

PLANTA DE CARBONATO DE LITIO
SALAR S.A.



Informe de Auditoría Ambiental
del Proyecto Planta de Carbonato de Litio
Salar S.A.
Elaborado por: [Nombre]



INDICE

1.-	INTRODUCCIÓN	3
2.-	OBJETIVOS Y ALCANCES	4
2.1.-	Objetivos de la Auditoria	4
2.2.	Alcances de la Auditoria	
3.-	CUMPLIMIENTO OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES AUDITORIA 2006	5
4.-	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
4.1.-	Partes del Proyecto	8
4.1.1.-	Áreas Auditadas 2007.-	8
4.1.2.-	Recepción y Almacenamiento de Salmuera	10
4.1.3.-	Planta de remoción de Boro	10
4.1.4.-	Planta de Carbonato de Litio	11
4.1.5.-	Pozas de Descarte	11
5.-	COMPONENTES DE LA AUDITORIA	13
5.1.-	Compromisos Ambientales	13
5.1.1.-	Emisiones Atmosféricas	13
5.1.1.1.-	Cumplimiento de las Medidas de Mitigación Emisiones.	15
5.1.2.-	Calidad del Aire	16
5.1.2.1.-	Cumplimiento de las medidas de mitigación para Calidad del Aire	17
5.1.3.-	Calidad del Suelo	19
5.1.3.1.-	Cumplimiento de las medidas de mitigación para RIL y RIS	21
5.1.4.-	Planes de Manejo Ambiental	24
5.1.4.1.-	Plan de Prevención de Riesgos	24
5.1.5.-	Programa Anual de Auditorias Independientes	24
6.-	RESULTADOS DE LA AUDITORIA	25
6.1.-	Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto	25
6.2.-	Cumplimiento Plan de Manejo Ambiental	25
6.2.1.-	Plan de Prevención de Riesgos	25
6.2.2.-	Plan de Contingencias	25
7.-	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
7.1.-	Conclusiones	26
7.2.-	Recomendaciones	27
7.2.1.-	Planes de Prevención	27
7.2.2.-	Compromisos Ambientales	29

1.- INTRODUCCION

SQM Salar S.A. ha encargado a Environmental Sector de SGS Chile Ltda., la realización de una Auditoria Ambiental, para su planta de Carbonato de Litio emplazada en la ciudad de Antofagasta.

Esta Auditoria se realiza **los días 29 y 30 de mayo 2007** en cumplimiento de los compromisos voluntarios asumidos por la empresa durante la evaluación de los proyectos de la planta de Carbonato de Litio, a través de las Resoluciones de Calificación Ambiental que aprueban el proyecto y sus modificaciones, y que son parte integral de la Resolución 109/2002 que Califica como Favorable el Proyecto "Cambio de Combustible a Gas Natural", y que en sus Vistos y Antecedentes incorpora por tanto la información técnica de todos los proyectos anteriormente presentados, vale decir; Planta de Carbonato de Litio 17.500ton/año; y ampliación a 32.000ton/año, y los considerando 1 al 12 de la Resolución 0100/2001 que han sido reproducidos en forma expresa, los cuales consideran y comprometen la realización de Auditorias Ambientales Independientes con una frecuencia anual, de tal forma de 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 auditoria, que dicen relación con la verificación del cumplimiento de las condiciones y exigencias establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental de los Proyectos mencionados. Además de verificar avances de la observaciones y recomendaciones de la Auditoria 2006.-

Cabe señalar que no son parte de este informe las actividades asociadas a la operación de la Planta de Hidróxido de Litio, aprobada por CONAMA II Región, según Res. Exenta N° 018 del 30 de enero 2004, la cual no ha sido sujeta a esta presente auditoria.

2.- OBJETIVOS Y ALCANCES

2.1. Los objetivos de la auditoria son;

- a) Verificar cumplimiento de las observaciones y sugerencias establecidas en Informe técnico de Auditoria 2006
- b) Verificar el cumplimiento de las condiciones y exigencias establecidas en Resolución 109/02 que Califica Favorablemente el Proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural.
- c) Verificar el cumplimiento de las variables que son parte de Plan de Seguimiento Ambiental asumido por la empresa SQM Salar S.A., y si las medidas adoptadas por la empresa son suficientes para cumplir con la normativa ambiental.
- d) Analizar los resultados de los análisis comprometidos por la empresa de los aspectos;
 - ⇒ Aire, en función de las mediciones de emisiones isocinéticas y de calidad del aire;
 - ⇒ Suelo, análisis de los efluentes y afluentes que van a pozas de descarte
 - ⇒ Residuos sólidos
 - ⇒ Otros, como planes de emergencia, etc.
 - ⇒ Verificar la realización de nuevos proyectos acometidos por la empresa.
- e) Analizar resultados de las campañas de monitoreo y análisis de residuos líquidos y sólidos periodo 2006.-

