro, en unidades mezclador - decantador. La solución libre de boro es enviada al área de purificación, mientras que el solvente es sometido a un proceso de regeneración, produciéndose un RIL rico en boro que es enviado a pozas de descarte, y el solvente regenerado que es reutilizado en el proceso.

Esta área está conformada por celdas de extracción y remoción de boro, estanques de acumulación, además de bombas para transportar la solución a los distintos equipos del área, así como para transportar la solución de cloruro de litio bajo boro al siguiente proceso, respecto de nuevos proyectos, se indica que está considerada un aumento en un tren de extracción y remoción, en el proyecto Planta carbonato de litio Ampliación a 70.000ton/año.

Fotografía 3. Planta de Remoción Boro

Una vez removido el boro, la salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) es enviada a un segundo proceso que corresponde a la remoción del magnesio mediante precipitación química. Finalmente, la salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) exenta de boro y magnesio es tratada con ceniza de soda para precipitar carbonato de litio. Posteriormente en otros procesos el carbonato de litio es filtrado, lavado, secado, empacado y exportado.

Área de Purificación

La solución cloruro de litio bajo boro pasa a la etapa de purificación, donde a través de dos fases de extracción se remueve el magnesio y el calcio.

Primera fase de extracción: En esta primera etapa la solución cloruro de litio bajo boro con alto contenido en magnesio, se hace reaccionar con una solución de ceniza de soda, en donde se remueve la mayor concentración de magnesio, como carbonato de magnesio. La pulpa resultante pasa a una etapa de separación solido-liquido mediante decantación y filtración, de donde se obtiene la solución de cloruro de litio purificada que es almacenada en un estanque de acumulación, para posteriormente ser enviada a la segunda etapa de extracción. Los sólidos generados en esta etapa son transportados y enviados a la etapa de tratamiento, que consta de un proceso de separación solido líquido, generándose los RILES y Residuos sólidos que son trasladados a las pozas de descarte y acopios de descartes a través de bombas y camiones.

Segunda fase de extracción: La solución de cloruro de litio, proveniente de la primera etapa de extracción se trata en un reactor con lechada de cal para precipitar el magnesio remanente, de la primera etapa, como hidróxido de magnesio, y el calcio como carbonato de calcio. La pulpa generada es enviada a un clarificador, desde donde se recuperan separadamente mediante filtros de prensa, la pulpa densa y el rebalse del clarificador. La solución filtrada se envía a un estanque de acumulación para continuar el circuito de la operación. Los Residuos sólidos generados en esta etapa se envían a la etapa de tratamiento de barros, descrito en la primera fase de extracción, desde donde son enviados a pozas de descarte mediante camiones. Generación de lechada de cal: Para la generación de lechada de cal se cuenta con una planta de cal. Esta planta se compone de un silo de almacenamiento de cal (granular o en polvo) el cual incluye un sistema de control de emisiones mediante filtro de mangas. El área de purificación está compuesta por reactores, clarificadores, filtros de prensa, estanques de acumulación, centrífugas y sistema de bombeo.

Indicar que nuevos proyectos en ejecución incorporan estanques de reacción de limpieza y precipitación, agitador, sistema de adición de solución de ceniza de soda, sistemas de bombeo, modificación de sistemas de lavado acido, sistema de separación solido líquido, OOCC, estructuras, sistema eléctrico, instrumentación, piping y sistemas de control asociados a la implementación de los equipos e instalaciones indicados

Fotografía 4. Bodega de Cenizas de Soda

Pozas de Descarte

Corresponden a un área única de disposición final de residuos industriales líquidos y sólidos del proceso de Carbonato de Litio y que actualmente mantiene 15 pozas de descarte con una superficie de 537.900 m^2 autorizados.

Las resoluciones que autorizan son las siguientes:

a) 4 pozas de descarte, Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, Resolución Exenta N°381/96 (Pozas 1-2-3-4).
b) 3 pozas de descarte, Proyecto Poza auxiliar de descarte, Resolución Exenta N°024/99 (Pozas 5-6-7).
c) 5 pozas de descarte, Proyecto Ampliación Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año, Resolución Exenta N°083/01 (Pozas 8- 9-10 – 11 y 12).
d) 3 pozas de descarte, Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año, Resolución Exenta N°164/07, (pozas 13 – 14 y 15).

Nuevos Proyectos

a) RCA 262/2017 Ampliación Planta Carbonato de Litio a 70.000ton/año, considera la construcción de 6 nuevas Pozas de Descarte de Riles con una superficie de 49.000m^2 cada una bajo números P20, P21, P22, P23, P24, P25, y la construcción de 4 nuevas áreas de para descarte de sólidos.

b) RCA 0057/2019 Ampliación Planta Carbonato de Litio a 180.000ton/año, considera la construcción de 5 nuevas pozas de descarte de Riles bajo números P26, P27, P28, P29 y P30, con un área total de disposición final de 72.660m^2, y la construcción de dos nuevas áreas de descarte de sólidos, con una superficie total de 30.249m^2, que se suman a las otras 4 existentes,

Figura 4. Plano de Emplazamiento Pozas de Descarte

Fuente: Planta Salar del Carmen

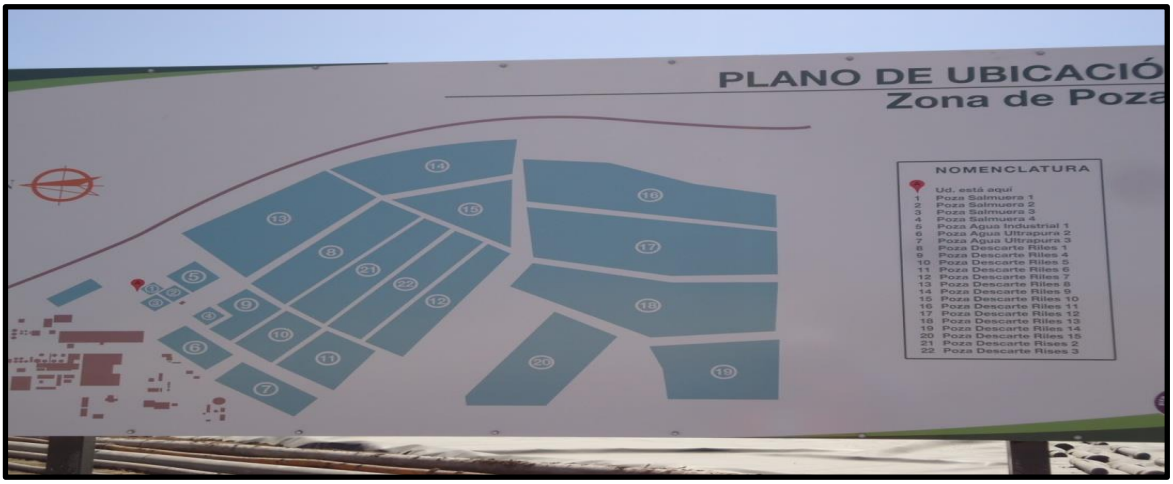


Figura 5. Vista Satelital Pozas de Descarte

Fuente: Google Earth (imagen)

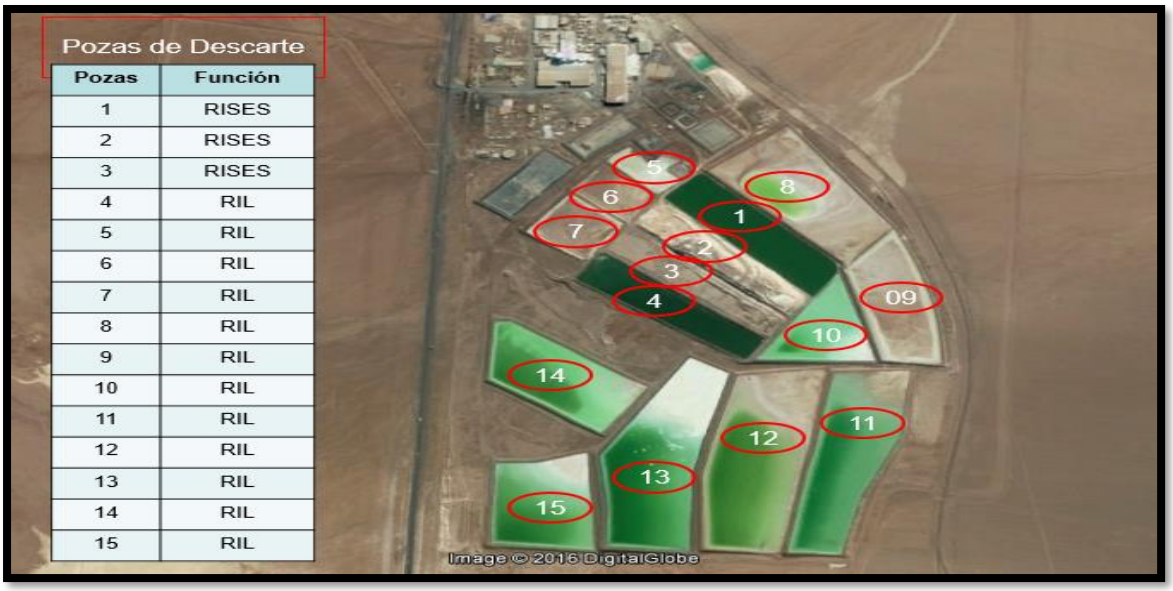


Tabla 13. Detalle pozas de Descarte (RIS – RIL)

Poza	Residuo	Superficie (m^2)	Estado
1	RISES	36400	Construido
2	RISES	27100	Construido
3	RISES	26400	Construido
4	RILES	26600	Construido
5	RILES	14250	Construido
6	RILES	12600	Construido
7	RILES	16800	Construido
8	RILES	60700	Construido
9	RILES	41650	Construido
10	RILES	27000	Construido
11	RILES	40000	Construido
12	RILES	70000	Construido
13	RILES	62930	Construido
14	RILES	39670	Construido
15	RILES	35800	Construido

Para el periodo base auditoria 2018, se constata según informes diarios de inspección y control visual de pretiles y cámaras de inspección asociadas, un normal funcionamiento de las pozas de descarte, no se informan fugas o filtraciones.

La Tabla 17, indica la ubicación de los puntos de muestreos, medición, análisis y/o control de cada uno de los monitoreos asociados al plan de seguimiento ambiental, para las pozas de descarte, los cuales se encuentran expresados en sistema de coordenadas UTM, Datum WGS 84, huso 19.

Tabla 14. Puntos de muestreo Pozas

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
Poza de descarte 1	7385219	371729	19	Variable
	7384955	371982		
	7384870	371937		
	7385149	371661		
Poza de descarte 2	7385140	371653	19	Variable
	7384866	371933		
	7384814	371894		
	7385072	371604		
Poza de descarte 3	7385065	371598	19	Variable
	7384807	371888		
	7384756	371852		
	7384998	371549		
Poza de descarte 4	7384992	371543	19	Variable
	7384747	371850		
	7384694	371811		
	7384916	371498		
Poza de descarte 5	7385224	371710	19	Variable
	7385283	371666		
	7385263	371632		
	7385299	371595		
	7385258	371550		
	7385159	371649		
Poza de descarte 6	7385154	371644	19	Variable
	7385251	371545		
	7385179	371484		
	7385078	371588		
Poza de descarte 7	7385069	371581	19	Variable
	7385162	371479		
	7385049	371401		
	7384971	371515		
Poza de descarte 8	7385066	372085	19	Variable
	7385357	371896		
	7385260	371746		
	7384966	372003		
Poza de descarte 9	7384684	372172	19	Variable
	7385059	372093		
	7384948	372001		
	7384695	372066		
Poza de descarte 10	7384694	372045	19	Variable
	7384925	371985		

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
	7384699	371842		
Poza de descarte 11	7384664	372112	19	Variable
	7384171	371980		
	7384177	371886		
	7384658	371976		
Poza de descarte 12	7384662	371953	19	Variable
	7384175	371865		
	7384183	371737		
	7384645	371796		
Poza de descarte 13	7384648	371776	19	Variable
	7384177	371708		
	7384189	371654		
	7384424	371547		
	7384697	371707		
Poza de descarte 14	7384614	371628	19	Variable
	7384491	371548		
	7384632	371340		
	7384789	371348		
Poza de descarte 15	7384432	371517	19	Variable
	7384179	371534		
	7384194	371355		
	7384402	371356		

3.5 Materiales y Equipos utilizado en auditoria

Para el caso de análisis de la información para esta auditoría independiente, se revisaron y evidenciaron todos los reportes, informes técnicos, resoluciones, mediciones y notificaciones, que son parte de este informe. Se marca la diferencia entre equipamiento usado por empresas contratadas para los seguimientos del aspecto aire, tanto en emisiones, así como inmisiones (calidad del aire), así como suelo y aguas, según tabla N° 7.

Tabla 15. Equipos Utilizados en A.A.I.

Equipos Usados en A.A.I.	Marca	Modelo
Cámara Fotográfica	SONY	Cyber.shot 14.1 Megapixels

3.6 Fechas de Muestreos

Siguiendo el Plan de Cumplimiento Ambiental y las exigencias dadas por las distintas Resoluciones de Calificación del Proyecto Planta Carbonato de Litio se tienen las siguientes fechas;

Tabla 16. Componentes y Fechas de Muestreos

Componente	Fechas de Monitoreo	Laboratorio	Acreditación
Aire	3 al 31 de mayo 2019	Algoritmos y Mediciones Ambientales	ETFA 015/2001
Aire Caracterización Química del MP10	6 – 9 – 12 – 15 – 18 – 21 – 24 – 27 y 30 de mayo 2019	DICTUC	ETFA 016/2001
Emisiones Caldera N° 2; Secadores N° 1 y 2	10 – 12 y 13 de abril 2019	PROTERM Ambiente y Energía	ETFA 014/2001
RISES Poza de Descarte	Enero de Diciembre 2018	SGS	ETFA 023/2002
CALICATAS N°s “0” y “4”	Enero a Diciembre 2018	SGS	ETFA 023/2002

4. Plan de Manejo Ambiental

4.1 Plan de Prevención de Riesgos

Para este tópico la empresa mantiene un sistema de gestión denominado **"Programa de Control de Riesgos Operacionales"**, que tiene como desafío lograr la realización de un trabajo bien hecho, el que integra calidad, productividad, eficiencia y seguridad. Este programa contribuye a alcanzar los objetivos planteados por SQM Salar S.A.

