



## **Informe Auditoría Ambiental Independiente Planta de Carbonato de Litio SQM Salar S.A.**



**“SQM SALAR S.A.”  
SGS Chile Ltda.  
12 de Diciembre 2016**

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA AUDITORIA</b> .....	<b>8</b>
2.1	Objetivos de la A.A.I. ....	8
2.2	Alcances de la A.A.I.....	8
<b>3.</b>	<b>CUMPLIMIENTO OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES AUDITORIA 2016</b> .....	<b>9</b>
3.1	Reunión Inicial de Apertura Auditoría.....	9
3.2	Áreas y Personal que Participa en la Auditoría Período 2016 (base de la información 2015) .....	10
3.3	Cumplimiento Observaciones y Recomendaciones Auditoría realizada el 2015 .....	11
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO</b> .....	<b>12</b>
4.1	Partes del Proyecto.....	14
4.1.1	<i>Recepción y Almacenamiento de salmuera (solución de cloruro de litio alto boro)</i> .....	14
4.1.2	<i>Planta de Remoción de Boro</i> .....	15
4.1.3	<i>Planta de Carbonato de Litio</i> .....	15
4.1.4	<i>Pozas de Descarte</i> .....	16
<b>5.</b>	<b>COMPONENTES DE LA AUDITORIA</b> .....	<b>19</b>
5.1	Compromisos Ambientales .....	20
5.1.1	<i>Emisiones Atmosféricas</i> .....	20
5.1.2	<i>Calidad del Aire (Inmisiones)</i> .....	23
5.1.3	<i>Calidad del Suelo</i> .....	31
5.1.4	<i>Plan de Manejo Ambiental</i> .....	36
5.1.5	<i>Programa Anual de Auditorías Independientes</i> .....	39
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS DE LA AUDITORIA</b> .....	<b>42</b>
6.1	Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto.....	42
6.2	Cumplimiento Plan de Manejo Ambiental.....	43
6.2.1	<i>Plan de Prevención de Riesgos</i> .....	53
6.2.2	<i>Plan de Contingencias</i> .....	53
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>54</b>
7.1	Conclusiones .....	54
7.2	Recomendaciones .....	60

## Índice de Tablas

Tabla N° 1: Estado de los Requerimientos de la Resolución Exenta N° 381/96 .....	6
Tabla N° 2: Áreas Auditadas .....	10
Tabla N° 3: Observaciones y Recomendaciones de la Auditoría .....	11
Tabla N° 4: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2015, sobre producción real Carbonato de Litio 32.798 ton/año .....	13
Tabla N° 5: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2015, sobre producción real Carbonato de Litio 32.798 ton/año. ....	13
Tabla N° 6: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2015, sobre producción real Carbonato de Litio 32.798 ton/año. ....	13
Tabla N° 7: Detalle pozas de Descarte (RIS – RIL) .....	17
Tabla N° 8: Compromiso para el Factor Emisiones Atmosféricas.....	20
Tabla N° 9: Resultados de mediciones isocinéticas y gases en fuentes Estacionarias.....	22
Tabla N° 10: Compromiso para el Factor Calidad del Aire .....	23
Tabla N° 11: Comparación de Concentración Ambiental de MP10.....	25
Tabla N° 12: Concentración Ambiental de Elementos Químicos .....	29
Tabla N° 13: Resumen Concentración Anhídrido Sulfuroso (SO <sub>2</sub> ).....	30
Tabla N° 14: Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) .....	30
Tabla N° 15: Compromiso para el Factor Residuos Líquidos .....	31
Tabla N° 16: Compromiso para el factor Residuos Sólidos .....	32
Tabla N° 17: Compromiso vigilancia pozas de descarte.....	32
Tabla N° 18: Actividades en Prevención de Riesgos comprometidas.....	37
Tabla N° 19: Estado de Cumplimiento a Exigencias Ambientales .....	40
Tabla N° 20: Exigencias y Condiciones RCA N° 381/96 Proyecto Producción de 17.500 ton/año...	44
Tabla N° 21: Exigencias y Condiciones RCA N° 24/99 Proyecto Poza Auxiliar de Descarte .....	46
Tabla N° 22: Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.....	47
Tabla N° 23: Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 Ton/año.....	49
Tabla N° 24: Exigencias y Condiciones RCA N° 109/02 Cambio Combustible Gas Natural en Planta Carbonato de Litio.....	51

## Índice de Fotografías

Fotografía N° 1: Reunión de Apertura Auditoría .....	9
Fotografía N° 2: Zona de Descarga Salmuera (solución de cloruro de litio alto boro) .....	14
Fotografía N° 3: Planta de Remoción Boro.....	15
Fotografía N° 4: Plano de Emplazamiento Pozas de Descarte.....	16
Fotografía N° 5: Vista Satelital Pozas de Descarte.....	17
Fotografía N° 6: Cámara de Inspección .....	18
Fotografía N° 7: Puntos de Muestreo Isocinéticos Caldera de Poder .....	21
Fotografía N° 8: Vista pozas de descarte de RILES. ....	33
Fotografía N° 9: Vista poza de descarte de Residuos Sólidos.....	34
Fotografía N° 10: Áreas de segregación y acumulación temporal Residuos Industriales Laboratorio .....	35
Fotografía N° 11: Patio de almacenamiento temporal de Residuos Industriales peligrosos.....	35
Fotografía N° 12: Zona Roja Activa; Pozas de Descarte .....	58
Fotografía N° 13: Cámara de Control Aguas Subterráneas.....	58

Fotografía N° 14: Bodega Temporal de Residuos Industriales .....	59
Fotografía N° 15: Señalética de Sustancias Peligrosas.....	60
Fotografía N° 16: Señalética de Sustancias Peligrosas.....	60
Fotografía N° 17: Duchas y Lava Ojos área Planta SX .....	61
Fotografía N° 18: Duchas y Lava Ojos área Planta SX .....	61

## Índice de Gráficos

Gráfico N° 1: Emisiones de Material Particulado Planta, expresado como Concentración .....	22
Gráfico N° 2: Resultados campaña de Monitoreo 2015.....	24
Gráfico N° 3: Concentraciones Históricas de Material Particulado .....	26
Gráfico N° 4: Concentraciones Trianuales de Material Particulado.....	27
Gráfico N° 5: Concentraciones Ambientales Históricas .....	28
Gráfico N° 6: Emisiones Totales Complejo periodo 2015.....	55
Gráfico N° 7: Concentraciones ambientales periodo 2015 .....	56
Gráfico N° 8: Promedio histórico Concentraciones de MP10.....	56
Gráfico N° 9: Concentraciones históricas de MP10 .....	57



## 1. INTRODUCCION

SQM Salar S.A., para su Planta de Carbonato de Litio, emplazada en las afueras de la ciudad de Antofagasta, particularmente al norte de la estación O'Higgins, frente al Km 38 de la línea férrea FCAB, y en cumplimiento al punto 1 b) y c) de la Resolución Exenta N°381 del 03 de diciembre 1996, que se pronuncia favorable con respecto a la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio, ha encargado a SGS Chile Ltda., 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.

Esta A.A.I., se realizó **los días miércoles 22 y jueves 23 de Noviembre 2016**, 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.

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:

- Resolución Exenta N°024/99, Proyecto Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio.
- Resoluciones Exentas N°100/01 y N°083/01, Proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- Resolución Exenta N°109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°164/07, Proyecto Ampliación Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.

Se indica que es la Resolución Exenta N°381/96 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. Además de verificar avances en las observaciones y recomendaciones de la Auditoría realizada el año 2015.

Se anexa Tabla N° 1 con los requerimientos específicos de la Resolución Exenta N°381/96, y su estado de cumplimiento.

**Tabla N° 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 periodo 2015.	<p>Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente.</p> <p>Para el periodo 2015, Informe enviado a la Autoridad con fecha 27 de julio 2016, según formulario correspondiente a la base de auditoría y seguimiento ambiental de carbonato de litio base 2015, según código 48279 para exigencias en RCA N°024/99, y formulario 48278 para las RCA N°100/2001; RCA N°83/2001 (Rechaza) y RCA N°164/2007.</p>
		b) Monitoreo de Calidad del Aire.	<p>Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental, que fueron evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico CESMEC SEB-19660 de diciembre 2015, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 de diciembre 2015 al 04 de enero 2016.</p>
		c) Informe Final Mediciones de Material Particulado y Composición de Gases.	<p>Resultados son evidenciados por equipo auditor, según informe técnico IMP-090-15-SQ de empresa SERCOAMB Ltda., para campaña de mediciones del 28 al 31 de diciembre 2015.</p>
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.	Se envió informe anual de auditoría a la Superintendencia de Medio Ambiente con fecha 02 de mayo 2016, según Código 45424, para las variables aire - suelo y agua.

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 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 9 y 10 de diciembre 2015, y enviado a la autoridad ambiental (Superintendencia de Medio Ambiente), con fecha 02 de mayo 2016, código 45424.
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 está fuera del alcance de la Auditoría Ambiental Independiente (AAI).

## 2. OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA AUDITORIA

### 2.1 *Objetivos de la A.A.I.*

- a) Verificar cumplimiento de las observaciones y sugerencias establecidas en Informe técnico de Auditoría Ambiental Independiente 2016, respecto al año 2015.
- b) 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; N°024/99; y N°083/01 y Resolución Exenta N°109/02 que califica el proyecto "Cambio de combustible a gas natural en Planta Carbonato de Litio.
- c) Analizar resultados de las campañas de monitoreo y análisis de residuos industriales líquidos y sólidos periodo 2015.

### 2.2 *Alcances 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 N°381/96, Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
  - Resolución Exenta N°024/99, Proyecto Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio.
  - Resolución Exenta N°100/01 y N°083/01, Proyecto Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
  - Resolución Exenta N°109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta Carbonato de Litio.
  - Resolución Exenta N°164/07, Proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.
- Auditar las medidas de mitigación y de monitoreo propuestas en el Estudio de impacto Ambiental, para tales efectos.
- Realizar visitas a terreno para la ejecución de la auditoría.
  - Identificar el cumplimiento de las medidas establecidas.
  - Recomendar las acciones y medidas para asegurar el cumplimiento de los compromisos y proponer los plazos para su implementación.