2.2. De los alcances, se estipulan los siguientes:

- a) Analizar todas las condicionantes de las Auditorias Anuales realizadas, en función de la Resolución de Calificación Ambiental que aprueba el Proyecto de Cambio de Combustible a Gas Natural, la cual se hace cargo de todos los compromisos voluntarios y exigencias de la autoridad respectiva
 - Practicar las visitas a terreno que sean necesarias para la ejecución de la auditoria.
 - Identificar el eventual incumplimiento de las medidas establecidas.
 - Recomendar las acciones y medidas de compensación de los impactos detectados y proponer los plazos para implementar y corregir de ser necesario

3.- ESTADO DE CUMPLIMIENTO OBSERVACIONES Y
RECOMENDACIONES AUDITORIA 2006.-

N°	Justificación	Descripción	Situación	Comentarios
1	Exigencia RCA 100	Inscripción de estanques de almacenamiento de combustible ante la SEC	Cerrada	N° de folio 19 del 20 de marzo 2007 (declaración de instalación de combustibles).
2	Exigencia RCA 100	Señalización con letreros de seguridad y marcas de riesgos	Cerrada	Existe proyecto desarrollado y con financiamiento aprobado para realizar esta actividad en toda la planta, bajo el nombre de "Implementación señalética de seguridad en Planta Salar del Carmen", para las áreas de SX, Bodega, Area Cristalización, Envasado, y Laboratorio.
3	Exigencia RCA 100	Llevar control y registro de camiones de transporte de sustancias peligrosas que ingresan a la planta, en cuanto cumplimiento del D.S. 298/99	Cerrada	Se genera Procedimiento "Manejo de Productos Químicos", para el efecto a implementar durante el año 2007.
4	Exigencia RCA 100	Llevar un registro como evidencia objetiva de las operaciones de inspección diaria que los operadores realizan a los piezómetros pozas de descarte	Cerrada	Se lleva registro semanal por encargado de terreno más jefe de turno
4	Exigencia RCA 100	Llevar registro de las inspecciones diarias que se realizan al llenado de las pozas de descarte, para evitar sobre llenados y que este sobrepase las capacidades de estas.	Cerrada	Se lleva registro semanal por encargado de terreno más jefe de turno
5	Exigencia RCA 100	Construcción de calicata aguas arriba de las pozas de descarte como blanco posibles filtraciones.	No cerrada	La que existía inicialmente, fue destruida producto de las ampliaciones de las pozas de descarte.

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, y en un sitio emplazado a 25 Km. al este de la ciudad de Antofagasta, en la Segunda Región de Antofagasta.

La superficie de terreno utilizada corresponde a 74 hectáreas, en donde están situadas las plantas de proceso de Carbonato Litio e Hidróxido de Litio (no es parte del Informe de 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 del Gas Natural.

Para el periodo 2006 la planta alcanzó una producción de 29.303 (veintinueve mil trescientos tres) toneladas de carbonato de litio. El proceso no ha sufrido modificaciones a las indicadas en la auditoría del año 2006, que principalmente cuenta con las siguientes etapas;

- en la primera etapa se remueve el boro presente en la salmuera concentrada mediante extracción por solvente,
- en la segunda etapa corresponde a la remoción del magnesio mediante precipitación química (dos sub-etapas de extracción de magnesio),
- posteriormente la salmuera exenta de boro y magnesio es tratada con ceniza de soda para precipitar carbonato de litio. Aquí, el carbonato de litio es filtrado, lavado, secado, empacado y exportado.

Las Tablas 1, 2, y 3 muestran los requerimientos de materias primas e insumos, de servicios y de requerimientos energéticos utilizados durante el año 2006, en función de la producción de 29.303 toneladas.

Tabla N° 1: Materias primas e insumos Planta Carbonato de Litio Periodo 2006

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	2006 (29.303 ton/año)	FUENTE
Salmuera Salar	124.870 ton/año	Pozas de evaporación solar SQM Salar S.A. Salar de Atacama
Ceniza de soda	61.652 ton/año	Internacional (USA)
Cal	1.571 ton/año	Antofagasta
Acido clorhídrico	995 m ³ /año	Química del Sur
Acido sulfúrico	432.599 kg./año	Interacid (Mejillones)
Scaid	107.456 lt/año	ESSO Chile
Alcohol	29.600 lt/año	ESSO Chile

Tabla N° 2: Requerimiento de Insumos

SERVICIO	2005 (26.552 ton/año)	FUENTE
Agua industrial	312.805 m ³ /año	FCAB
Energía eléctrica	11.890.487 Kwh./año	ELECTROANDINA