Este programa considera;

a) Trabajos en Espacios Confinados
b) Trabajos en Altura
c) Prevención de Derrames y Fugas:

- Almacenamiento de Petróleo Diésel (usado sólo para transporte)
- Ácidos
- Pozas de almacenamiento y descarte
- Derrames de camiones

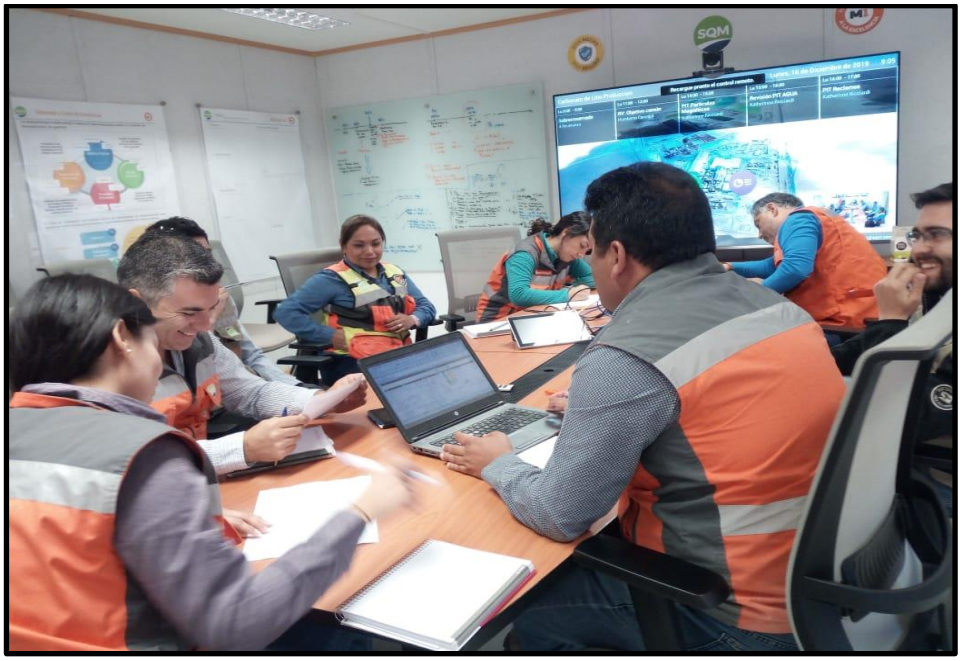
d) Desarrollar un Plan de Coordinación con entidades públicas y/o privadas, frente a una eventual emergencia con sustancias peligrosas usadas en la planta, si procediere de acuerdo a legislación vigente.
e) Plan de Vigilancia para trabajadores ocupacionalmente expuestos a riesgos en seguridad y salud en el trabajo. (Ej.; PREXOR - PLANESI)
f) Contratación de empresas que hubieren obtenido calificación ambiental favorable dentro del SEIA para el transporte de las sustancias peligrosas usada en la planta, si procediere, en función de las cantidades transportadas de acuerdo con la legislación vigente (D.S. 40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA)

4.2 Programa Anual de Auditoría Independiente

En función de la revisión de antecedentes, seguimiento de las exigencias en las distintas Resoluciones Exentas, las constataciones en terreno (auditorías), comparación con la normativa ambiental y laboral vigente en la materia y atingentes al proyecto Producción de Carbonato de Litio, en ellos se demuestra que la operación del proyecto no genera efectos, características o circunstancias que hagan presumir un riesgo en la salud de las personas, la flora y/o fauna.

Son parte de este Informe de Seguimiento, y tenidos a la vista por equipo auditor:

- Mediciones Isocinéticas de la empresa PROTERM, para material particulado y gases continuos; realizadas entre los días 10 al 13 de abril 2019.
- Mediciones de Calidad del aire de la empresa ALGORITMOS, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 al 31 de mayo 2019, como seguimiento ambiental al proyecto. Cabe señalar que se tiene a la vista un primer seguimiento ambiental en campaña de mayo 2018, con una estación de calidad del aire emplazada contigua a la empresa Energías Industriales, distante unos 3 km de la planta en dirección a la ciudad de Antofagasta, y que sirvió de base para datos de calidad del aire en nuevos proyectos.
- Determinación de la especiación de los compuestos (composición química del material particulado), seleccionando un filtro semanal y en muestras recolectadas en los filtros de calidad del aire de campaña 2018.
- Registros y notificación de volúmenes de Concentrado de Litio ingresados a planta.
- Registro y análisis de descartes (sólidos) y RIL a pozas de descarte.
- Registros de Inspecciones Visuales diarias a pozas de descarte;
- Registros visuales en cámaras de registros asociadas a las piscinas N°s 5, 6 y 7.
- Registros y Análisis de suelo de parte de laboratorio SGS Chile Ltda. en calicatas “0” y “4”.



Fotografía 5. Reunión de Apertura Auditoria

5. RESULTADOS

5.1 Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto

Para el periodo 2019 (correspondiente al año de evaluación 2018), se verificó el cumplimiento total de las normativas ambientales y laborales asociadas al proyecto, así como el cumplimiento de los compromisos ambientales voluntarios asumidos por SQM Salar S.A. en las Resoluciones Exentas del proyecto original "Producción de 17.500 ton/año Carbonato de Litio" (Resolución Exenta N°381/96), así como en las modificaciones posteriores de Calificación Ambiental Resolución Exenta Nº024/99 Proyecto "Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio"; Resolución Exenta Nº100/01 y N°083/01 Proyecto "Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año"; Resolución Exenta Nº109/02 Proyecto "Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta Carbonato de Litio"; Resolución Exenta Nº164/07 Proyecto "Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año".

Para el caso se usaron en la comparación normas nacionales aplicables en la materia de vigilancia:

a) Normas de Calidad del Aire (carácter referencial).
   - D.S. 59/98 Norma Primaria de Calidad del Aire para Material Particulado Respirable MP10.
   - D.S. 12/2010 Norma Primaria de Calidad del Aire para MP2,5
   - D.S. 104/2019 Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO_2).
   - D.S. 114/2002 Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO_2).

b) DFL 725/68 Código Sanitario.

c) D.S. 61/2008 Reglamento para estaciones de Calidad del Aire.

d) D.S. N° 1/2013 Reglamento de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).

e) D.S. 594/99 Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

f) D.S. 148/03 Reglamento para el Manejo Sanitario de Residuos Peligrosos.

g) Ley 16.744/68 y Anexos Complementarios Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

h) Otras Normas Sectoriales Complementarias.
   - D.S. 138/96 Reglamento para la declaración de fuentes atmosféricas.
   - D.S. 43/2016 Reglamento para el Almacenamiento Sustancias Peligrosas

5.2 Cumplimiento Plan de Manejo Ambiental

Para el periodo 2019 (correspondiente al año de evaluación 2018) se verificó el cumplimiento total del Plan de Manejo Ambiental comprometido en las distintas Resoluciones Exentas que aprueban el proyecto original y sus modificaciones para el funcionamiento de su Planta de Carbonato de Litio.

Para los efectos se tuvieron a la vista y auditaron en terreno; procedimientos, instructivos, planes y programas establecidos para el caso:

- Informes de emisiones atmosféricas de la empresa PROTERM
- Informes de calidad del aire de la empresa ALGORITMOS
- Informes de análisis de suelo en calicatas “0” y “4”, empresa SGS Chile Ltda.
- Informes de análisis RIL y RIS a pozas de descarte, empresa SGS Chile Ltda.
- Registros de inspecciones a pozas de descarte, empresa SGS Chile Ltda.
- Registros de inspecciones visuales a cámaras de inspección, realizado por personal planta
- Registros niveles de evaporación en piscinas, realizado por personal planta

5.2.1 Detalle de materias primas e insumos del Proceso

Las Tablas N° 17, 18 y 19 muestran los requerimientos de materias primas e insumos, de servicios y de requerimientos energéticos utilizados durante el año 2018, en función de la producción real de 50.402 toneladas de **carbonato de litio.**

Tabla 17. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2018, sobre producción real Carbonato de Litio 50.402 ton/año

Materias Primas e Insumos	Consumos 2018 (ton/año)	Fuente
Salmuera Salar aprobada al 6% de concentración de litio	205.483	Pozas de evaporación solar SQM Salar S.A. Salar de Atacama
Ceniza de soda	103.202	Ansac - Solvay
Cal	2.177	Carmeusse - Inacal
Ácido clorhídrico	2.249	Occidental Chemical Chile (Oxy)
Ácido sulfúrico	723,6	Altonorte
Scaid	133,73	OXIQUIM
Alcohol	47	Brentag - Reno

Tabla 18. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2018, sobre producción real Carbonato de Litio 50.402 ton/año

Servicios	Consumos 2018	Fuente
Agua industrial	672.779 m^3/año	SEMBCORP
Energía Eléctrica	22.090 Mwh	ELECTROANDINA

Tabla 19. Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2018, sobre producción real Carbonato de Litio 50.402 ton/año

Combustible	Consumos 2018 (ton)	Fuente
Gas Natural	2.639,7	DISTRINOR
Gas Licuado	1,51	LIPIGAS
Petróleo diésel	417,5	COPEC

5.2.2 Recepción y Almacenamiento de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro)

Como se indica en el cumplimiento de las exigencias de las RCAs que aprueban los proyectos “Ampliación de Planta Carbonato de Litio” (32.000 ton/año; 48.000 ton/año). Este cumple con el retiro y transporte de salmuera desde el Salar de Atacama a la Planta de Carbonato de Litio, informando semestralmente el ingreso de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) a planta, comunicando a la autoridad, a través de Informe de Volumen de Solución Concentrada de Litio ingresada a Planta. Para el periodo primer semestre 2018, se tiene a la vista ingreso del "Informe de Volumen Concentrada de Litio ingresada a Planta de Carbonato de Litio, según código 76624 del 4 de diciembre 2018 a la Superintendencia de Medio Ambiente. Respecto del segundo semestre 2018, este fue ingresado mediante plan de seguimiento al SMA. En general no se evidencian desviaciones u observaciones.

5.2.3 Planta de Carbonato de Litio

Se observa un normal funcionamiento de todos los sistemas productivos que integran esta etapa, desde área de extracción de magnesio hasta bodegaje de productos terminados.

Fotografía 6. Envasado de Producto Final

5.3 Compromisos Ambientales y Parámetros utilizados para la caracterización de las variables ambientales

5.3.1 Emisiones Atmosféricas

De acuerdo a los compromisos voluntarios adquiridos a través de las Resoluciones Exentas Nº381/96; N°83/01, y las identificadas en Resolución Exenta Nº164/07, los parámetros a monitorear son Material Particulado, y gases continuos como el Anhídrido Sulfuroso y Óxidos de Nitrógeno, en sus dos Hornos de Secado 1 y 2; y en Caldera de Poder N° 2

Para el control del material particulado (polvo de litio) que se originan en los hornos de secado N° 1 y 2, y que son expulsadas a través de su chimenea, se utiliza un filtro de mangas, pulsante, de alta eficiencia, hasta donde es conducido el flujo gaseoso, minimizando las emisiones a la atmósfera. Estas emisiones son evaluadas con el seguimiento ambiental comprometido en la RCA y con informe a la vista en esta A.A.I.

Por su parte, para las emisiones de material particulado, y las emisiones de gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno) producto de la combustión, en las calderas de poder N° 2. Ahora si bien es cierto existen otros dos equipos, estos no operaron durante el año 2018, base de esta auditoría ambiental.

Indicar que este equipo no contempla medidas de mitigación (control de emisiones), dado que **"**no causan un deterioro en la calidad del aire", de hecho, el proyecto la califica originalmente como **"**sin importancia**",** y es finalmente lo que se valida con las mediciones isocinéticas y de gases desde fuentes fijas.

Tabla 20. Puntos de Medición y Monitoreo Componente Aire

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM datum WGS 84			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
Medición Isocinética caldera N° 2	7385620	371507	19	Fijo
Medición Isocinética (secador N° 1)	7385577	371493	19	Fijo
Medición Isocinética (secador N° 2)	7385641	371478	19	Fijo

Tabla 21. Compromiso para el Factor Emisiones Atmosféricas

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	2018
Emisiones atmosféricas	Cuantificar emisiones	MP-10, SO_2, NO_x, flujo de temperatura y velocidad de gases en chimenea de caldera y horno de secado	Caldera de poder N° 2. Horno de Secado 1 y 2	Una vez al año	Realizadas entre el 10 al 13 de abril 2019

Fotografía 7. Puntos de Muestreo Isocinéticos Calderas de Poder

5.3.2 Cumplimiento de las medidas de mitigación para las emisiones a la atmósfera

Se evaluaron las emisiones, correspondientes al **"Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2018"**, con el fin de verificar la eficiencia de la combustión en las fuentes estacionarias declaradas, y con ello evaluar los potenciales impactos generadas en las descargas a través de las chimeneas de la caldera de poder N°2 y los hornos de secado 1 y 2, por compuestos de material particulado y composición de gases.

La campaña de medición correspondiente al periodo a auditar (2018) se realizaron entre el 10 y el 13 de abril 2019 (material particulado y gases continuos), en hornos de secado N° 1 y 2, así como caldera de poder N° 2, con las que se busca cuantificar la concentración y emisión de material particulado total y bajo 10 micrones (MP10) y gases (SO_2, CO_2, CO, O_2 y NO_X). También buscan caracterizar químicamente en fase sólida por Li (expresado en Li_2CO_3), As, Cu y Zn en cada fuente medida, que se realiza del análisis químico a los filtros.

Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental evidenciados por equipo auditor; realizados por empresa PROTERM (ETFA 014-01).

a) Informe técnico 01E3.M-19-071 de fecha de emisión 08 de agosto 2019, para caldera N° 2, mediciones isocinéticas de material particulado (MP10) y gases continuos (SO_2 y NO_x)

b) Informe Técnico 02E3.M-19-071, del 8 de agosto 2019, para horno de secado N° 1, Mediciones isocinéticas de material particulado (MP10) y gases continuos (SO_2 y NO_x).

c) Informe Técnico 03E3.M-19-071 del 08 de agosto 2019, para horno secador N° 2, muestreo isocinético (MP10) y de gases continuos (SO_2 y NO_x).

Las emisiones fueron determinadas utilizando los métodos Norma Chilena Ch1 "Localización de puntos de muestreo y de Medición de Velocidad para fuentes estacionarias", al Ch5, "Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias", ambas normas chilenas homologadas de las normas US-EPA.

Para la medición de PM10 se empleó el método EPA 201-A, que consiste en extraer una muestra de gas a una velocidad de flujo constante predeterminado a través de un ciclón en la chimenea. El ciclón de partículas (o equipo de dimensionamiento de partículas) separan las partículas con diámetros aerodinámicos nominales de 10 micrómetros y mayor a 10 micrómetros. El Material Particulado PM10 recolectado en el muestreo es secado y posteriormente es analizado gravimétricamente para obtener la concentración final de partículas inferiores a 10 micrómetros[2]

[2] Informes de Mediciones PROTERM

Para estas mediciones se utilizó Metodologías CH-6C (SO2) y 7E (NOx), en las cuales se extrae una muestra desde el ducto a través de un acondicionador de gases para purgar la humedad y liberarlo de las partículas presentes. Posteriormente, la muestra es conducida hacia los analizadores de gases continuos para determinar la concentración de cada parámetro[3].