## 3. CUMPLIMIENTO OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES AUDITORIA 2016

### 3.1 Reunión Inicial de Apertura Auditoría

La Auditoría se inicia con reunión de apertura el día miércoles 23 de noviembre 2016, en ella se da a conocer el programa y se planifica las actividades de visita en terreno. Participan:

- Ronald Contreras Cornejo (Gerente Producción Litio)
- Lyzzette Saavedra Reinoso (Ing. Medio Ambiente Corporativo)
- Andrea Vallejos Yañez (Jefe de Turno)
- Nayi Muñoz Tapia (Administrador de campamento)
- Carlos Carvajal Iturra (Jefe Bodega)
- Eva Narváez Miranda (Encargada de Laboratorio)
- Michael Soto Páez (Líder Gestión de Riesgos)
- Hernán Viera Lara (Encargado Archivo Técnico Mantención)

Auditor externo por SGS Chile Ltda., que participaron en estas A.A.I., Sr:

- Hugo Rojas Bousoño: Auditor Externo SGS Chile Ltda. / Ingeniero Civil Industrial/Experto en Prevención de Riesgos/Magíster en Medio Ambiente Mención Gestión y Ordenamiento Ambiental.



Fotografía N° 1: Reunión de Apertura Auditoría

### 3.2 Áreas y Personal que Participa en la Auditoría Período 2016 (base de la información 2015)

Las áreas auditadas para determinar cumplimiento de las exigencias y compromisos de las Resoluciones de Calificación Ambiental de los proyectos en el período 2015 fueron:

**Tabla N° 2: Áreas Auditadas**

Área Auditada	Acompañan Visita
Áreas de Mantenición; Bodega de Materiales, punto de generación de residuos.	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Hernán Viera (Encargado de Archivo Técnico Mantenición)
Planta SX	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Andrea Vallejos (Jefe Turno Carbonato)
Nave Proceso desde área química; área seca y envasado	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Andrea Vallejos (Jefe de Turno Carbonato) Pablo Palavecino (Jefe de Planta)
Pozas de Descarte	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Pablo Palavecino (Jefe de Planta)
Bodega de Sustancias Peligrosas	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Carlos Carvajal (Jefe de Bodega) José Guerrero (Jefe de Bodega y Activación Nacional) Cecilia Claure (Subgerente de Abastecimiento Potasio Litio)
Bodega de Residuos Industriales	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente)
Laboratorio	Lyzette Saavedra (Ing. Medio Ambiente) Eva Narváez (Encargada de Laboratorio)

### 3.3 Cumplimiento Observaciones y Recomendaciones Auditoría realizada el 2015

En la Tabla N° 3 se presenta el detalle de las observaciones y recomendaciones, basadas en la auditoría realizada.

**Tabla N° 3: Observaciones y Recomendaciones de la Auditoría**

N°	Justificación	Descripción	Situación	Comentarios	Observación / verificador
1	Exigencia RCA N°100	Señalización con letreros de seguridad y marcas de riesgos.	Cumple	Modificar señalética y/o etiquetas de riesgos tanto para sustancias peligrosas como para residuos peligrosos, según lo almacenado en planta.	Planta mantiene una labor permanente de seguimiento sobre este aspecto.
2	Cumplimiento Normativo	Calidad del aire	Cumple	Llevar y/o mantener un registro de eventos ambientales externos plantas que tengan incidencia y/o interferencia con las emisiones de la Planta de Carbonato (campañas de monitoreo).	Se lleva un registro de eventos ambientales externos que influyen sobre las emisiones de la Planta, durante el período en que se realiza monitoreo de calidad del aire.
3	Cumplimiento Normativo	Gestión de Residuos Industriales	Cumple	Se sugiere llevar un registro respecto del movimiento interno de residuos líquidos entre piscinas o bien otros usos distintos.	Existe registro diario que lleva personal de la planta.

#### 4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

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.

Para el periodo 2016, base de la auditoría de seguimiento 2015, la planta Carbonato de Litio alcanzó una producción de **32.798 ton/año (treinta y dos mil, setecientos noventa y ocho toneladas año) de carbonato de litio**, esta producción total está por debajo de lo autorizado en Resolución Exenta N°164/07 (48.000 ton/año).

El proceso no ha sufrido modificaciones en el periodo 2015 – 2016, manteniendo sus etapas de producción de Carbonato de Litio. Al respecto indicar que el proceso de producción de carbonato de litio se inicia con la recepción de la salmuera concentrada proveniente del Salar de Atacama, la cual es dispuesta en pozas de almacenamiento localizadas en la planta, y de ahí a su primera etapa en planta de remoción de boro.

- **Primera etapa;** Área de remoción del boro presente en la salmuera concentrada mediante extracción por solvente, para el efecto existe una planta química.
- **Segunda etapa;** Área de purificación de salmuera (primera y segunda etapa), remoción del magnesio mediante precipitación química (dos sub-etapas 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.

Las Tablas N° 4, 5, y 6 muestran los requerimientos de materias primas e insumos, de servicios y de requerimientos energéticos utilizados durante el año 2015, en función de la producción real de 32.798 ton/año.

**Tabla N° 4: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2015, sobre producción real Carbonato de Litio 32.798 ton/año**

Materias Primas e Insumos	Consumos 2015 (ton/año)	Fuente
Salmuera Salar aprobada al 6% de concentración de litio	160,740	Pozas de evaporación solar SQM Salar S.A. Salar de Atacama
Ceniza de soda	69,144	Internacional (USA)
Cal	2,193	INACESA- INACAL
Ácido clorhídrico	2,205	Química del Sur
Ácido sulfúrico	533	Comercial Trans Sud Ltda.
Scaid	90	OXIQUIM
Alcohol	37	Industria Química RENO

**Tabla N° 5: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2015, sobre producción real Carbonato de Litio 32.798 ton/año.**

Servicios	Consumos 2015	FUENTE
Agua industrial	500,870 m <sup>3</sup> /año	FCAB
Energía Eléctrica	18,635 Mwh	ELECTROANDINA

**Tabla N° 6: Materias Primas e Insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2015, sobre producción real Carbonato de Litio 32.798 ton/año.**

Combustible	Consumos 2015 (ton)	Fuente
Gas Natural	3,047	DISTRINOR
Gas Licuado	0	LIPIGAS
Petróleo diésel (considera uso calentador).	224	COPEC

## 4.1 Partes del Proyecto

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

En general no se observan desviaciones u observaciones. Como se indica en el cumplimiento de las exigencias de las RCAs que aprueban el proyecto “Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año” (Resolución. Exenta N°083/2001) y el proyecto “Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año” (Resolución Exenta N°164/2007). Planta 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 carta GS 213 del 19 de octubre 2015 (según código 39761), correspondiente al primer semestre 2015, y con fecha 20 de octubre 2016 (según código 50993) para el segundo semestre 2015, ambas cartas dirigidas al Superintendente de Medio Ambiente.

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

#### Fotografía N° 2: Zona de Descarga Salmuera (solución de cloruro de litio alto boro)



## 4.1.2 Planta de Remoción de Boro

En esta unidad se remueve el boro mediante un proceso de extracción por solvente, a través de procesos de acidificación con ácido clorhídrico, cristalización en la forma de ácido bórico y extracción por solvente del boro en unidades mezclador-decantador. Planta funciona normalmente, sin observaciones.

Fotografía N° 3: Planta de Remoción Boro



## 4.1.3 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 (6.600 m<sup>2</sup> de bodega).

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, empaçado y exportado.

## 4.1.4 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<sup>2</sup> autorizados.

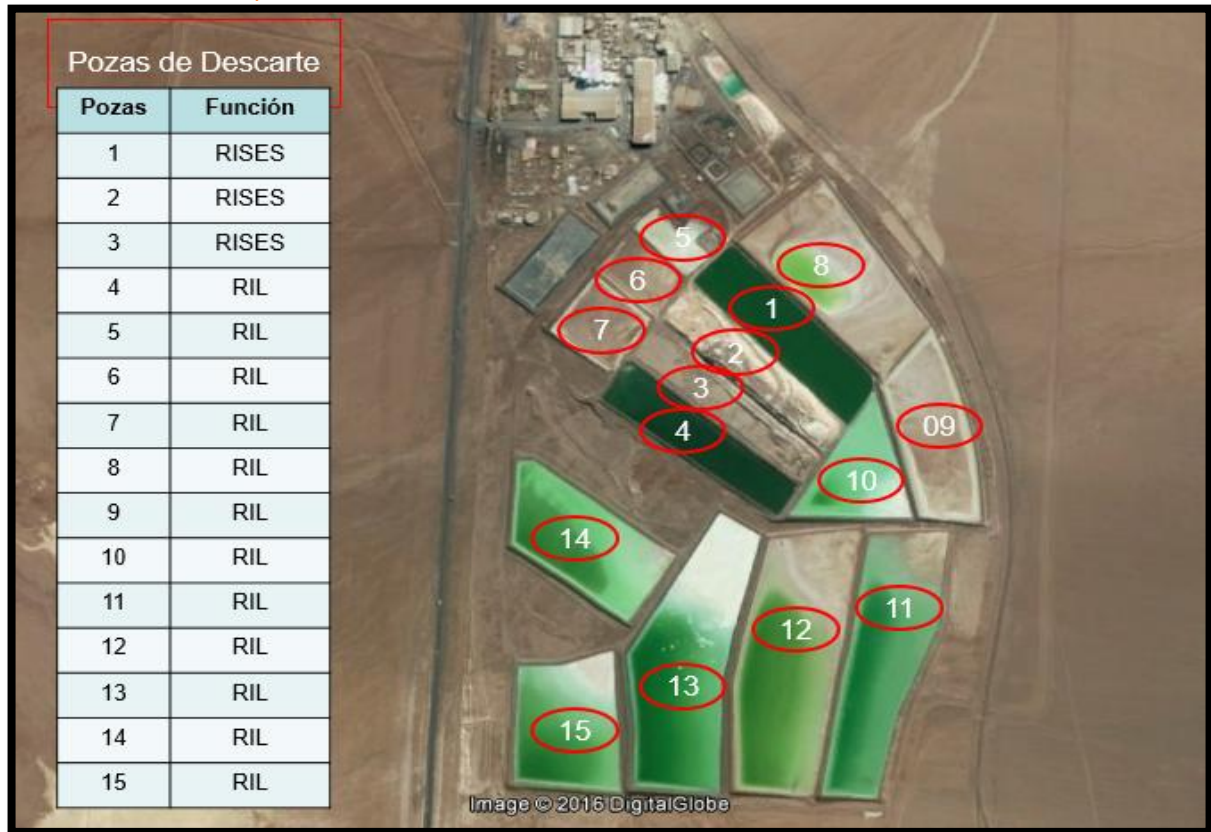
Las resoluciones que autorizan son las siguientes:

- 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).