Tabla N° 3: Requerimientos de combustible

COMBUSTIBLE	2005 (26.552 ton/año)	FUENTE
Gas Natural	115.893 Mbtu	Gas Atacama
Petróleo diesel	106.375 m ³ /año	COPEC (Antofagasta)

4.1. - Partes del Proyecto

4.1.1.-Áreas Auditadas 2007.-

ÁREA AUDITADA	TEMA ESPECÍFICO REVISADO	COMENTARIOS GENERALES
Bodega de Materias Primas	Estado Instalaciones, señalización de seguridad y estado de envases de materias primas	La bodega se encuentra con acceso restringido. Las instalaciones permiten una adecuada ventilación. Se observa falta de señalización de seguridad y materias primas en envases antiguos con signos de deterioro
Planta de extracción Boro	Aspectos Ambientales y de seguridad de los Procesos, de la planta de extracción de boro. Estado de las instalaciones y equipos siguiendo la línea de producción	Entrevista Operador Sr. Luis Cortés. La planta de extracción de boro, cuenta con un sistema de control de derrames y filtraciones consistentes en canaletas y rejillas, que llevan al sistema central de descarte a piscinas de riles. Existe sistema de red de incendio y se ejecuta plan de mantenimiento de sistema de válvulas
Bodega Nave N° 1	Almacenamiento de materiales peligrosos, señalizaciones e indicaciones de riesgo, instalaciones	Entrevista Operador Sr. Hernán Viera. Se observa bodega de lubricantes y pinturas sin canaleta de contención. En nave uno, se encuentran almacenados en una misma repisa orgánicos, ácidos e inflamables
Primera Etapa Química	Aspectos ambientales y de seguridad de los Proceso, control operacional, estado de las instalaciones, sistemas de contención y control de emisiones	Entrevista Jefe de Turno Sr. Jimmy Jara. Se observa en general sistemas de contención de derrames, filtraciones y riles producidos de condiciones normales de operación

Primera y segunda etapa de eliminación de Magnesio	Aspectos ambientales y de seguridad de los Proceso, control operacional, estado de las instalaciones, sistemas de contención y control de emisiones	Entrevista operador Sr. Yerko Cisternas Se observa en general sistemas de contención de derrames, filtraciones y riles producidos de condiciones normales de operación
Tercera etapa de precipitación de Carbonato de Litio	Aspectos ambientales y de seguridad de los Proceso, control operacional, estado de las instalaciones, sistemas de contención y control de emisiones	Entrevista operador Sr. Juan Carlos Herrera Se observa en general sistemas de contención de derrames, filtraciones y riles producidos de condiciones normales de operación. En el área de filtros de banda se observa obstrucción de pasillo de circulación, por sistema de ajuste de banda
Laboratorio Control de Calidad	Aspectos ambientales y de seguridad de los Proceso, control operacional, estado de las instalaciones, sistemas de contención y control de emisiones. Documentación, registros y trazabilidad de mediciones y resultados	Entrevista Sra. Rosa Gonzalez El laboratorio, cuenta con Sistema de Gestión de Calidad certificado ISO 9001 / 2000. Fueron verificados registros de trazabilidad de las mediciones y resultados
Pozas de descarte	Aspectos ambientales y de seguridad de los Proceso, control operacional, estado de las instalaciones, sistemas de control de emisiones	Entrevista Inspector Técnico Sr. Juan Cortés. Encargado de llevar los controles operacionales y de monitoreo. Revisión de espejo de las pozas. Se verifica Sistema de descarte de riles a pozas y funcionamiento de medidores de flujo

4.1.2. Recepción y Almacenamiento de Salmuera

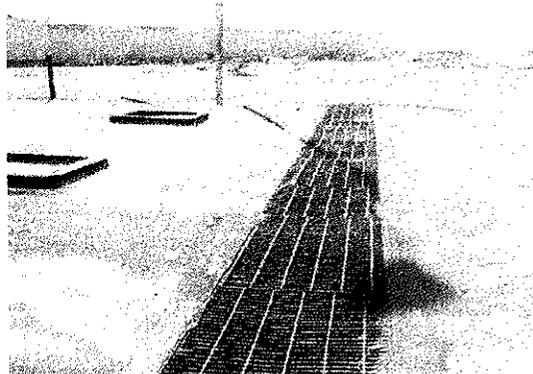
No se constatan modificaciones y se observa un normal funcionamiento.

Las medidas de mitigación asumidas han funcionado correctamente y se refieren a un área de descarga que cuenta con un canal de contención de derrames, y que de ocurrir algún evento la salmuera es derivada mediante bombas a un estanque de acumulación, para luego ser reingresada a las pozas de acumulación.