De la revisión de los datos que se entregan en la Tabla Nº 25, es posible constatar que las emisiones de las fuentes estacionarias (fijas) evaluadas en este seguimiento ambiental son en general bajas, considerando que son fuentes atmosféricas del tipo grupal[4], mostrando la misma tendencia desde el año 1999 a la fecha. Con relación a las mediciones de material particulado, los valores más bajos siempre corresponden a la Caldera de Poder, con una concentración de 3,24mg/m^{3}N, y una emisión de 0,02kgh, los más altos son en horno de secado N° 1 con una concentración de 1.027mg/m^{3}N, y una emisión horaria de 10,9kg/h. Cabe señalar que todo el país exceptuando la Región metropolitana no tiene una norma (Reglamento) que regule las emisiones de Calderas industriales u Hornos)

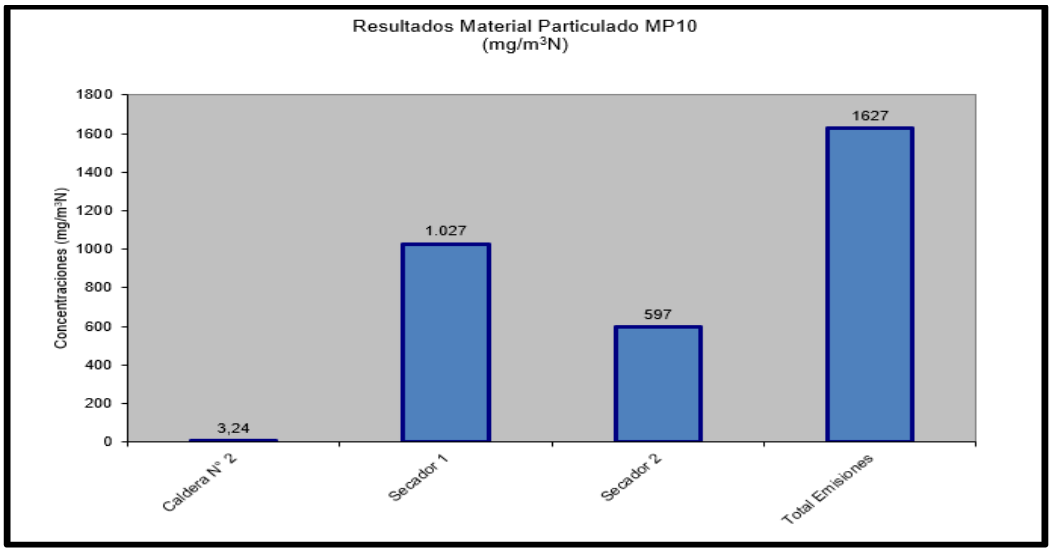
Respecto de las emisiones de gases (NO_x – SO_2) de igual manera son consideradas bajas, donde las menores concentración es de SO_2 se genera en el horno secador N° 2 con de 0,28mg/m^{3}N, y de NO_x en la caldera de poder N° 2 con una concentración de 6.78mg/m^{3}N.
Cabe señalar que todo el país exceptuando la Región metropolitana no tiene una norma (Reglamento) que regule las emisiones de Calderas industriales u Hornos)

Tabla 22. Resultados de mediciones isocinéticas y gases en fuentes Estacionarias

Parámetros	Secador 1	Secador 2	Caldera 2
Emisión horaria Material Particulado (kg/h)	10,9	8,26	0,02
Concentración de MP (mg./m^{3}N)	1.027	597	3,24
SO_2 (mg./m^{3}N)	0,58	0,28	1.528
O_2 (%)	18,7	18,3	15,4
CO_2 (%)	1,53	2,00	3,52
CO (ppm)	0,0	0,0	0,0
NO_x (mg./m^{3}N)	7,87	45,0	6,78

[3] Informes de Mediciones PROTERM
[4] Decreto Supremo N° 4: Norma de Emisión Material Particulado Fuentes Estacionarias Puntuales y Grupales

Gráfico 1. Emisiones de Material Particulado Planta, expresado como Concentración



5.3.3 Calidad del Aire (Inmisiones)

En general la operación y actividades de la Planta de Carbonato de Litio, no generan inmisiones que sobrepasen las normas de calidad primaria del aire para el compuesto Material Particulado, y gases como el SO_2; NOx; CO; CO_2. Esto es observado en todos los monitoreos, confirmando resultados de años anteriores.

Tabla 23. Coordenadas Ubicación Estación de Calidad del Aire

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM datum WGS 84			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
Estación de Calidad del Aire	7.383.848	371.279	19	Fijo

Tabla 24. Compromiso para el Factor Calidad del Aire

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	Período 2018
Calidad del Aire	Determinar calidad real del aire	Cantidad de material particulado	Interior límites de la planta	Una muestra cada tres días un mes al año	Realizado entre el 01 y el 31 el mayo 2019
		Cantidad de SO_2 y NO_X		Muestra Continua	

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	Período 2018
		Composición del Material Particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO_4, K, Mg, y Li		Una muestra al año, para este periodo filtro	Realizado sobre la composición química de los filtros en campaña 2018 y analizados en laboratorio entre los días 01 al 31 de mayo 2019.

Los analizadores de gases y partículas fueron instalados en un rack al interior de cada estación registrando datos en sus memorias internas cada 5 minutos para el caso de los gases y cada 1 hora para caso del analizador de material particulado. Las estaciones se encuentran equipadas con un datalogger el cual almacena datos de los analizadores cada 5 minutos y un equipo Modem para la transmisión de datos.[5].

De esta manera se da cumplimiento a lo establecido en el DTO N°61 de Ministerio de Salud, Reglamento de Estaciones de medición de contaminantes atmosféricos

La frecuencia de muestreo se realiza cada tres días, posteriormente el filtro utilizado es retirado y enviado al Laboratorio para determinar la masa del material particulado, por diferencia de peso inicial y final, este último es determinado bajo las mismas condiciones de temperatura y humedad en las que se definió su peso inicial (análisis gravimétrico). Finalmente conociendo el volumen de aire muestreado, es posible determinar la concentración de material particulado respirable MP-10 en unidades de $\mu g/m^3N$ el cual es comparado con la normativa vigente
El monitoreo de dióxido de azufre (SO_2) se realiza con un analizador basado en la utilización de la fluorescencia que tiene lugar cuando el dióxido de azufre (SO_2) es excitado por una luz ultravioleta de longitud de onda de rango 190 nm – 230 nm

[5] Informe Empresa de Mediciones Atmosféricas ALGORITMOS

El monitoreo de dióxido de nitrógeno (NO_2) utiliza un analizador continúo basado en la detección fotométrica de la quimioluminiscencia que resulta de la reacción de la fase gaseosa del Ozono (O_3) con el óxido de nitrógeno (NO)

De acuerdo a lo presentado en la Tabla N° 20, las concentraciones registradas durante mayo 2019 alcanzaron un valor máximo de 83 µg/m^{3}N, un valor promedio mensual de 27 µg/m^{3}N y un valor mínimo de 5 µg/m^{3}N

Tabla 25. Concentraciones Ambientales MP10 Campaña 2018

Concentración Ambiental MP10 Campaña 2018		
N° Filtro	**Fecha de Monitoreo**	**Concentración MP10 (µg/m^{3}N)**
236	03-05-2019	----
237	06-05-2019	83,00
238	09-05-2019	2.b
255	12-05-2019	21,00
239	15-05-2019	17,00
240	18-05-2019	12,00
264	21-05-2019	18,00
268	24-05-2019	39,00
241	27-05-2019	20,00
242	30-05-2019	5,00
252	31-01-2017	51,00
	Promedio	27,00
	Máximo	83,00
	Mínimo	5,00

En las mediciones de las concentraciones del particulado respirable bajo 10 µm (MP10), se utilizó un muestreador gravimétrico de alto volumen con cabezal MP10 instalado a una altura de más de dos metros desde el suelo, cumpliendo así con los criterios EPA, y con el Decreto Supremo 61/2008 “Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos” del Ministerio de Salud.

Para el caso de los gases, se utilizan métodos equivalentes definidos por la EPA y validados en Chile, a través de principio de quimioluminiscencia para el caso de NO_2; fluorescencia en partículas de SO_2.

5.3.4 Cumplimiento de las medidas de mitigación para calidad del aire (inmisión)

La campaña de monitoreo de calidad del aire para el periodo se llevaron a cabo entre el 01 y el 31 de mayo 2019, estas fueron realizadas por la empresa ALGORITMOS, con personal especializado, e instrumentación calibrada, según informe Técnico N° 01 MCA 029-18, a la vista de mayo 2019, cumpliendo de esta forma con la frecuencia de medición comprometida por la empresa ante la autoridad, vale decir al menos cada tres días, y de esta forma evaluando las inmisiones correspondientes al “Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2018”, con el fin de verificar cumplimiento de compromisos adquiridos.

De la revisión de los informes y teniendo a la vista los resultados de la totalidad de los valores de concentración ambiental obtenidos para el periodo, se constata:

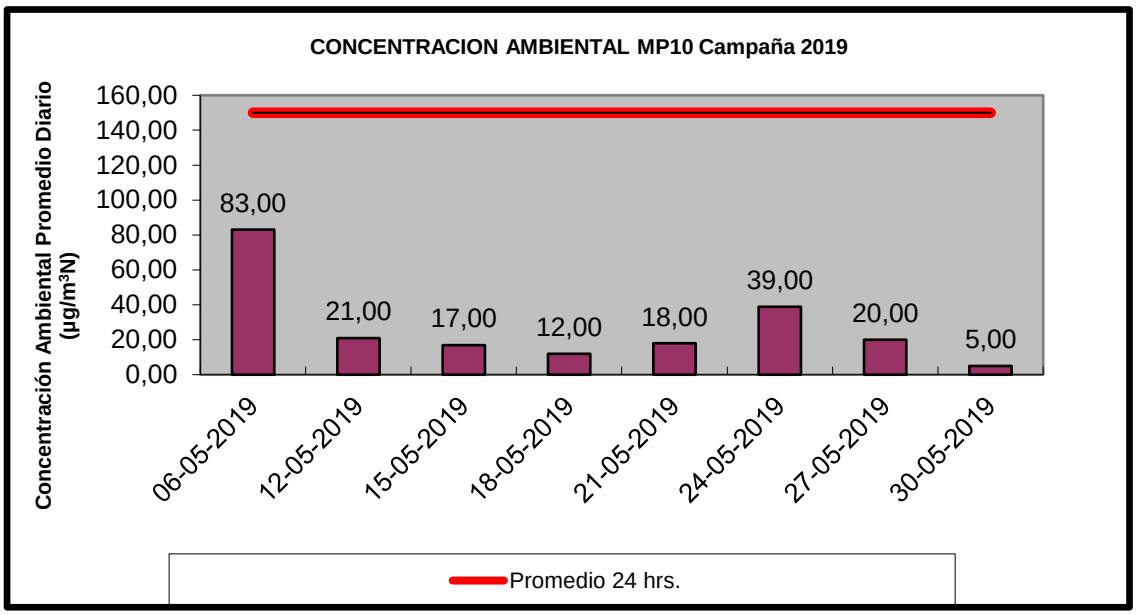
a) Todos los valores obtenidos están bajo los límites establecidos en la normativa vigente, 150µg/m^3N, como media aritmética diaria. Al respecto indicar que se consideran variables de proceso normales de operación.

b) Los valores promedio de concentración ambiental de MP10 para el periodo 2018, están comprendidos entre 5 y 83µg/m^3N, y con ello un 44,65 inferior a lo exigido como norma diaria para este compuesto, y un promedio de 27µg/m^3N, equivalente o inferior a un 46% de lo exigido por la norma respecto del promedio anual.

c) Como antecedente se destaca que todos los valores de mediciones están corregidos según lo establece el D.S. 61/2008 “Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos” del Ministerio de Salud.

d) Los niveles ambientales para gases son en general insignificantes, quedando muy por debajo con respecto a los valores de las normas de calidad del aire que les corresponde (SO_2; NO_2; CO; NO_X).

Gráfico 2. Resultados campaña de Monitoreo 2018 (realizados el año 2019)



5.3.5 Concentración de Elementos Químicos

Al respecto indicar, que, para los valores de concentración ambiental de los elementos químicos, no existe normativa legal vigente atingente a estas materias, como para establecer comparaciones. Del análisis se desprende que el elemento de mayor cantidad es el SO_4, y luego en orden decreciente el Mg, Na, K, Li, Cu, As y Zn. Destacando inclusive que los compuestos Cl y Mo quedaron situados bajo el valor de detección de la técnica analítica utilizada.

Tabla 26. Composición y Concentración Ambiental de Elementos Químicos

Cuantificación Elementos Químicos en filtros 2019									
Identificación	**06-05-2019**	**09-05-2019**	**12-05-2019**	**15-05-2019**	**18-05-2019**	**21-05-2019**	**24-05-2019**	**27-05-2019**	**30-05-2019**
Arsénico (µg/m^{3}N)	0,025	2b	0,009	0,011	0,024	0,008	0,006	0,010	0,006
Cloruro (µg/m^{3}N)	3,975	2.b	4,51	2,761	3,055	4,215	4,311	3,644	5,095
Cobre (µg/m^{3}N)	0,123	2b	0,095	0,106	0,072	0,116	0,143	0,054	0,026
Magnesio (µg/m^{3}N)	1,733	2.b	3,204	2,177	3,808	2,142	1,858	2,681	2,116
Molibdeno (µg/m^{3}N)	<0,09	2.b	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Potasio (µg/m^{3}N)	1,136	2.b	1,804	1,279	2,347	1,397	1,167	1,581	1,274
Sodio (µg/m^{3}N)	12,03	2.b	<0,259	2,201	6,578	<0,259	<0,259	<0,259	0,934
Sulfatos (µg/m^{3}N)	19,128	2.b	4,913	2,694	0,317	4,476	11,311	6,233	3,606
Zinc (µg/m^{3}N)	0,073	2.b	0,018	0,078	0,02	0,021	0,031	0,012	0,011
Litio (µg/m^{3}N)	0,0750	2.b	0,154	0,137	0,241	0,119	0,045	0,137	0,026

5.3.6 Monitoreo Continuo de Anhídrido Sulfuroso (SO_2) y Dióxido de Nitrógeno (NO_2)

Todas las concentraciones de NO_2 y SO_2 correspondientes al periodo de medición (2018), registraron valores bajo los límites establecidos en la normativa vigente.