**Fotografía N° 4: Plano de Emplazamiento Pozas de Descarte**







Fotografía N° 5: Vista Satelital Pozas de Descarte

Tabla N° 7: Detalle pozas de Descarte (RIS – RIL)

Poza	Residuo	Superficie (m <sup>2</sup> )	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 2015, se constata un normal funcionamiento de las pozas de descarte, no se informan fugas o filtraciones. Cabe señalar que este año sectores de pozas estaban en mantención, y por un tema de seguridad planta a la cual se le denomina “zona roja activa”, no se puede ingresar en estos sectores.

**Fotografía N° 6: Cámara de Inspección**



## 5. COMPONENTES DE LA AUDITORIA

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, incluyendo el Proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 ton/año refleja 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 N°381/96, Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°024/99, Proyecto Poza auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°100/01 y Resolución Exenta N°083/01, Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/ año.
- Resolución Exenta N°109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°164/07, 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.

## 5.1 Compromisos Ambientales

### 5.1.1 Emisiones Atmosféricas

De acuerdo a los compromisos voluntarios adquiridos a través de las Resoluciones Exentas N°381/96; N°83/01, y las identificadas en Resolución Exenta N°164/07, los parámetros a monitorear son Material Particulado, Anhídrido Sulfuroso y Óxidos de Nitrógeno, en sus dos Hornos de secado y las dos Calderas de Poder.

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 2 y 3, no se contemplaron 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 N° 8: Compromiso para el Factor Emisiones Atmosféricas**

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	2015
Emisiones atmosféricas	Cuantificar emisiones	MP-10, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , flujo de temperatura y velocidad de gases en chimenea de caldera y horno de secado	Caldera de poder Horno de Secado	Una vez al año	Realizadas entre los días 28 al 31 de diciembre 2015.

Fotografía N° 7: Puntos de Muestreo Isocinéticos Caldera de Poder



### **5.1.1.1 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 2015**”, con el fin de verificar la eficiencia de los sistemas de mitigación propuestos para el material particulado y composición de gases en las chimeneas del horno de secado N° 1 y 2, y las chimeneas de las calderas de poder.

La campaña de medición correspondiente al periodo a auditar se realizó entre los días 28 al 31 de diciembre 2015, con las que se busca cuantificar la concentración y emisión de material particulado total y bajo 10 micrones (MP10) y gases ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  y  $\text{NO}_x$ ). También buscan caracterizar químicamente en fase gaseosa y en fase sólida por Li (expresado en  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ), As, Cu y Zn en cada fuente medida.

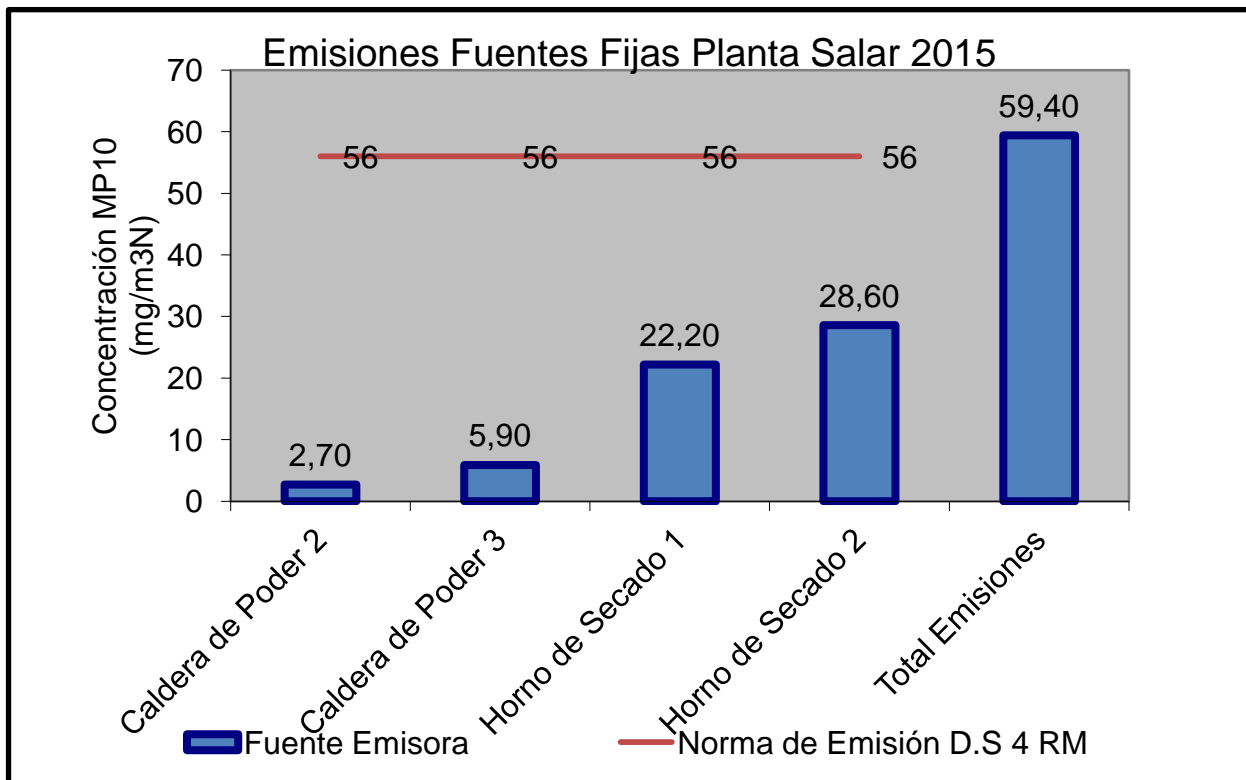
Los resultados de estas campañas se encuentra a la vista, según informe N° IMP-090-15SQ de la empresa SERCOAMB Ltda. de diciembre 2015, y enviado a la Autoridad Ambiental. Las emisiones fueron determinadas utilizando los métodos Norma Chilena Ch1 Localización de puntos de muestreo y de Medición de Velocidad para fuentes estacionarias”, al Ch5, “Determinación de la emisiones de partículas desde fuentes estacionarias”, ambas normas chilenas homologados de las normas US-EPA.

De la revisión de los datos que se entregan en las Tablas N° 9, es posible constatar que las emisiones de las tres fuentes estacionarias (fijas) evaluadas en este seguimiento ambiental son en general bajas, considerando que son fuentes atmosféricas del tipo puntuales, 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.

**Tabla N° 9: Resultados de mediciones isocinéticas y gases en fuentes Estacionarias**

Parámetros	Secador 1	Secador 2	Caldera 2	Caldera 3
Emisión horaria Material Particulado (g/h)P10	172,1	323,8	11,3	14,8
Concentración de MP (mg./m <sup>3</sup> N)	22,2	28,6	2,7	5,9
SO <sub>2</sub> (ppm)	10	4	0	10
O <sub>2</sub> (%)	18,7	18,7	5,6	5,9
CO <sub>2</sub> (%)	1,6	1,9	12,6	12,2
CO (ppm)	15	44	103	85
NO <sub>x</sub> (ppm)	3	2	2	1

**Gráfico N° 1: Emisiones de Material Particulado Planta, expresado como Concentración**



### 5.1.2 Calidad del Aire (Inmisiones)

En general la operación y actividades de la Planta de Carbonato de Litio, no generan emisiones que sobrepasen las normas de calidad primaria del aire para el compuesto Material Particulado, y gases como el SO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub>; CO; CO<sub>2</sub>. Esto es observado en todos los monitoreos, confirmando resultados de años anteriores.

**Tabla N° 10: Compromiso para el Factor Calidad del Aire**

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	Período 2015
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 de diciembre 2015 al 04 de enero 2016
		Cantidad de SO <sub>2</sub> y NO <sub>x</sub>		Muestra Continua	Realizado entre el 01 de diciembre 2015 al 04 de enero 2016
		Composición del Material Particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO <sub>4</sub> , K, Mg, y Li.		Una muestra al año, para este periodo filtro 9081911	Realizado el 10 de diciembre 2015

Durante el monitoreo efectuado en el año 2015, los resultados obtenidos indicaron una concentración promedio ambiental de MP10 de 69,2 µg/m<sup>3</sup>N, siendo los valores máximo y mínimo medidos de 218,4 µg/m<sup>3</sup>N, y 22,7 µg/m<sup>3</sup>N respectivamente.

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.

En lo particular los monitoreos se realizaron con una frecuencia de cada tres días y por un periodo de 24 hrs., que es lo mínimo que indica la normativa para el caso. La cantidad de partículas colectadas en los filtros se realizó por análisis gravimétrico.

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<sub>2</sub>; fluorescencia en partículas de SO<sub>2</sub>.

## 5.1.2.1 Cumplimiento de las medidas de mitigación para las emisiones a la atmósfera

La campaña de monitoreo del periodo se llevaron a cabo entre los días 01 de diciembre 2015 al 04 de enero 2016, estas fueron realizadas por la empresa CESMEC, con personal especializado, e instrumentación calibrada, según informe de calidad del aire a la vista N° SEB-19660, cumpliendo de esta forma con la frecuencia de medición comprometida por la empresa ante la autoridad, vale decir cada tres día en un periodo de 24 horas.

Se evaluaron las inmisiones correspondientes al “Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2015”, 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:

- Los valores promedio de concentración ambiental de MP10 para el periodo 2015, presentan un alza (69,20  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), respecto del periodo 2014 (34,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ). Al respecto indicar que se consideran variables de proceso normales de operación.
- En el periodo de monitoreo (10 monitoreos en el periodo), se registró sólo una concentración sobre los límites establecidos en la normativa vigente, con un valor de 218,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , que fue la correspondiente al día 24 de diciembre 2015.
- 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.
- Los niveles ambientales para gases son en general bajos, quedando muy por debajo con respecto a los valores de las normas de calidad del aire que les corresponde ( $\text{SO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ ;  $\text{CO}$ ;  $\text{NO}_x$ ).