Fotografía N° 1. Piscina almacenamiento



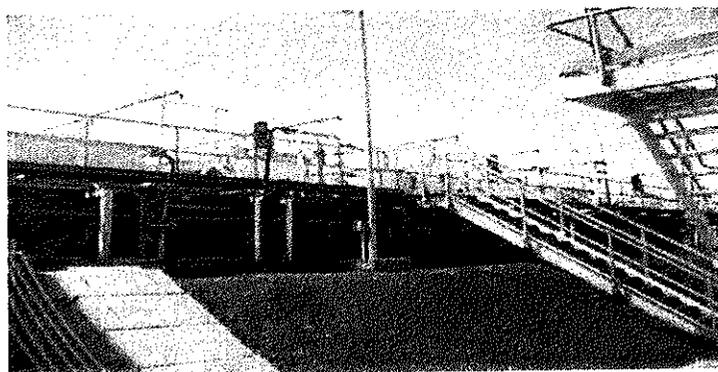
Fotografía N° 2. Rejilla contención derrames zona descarga.



4.1.3. - Planta de Remoción de Boro

No se constatan modificaciones y se observa un normal funcionamiento de los sistemas. La planta de remoción de boro se localiza en un patio de 9.375m². En ella se efectúa la remoción 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.

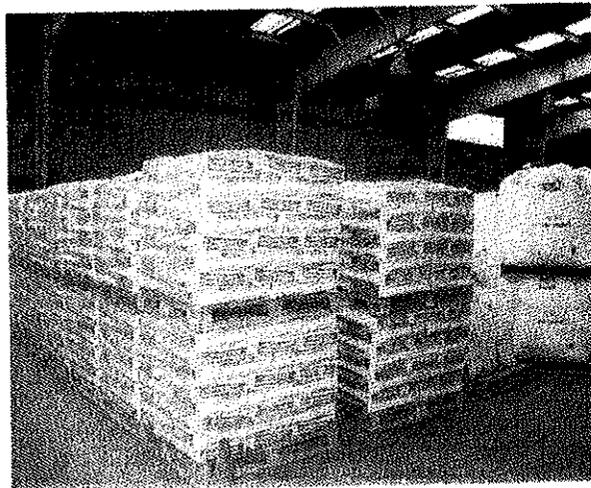
Fotografía N° 3. Planta extracción de Boro



4.1.4. - Planta de Carbonato de Litio

Se observa un normal funcionamiento de los sistemas productivos, constatando

en terreno una capacidad en bodegaje bajo techo de productos terminados de 6.600m², con el objeto de asegurar la mantención de la calidad del producto final



Fotografía N° 4.

**Vista Bodega de Almacenamiento
Productos Terminados**

4.1.5. - Pozas de Descarte

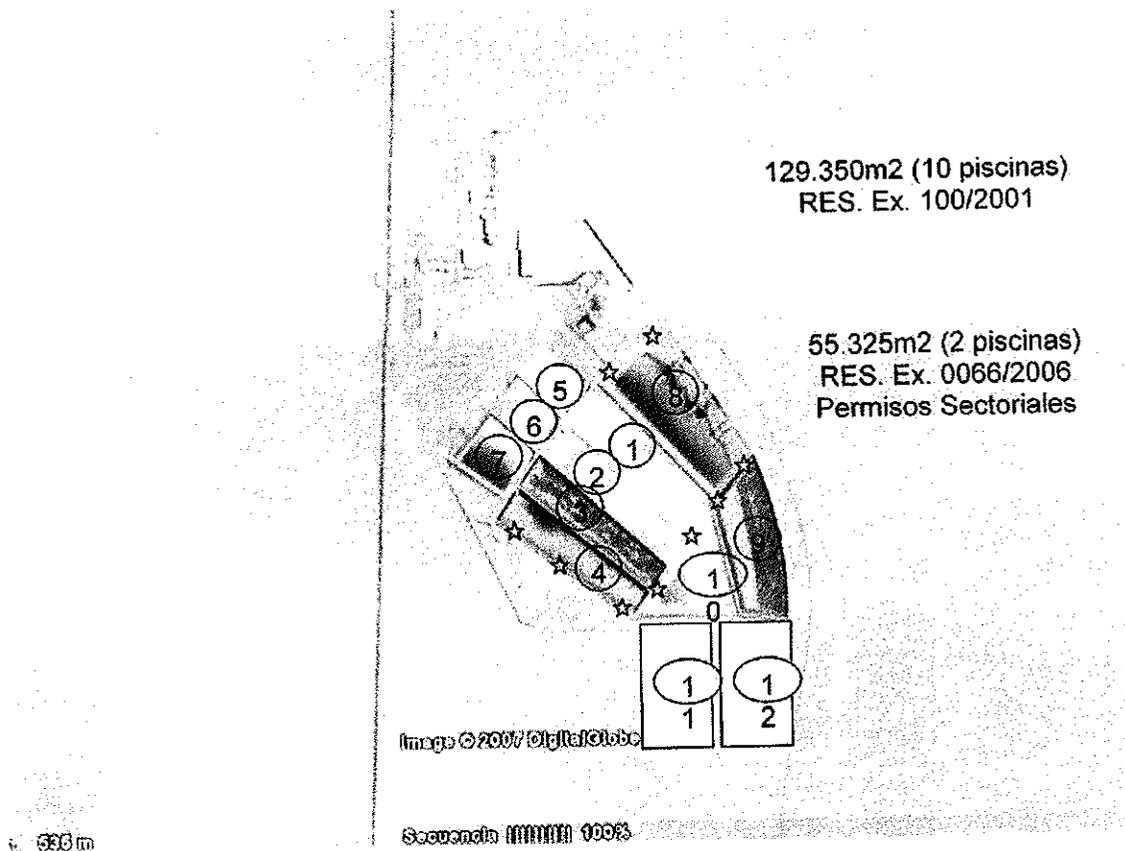
Corresponden a un área única de disposición final de residuos industriales líquidos y sólidos del proceso de Carbonato de Litio y que actualmente consta de 10 pozas de descarte con una superficie de 129.350 m² de un total de 240.000m² autorizados. Durante el año 2007 se espera construir dos nuevas pozas con una superficie total de 110.650 m².