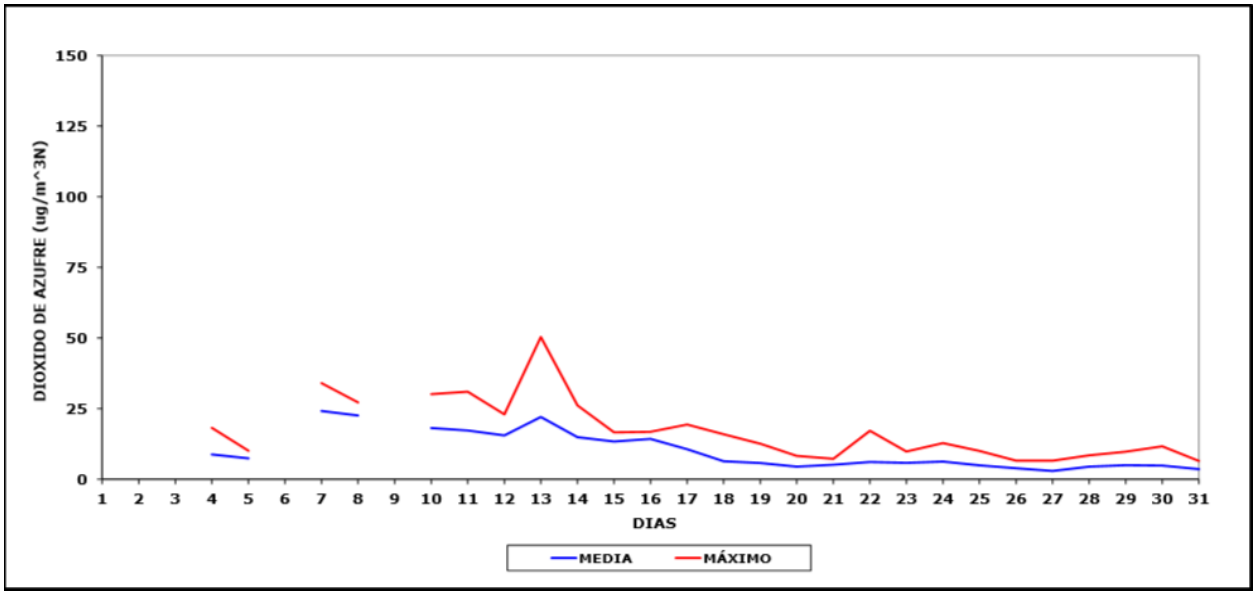
En el caso del Anhídrido Sulfuroso el valor como concentración máxima horaria: 24,1µg/m^{3}N., y como concentración 1 hora: 50,4µg/m^{3}N., muy por bajo el valor de la norma como concentraciones según D.S. 113/02.

Tabla 27. Resumen Concentración Anhídrido Sulfuroso (SO_2)

Resumen Concentración Anhídrido Sulfuroso SO_2		
Concentración Anhídrido Sulfuroso SO_2		
Periodo	**2018**	
Regulación	**Norma Primaria D.S. 104/19 (ug/m^{3}N)**	**Norma Secundaria D.S. 22/2010 (ug/m^{3}N)**
Promedio 24 horas	**150**	**365**
Promedio Anual	**60**	**80**
1 hora.	**350**	**1.000**
Promedio Horario	**12,2**	**38,1**
Promedio Máximo día	**24,1**	
Promedio Anual	**3,6**	

Gráfico 3. Concentración Mensual SO2

Fuente: Informe ALGORITMOS



5.3.7 Monitoreo Continuo de NO_2

Para el NO_2 su valor como concentración máxima horaria fue 98 µg/m^{3}N., y como concentración máxima diaria: 14 µg/m^{3}N bajo los límites definidos en el D.S. 114/02.

En ambos casos los bajos niveles de concentración ambiental obtenidos indican que corresponden a un comportamiento que, de mantenerse en el tiempo, es posible estimar que las normas anuales establecidas para caso no serán sobrepasadas.

Tabla 28. Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO_2)

Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	
Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO_2; ug/m^{3}N) D.S. 114/02 SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO	
Periodo	**2018**
Concentración 1 hora	**400**
Promedio Anual	**100**
Promedio Horario	**13,4**
Promedio Máxima día	**62,2**

Gráfico 4. Concentración Mensual Dióxido de Nitrógeno

Fuente: Informe ALGORITMOS

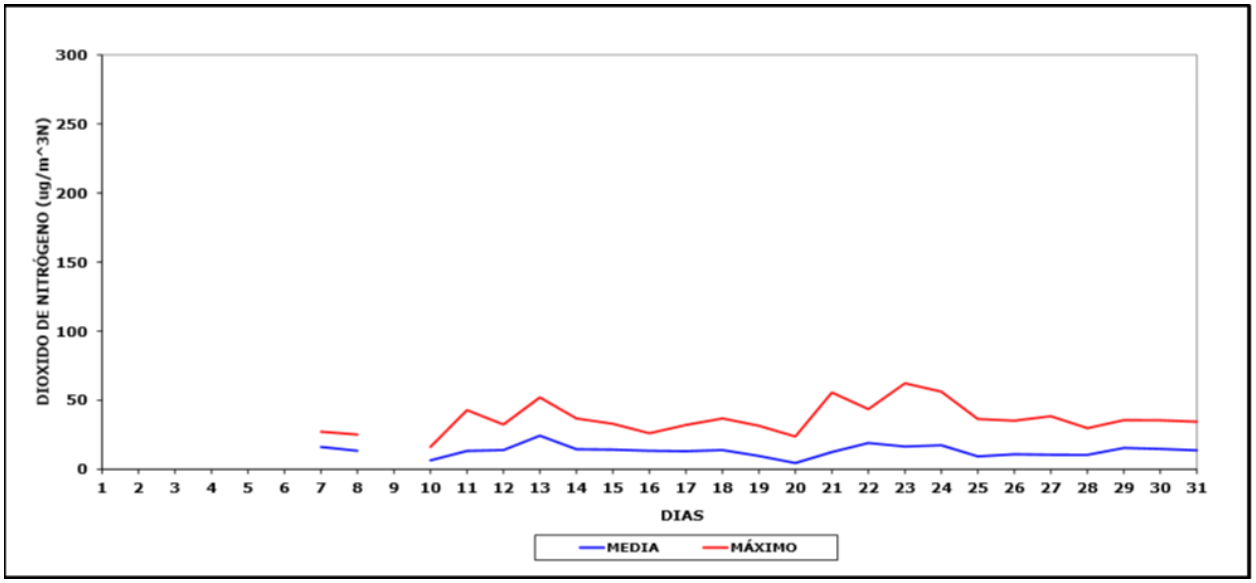


Tabla 29. Exigencias y Condiciones RCA N° 24/99 Proyecto Poza Auxiliar de Descarte

Exigencias y Condiciones RCA 24/99 Pozas Auxiliares			
Numeral	**Exigencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
6	Que, el titular del proyecto ha considerado aconsejable realizar un plan de seguimiento ambiental, en el que se consideran monitorear el eventual volumen de líquido evacuado por el sistema de recolección de percolados en la poza. Este monitoreo se efectuará mediante inspección diaria de las cámaras de registro. Adicionalmente, se contempla realizar una inspección periódica (una vez al mes) de los pretiles de la poza, para determinar su contenido de humedad. Ambas mediciones permitirán detectar, de manera temprana, eventuales filtraciones en la poza y de este modo posibilitar la pronta re impermeabilización de ella (en caso de ser necesario) con objeto de prevenir accidentes.	SQM realiza inspección visual diaria, y registro en planilla creada para el efecto "Control de Riles e Inspección Visual de Pretiles de pozas de Evaporación". Esta ficha (planilla) está a cargo del Laboratorio de Control de Calidad Litio. Existe un control de humedad de calicatas en todas las piscinas (1 a la 15), del cual se lleva un registro en planillas (bitácoras de inspección). Durante el periodo las mediciones y análisis fueron efectuados por efectuados por SGS CHILE Ltda.	Cumple, existen los registros diarios y mensuales de parte de SQM para la vigilancia diaria de cámaras de registro Pozas 5, 6 y 7, se tiene a la vista planillas de enero a diciembre 2018. Cumple, existen los registros diarios y mensuales de pate de SQM de pretiles de las pozas de descarte N° 1 a la 15, se tiene a la vista planillas desde enero a diciembre 2018. Muestreo para detectar filtraciones con seguimiento en cámaras de registro asociadas a las piscinas 11 y 4. Monitoreo de calicatas identificadas como "4"; "0" y punto identificado como nueva calicata El control de humedad se lleva sobre los pretiles de todas las piscinas construidas, habilitadas y en operación, numeradas de la 1 a la 15. Durante el periodo comprendido entre enero a diciembre los muestreos y análisis fueron efectuados por empresa SGS Chile Ltda. (ETFA 023-01), según informes de análisis a la vista.

Tabla 30. Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año

Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación 32.000.- ton.				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
12.1 Plan de Seguimiento Ambiental	Calidad del Aire Cantidad de MP10.	1 muestra cada tres días, durante un mes al año.	Informe de Seguimiento Ambiental N° 01 de mayo 2019	Cumple, Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental, que fueron evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico MCA 029-18 de la empresa ALGORITMOS, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 y el 31 de mayo 2019
	Arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruro, sulfato, potasio, magnesio y litio.	1 muestra al año.	Informe de Seguimiento Ambiental N° 01 de mayo 2019	Cumple, Se evidencia análisis químico de material particulado respirable recolectado de los filtros en las mediciones de calidad del aire, para parámetros arsénico, cloruro, cobre, litio, magnesio, molibdeno, potasio, sodio, sulfatos y zinc, según Informe Técnico N° 1524266 del 28 de junio 2019, parte del informe de ALGORITMOS.
	RIL Caudal, temperatura y parámetro químicos (densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato, potasio y DQO.	Mensual en el contenido de cada una de las pozas de evaporación y descarte.	Informes de Terreno empresa SGS Chile Ltda.	Cumple, según informe laboratorio SQM Planta Salar del Carmen para el año 2018: a) Descarte de agua alto boro. b) Descarte Centrifuga (RISES) c) Descarte Centrifuga (RIL. d) Contenidos en Pozas.

Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación 32.000.- ton.				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
12.2.	Desarrollar un Plan de Coordinación con entidades públicas y/o privadas, frente a una eventual emergencia con sustancias peligrosas usadas en la planta, si procediere de acuerdo a legislación vigente.	Desde la construcción del proyecto, y presentado al Servicio de Evaluación ambiental (SEA); Ex – CONAMA.	Plan de Coordinación socializado con Entidades Públicas frente a Eventuales Emergencias con Sustancias Peligrosas en carreteras Cabe señalar que no se ha recibido respuesta alguna de la autoridad ambiental.	Presentado el 20 de diciembre 2010, según carta MA 204 al Servicio de Evaluación Ambiental, a la fecha sin respuesta de la Autoridad Ambiental Para el caso de transporte se le exigió a contratista su propio plan de manera de controlar y mitigar eventos, que parte con la comunicación oportuna, se evidencia Plan de Coordinación con entidades públicas

12.3	Contratación de empresas que hubieren obtenido calificación ambiental favorable dentro del SEIA para el transporte de las sustancias peligrosas usada en la planta, si procediere de acuerdo con la legislación vigente.	Aplicación inmediata desde la autorización ambiental.	Resoluciones de Calificación Ambiental de empresas cuando aplique.	Actualmente se contratan los siguientes servicios de transportes: a) Transporte Breti Ltda, para el ácido clorhídrico RCA N° 2227/2005. b) Para el ácido sulfúrico Transporte Izaupe Ltda con RCA N°113/2008, a pesar que para Salar el Carmen no aplica por las cantidades transportadas. c) Transporte Astudillo para la CAL, sin RCA 088/2002, pero de igual forma no aplica por las cantidades transportadas hacia planta para Cal grado baterías y la Cal industrial. d) Transporte Izaupe Ltda., para el Scaid; RCA N°113/2008. e) Otros casos de productos que son puestos en planta Complejo Industrial Salar del Carmen, son responsabilidad del proveedor, tal es el caso de gas licuado con la empresa Lipigas, que no requiere autorización ambiental para el efecto; Exxal 8 (Industria Química Reno) usando como transportista Renta Car GV, sin RCA (no requiere), y Petróleo Diesel con Copec, transportan empresa Izauspe.

Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación 32.000.- ton.				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
12.4	Envío a COREMA Región de Antofagasta, el volumen de salmuera ingresado a la planta. La información será enviada semestralmente, con un nivel de detalle mensual. Esta información contiene detalles estratégicos para SQM y, por lo tanto, es estrictamente confidencial y debe mantenerse en la mayor reserva posible.	Envío semestral con régimen mensual.	Se lleva un registro mensual de la salmuera (volumen) ingresada a planta.	Para el periodo primer semestre 2018, se tiene a la vista ingreso del "Informe de Volumen Concentrada de Litio ingresada a Planta de Carbonato de Litio, según código 76624 del 4 de diciembre 2018 a la Superintendencia de Medio Ambiente. Para el periodo segundo semestre 2018, fue ingresado como parte mediante plan de seguimiento al SMA en función nueva RCA 0262/2017 proyecto ampliación 70.000ton/año. a la Superintendencia de Medio Ambiente.

Tabla 31. Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 Ton/año

Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación 48.000 Ton.				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
5.1	Remitir un informe en que se muestre a través de un registro fotográfico la construcción de las pozas de descarte, además de la certificación de la unión de membranas.	Avance proyecto.	Avance de obras. Cartas ingresadas a la SEREMI de Salud. Responde con aprobación de construcción del proyecto 13 14 y 15 según Res. Exenta 2940 del 19 de julio 2013.	Se comunica inicio de obras de construcción según carta MA 253 de diciembre 2011. Se comunica cambio de ubicación de poza descarte 14, según carta MA 047 del 28 de febrero 2012. Se comunica finalización de las obras de construcción de las piscinas de descarte 13 - 14 y 15, según carta MA 114 del 28 de mayo 2012. Solicita autorización de proyectos de las piscinas de descarte 13 - 14 y 15, según carta MA 107 del 28 de mayo 2012 a la SEREMI de Salud Región de Antofagasta, y se autoriza según Resolución Exenta N° 2940/2013. Se reingresa solicitud de operación en carta MA 312 del 01 de octubre 2013 (por única vez). Se obtiene Autorización de funcionamiento de pozas de descarte según Resolución Exenta N° 2589 de fecha 24 de abril 2014 para las pozas 13 - 14 y 15.

Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación 48.000 Ton.				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
5.2	Enviar periódicamente el estado de avance de las obras y los debidos registros a la Dirección Regional del SERNAGEOMIN.	Avance proyecto.	Avance de obras.	Se comunica inicio de obras de construcción según carta MA 253 de diciembre 2011. Se comunica cambio de ubicación de poza descarte 14, según carta MA 047 del 28 de febrero 2012. Se comunica finalización de las obras de construcción de las piscinas de descarte 13 - 14 y 15, según carta MA 114 del 28 de mayo 2012. Para el periodo 2016 se evidencia cambio en la ubicación respecto de la calicata 4 y 0, sin comunicar a la Autoridad Ambiental, que de acuerdo a compromiso ambiental deben estar aguas abajo
5.3	Continuar ejecutando las mediciones isocinéticas realizadas actualmente en la Planta. Además, se agregará al plan de seguimiento la medición de calidad del aire para los parámetros NO_x y SO_2 en la planta. Este monitoreo se realizará durante dos años, luego de los cuales se reevaluará en conjunto con la Autoridad Sanitaria la necesidad de mantener el monitoreo de estos dos parámetros.	1 muestreo al año para isocinético.	Informe técnico de mediciones isocinéticas y de gases.	Cumple, según informes de seguimiento ambiental evidenciados por equipo auditor; realizados por empresa PROTERM (ETFA 014-01) a) Informe técnico INF 01E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) de la caldera N° 2. b) Informe técnico INF 02 E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) del secador N° 1 c) Informe técnico INF 03 E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) del secador N° 2 Cabe señalar además que se declararon las emisiones según formulario 138 para el año 2018, correspondiente al establecimiento EIND000930-6

Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación 48.000 Ton.				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
		1 muestra cada tres días, durante un mes al año para calidad del aire en cuanto a material particulado, y continúa para gases NOX y SO_2.	Informe técnico de campaña de medición en calidad de aire.	Se evidencia campaña año 2017, para calidad del aire, que son parte del plan de seguimiento ambiental, evidenciados por el equipo auditor, según informe de los resultados por empresa ALGORITMOS de mayo 2019, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 y el 31 de mayo 2019.
		1 muestra al año de composición del particulado.	Informe técnico del resultado analítico de los filtros usado en campaña calidad del aire.	Se evidencia análisis químico de material particulado respirable recolectado de los filtros en las mediciones de calidad del aire, para parámetros arsénico, cloruro, cobre, litio, magnesio, molibdeno, potasio, sodio, sulfatos y zinc, según Informe Técnico de empresa Ingeniería DICTUC

Tabla 32. Exigencias y Condiciones RCA N° 109/02 Cambio Combustible Gas Natural en Planta Carbonato de Litio

Exigencias y Condiciones RCA 109/07 Cambio Combustible Gas Natural				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
4.3.1	Medidas de seguridad: se establecerá una rigurosa política de seguridad. Las medidas de seguridad a implementar en la etapa de operación y mantenimiento son las siguientes;			
	a) Se realizará una inspección de equipos e instalaciones con una frecuencia mínima de una vez cada tres meses, donde se evaluará la existencia de condiciones de riesgo y se emitirá el informe correspondiente;	Una vez cada tres meses a lo menos	Informe de Actividades de Operación y Mantenimiento Zona Costera, Traza de Gasoductos, City Gate, Línea de distribución para SQM Salar del Carmen	Cumple periodo 2018 Según Informes mensuales a la vista realizados por empresa ENGIE, desde INF-DTN-SQM-103 al 114/2018
	b) Se desarrollarán manuales de operación y mantención con normas estrictas de seguridad, que deberán cumplir tanto los trabajadores de la empresa como aquellos a cargo de los contratistas;	Desarrollar y supervisar su cumplimiento	Lista de Chequeo y verificación	Cumple Existe Plan de Contingencias de Gas Natural Planta Carbonato de Litio, del año 2011, a la fecha actualizado
	c) Se emitirán manuales de procedimientos para circunstancias irregulares y de emergencia;	Desarrollar Manual	Manual solo de uso Planta y socializado con empresas colaboradoras (contratistas y subcontratistas)	Cumple (d y e) Existe un Plan General de Contingencias y Emergencias (Manual) Planta Salar El Carmen, actualizado 2019

Exigencias y Condiciones RCA 109/07 Cambio Combustible Gas Natural				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
	d) Habrá un programa permanente de entrenamiento de acuerdo a necesidades detectadas en el seguimiento de la operación;	Programa de entrenamiento	Existe programa de entrenamiento y capacitación permanente de acuerdo a requerimientos.	Cumple Existe un programa y una Planificación para el periodo 2018, entre otros; Rescate Espacios Confinados, trauma y RCP; Rescate vehicular; Combate de incendios; Rescate en Alturas; Control de Sustancias Peligrosas
	e) Se efectuará una capacitación especial de operadores, antes de la puesta en servicio;	Capacitación especial	Registro de asistencia a cursos y talleres, por única vez asociado al proyecto de Gas Natural en el año 2001	Cumple Se realizó por única vez el año 2001 asociado a este proyecto de gas natural y luego existe Plan General de necesidades de capacitación a cargo RRHH de la empresa con registro pertinente
	f) Se establecerán planes de emergencia y de contingencias para generalidades, reparaciones y detección de fugas. Todas las acciones y medidas de seguridad contempladas deberán ser implementadas antes de la etapa de operación del proyecto.	Planes de emergencia detección de fugas	Existe plan de emergencias para gas natural (SOLGAS)	Cumple Existe Plan de Emergencias para Gas Natural (DISTRINOR) y para Propano-Butano (GLP) "Reglamento de Seguridad para Almacenamiento, Transporte y Distribución de GLP, vigente a la fecha.

Tabla 33. Estado de Cumplimiento a Exigencias Ambientales

Exigencias y Condiciones RCA 381/96 Proyecto 17.500 ton Carbonato de Litio			
Numeral	**Exigencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
1a	Asumir como obligatorias las medidas de mitigación y de monitoreo propuestas en el EIA del proyecto, al igual que con su plan de manejo ambiental y programa de seguimiento.	a) Informe Plan de Seguimiento Ambiental 2018.	Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente. Para el periodo 2018, Informe se encuentra en etapa de revisión para su envió a la Autoridad Ambiental (SMA), respecto de auditoria base 2017
		b) Monitoreo de Calidad del Aire.	Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental, que fueron evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico ALGORITMOS, de mayo 2019, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 y el 31 de mayo 2019.

Exigencias y Condiciones RCA 381/96 Proyecto 17.500 ton Carbonato de Litio			
Numeral	**Exigencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
		c) Informe Final Mediciones de Material Particulado y Composición de Gases.	Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental evidenciados por equipo auditor; realizados por empresa PROTERM (ETFA 014/2001). a) Informe técnico INF 01E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) de la caldera N° 2. b) Informe técnico INF 02 E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) del secador N° 1 c) Informe técnico INF 03 E3.M-19-071 para material particulado (PM10), y gases (SO_2 - NO_x) del secador N° 2 Cabe señalar además que se declararon las emisiones según formulario 138 para el año 2018, correspondiente al establecimiento EIND000930-6
1b	Asumir como obligatorio el programa anual de auditoría ambiental independiente, durante toda la vida del proyecto, en la forma contemplada en el EIA. Estas auditorías van en beneficio directo de la propia gestión de SQM Salar S.A (Ex MINSAL S.A.) como también para los organismos públicos correspondientes en el ejercicio de su función fiscalizadora.	El programa anual de auditorías se ha realizado según programas y exigencias RCA.	Informe anual de auditoría enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente; según Código 80186 del 14 de marzo 2019

Exigencias y Condiciones RCA 381/96 Proyecto 17.500 ton Carbonato de Litio			
Numeral	**Exigencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
1c	Desarrollar un programa anual de auditorías independientes, el que se realizará en base a términos independientes, en base a términos de referencia acordados entre la COREMA II Región y MINSAL S.A., dentro de los noventa (90) días siguientes a la puesta en marcha del Proyecto.	Términos de referencia (administrativos) para la elección de la consultora que realizar la auditoría independiente. El programa anual de auditorías se ha realizado en los términos y frecuencia establecida.	El programa anual de auditorías se ha realizado según programas, con fecha 6 y 7 de diciembre 2018, revisado y enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente según Código 80186 del 14 de marzo 2019
1d	SQM SALAR S.A (EX MINSAL S.A) continuará monitoreando el efecto de su explotación de salmueras sobre las lagunas del Salar de Atacama a través de un sistema de pozos de monitoreo ya establecido para estos efectos en el documento denominado "Convenio de Monitoreo Salar de Atacama" suscrito entre SQM SALAR S.A (EX MINSAL S.A.) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en agosto de 1995, continuando la entrega de los resultados de esos monitoreos directamente a CONAF con copia a COREMA para su análisis.	Se mantiene monitoreo, pero indicando que es parte de otro proyecto fuera del alcance de esta auditoría, toda vez que las RCAs del Salar del Carmen no consideran la extracción de salmueras, sino que es parte de la RCA de Salar de Atacama.	Convenio renovado con fecha 01 de enero 2014 y valido al 01 de enero 2019, renovable de manera automática por años sucesivos, a menos que existan objeciones de alguna de las partes. Contrato no se renovó por parte de CONAF, según carta oficial N° 3/2019. Se mantienen los informes anuales de extracción; Informa monitoreo hidrogeológico proyecto "Cambios y Mejoras de la operación minera Salar de Atacama", asociado a Resolución Exenta N° 226/06. Cabe señalar que esta exigencia esta fuera del alcance de la Auditoria Ambiental Independiente (AAI).

5.4 Calidad del Suelo

Los impactos asociados al estrato suelo, se refieren a la disposición de los residuos industriales tanto líquidos como sólidos, y al correcto funcionamiento de las pozas de descarte usadas como disposición final de las mismas corrientes residuales. Esto de acuerdo a Resoluciones Exentas N°83/01, N164/07 y 262/2017, que consolidada a todas las autorizaciones de la Planta de Carbonato de Litio

Tal como se indicó en el EIA y las DIAs asociados al proyecto y reafirmado en las A.A.I. el proceso de fabricación de Carbonato de Litio genera un residuo que corresponde a una mezcla de agua con boro y que luego se separa en dos corrientes; una corriente líquida captada y conducida a piscinas por bombeo y otra corriente sólida que luego de la centrifuga pasa a un capacho donde se carga en un camión tolva para ser dispuestas en pozas de descarte para sólidos, indicando que estas pozas requieren según exigencia en RCA de vigilancia permanente para verificar potenciales filtraciones.

Ahora, con lo anterior, los proyectos construidos consideran distintos tipos de sistemas de impermeabilización. Es así entonces que existen tres cámaras de inspección asociadas a las piscinas N° 5, 6 y 7 de manera de monitorear potencial filtraciones de residuos líquidos al subsuelo asociado al proyecto “Poza Auxiliar de descarte”. En ese entendido se evidencia para el periodo 2018 inspecciones visuales diarias a estas cámaras, y de esos registros no se constatan fugas o filtraciones.

Fotografía 8. Vista Cámaras de Inspección y Registro Pozas 7

Los RISES que se originan del proceso de extracción del magnesio que corresponden a pulpa diluida de carbonato de magnesio e hidróxido de magnesio, pasan por prensas que separan las corrientes líquidas de la sólida, incorporando el licor madre, para pasar de sólido a sólido (torta) y luego mediante camiones transportar y disponer en pozas de descarte.

Fotografía 9. Vista poza de descarte de RIL N° 15

Los residuos domésticos son los generados por la actividad del personal que labora en la planta, los que son recolectados en bolsas plásticas y almacenados para su posterior traslado y disposición hacia vertedero autorizado para el efecto, existiendo en diversas áreas de la planta, puntos de segregación para este tipo de residuos.

Para el caso de las aguas servidas resultantes de los servicios higiénicos del personal, estas son dispuestas vía sistema particular de alcantarillado, a través de fosa séptica con infiltración a subsuelo (autorizado sectorialmente a través de la Autoridad Sanitaria de la Región). El sistema particular de alcantarillado considera la construcción de una fosa séptica, tres pozos absorbentes y una cancha de infiltración a subsuelo.

Para la fracción de residuos peligrosos asociados a la operación del proyecto, mantiene una bodega de RESPEL, y en la actualidad se encuentra en tramitación por cambio de coordenadas. Cabe señalar que el movimiento y seguimiento de los residuos peligrosos, se hace a través del Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP).

Fotografía 10. Áreas de segregación y acumulación temporal Residuos Industriales Laboratorio

Fotografía 11. Áreas de Manejo de Gases Laboratorio

Fotografía 12. Laboratorio

6 Plan de Prevención de Riesgos

Se constata el cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional, basados principalmente en un modelo de Gestión de Riesgos, en conjunto con el Organismo de Mutualidad al que se encuentra adherida la empresa SQM Salar S.A. Planta Carbonato de Litio, y que también incorpora a empresas colaboradoras.

En lo particular, se ha seguido trabajando en una correcta identificación y señalización de peligros y riesgos en el almacenamiento de sustancias químicas y/o materiales peligrosos, según Manual de Prevención de Riesgos y Procedimientos Operacionales, que incorpora instrucciones relativos a la prevención propiamente tal, dicho manual documenta los siguientes procedimientos para la prevención de riesgos:

- Recepción de camiones con sustancias peligrosas.
- Trabajo en espacios confinados
- Trabajos en altura
- Descarga de Ácidos.
- Descarga de líquidos combustibles.
- Descarga de concentrado de salmuera.
- Trabajos espacios confinados

6.1 Plan de Contingencias

Los planes de Contingencias se cumplen a cabalidad, verificándose una eficiente cobertura de las medidas de protección activa que se han implementado en la Planta, correspondientes a sistemas de detección y alarma (especialmente en planta de extracción de boro), extintores portátiles, sistemas de extinción sobre la base de agua y también espuma (planta de extracción de boro), así como de medidas de protección pasiva frente a incendios, derrames y fugas, como son aislamiento y separación física de áreas con alta carga de combustible (compartimentación), almacenamiento de gases en sitios ventilados, diques con pretiles estancos en almacenamiento de petróleo y ácidos (sistema de control de derrames).