**Gráfico N° 2: Resultados campaña de Monitoreo 2015**

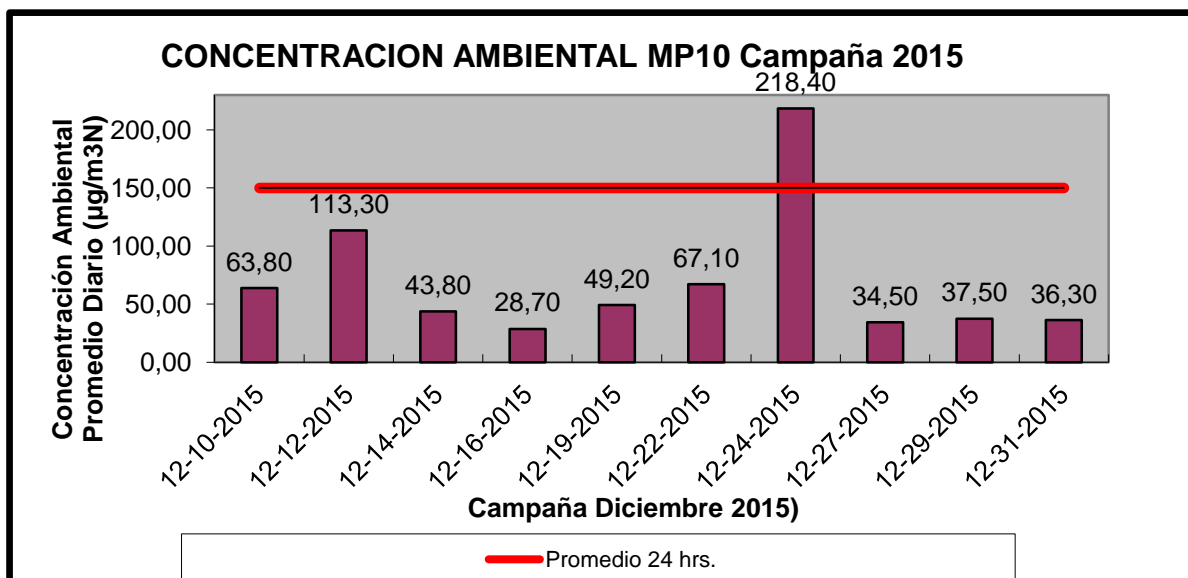
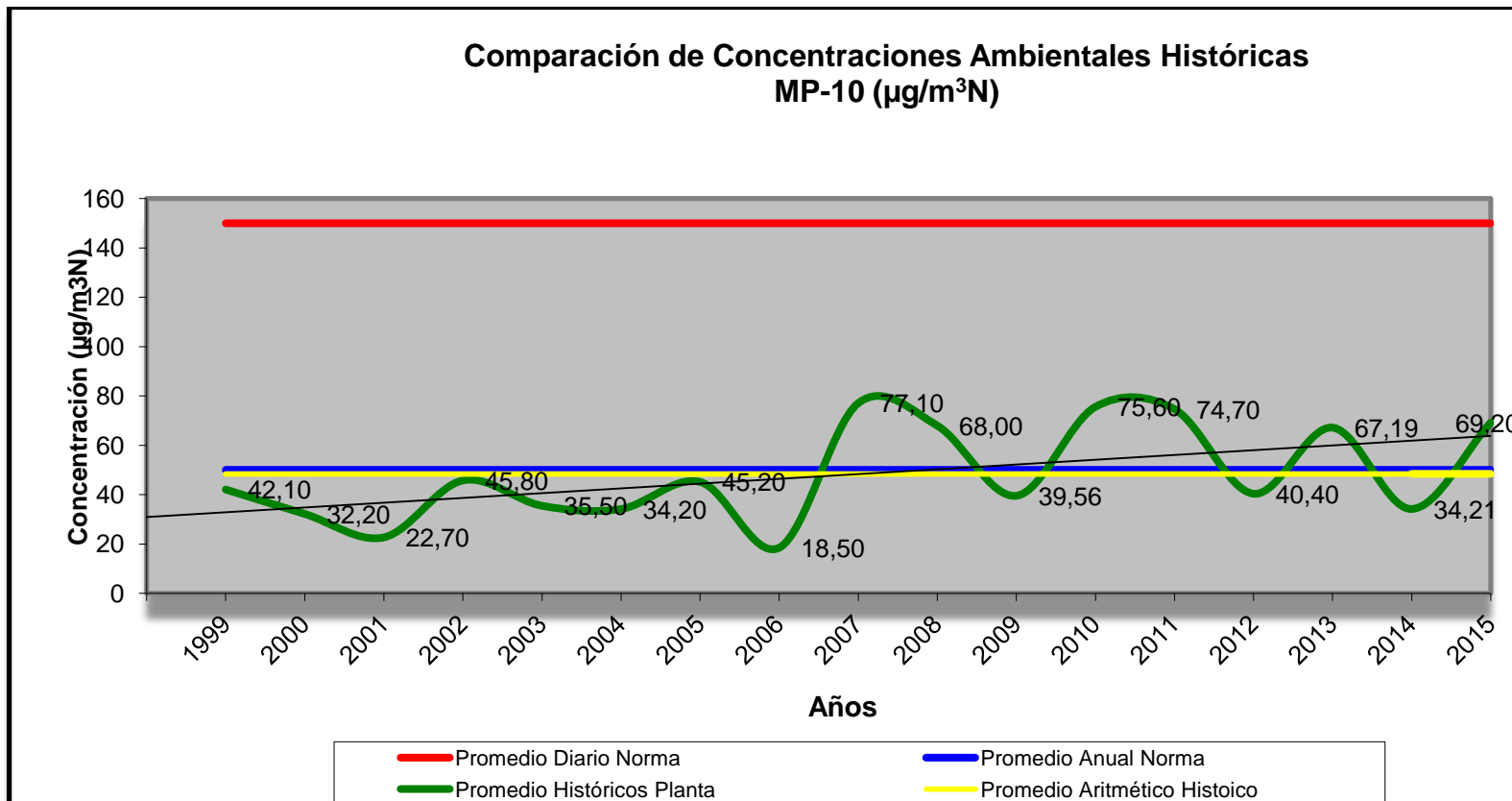




Tabla N° 11: Comparación de Concentración Ambiental de MP10

Concentración Ambiental de MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO																	
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Prom. 24 hrs. D.S. N° 59/98 (D.S. 20)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Prom. Anual D.S. 59/98 (D.S. 45)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Promedio	42,10	32,20	22,70	45,80	35,50	34,20	45,20	18,50	77,10	68,00	39,56	75,60	74,70	40,40	67,19	34,21	69,20
Máximo	150	51	40	123	90	138	191	47	286	196	77	121	139	124	137,3	77,5	218,4
Mínimo	13	8	4	26	14	19	19	10	34	26	24	39	36	10	42,6	15	28,7

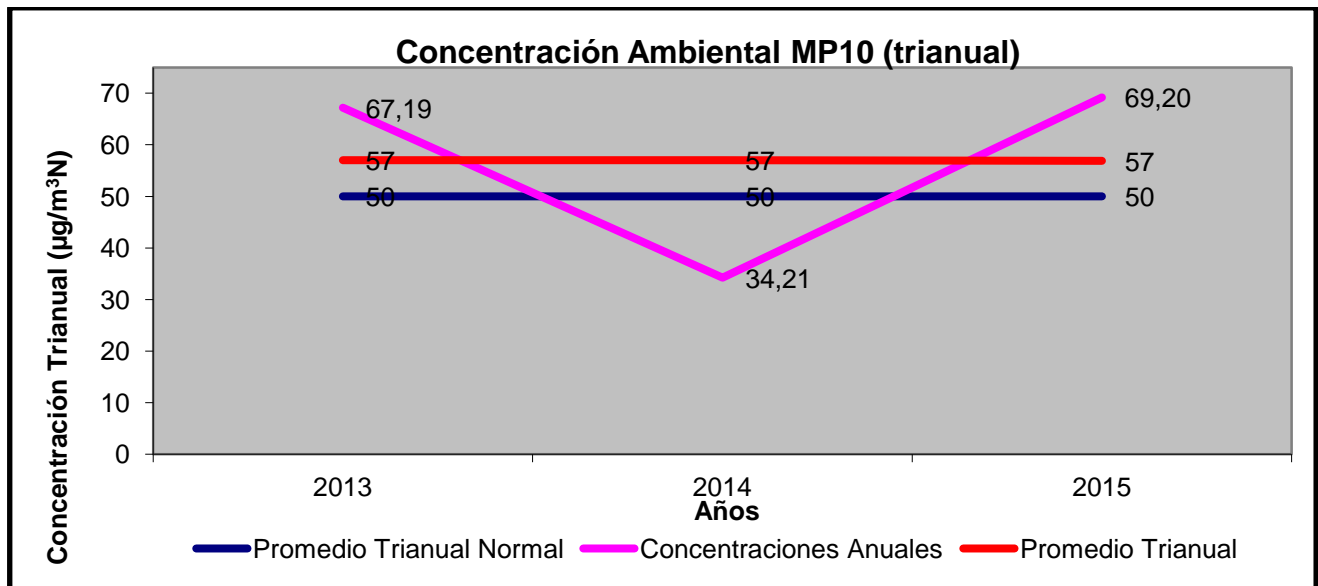
**Gráfico N° 3: Concentraciones Históricas de Material Particulado**



En general se observa que en el entorno de la Planta de Carbonato de Litio no existe población expuesta, por lo que las comparaciones con normas de calidad del aire son sólo de referencia. Por el contrario, varios eventos de material particulado se explican principalmente por efectos naturales dadas las características del entorno, específicamente por la presencia de vientos con altas velocidades que re suspenden el material particulado en los alrededores de la planta, pasando por sobre los monitores de calidad del aire. En algunas mediciones la determinación de la composición del material particulado medido en la estación de calidad del aire permite también evidenciar que el impacto ambiental externo, es de influencia y en algunos casos o días como línea de base mayor al generado por el impacto de las emisiones de la planta y mezcladas con el aire atmosférico. Tal es el caso en este periodo el del día 24 de diciembre donde se constata en bitácora que hubo un evento de vientos que influyeron en la medición.

Cabe señalar que al realizar una comparación trianual del comportamiento de las concentraciones de material particulado, este arroja un promedio de 57  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , levemente por encima de los 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , que indica la norma en particular, para un promedio trianual.