Las resoluciones que autorizan son las siguientes:

- a) 4 pozas de descarte proyecto 17.500 ton/año Res. Exenta 381/96 (Pozas 1-2-3-4)
- b) 3 pozas auxiliares Res. Exenta 024/99 (Pozas 5 -6 – 7, 52.400m²)
- c) 3 pozas de descarte proyecto 32.000 ton/año Res. Exenta 083/01 (Pozas 8 – 9 - 10)
- d) 2 pozas a construir durante el año 2006.-

Se constata un normal funcionamiento de las piscinas, no ha habido fugas

Fotografía N° 5. Foto Satelital, emplazamiento de Piscinas y Pozas de Descarte, con la ubicación de los pozos de monitoreo



5.- COMPONENTES DE LA AUDITORIA

Presente Auditoria Ambiental 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 (S.E.I.A.), donde se definen las medidas necesarias para la reducción de los impactos ambientales negativos durante la etapa de operación, así como las acciones que el Titular del Proyecto debe desarrollar para evaluar su desempeño ambiental y que son parte de la Resolución 109/2002 que Califica Ambientalmente el proyecto Cambio de Combustible a Gas Natural y que tiene a la vista los antecedentes contenidos en;

- Res. Exenta 381/96 Carbonato de Litio 17.500 ton/año
- Res. Exenta 083/01 Carbonato de Litio ampliación a 32.000 ton/año

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

- Verificar que las medidas de control o monitoreo que permiten mitigar o eliminar impactos potenciales se encuentran implementadas.

- b) Que las variables ambientales relevantes evolucionen según lo estimado en la EIA y DIAs relacionadas al proyecto, y
- 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 (83/01 y 109/02), los parámetros a monitorear son Material Particulado, Anhídrido Sulfuroso y Oxidos de Nitrógeno, en el Horno de secado y la Caldera de Poder.

Para el control del material particulado (polvo de litio) que se originan en el **horno de secado**, 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.

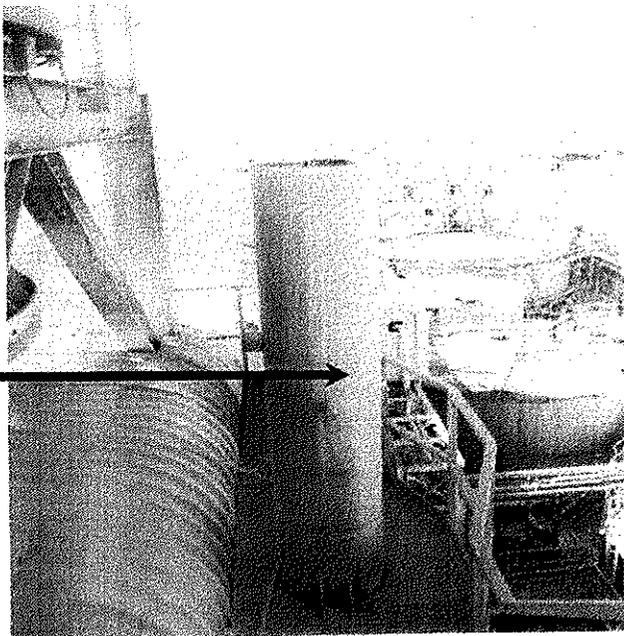
Por su parte, para las emisiones de material particulado, y las emisiones de gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno) producto de la combustión, en la **caldera de poder** y horno de secado no se contemplaron medidas, dado que **“no causan un deterioro significativo en la calidad del aire”**, de hecho el proyecto la califica originalmente como **“sin importancia”**, situación que se confirma al evaluar los resultados de las mediciones isocinéticas sobre las dos fuentes fijas existentes: horno de secado y caldera de poder.