Tabla 34 Actividades en Prevención de Riesgos comprometidas

Exigencias y Condiciones RCA 109/07 Cambio Combustible Gas Natural				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
4.3.1	Medidas de seguridad: se establecerá una rigurosa política de seguridad. Las medidas de seguridad a implementar en la etapa de operación y mantenimiento son las siguientes;			
	a) Se realizará una inspección de equipos e instalaciones con una frecuencia mínima de una vez cada tres meses, donde se evaluará la existencia de condiciones de riesgo y se emitirá el informe correspondiente;	Una vez cada tres meses a lo menos	Informe de Actividades de Operación y Mantenimiento Zona Costera, Traza de Gasoductos, City Gate, Línea de distribución para SQM Salar del Carmen	Cumple periodo 2018 Según Informes mensuales a la vista realizados por empresa ENGIE, desde INF-DTN-SQM-103 al 114/2018
	b) Se desarrollarán manuales de operación y mantención con normas estrictas de seguridad, que deberán cumplir tanto los trabajadores de la empresa como aquellos a cargo de los contratistas;	Desarrollar y supervisar su cumplimiento	Lista de Chequeo y verificación	Cumple Existe Plan de Contingencias de Gas Natural Planta Carbonato de Litio, del año 2011, vigente a la fecha.
	c) Se emitirán manuales de procedimientos para circunstancias irregulares y de emergencia;	Desarrollar Manual	Manual solo de uso Planta y socializado con empresas colaboradoras (contratistas y subcontratistas)	Cumple (d y e) Existe un Plan General de Contingencias y Emergencias (Manual) Planta Salar El Carmen, actualizado 2019

Exigencias y Condiciones RCA 109/07 Cambio Combustible Gas Natural				
Numeral	**Exigencia**	**Frecuencia**	**Medio de Verificación**	**Estado**
	d) Habrá un programa permanente de entrenamiento de acuerdo a necesidades detectadas en el seguimiento de la operación;	Programa de entrenamiento	Existe programa de entrenamiento y capacitación permanente de acuerdo a requerimientos	Cumple Existe un programa y una Planificación para el periodo 2018, entre otros; Rescate Espacios Confinados, trauma y RCP; Rescate vehicular; Combate de incendios; Rescate en Alturas; Control de Sustancias Peligrosas
	e) Se efectuará una capacitación especial de operadores, antes de la puesta en servicio;	Capacitación especial	Registro de asistencia a cursos y talleres, por única vez asociado al proyecto de Gas Natural en el año 2001	Cumple Se realizó por única vez el año 2001 asociado a este proyecto de gas natural y luego existe Plan General de necesidades de capacitación a cargo RRHH de la empresa con registro pertinente
	f) Se establecerán planes de emergencia y de contingencias para generalidades, reparaciones y detección de fugas. Todas las acciones y medidas de seguridad contempladas deberán ser implementadas antes de la etapa de operación del proyecto.	Planes de emergencia detección de fugas	Existe plan de emergencias para gas natural (SOLGAS)	Cumple Existe Plan de Emergencias para Gas Natural (DISTRINOR) y para Propano-Butano (GLP) "Reglamento de Seguridad para Almacenamiento, Transporte y Distribución de GLP, vigente a la fecha

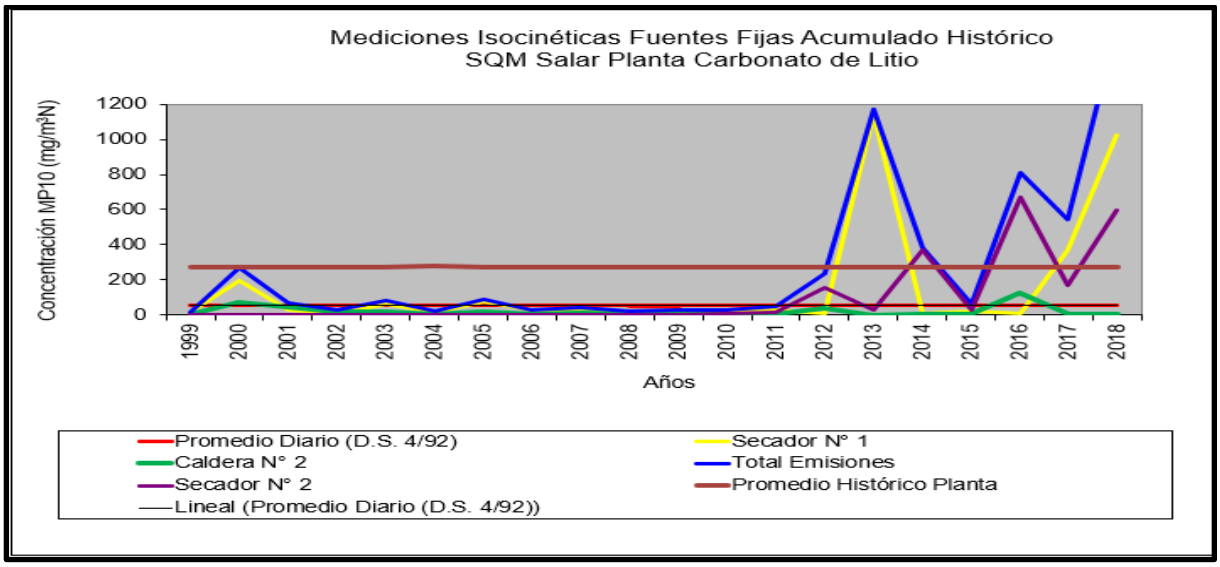
7 DISCUSIÓN

Como se ha indicado, luego de realizada la AAI, se observa el cumplimiento íntegro de las condicionantes y exigencias o compromisos adquiridos por la empresa a través de sus Resoluciones de Calificación Ambiental, tal como se evidencio en el desarrollo de este informe técnico al igual que en las conclusiones.

Luego de lo anterior entonces en lo principal se tiene;

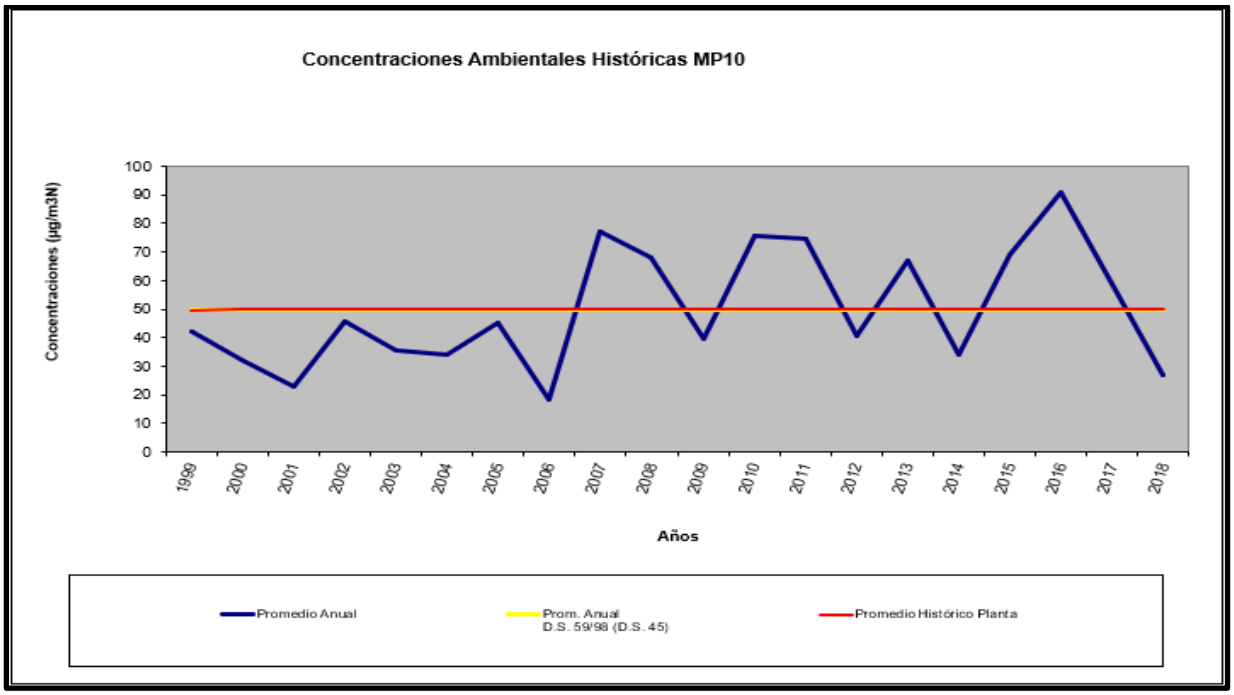
a) Las emisiones monitoreadas para el periodo 2018 así como el histórico, originadas desde fuentes fijas se considera de bajo impacto, y que no influyen negativamente en la calidad del aire del entorno. Cabe señalar además respecto de este punto, que el país exceptuando la Región Metropolitana no existe norma de emisión para calderas industriales y/u hornos de proceso, que restrinja estos valores, así que tal como se indica son valores referenciales.

Gráfico 5. Comparación Histórica de Mediciones Isocinéticas



b) Respecto de la calidad del aire, se evidencian valores bajo los estipulados como promedio 24 hrs., en el caso del material particulado, y muy por debajo en compuestos gaseosos como el SO_2 y NO_x. De hecho, al revisar el histórico, se consideran concentraciones de bajo impacto y a nivel de la norma para material particulado. En este aspecto igual indicar que la exigencia es medir durante un mes del año de manera continua, lo que por cierto se toma también como dato de referencia toda vez que no se cumple con la metodología establecida en el D.S. 50/98, además que de acuerdo a registros que se mantienen para este mes de monitoreo para el sector de emplazamiento de la planta se considera que la línea de base supera el impacto que puede originar este proceso.

Gráfico 6. Concentraciones Históricas MP10



c) En lo particular, los monitoreos se realizaron con una frecuencia de cada tres días y por un periodo de 24 hrs., logrando que la recuperación de datos sea superior al 75%, que es lo mínimo que indica la normativa para el caso. La determinación de la cantidad de partículas colectadas en los filtros se realizó por análisis gravimétrico.

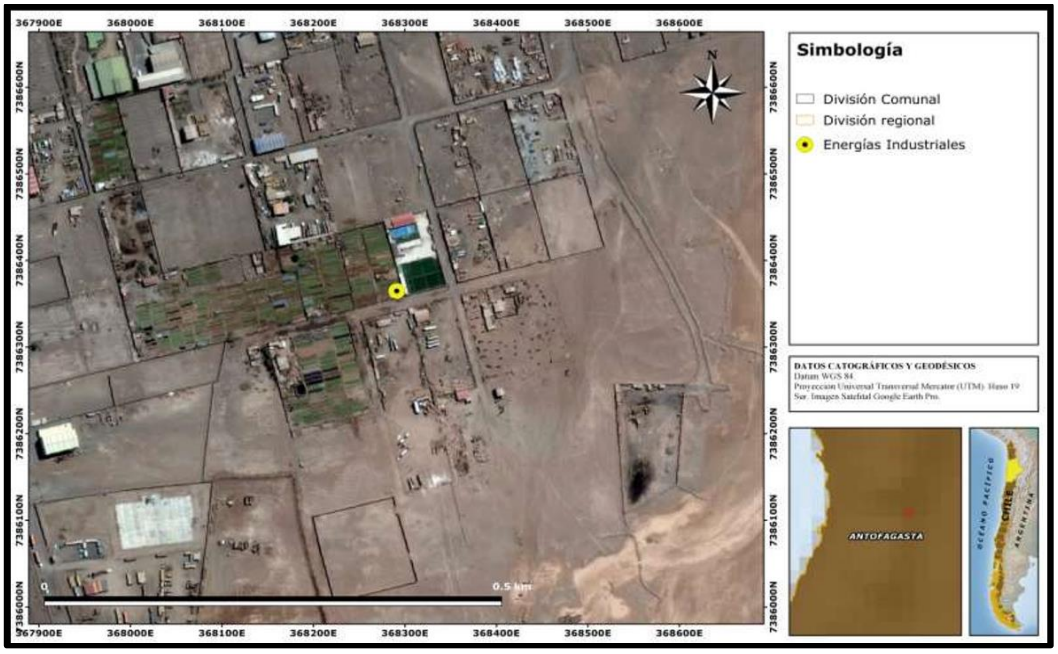
d) Cabe indicar que existe un segundo Informe desarrollado por empresa ALGORITMOS, en función de un requerimiento de la empresa SQM Salar El Carmen, que buscaba tener datos de calidad del aire (líneas de base) para proyectos en evaluación ambiental. Esta campaña de monitoreo se desarrolló a través de una estación de calidad del aire emplazada en terrenos de la empresa Energías Industriales que se ubica distante unos 3km, de la Planta, en barrio industrial, sector La Negra, comuna de Antofagasta.

Tabla 35. Ubicación Geográfica Estación de Calidad de Aire Energías Industriales

Tipo de Monitoreo	Coordenadas UTM datum WGS 84			Punto de Medición
	Norte	Este	Huso	
Estación de Calidad del Aire	7.386.342,77	368.293,95	19	Fijo

Figura 6. Ubicación Estación de Calidad del Aire Energías Industriales

Fuente Informe de Resultados N° 4, MCA 171-17 ALGORITMOS



Este informe realizado en entre los meses de febrero a mayo 2018, confirman de igual forma el bajo aporte que los procesos de Planta Carbonato de Litio tienen sobre la Calidad del Aire en zona de impacto, tanto para el MP 10, como el MP 2,5.