**Gráfico N° 4: Concentraciones Trianuales de Material Particulado**



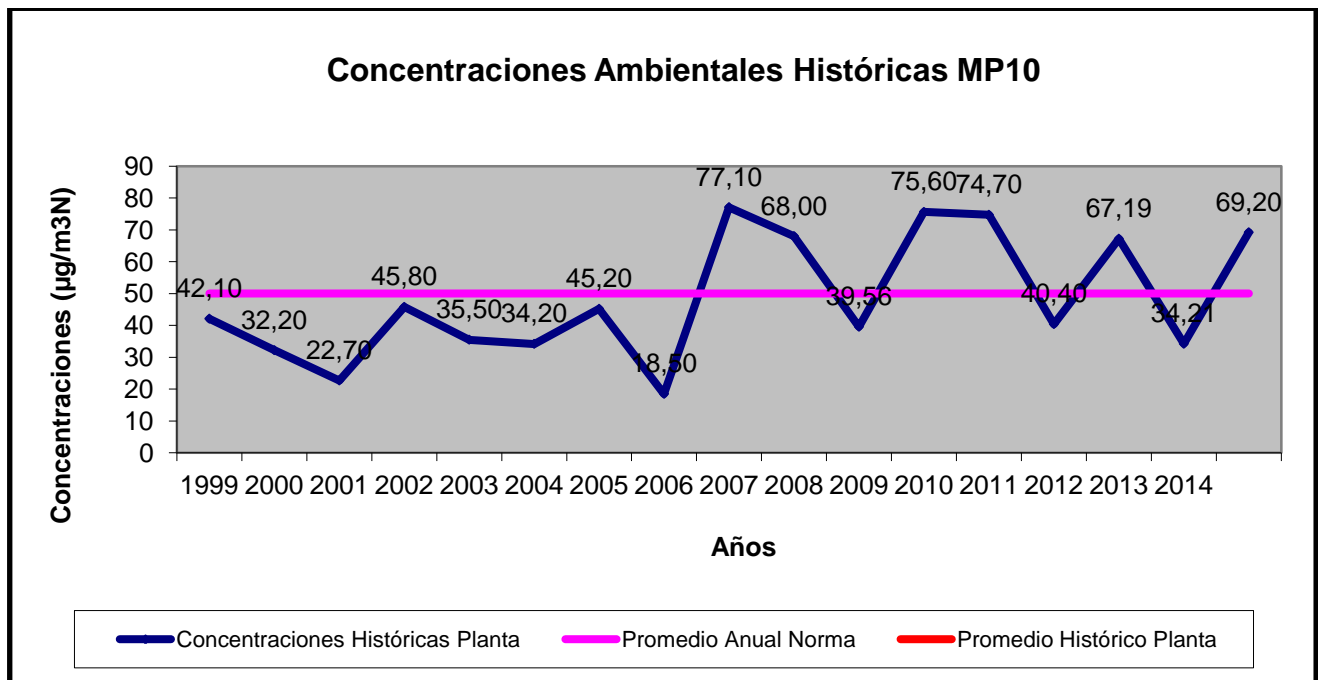
Para evaluar la calidad de aire, se mide en forma continua por el periodo de un mes, una vez al año. Para esta campaña como se indicó anteriormente fue entre los días 01 de diciembre 2015 y el 04 de enero 2016, determinando además composición del material particulado en cuanto a contaminantes presentes como el arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruros, sulfato, potasio, magnesio y litio (Tabla N° 12).

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 – 2015, para las emisiones y las inmisiones (calidad del aire).

En el caso de la calidad del aire se da un promedio histórico de 42,10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , por debajo de los 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , 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 N° 5: Concentraciones Ambientales Históricas**



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.

### 5.1.2.2 Concentración de Elementos Químicos

Al respecto indicar, que con respecto a los valores de concentración ambiental de los elementos químicos, no existe normativa legal vigente atinente a estas materias, como para establecer comparaciones. Del análisis se desprende que el elemento de mayor cantidad es el SO<sub>4</sub>, 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 N° 12: Concentración Ambiental de Elementos Químicos  
Filtros 9081911 del 11 de diciembre 2015**

Cuantificación Elementos Químicos en filtro 2015	
Identificación	Concentración Ambiental filtro 9081911
Arsénico (µg/m <sup>3</sup> N)	0,0001
Cloruro (µg/m <sup>3</sup> N)	0,0204
Cobre (µg/m <sup>3</sup> N)	0,0011
Magnesio (µg/m <sup>3</sup> N)	0,0194
Molibdeno (µg/m <sup>3</sup> N)	0,00002
Potasio (µg/m <sup>3</sup> N)	0,0066
Sodio (µg/m <sup>3</sup> N)	0,1942
Sulfatos (µg/m <sup>3</sup> N)	0,0219
Zinc (µg/m <sup>3</sup> N)	0,0007
Litio (mg/L)	3,2300

### 5.1.2.3 Monitoreo Continuo de Anhídrido Sulfuroso (SO<sub>2</sub>) y Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

Todas las concentraciones de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> correspondientes al periodo de medición (2015), registraron valores bajo los límites establecidos en la normativa vigente.

En el caso del Anhídrido Sulfuroso el valor como concentración media máxima fue de 13 ug/m<sup>3</sup>N promedio mensual, que corresponde a un 5,2 % del valor de la norma como concentración 24 hrs. según D.S. 113/02 (250 ug/m<sup>3</sup>N).

**Tabla N° 13: Resumen Concentración Anhídrido Sulfuroso (SO<sub>2</sub>)**

<b>Concentración Anhídrido Sulfuroso SO<sub>2</sub> (ug/m<sup>3</sup>N) D.S. 113/02 SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO</b>	
<b>Periodo</b>	<b>2015</b>
<b>Prom. 24 hrs.</b>	<b>250</b>
<b>Prom. Anual</b>	<b>80</b>
<b>Promedio Horario</b>	<b>4,7</b>
<b>Promedio Máx. día</b>	<b>13</b>
<b>Promedio Mín. día</b>	<b>1,3</b>
<b>Máxima horaria</b>	<b>13,6</b>
<b>Mínima horaria</b>	<b>1,3</b>

#### **5.1.2.4 Monitoreo Continuo de NO<sub>2</sub>**

Para el NO<sub>2</sub> su valor como concentración media máxima horaria de 10,1 ug/m<sup>3</sup>, que corresponde a un 2,53% del valor de la norma 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 N° 14: Resumen Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

<b>Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>; ug/m<sup>3</sup>N) D.S. 114/02 SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO</b>	
<b>Periodo</b>	<b>2015</b>
<b>Concentración 1 hora</b>	<b>400</b>
<b>Prom. Anual</b>	<b>100</b>
<b>Promedio Horario</b>	<b>6,4</b>
<b>Promedio Máx. día</b>	<b>10,1</b>
<b>Promedio Mín. día</b>	<b>4,2</b>
<b>Maxima horaria</b>	<b>38,6</b>
<b>Mínima horaria</b>	<b>1,5</b>

### 5.1.3 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, y N°164/07.

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 es que 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 "Pozas Auxiliares de descarte".

#### 5.1.3.1 Cumplimiento de las medidas de mitigación para Residuos Líquidos y Sólidos

El detalle de los cumplimientos de las medidas de mitigación comprometidas, se encuentra en la Tabla N° 15, para los residuos líquidos y en la Tabla N° 16, para los residuos sólidos.

**Tabla N° 15: 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 <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub> , K, y DQO)	Afluyente a c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Volumen, T° y parámetros químicos (densidad, Li, B, Na, Mg, Ca, CO <sub>3</sub> , DQO)	Contenido de c/u de las pozas de evaporación y descarte	Mensual
		Humedad visual	Pretilas de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Diaria

**Tabla N° 16: 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 <sub>3</sub> , K, HCO <sub>3</sub> )	Afluente a c/u de las pozas.	Mensual
		Masa de sólidos, contenido de humedad y parámetros químicos (Li, B, Na, Cl, Mg, Ca, CO <sub>3</sub> , K, HCO <sub>3</sub> )	Contenido de c/u de las pozas de descarte	Mensual
		Humedad (visual)	Pretilos de c/u de las pozas de descarte	Diaria

**a) Vigilancia Pozas de descarte**

En la Tabla N° 17 se muestran los parámetros considerados en los monitoreos para cumplir con el compromiso de vigilancia de pozas de descarte.

**Tabla N° 17: 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.



## **b) 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 N° 8: Vista pozas de descarte de RILES.**



## **c) Residuos Sólidos**

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

**Fotografía N° 9: Vista poza de descarte de Residuos Sólidos**



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 diversos 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, se construyó un patio de acopio temporal según normativa vigente (D.S. 148/04 Reglamento para el manejo sanitario de los RESPEL), el cual cuenta con Autorización Sanitaria respectiva.

Para el movimiento y seguimiento de los residuos peligrosos, se hace a través del Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP).

Fotografía N° 10: Áreas de segregación y acumulación temporal Residuos Industriales Laboratorio



Fotografía N° 11: Patio de almacenamiento temporal de Residuos Industriales peligrosos





#### 5.1.4 Plan de Manejo Ambiental

##### 5.1.4.1 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) Prevención de Derrames y Fugas:
  - Almacenamiento de Petróleo Diésel (usado solo para transporte)
  - Ácidos
  - Pozas de almacenamiento y descarte
  - Derrames de camiones
- b) 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.
- c) Plan de Vigilancia para trabajadores ocupacionalmente expuestos a riesgos en seguridad y salud en el trabajo.
- d) 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.
- e) Otras como las indicada en la Tabla N°18.