Tabla N° 4: Compromiso para el factor emisiones atmosféricas

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	2005
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 Horno de Secado	Una vez al año	Realizadas el 18 de diciembre 2006.-

Fotografía N° 6

Puntos de muestreo
chimenea de horno de
secado



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 2006**”, con el fin de verificar la eficiencia de los sistemas de mitigación propuestos, en este caso para el material particulado y composición de gases en las chimenea del horno de secado, y chimenea de caldera de poder.

La campaña de medición correspondiente al periodo a auditar se realizó el día 18 de diciembre 2006.-, según informe a la vista del CIMM 31/630. Las emisiones fueron determinadas utilizando los métodos establecidos en las normas US-EPA, métodos 1, 2, 3, 4 y 5.

De la revisión de los datos que se entregan en las Tablas N° 5, 6, y 7, es posible constatar que las emisiones de las dos fuentes fijas existentes en la empresa son en general bajas, 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° 5; Resultados de mediciones Isocinéticas y gases en Chimenea Horno de Secado

MUESTREO	Material Particulado (mg/m ³ N)	SO ₂ (ppm)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	CO (ppm)	NOX (ppm)
Promedio	26,2	0,0	16,0	2,9	11	-----
Desv. Estándar	10,5	0,0	0,6	0,6	0,0	-----
Valor Máximo	83,8	0,0	18,8	3,8	37	-----
Valor Mínimo	64,6	0,0	17,0	2,0	37	-----

Tabla N° 6; Resultados de mediciones Isocinéticas y gases en Chimenea Caldera de Poder

MUESTREO	Material Particulado (mg/m ³ N)	SO ₂ (ppm)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	CO (ppm)	NO _x (ppm)
Promedio	6,2	0,0	6,8	8,2	23	-----
Desv. Estándar	12,0	0,0	0,5	0,5	0,0	-----
Valor Máximo	20,0	0,0	4,7	17,8	21	-----
Valor Mínimo	15,6	0,0	3,0	16,1	21	-----

Tabla N° 7; Comparación de Emisiones en Fuentes Fijas (Isocinéticas)

RESULTADOS DE MEDICIONES ISOCINETICAS EN FUENTES FIJAS MP-10 (mg/m ³ N)) SQM - SALAR PLANTA CARBONATO DE LITIO								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Promedio Diario (D.S. 4/92, sólo RM)	56	56	56	56	56	56	56	56
Caldera de Poder	4,6	72	44,3	16,2	21	4,4	17,1	6,2
Horno de Secado	13,5	199	26,4	12,4	63,1	18	74,3	26,2
Total emisiones (promedio)	18,1	271	70,7	28,6	84,1	22,4	91,4	32,4

5.1.2. - Calidad del Aire (Inmisiones)

Para el control atmosférico no existen medidas adicionales contempladas para la calidad del aire, ya que como se ha indicado la operación y actividades de la Planta de Carbonato de Litio, no **generan contaminación que sobrepase la norma de calidad primaria del aire**, y el material particulado respirable a disposición son despreciables. Situación que es confirmada en todas las rondas de monitoreo, confirmando resultados de años anteriores.

Tabla N° 8: Compromiso para el factor Calidad del Aire

Variable	Objetivo de Seguimiento	Parámetros	Lugar de medición	Frecuencia	2006
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.	Realizado del 21 al 30 de diciembre 2006.
		Composición del material particulado para los parámetros As, Cu, Zn, Mo, Na, Cl, SO ₄ , K, Mg, y Li.		Una muestra al año	Realizado del 21 al 30 de diciembre 2006.

5.1.2.1.- Cumplimiento de las medidas de mitigación para las emisiones a la atmósfera

La campaña de monitoreo del periodo a auditar se realizó entre los días 21 al 30 de diciembre 2006.-, cumpliendo de esta forma con la frecuencia de medición comprometida por la empresa ante la autoridad.

Se evaluaron las inmisiones correspondientes al **"Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2006"**, con el fin de verificar el impacto generado por las emisiones de las fuentes fijas sobre el ambiente, y controlar a su vez el aporte global como empresa.