Gráfico 7. Concentración MP 10 calidad del Aire Campaña mayo 2018

Fuente Informe de Resultados N° 4, MCA 171-17 ALGORITMOS

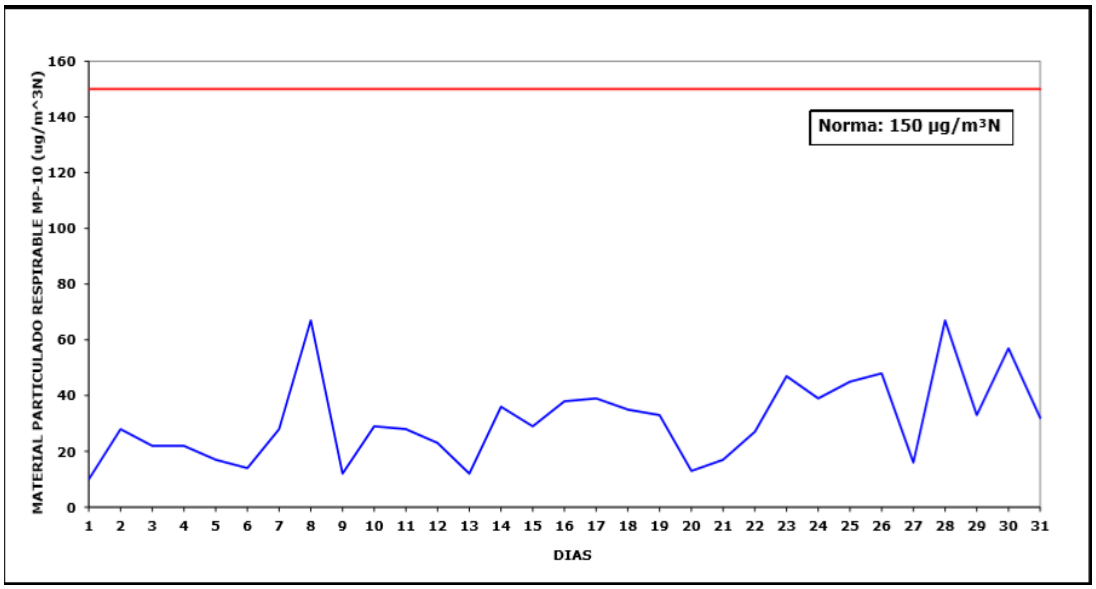


Gráfico 8. Concentración MP 2,5 calidad del Aire Campaña mayo 2018

Fuente Informe de Resultados N° 4, MCA 171-17 ALGORITMOS

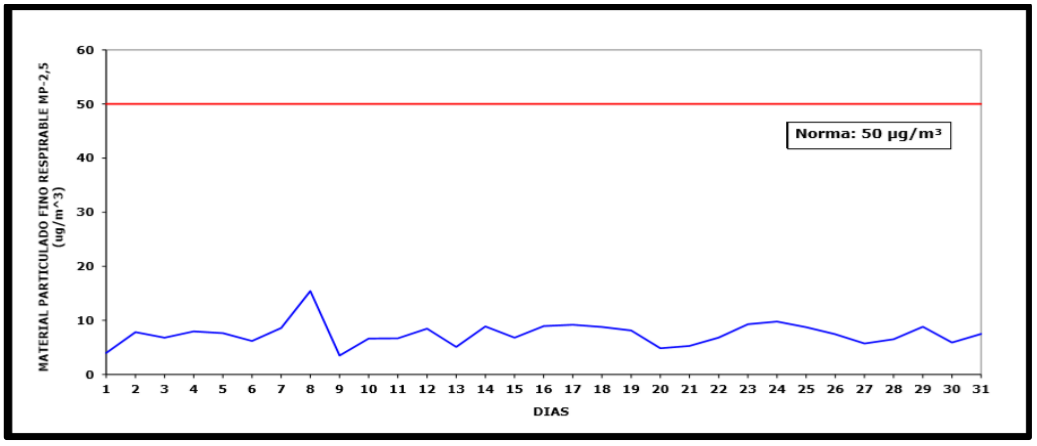


Gráfico 9. Concentración MP 10 calidad del Aire Campaña febrero - mayo 2018

Fuente Informe de Resultados N° 4, MCA 171-17 ALGORITMOS

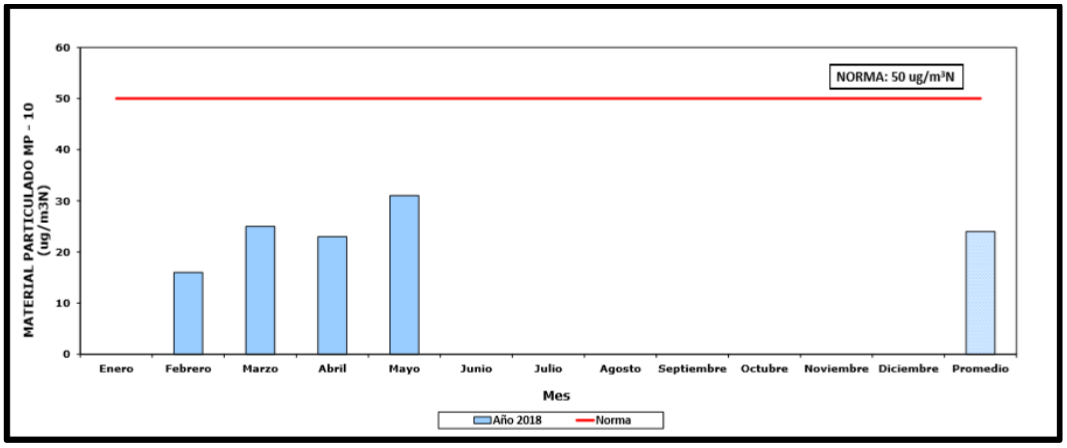
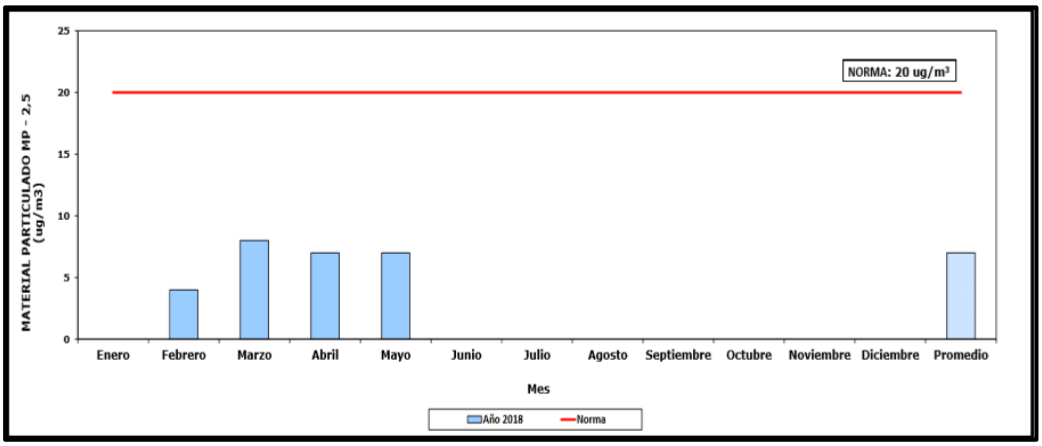


Gráfico 10. Concentración MP 2,5 calidad del Aire Campaña Febrero - mayo 2018

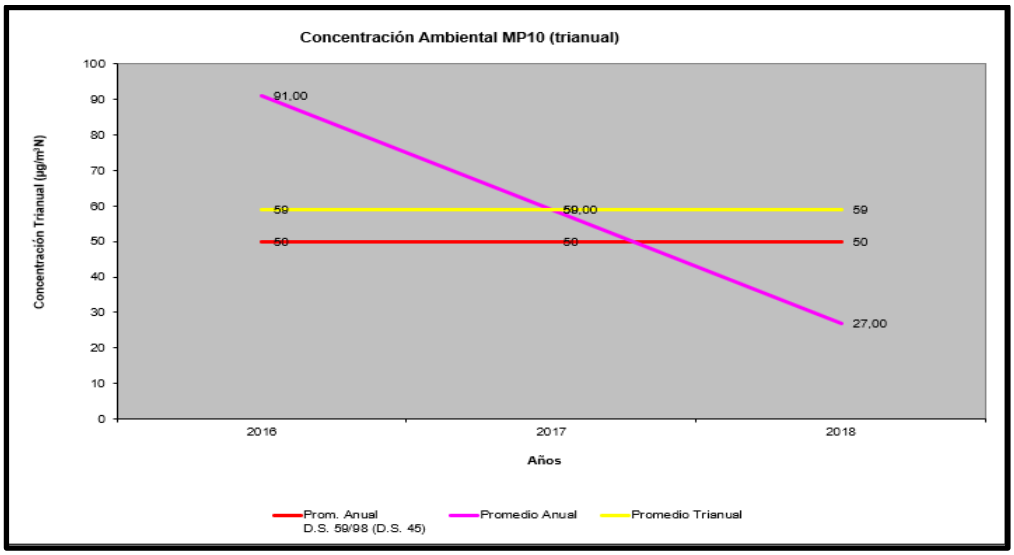
Fuente Informe de Resultados N° 4, MCA 171-17 ALGORITMOS



e) Cabe señalar, que, al realizar una comparación trianual del comportamiento de las concentraciones de material particulado, este arroja un promedio de 65 µg/m^{3}N, por encima de los 50 µg/m^{3}N, que indica la norma en particular, para un promedio trianual.

f) En general se observa que en el entorno de la Planta de Carbonato de Litio no existe población expuesta.

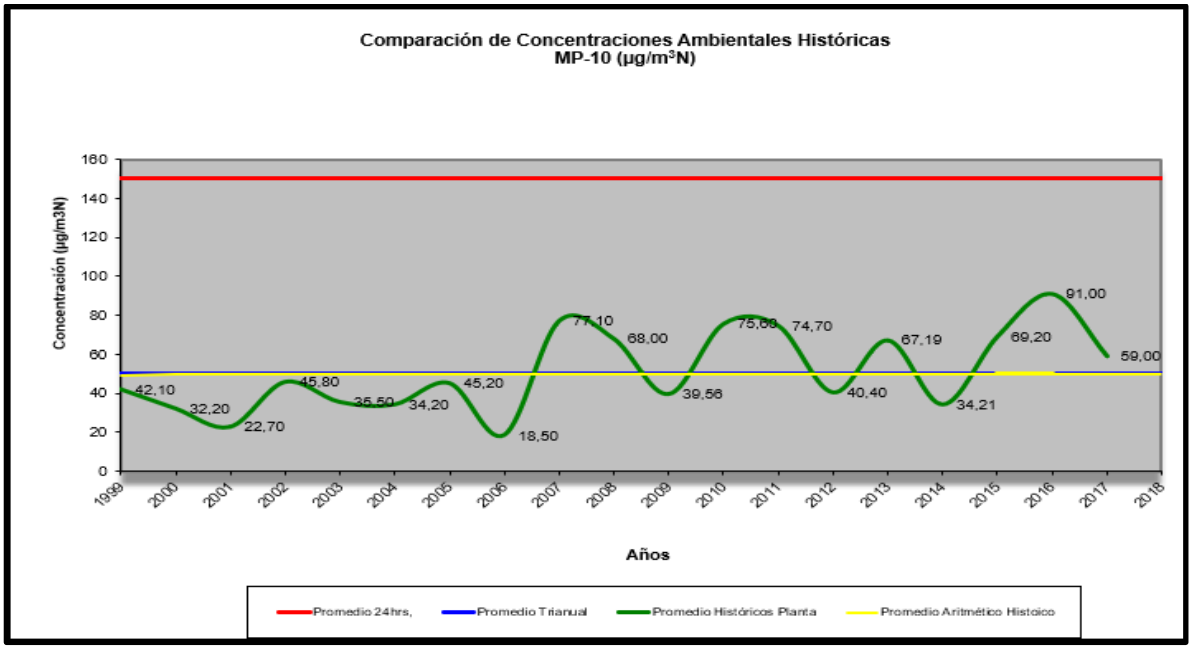
Gráfico 11. Concentraciones Trianuales de Material Particulado



Para evaluar la calidad de aire, se mide en forma continua por el periodo de un mes, una vez al año. Para esta campaña como se indicó anteriormente fue entre los días 01 y el 31 de mayo 2019, determinando además composición del material particulado en cuanto a contaminantes presentes como el arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruros, sulfato, potasio, magnesio y litio (Tabla 23).

En cuanto a los resultados estos confirman lo indicado en la EIA y DIAs del proyecto cuando se indica que el impacto ambiental generado por las fuentes fijas del proceso no genera riesgos (impacto) sobre la salud de la población y/o daño al medio ambiente. Lo anterior basados en comparaciones históricas 1999 – 2017, para las emisiones y las inmisiones (calidad del aire),
En el caso de la calidad del aire se da un promedio histórico de 49,96µg/m^{3}N, bajo los 50µg/m^{3}N, que exige la norma en particular.
Ahora bien, en este punto es importante recordar e indicar que el área de **influencia tiene condiciones propias que indican que poseen material superficial muy fino que pueden tener impacto también sobre los monitores**.

Gráfico 12. Concentraciones Históricas Material Particulado Planta Salar Del Carmen



g) Con respecto a determinar composición química de elementos constituyentes, como ha sido habitual también se realizaron los análisis respectivos, y que los valores están a disposición de la autoridad, manifestando que no existe norma nacional o de referencia vigente en el tema.

7.1 Cumplimiento de las Medidas de Mitigación para Residuos Líquidos y Sólidos

En el caso del control de residuos industriales líquidos (caracterizados como de alto boro) y residuos sólidos (caracterizados como torta y cenizas del proceso, también con alto contenido de boro, se cumple con los monitoreos diarios de estos residuos que van a pozas de descarte, evaluando y sobre los que se sigue la calidad y caracterización de estos residuos, sino también la evaporación que su logra en estas piscinas.

Se constata un correcto funcionamiento del sistema. Los impactos por estas descargas fueron evaluados y definidos en la Resolución Exenta como de **"importancia menor"**.

El detalle de los cumplimientos de las medidas de mitigación comprometidas, se encuentra en la Tabla N° 20, para los residuos líquidos y en la Tabla N° 21, para los residuos sólidos.

Cabe señalar que los dos últimos proyectos tramitados ambientalmente por la empresa y aprobados por la Comisión de Evaluación Ambiental (CEA) de la Región de Antofagasta bajo Res. Ex. 262/2017 y 0057/2019, para sus ampliaciones primero a 70.000ton/año y luego 180.000tomn/año, consideran la construcción de nuevas pozas de descartes para RIL y Sólidos.

Tabla 36. Pozas de Sales de Descarte

Cancha	Superficie (m^2)
Acopio de Sales de Descarte N° 1	172.389
Acopio de Sales de Descarte N° 2	162.595
Acopio de Sales de Descarte N° 3	137.808
Acopio de Sales de Descarte N° 4	116.851.
Acopio de Sales de Descarte N° 5	153.800
Acopio de Sales de Descarte N° 6	148.690
Total	**892.133**

Tabla 37. Compromiso para el Factor Residuos Líquidos

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia
Residuos líquidos (agua con boro y licor madre)	Determinar características de los Riles producidos y el funcionamiento del sistema de disposición	Caudal, T°, parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Cloruro, Mg, Ca, CO_3, HCO_3, K, y DQO)	Afluente a c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Volumen, T° y parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Mg, Ca, CO_3, DQO)	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Humedad visual	Pretiles de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Diaria

Tabla 38. Compromiso para el factor Residuos Sólidos

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia
Residuos sólidos (pulpa carbonato de magnesio e hidróxido de magnesio)	Determinar características de los RISES producidos y el funcionamiento del sistema	Flujo másico, contenido de humedad y parámetros químicos (Li, B, Na, Cl, Mg, Ca, CO_3, K, HCO_3)	Afluente a c/u de las pozas.	Mensual
		Masa de sólidos, contenido de humedad y parámetros químicos (Li, B, Na, Cl, Mg, Ca, CO_3, K, HCO_3)	Contenido de c/u de las pozas de descarte	Mensual
		Humedad (visual)	Pretiles de c/u de las pozas de descarte	Diaria

Residuos Líquidos

Se considera un flujo total distribuido como agua con boro canalizado hacia las pozas de descarte, distribuyendo el flujo a cada una de ellas según niveles de llenado. Para tales efectos existe una bomba que va distribuyendo el flujo de manera de no saturar las pozas. Estas pozas cuentan con sistemas de impermeabilización y detección y control de fugas.

De acuerdo a esto, el impacto por potencial contaminación asociado a las piscinas de líquidos fue calificado durante el proceso de evaluación del proyecto como de “importancia menor”, riesgo controlado. De acuerdo a lo establecido en las Resoluciones Exentas que aprueban los proyectos de la Planta Carbonato de Litio, se han evaluado mensualmente los parámetros ahí indicados.

Fotografía 13. Control y Vigilancia de Evaporación

Fotografía 14. Vista pozas de descarte de RILES

Vigilancia Pozas de descarte

En la Tabla N° 22 se muestran los parámetros considerados en los monitoreos para cumplir con el compromiso de vigilancia de pozas de descarte.