**Tabla N° 18: Actividades en Prevención de Riesgos comprometidas**

Exigencias y Condiciones RCA N°109/02 Cambio Combustible Gas Natural en Planta Carbonato de Litio					
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		Lista de Chequeo y verificación Se realiza por empresa externa, y se hace mensualmente, según informes técnicos a la vista para el periodo 2015.	Cumple
	b) Se desarrollarán manuales de operación y mantención con normas estrictas de seguridad, que deberán cumplir tanto los trabajadores de la empresas como aquellos a cargo de los contratistas;	Desarrollar y supervisar cumplimiento	y su	Para el periodo 2015 sólo Gas Natural con empresa DISTRINOR.	Cumple
	c) Se emitirán manuales de procedimientos para circunstancias irregulares y de emergencia;	Desarrollar Manual		Existe un Manual de emergencias global de Planta Salar del Carmen.	Cumple
	d) Habrá un programa permanente de entrenamiento de acuerdo a necesidades detectadas en el seguimiento de la operación;	Programa de entrenamiento	de	Existe programa de entrenamiento y capacitación permanente de acuerdo a requerimientos. Existen “13 Reglas básicas de seguridad de control de riesgos de alto potencial”.	Cumple
e) Se efectuará una capacitación especial de operadores, antes de la puesta en servicio;	Capacitación especial		Registro de asistencia a cursos y talleres. Existe Plan General de necesidades de capacitación a cargo RRHH de la empresa con registro pertinente.	Cumple	

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

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
	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 de detección de fugas	Existe Plan de Emergencias para Gas Natural (DISTRINOR).	Cumple

### **5.1.5 Programa Anual de Auditorías Independientes**

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 atinentes al proyecto Producción de 17.500 ton/año 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:

- Mediciones Isocinéticas de la empresa SERCOAMB Informe IMP-090-15-SQ.
- Mediciones de Calidad del aire de la empresa CESMEC SEB-19660 de diciembre 2015, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 de diciembre 2015 al 04 de enero 2016.
- Análisis de los sólidos y líquidos, todos ellos entregados y de conocimiento de parte del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Región de Antofagasta (ex - CONAMA Región de Antofagasta).

En la siguiente Tabla N°19, se resumen las principales exigencias y cumplimientos para con el proyecto, y que se han mantenido en el tiempo desde 1999 a la fecha.

**Tabla N° 19: Estado de Cumplimiento a Exigencias Ambientales**

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.	<p>Informe Plan de Seguimiento Ambiental 2015 enviado a la Autoridad con fecha 27 de julio 2016, según formulario y correspondiente a la base de auditoría y seguimiento ambiental de carbonato de litio base 2015, para las mediciones en fuentes fijas.</p> <p>Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental, que fueron evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico CESMEC SEB-19660 de diciembre 2015.</p>	<p>Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente.</p> <p>Para el periodo 2015, según formulario correspondiente código 48279 para exigencias en RCA N°024/99, y formulario 48278 para las RCA N°100/2001; RCA N°83/2001 (Rechaza) y RCA N°164/2007.</p> <p>Para el caso de calidad del aire, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 de diciembre 2015 al 04 de enero 2016.</p>
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.	Se envió informe anual de auditoría a la Superintendencia de Medio Ambiente con fecha 02 de mayo 2016, según Código 45424, para las variables aire - suelo y agua.
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.	<p>Términos de referencia (administrativos) para la elección de la consultora que realizar la auditoría independiente.</p> <p>El programa anual de auditorías se ha realizado en los términos y frecuencia establecida.</p>	El programa anual de auditorías se ha realizado según programas, con fecha 9 y 10 de diciembre 2015, y enviado a la autoridad ambiental (Superintendencia de Medio Ambiente).



Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1d	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Cabe señalar que esta exigencia está fuera del alcance de la Auditoría Ambiental Independiente (AAI).</p>

## 6. RESULTADOS DE LA AUDITORIA

### 6.1 Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto

Para el periodo 2016 (correspondiente al año de evaluación 2015), 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 N°024/99 Proyecto "Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio"; Resolución Exenta N°100/01 y N°083/01 Proyecto "Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año"; Resolución Exenta N°109/02 Proyecto "Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta Carbonato de Litio"; Resolución Exenta N°164/07 Proyecto "Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año".

Se usaron en la comparación normas nacionales aplicables en la materia de vigilancia:

- a) DFL 725/68 Código Sanitario.
- b) D.S. 594/99 Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- c) D.S. 148/03 Reglamento para el Manejo Sanitario de Residuos Peligrosos.
- d) Ley 16.744/68 y Anexos Complementarios Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- e) Normas de Calidad del Aire (carácter referencial).
  - D.S. 59/98 Norma Primaria de Calidad del Aire para Material Particulado Respirable MP10.
  - D.S. 113/02 Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>).
  - D.S. 114/02 Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>).
  - D.S. 61/2008 Reglamento para estaciones de Calidad del Aire.
- f) Otras Normas Sectoriales Complementarias.
  - D.S. 138/96 Reglamento para la declaración de fuentes atmosféricas.
  - D.S. 298/97 Reglamenta el transporte de carga peligrosa por calles y caminos de la República.

## **6.2 Cumplimiento Plan de Manejo Ambiental**

Para el periodo 2016 (correspondiente al año de evaluación 2015) 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 y de calidad del aire de la empresa SERCOAMB Ltda. y CESMEC respectivamente.
- Registros de inspecciones a pozas de descarte.
- Resultados de los análisis de calicatas, etc.

**Tabla N° 20: Exigencias y Condiciones RCA N° 381/96 Proyecto Producción de 17.500 ton/año**

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1a	<p>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.</p>	<p>Informe Plan de Seguimiento Ambiental 2015 entregado a la Autoridad el 27 de julio 2016.                      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 CESMEC SEB-19660 de diciembre 2015, respecto de campaña de mediciones realizadas entre el 01 de diciembre 2015 al 04 de enero 2016.                      Informe Final Mediciones de Material Particulado y Composición de Gases; Para el periodo 2015, Informe enviado a la Autoridad con fecha 27 de julio 2016, según formulario correspondiente a la base de auditoría y seguimiento ambiental de carbonato de litio base 2015, según código 48279 para exigencias en RCA N°024/99, y formulario 48278 para las RCA N°100/2001; RCA N°83/2001 (Rechaza) y RCA N°164/2007.</p>	<p>Las medidas de mitigación y de monitoreo se han mantenido desde el año 1999 a la fecha, anualmente.                      Los resultados son parte de los informes de seguimiento ambiental, que fueron evidenciados por el equipo auditor.</p>
1b	<p>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.</p>	<p>El programa anual de auditorías se ha realizado según programas y exigencias RCA.</p>	<p>Se envió informe anual de auditoría a la Superintendencia de Medio Ambiente con fecha 02 de mayo 2016, según Código 45424, para las variables aire - suelo y agua.</p>

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
1c	<p>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.</p>	<p>Términos de referencia (administrativos) para la elección de la consultora que realiza la auditoría independiente.</p> <p>El programa anual de auditorías se ha realizado en los términos y frecuencia establecida.</p>	<p>El programa anual de auditorías se ha realizado según programas, con fecha 9 y 10 de diciembre 2015, y enviado a la autoridad ambiental (Superintendencia de Medio Ambiente), con fecha 02 de mayo 2016, código 45424.</p>
1d	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Cabe señalar que esta exigencia está fuera del alcance de la Auditoría Ambiental Independiente (AAI).</p>

**Tabla N° 21: Exigencias y Condiciones RCA N° 24/99 Proyecto Poza Auxiliar de Descarte**

Numeral	Exigencia	Medio de Verificación	Estado
6	<p>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.</p>	<p>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) la lleva la Unidad de Operaciones de Carbonato de Litio.</p> <p>Existe un control de humedad en todas las piscinas (1 a la 15), del cual se lleva un registro en planillas (bitácoras de inspección).</p> <p>Existe informe mensual independiente de seguimiento en terreno de las calicatas por parte del CIMM, según certificados desde enero a diciembre 2015.</p>	<p>Cumple, existen los registros diarios y mensuales de parte de SQM para la vigilancia diaria de cámaras de registro, y mensual de los pretiles de las pozas 1 a la 15, se tiene a la vista planillas desde enero a diciembre 2015.</p> <p>Muestreo para detectar filtraciones con seguimiento en cámaras de registro asociadas a la piscinas 5 a 7.</p> <p>Monitoreo de calicatas identificadas como "4" y "0".</p> <p>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.</p> <p>Cumple, están a la vista los informes mensuales de enero a diciembre del 2015 para las calicatas 4 y 0 en pared y suelo para los parámetros humedad (%) y Litio (ppm Li).</p>

**Tabla N° 22: Exigencias y Condiciones RCA 100/01 y 83/01 Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año**

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 Plan de Seguimiento Ambiental de 27 julio 2016, campañas de monitoreo 2015.	Cumple, según informe CESMEC SEB-19660 del 23 de marzo 2016, para parámetro material particulado respirable bajo 10 micras.
	Arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruro, sulfato, potasio, magnesio y litio.	1 muestra al año.	Informe de Plan de Seguimiento Ambiental de 27 julio 2016, campañas de monitoreo 2015.	Cumple, según informe CESMEC SEB-19660 del 23 de marzo 2016, en cuanto a la cuantificación de elementos definidos por RCA, especiación y análisis.
	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.	Informe de Plan de Seguimiento Ambiental de 27 julio 2016, campañas de monitoreo enero - diciembre 2015, para los descartes agua con boro, centrifuga y derrames, y pozas 1 a la 15 (contenido y composición), a cargo de Laboratorio de Control de Calidad Litio.	Cumple, según informe laboratorio SQM Planta Salar del Carmen para el año 2015: a) Descarte de agua alto boro. b) Descarte Centrifuga (RISES). c) Descarte Centrifuga (RIL). d) Contenidos en Pozas.
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.	Presentado el 20 de diciembre 2010, según carta MA 204 al Servicio de Evaluación Ambiental, a la fecha sin respuesta de la Autoridad Ambiental (SEA).	Existe Plan de Coordinación 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.	Plan de coordinación ha sido presentado formalmente al Servicio de Evaluación Ambiental Regional (Ex-CONAMA) con fecha 20 de diciembre 2010, sin retroalimentación o respuesta formal de parte de esta Autoridad Ambiental.  Para el caso de transporte se le exigió a contratista transportistas de manera de controlar y mitigar eventos, que parte con la comunicación oportuna.

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
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.	<p>Actualmente se contratan los siguientes servicios de transportes:</p> <p>a) Transporte Polikarpo, para el ácido clorhídrico RCA N°2227/2005.</p> <p>b) Transporte Astudillo, para el ácido sulfúrico sin RCA, además de Transporte Ilzaupe Ltda con RCA N°113/2008.</p> <p>c) Transporte Depetris, para la CAL RCA N°239/2013 modificada por RCA N°550/2014.</p> <p>d) Transporte Ilzaupe Ltda., para el Scaid; RCA N°113/2008.</p> <p>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 Diésel con Copec, transportan empresa Astudillo; SOTRACER; ANFER y TRANSCOM, sin RCA.</p>



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 ingresada a planta.	Para el periodo 2015, se tiene a la vista carta GS 213/2015, ingresada en la SMA con fecha 19 de octubre 2015 según código 39761 correspondiente al primer semestre; y segundo informe de volumen de salmuera que ingresa a Planta Carbonato de Litio, correspondiente al segundo semestre 2015 con fecha 20 de octubre 2016 según código 50993.