De la revisión de los resultados a la totalidad de los valores de concentración ambiental obtenidos se constata y **reflejan un bajo aporte de la concentración de material particulado respirable asociado al proyecto de producción Carbonato de Litio**, muy por bajo inclusive de los valores obtenidos en la campaña 2005.-, y que al compararlos con el valor de la norma primaria de calidad del aire establecidas en el Decreto Supremo 59/98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, para los promedios diarios y anuales, estos se encuentran situados **bajo citados parámetro**,

es decir bajo los $150\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ inclusive hoy en día se cumple con el parámetro establecido como restricción para el año 2012, fecha en la que la norma primaria de calidad del aire será de $120\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como concentración de 24 hrs.

El gráfico siguiente permite visualizar los niveles de inmisión de particulado y los límites de la Norma.

Tabla N° 9; 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
	42	32	23	46	36	34	45	19
Máximo	150	51	40	123	90	138	191	47
Mínimo	13	8	4	26	14	19	19	10
Desv. Estándar	40	20	10	29	22	37	54	10

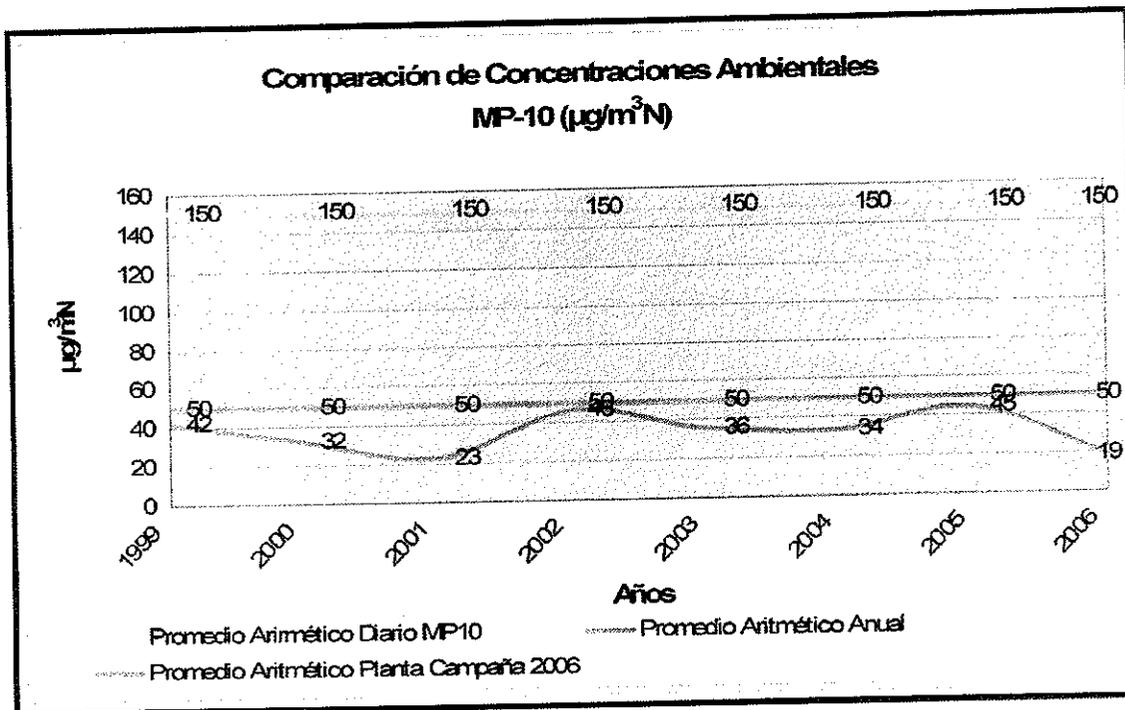


Figura N° 1 Comparación de Concentraciones Ambientales para MP10 1999 - 2006

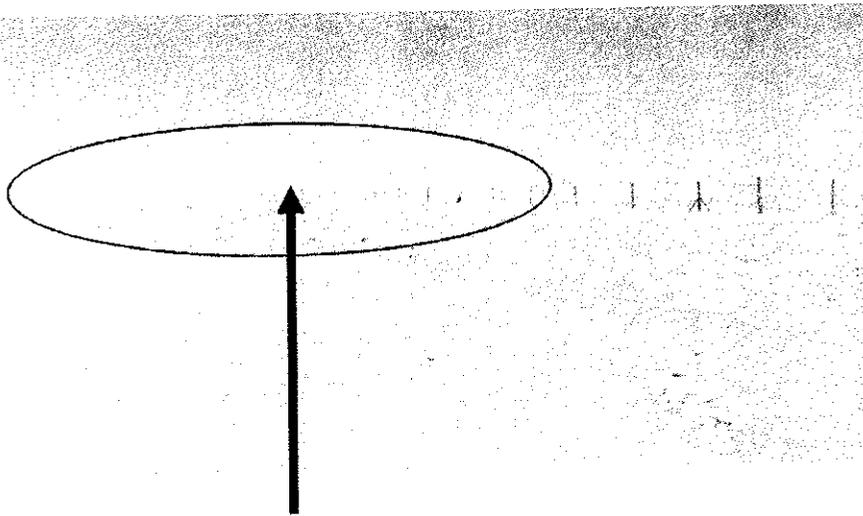
Para evaluar la calidad de aire, se mide en forma continua una vez al año y que para esta campaña como se indico fue entre el 21 al 30 de diciembre del año 2006.-, determinando además composición del material particulado en cuanto a contaminantes presentes como el arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruros, sulfato, potasio, magnesio y litio.

En cuanto a los resultados estos confirman lo indicado en la DIA del proyecto cuando se indica que el impacto ambiental generado por las fuentes fijas del proceso son poco significativos, con datos promedio para esta campaña de 19 microgramos por metro cúbico normal ($19\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$), donde el máximo