Tabla 39. Compromiso vigilancia pozas de descarte

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia
% de agua en pared y suelo y ppm de litio en pared	Determinar filtraciones de las pozas de descarte	ppm de Litio, % de agua	Calicatas poza 4 y poza 0 como punto blanco	Mensual

Respecto a las medidas implementadas por los Proyectos para impedir la contaminación de los suelos, ya sea por la disposición de Residuos Industriales Líquidos y Sólidos, Residuos Domésticos y Aguas Servidas, la operación del proyecto **no ha generado impactos negativos** asociados a sus procesos productivos. No ha habido modificaciones, y los sistemas funcionan correctamente. Al revisar los datos del seguimiento analítico realizado a las corrientes líquidas y sólidas según parámetros comprometidos, estos indican que no existe impacto alguno asociado a este proceso.

Fotografía 15. Calicata N° 0

Fotografía 16. Interior Calicata N° 0

8 CONCLUSIONES

Luego de realizada la revisión de la documentación correspondiente y habiendo inspeccionado y auditado los procesos productivos, actividades y servicios de la Planta de Carbonato de Litio de la empresa SQM Salar S.A., con fecha 16 y 17 de diciembre 2019 para la base de información auditoría año 2018, se puede afirmar que Planta de Carbonato de Litio, cumple con los compromisos ambientales suscritos por la empresa en las distintas Resoluciones de Calificación Ambiental que han aprobado los proyectos;

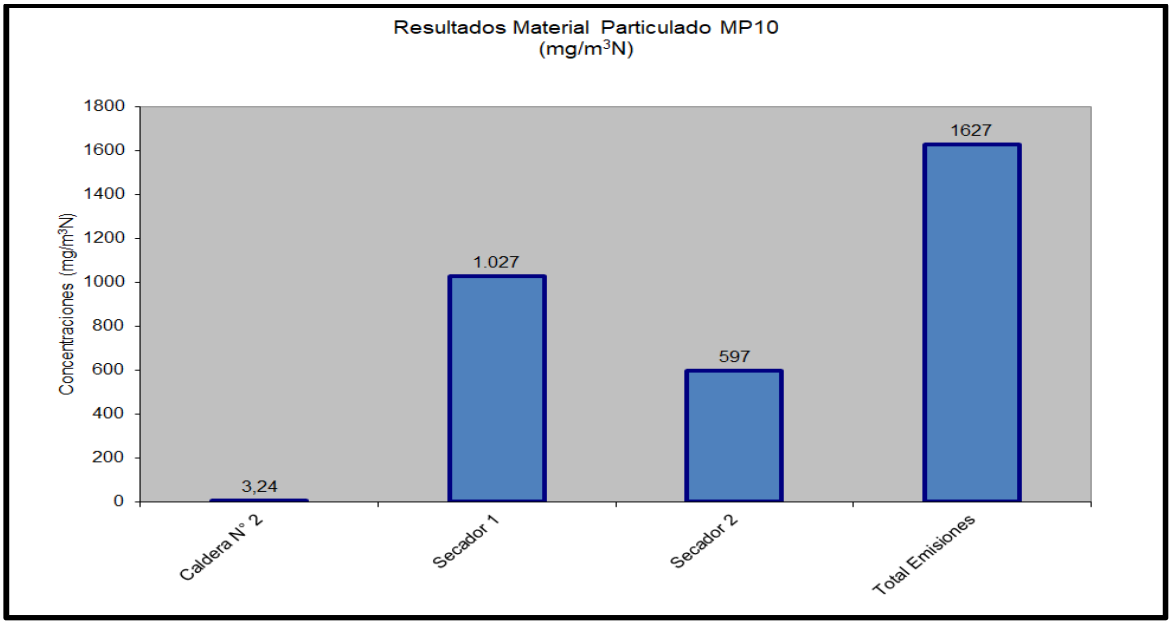
- Resolución Exenta Nº381/96, Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº024/99, Proyecto Pozas Auxiliar de descarte Planta carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº100/01 y N°083/01, Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- Resolución Exenta Nº109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta Nº164/07, Proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.
- Resolución Exenta N° 262/2017, Proyecto Ampliación Planta Carbonato de Litio a 70.000ton/año

Con respecto al ingreso de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) a planta, empresa cumple con la obligación de declaraciones semestrales, según carta enviada a la autoridad ambiental competente. Para el periodo primer semestre 2018, se tiene a la vista ingreso del "Informe de Volumen Concentrada de Litio ingresada a Planta de Carbonato de Litio, según código 76624 del 4 de diciembre 2018 a la Superintendencia de Medio Ambiente. Respecto del segundo semestre 2018, este fue ingresado mediante plan de seguimiento al SMA en función nueva RCA 0262/2017 proyecto ampliación 70.000ton/año.

Para las emisiones atmosféricas se constata que las fuentes fijas existentes y reguladas por Resolución Exenta Nº 381/96; y que funcionaron en el periodo de la auditoria 2018, corresponde a Caldera N° 2, y hornos secadores N° 1 y 2, mantienen un bajo nivel de emisiones, reflejadas continuamente en todas las campañas desde el año 1999 a la fecha, que permiten aseverar que éstas no generan riesgo o molestia a comunidades vecinas. Cabe señalar en este aspecto que no existe norma de emisión aplicable a estas fuentes fijas emisoras.

Con respecto a las emisiones atmosféricas se puede agregar que empresa ha cumplido cabalmente con la obligación de declarar sus emisiones atmosféricas, según D.S.138/06, según consta en Certificado de recepción de la SEREMI de Salud a la vista, y remitido a la autoridad ambiental competente.

Gráfico 13. Emisiones Totales Complejo periodo 2018



Para el tópico Calidad del Aire, no se detectan inconformidades, en el entendido que empresa ha realizado el seguimiento ambiental base anual comprometido en la RCAs de sus proyectos, y los informes fueron remitidos a la autoridad ambiental.

Para la campaña de monitoreo 2018 se obtuvieron de 8 valores válidos, un promedio de 59µg/m^{3}N; con una concentración máxima mensual de 109µg/m^{3}N y una concentración mínima mensual de 51µg/m^{3}N.

Tabla 40. Resumen Datos de concentración MP10

Mayo 2019	
N° de Muestreos	9
N° de Muestreos Válidos	8
Porcentaje (%) de Muestreos	88,9%
Concentración Media (µg/m^{3}N)	27
Concentración Máxima (µg/m^{3}N)	83
Concentración Mínima (µg/m^{3}N)	5
Promedio Periodo (µg/m^{3}N)	27

Gráfico 14. Concentraciones ambientales periodo 2018

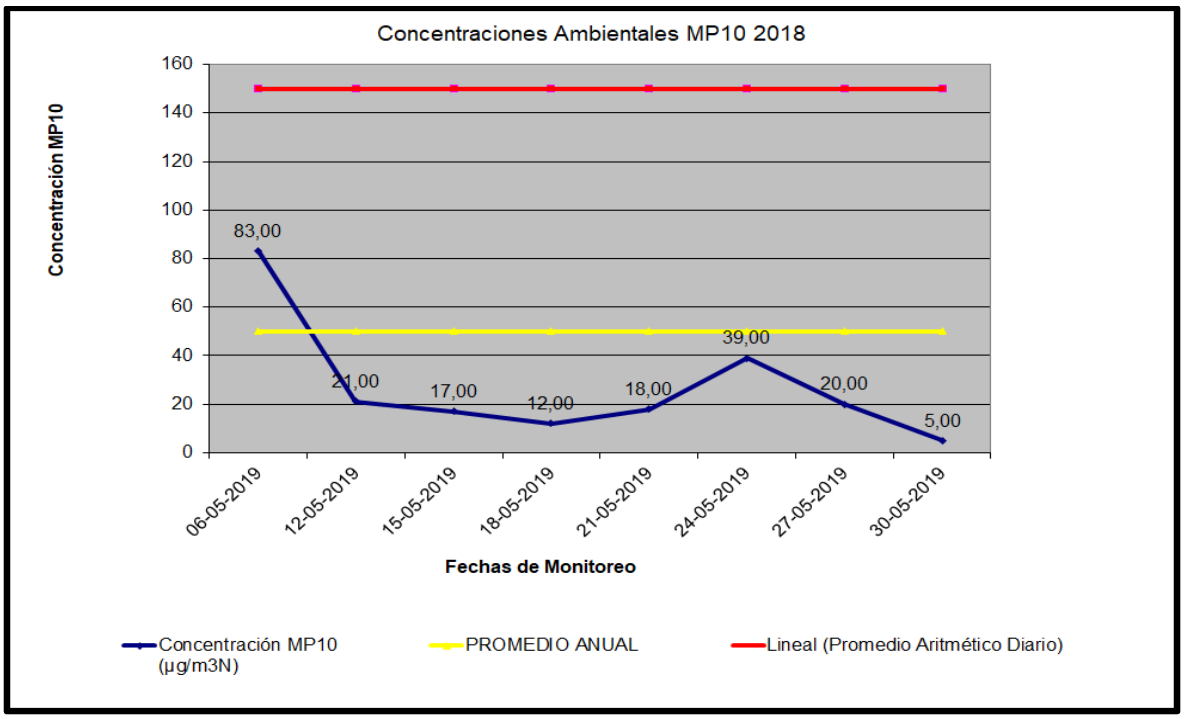
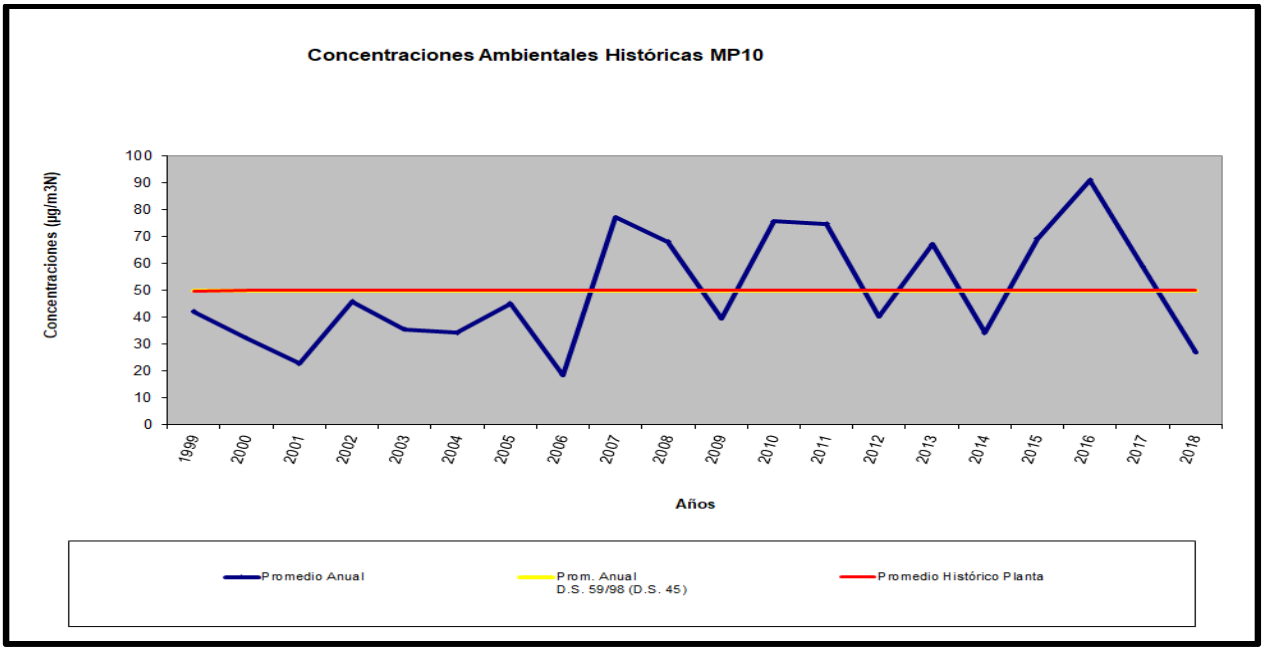


Gráfico 15 Promedio histórico Concentraciones de MP10



Con lo anterior se puede indicar que el histórico arroja como promedio del año 1999 a la fecha (20 años de monitoreo), 49µg/m^{3}N (microgramos metro cúbico normal).
En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos no se detectan no conformidades; pozas y piscinas funcionando normalmente.

Para el caso de los residuos industriales peligroso y no peligroso, se cumple con la normativa ambiental sectorial vigente. Empresa usa para el caso el sistema electrónico SIDREP-RETC (Residuos Peligrosos) y SINADER (Residuos Industriales No Peligrosos).

Cabe señalar que en razón a nuevos proyectos en ejecución y aprobados ambientalmente las Bodegas de Residuos Industriales Peligroso y No Peligrosos, están en modificación respecto de su ubicación, actualmente en construcción.

Este patio, será construido con toda la señalética de acuerdo a la normativa vigente, con cierros de estructura y mallas del tipo acma o similar y todos los implementos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación indicada. Los residuos no peligrosos corresponden a desechos como plásticos, residuos, restos de madera, fierros, papel, entre otros. A este patio de residuos no peligrosos, se destinarán tanto los residuos de la fase de operación de ambas plantas como los generados durante la fase de construcción. Durante el periodo de tiempo a la habilitación de este patio, los residuos de este tipo se destinarán al área existente.

Planes de Prevención y Contingencias de Riesgos. Se cumplen satisfactoriamente las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, en el sentido de llevar registros sobre las pozas de descarte (niveles de llenado y cámaras de inspección filtraciones).

Fotografía 17. Piezómetros

Fotografía 18. Interior Cámara de Registro

Se cumple con las exigencias y requisitos establecidos por las Resoluciones Exentas que Califican Ambientalmente los proyectos asociados; Resolución Exenta N°381/96; Resolución Exenta N°24/99; Resolución Exenta N°100 y N°83/01; Resolución Exenta N°164/07; Resolución Exenta N°109/02.

9 RECOMENDACION

En materias de sustancias peligrosas, su vinculación con nuevos proyectos aprobados, que consideran la reubicación de Bodegas de Residuos Industriales Peligroso y No Peligrosos, así como la Bodega de Sustancia peligrosas, el actualizar los permisos sanitarios ante la Autoridad Sanitaria Región de Antofagasta, en función de Reglamentos vigentes en las materias.

Lo anterior dado, por ejemplo, que el caso de almacenamiento de gases a granel y gases en envases de laboratorio se considera que aplica Decreto Supremo 43/2016 Reglamento para el Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, y este no cuenta con su Resolución Sanitaria, pero que cuenta con su Plan de Adecuación, asociado al mismo reglamento.

Fotografía 19. Bodega Gases Envasados Laboratorio

Fotografía 20. Estanques Granel Gases Laboratorio

10 REFERENCIAS

a) Resolución Exenta 223/2015 - “Dicta instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental”.

b) Resolución Exenta Nº024/99, Proyecto Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio.

c) Resoluciones Exentas Nº100/01 y N°083/01, Proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.

d) Resolución Exenta Nº109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta de Carbonato de Litio.

e) Resolución Exenta Nº164/07, Proyecto Ampliación Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.

f) Informes de monitoreos Ambientales de empresas ALGORITMOS; PROTERM, SGS, de variables aire, suelo.

g) Normas de Emisión y Calidad Vigentes en Chile.