**Tabla N° 23: Exigencias y Condiciones RCA 164/07 Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 48.000 Ton/año.**

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 (se dio por única vez).	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 funcionamiento 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. Se re-ingresa solicitud de operación en carta MA 312 del 01 de octubre 2013 (por única vez). Se obtiene Autorización de funcionamiento de pozas de descarte N° 2589.

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 (se dio por única vez).	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.
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 <sub>x</sub> y SO <sub>2</sub> 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.  1 muestra cada tres días, durante un mes al año para calidad del aire en cuanto a material particulado, y continua para gases NO <sub>x</sub> y SO <sub>2</sub> .  1 muestra al año de composición del particulado.	Informe Anual Plan de Seguimiento Ambiental CESMEC SEB-18212 para el periodo 2014	Cumple, según informe Anual de Plan de Seguimiento Ambiental de Julio 2016 respecto campañas 2015:  a) Isocinético y gases se realizó, resultados son evidenciados por equipo auditor, según informe técnico IMP-090-15-SQ de empresa SERCOAMB Ltda, para campaña de mediciones del 28 al 31 de diciembre 2015, que incluye la caracterización química de la fase sólida y gaseosa, para la caldera de poder N° 1 y 2, y los hornos 1 y 2.  b) Calidad del aire, según resultados que son parte del plan de seguimiento ambiental, evidenciados por el equipo auditor, según Informe Técnico CESMEC SEB-19660 de diciembre 2015, respecto de mediciones realizadas entre el 01 al 04 de diciembre 2015 al 04 de enero 2016 para parámetro exigidos por RCA (particulado, NO <sub>x</sub> y SO <sub>2</sub> ).

**Tabla N° 24: Exigencias y Condiciones RCA N° 109/02 Cambio Combustible Gas Natural en Planta Carbonato de Litio.**

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 realizara 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.	Lista de Chequeo y verificación. Se realiza por empresa externa DISTRINOR, y se hace mensualmente, según informes técnicos a la vista.	Cumple
	b) Se desarrollarán manuales de operación y mantención con normas estrictas de seguridad, que deberán cumplir tanto los trabajadores de las empresas como aquellos a cargo de los contratistas.	Desarrollar y supervisar su cumplimiento.	Para el periodo 2015 sólo Gas Natural con empresa DISTRINOR. Existe Sub Plan de Emergencias Operaciones Planta Salar del Carmen 2016, a la vista, que se mantiene a la fecha.	Cumple
	c) Se emitirán manuales de procedimientos para circunstancias irregulares y de emergencia.	Desarrollar Manual	Existe Plan de entrenamiento y seguridad elaborado sobre la base de necesidades entre la empresa y la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), plan periodo 2016 a la vista. Existe un Manual de emergencias global de Planta Salar del Carmen.	Cumple (d y e)
d) Habrá un programa permanente de entrenamiento de acuerdo a necesidades detectadas en el seguimiento de la operación.	Programa de entrenamiento.	Manual Plan de Emergencias Operaciones Planta Salta del Carmen, actualizado a 2015, incorpora Política de Desarrollo Sustentable.	Cumple	

Numeral	Exigencia	Frecuencia	Medio de Verificación	Estado
	e) Se efectuará una capacitación especial de operadores, antes de la puesta en servicio.	Capacitación especial.	Registro de asistencia a cursos y talleres. Existe Plan General de necesidades de capacitación a cargo RRHH de la empresa con registro pertinente.	Cumple
	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 (DISTRINOR).	Cumple

### **6.2.1 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, bajo certificación del Programa de Empresa Competitiva que se mantiene en conjunto con el Organismo de Mutualidad al que se encuentra adherida la empresa SQM Salar S.A. Planta Carbonato de Litio.

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 material 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.
- Descarga de Ácidos.
- Manipulación de hidróxido de sodio.
- Descarga de líquidos combustibles.
- Descarga de concentrado de salmuera.

### **6.2.2 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 pretilos estancos en almacenamiento de petróleo y ácidos (sistema de control de derrames).

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 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 22 y 23 de noviembre 2016 para la base de información auditoría año 2015, se puede afirmar que se está cumpliendo con los compromisos ambientales suscritos por la empresa en las distintas Resoluciones de Calificación que han aprobado los proyectos;

- Resolución Exenta N°381/96, Proyecto 17.500 ton/año de Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°024/99, Proyecto Poza Auxiliar Descarte Planta Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°100/01 y N°083/01, Proyecto de Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- Resolución Exenta N°109/02, Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural en Planta Carbonato de Litio.
- Resolución Exenta N°164/07, Proyecto Ampliación Planta de Carbonato de Litio a 48.000 ton/año.

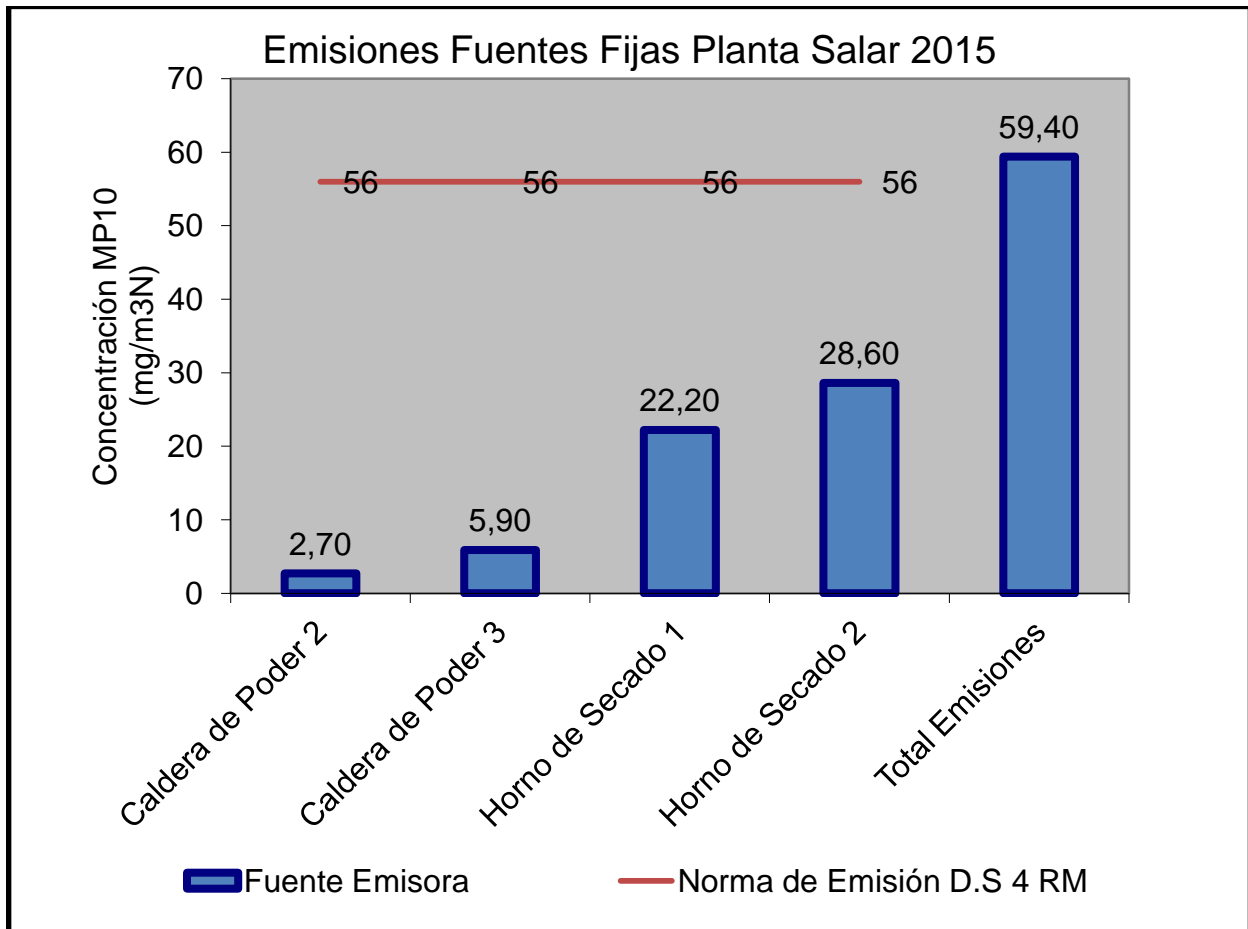
Para las emisiones atmosféricas se constata que las fuentes fijas existentes y reguladas por Resolución Exenta N° 381/96; calderas de poder N° 2 y 3, al igual que hornos de secado N° 1 y 2, mantienen un bajo nivel de emisiones, reflejadas continuamente en todas las campañas desde el año 1999 a la fecha, que permiten aseverar que éstas no generan riesgo o molestia a comunidades vecinas. 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.

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.

Con respecto a la declaración de residuos industriales, se constata el uso de plataformas SIDREP – RETC con respecto a los eventos de salidas de residuos industriales peligrosos desde planta a disposición final.

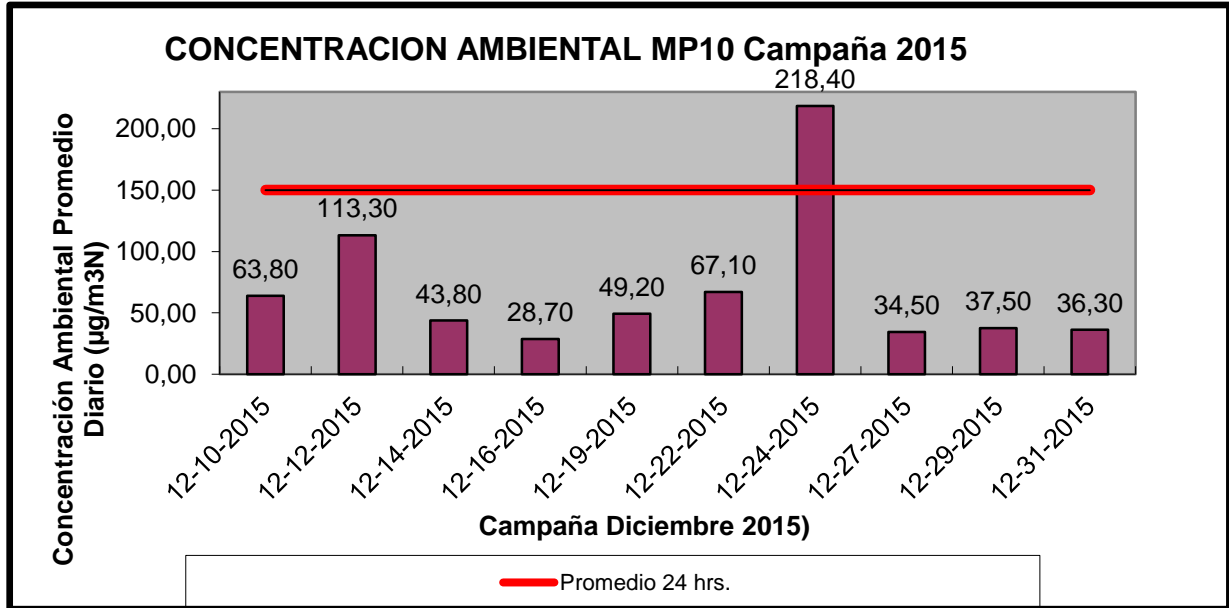
**Gráfico N° 6: Emisiones Totales Complejo periodo 2015**



Para el tópicoo 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.

Particularmente para el período 2016 (correspondiente al año de evaluación 2015) se obtuvo como promedio de 69,2 µg/m<sup>3</sup>N (microgramos metro cúbico normal), mayor respecto el periodo 2014, que fue de 34,2 µg/m<sup>3</sup>N (microgramos metro cúbico normal), indicando que existe registro sobre eventos externos a la planta generados por el fuerte viento que genera la re suspensión de material particulado.

Gráfico N° 7: Concentraciones ambientales periodo 2015



Con lo anterior se puede indicar que el histórico arroja como promedio del año 1999 a la fecha (16 años de monitoreo), 42,10 µg/m<sup>3</sup>N (microgramos metro cúbico normal).

Gráfico N° 8: Promedio histórico Concentraciones de MP10

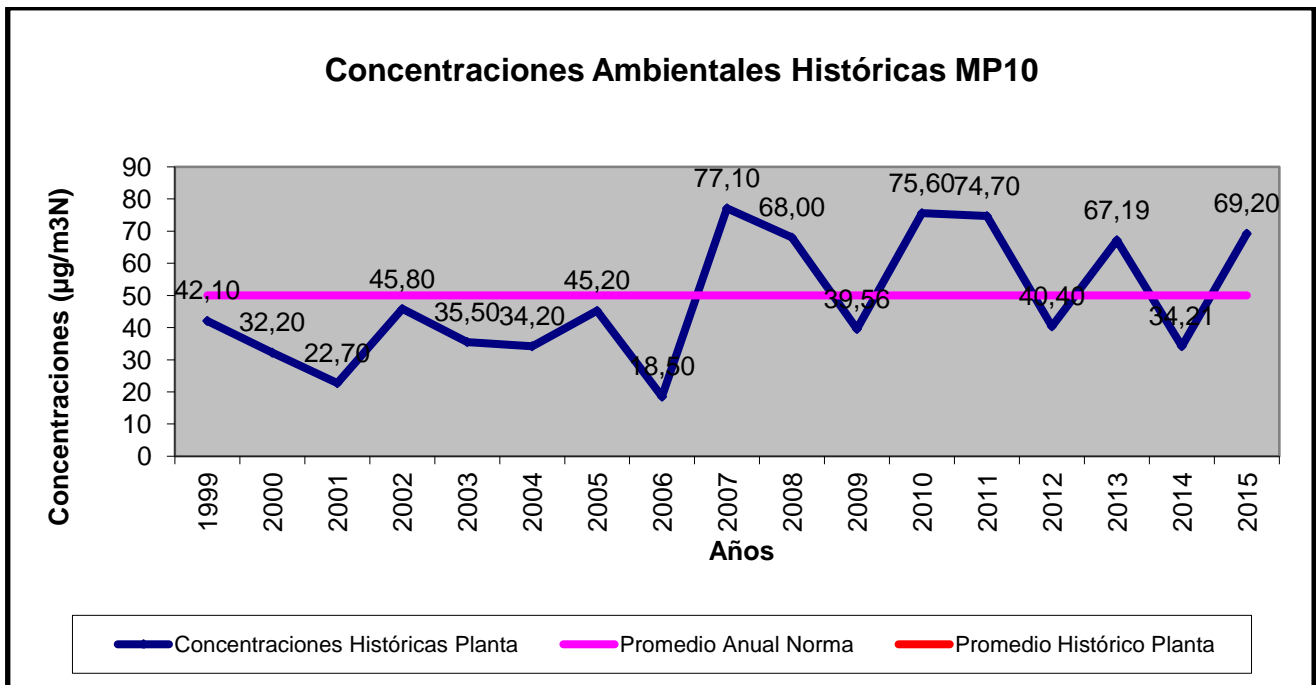
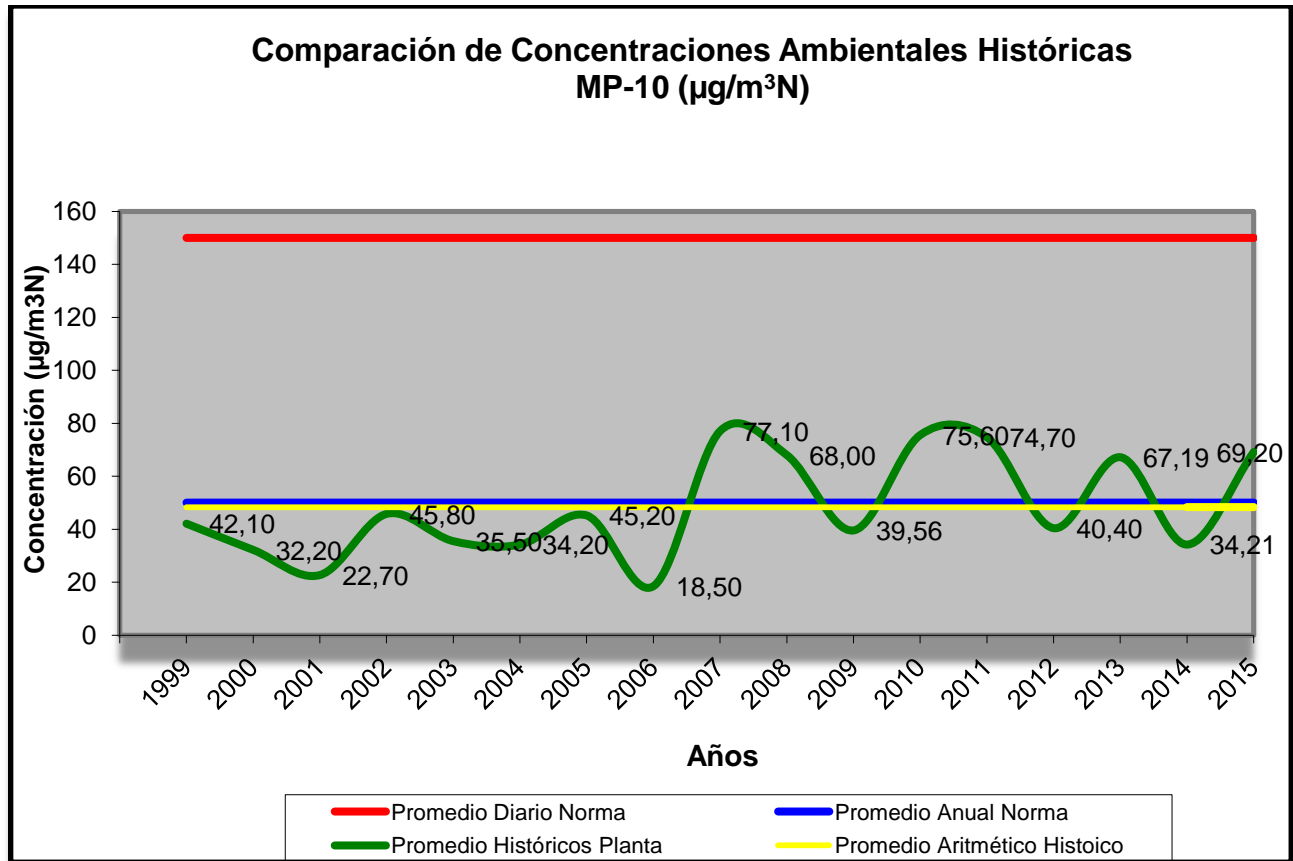




Gráfico N° 9: Concentraciones históricas de MP10



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 2015, se tiene a la vista carta GS 213/2015, ingresada en la SMA con fecha 19 de octubre 2015 según código 39761 correspondiente al primer semestre; y segundo informe de volumen de salmuera que ingresa a Planta Carbonato de Litio, correspondiente al segundo semestre 2015 con fecha 20 de octubre 2016 según código 50993.

En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos no se detectan no conformidades; pozas y piscinas funcionando normalmente. Cabe señalar que no se pudo ingresar a estas áreas dado mantenimientos que desde el punto de vista de Gestión de Riesgos (Seguridad y Salud Ocupacional), se conoce como “ZONA ROJA ACTIVA”.

Fotografía N° 12: Zona Roja Activa; Pozas de Descarte



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).

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 N° 13: Cámara de Control Aguas Subterráneas



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.

**Fotografía N° 14: Bodega Temporal de Residuos Industriales**



## 7.2 Recomendaciones

- a) Se sugiere revisar el tipo de etiquetado en el almacenamiento de sustancias peligrosas, acorde como lo que indica el Decreto Supremo 43/2016 para el almacenamiento de sustancias peligrosas en la bodega general, de manera de evitar potenciales errores de interpretación.

Fotografía N° 15: Señalética de Sustancias Peligrosas



Fotografía N° 16: Señalética de Sustancias Peligrosas



- c) Se sugiere, mantener las capacitaciones al personal asociados a las clases de riesgos para sustancias peligrosas versus las características de peligrosidad de un residuo industrial peligroso, con indicaciones claras de las distintas normativas usadas en Chile.

**Fotografía N° 17: Duchas y Lava Ojos área Planta SX**



**Fotografía N° 18: Duchas y Lava Ojos área Planta SX**