fue $47\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (microgramos metro cúbico normal), y el mínimo $10\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (microgramos metro cúbico normal), muy por debajo de los valores resultantes para el periodo o campaña 2006, y que por cierto estos valores están lejos de la norma establecida como promedio diario de material particulado por el D.S. 59/98 de $150\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, lo que nos indica y confirma que este aspecto ambiental no genera riesgo en la salud de las personas.

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.**

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, y que solo se podrían comparar con alguna información

que existe en el país asociados a fuentes naturales. Se define como de impacto menor, si se toma o se relaciona con la norma primaria de calidad del aire.



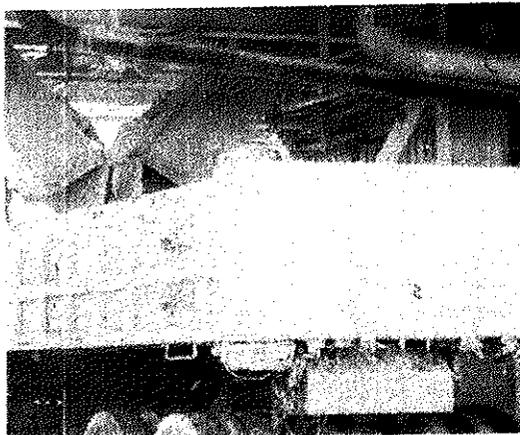
Fotografía N° 7 Vista General; aportes de material por otras fuentes (cerco perimetral)

Las mediciones de calidad del aire se realizan en los límites de la planta (interior), ya que por las características geográficas no existe población cercana en riesgo.

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. Según Resoluciones Exentas 83/01 y 109/02, cuyos compromisos se observan en tablas 9 y 10.

Este proceso de fabricación de Carbonato de Litio genera dos tipos de residuos, una líquida captada y conducida a piscinas por bombeo, y otra 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.



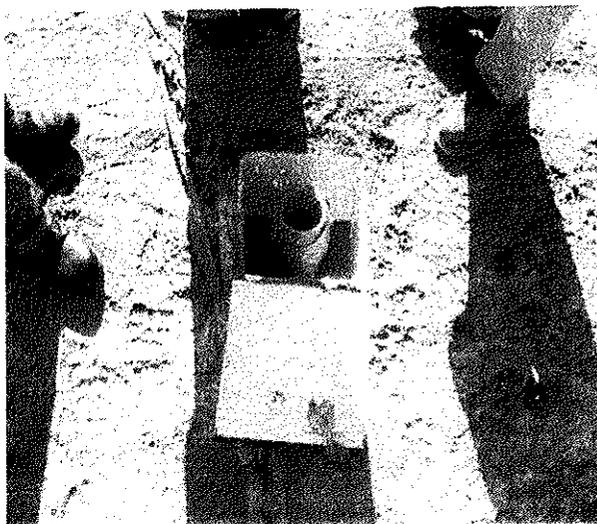
Fotografía N° 8

Tolva descarga de sólidos desde prensa

Fotografía N° 9

Vista sistema de inspección de infiltración

Como mitigación el proyecto consideró un sistema de impermeabilización o protección contra infiltración de líquidos a suelo y subsuelo en tres láminas, de la siguiente forma: una lámina de fondo de geotextil de 300 g/m², una lámina intermedia formada por un polietileno de alta densidad (HDPE) de 1mm de espesor y una lámina de geotextil de 150 g/m², con un sistema de pozo profundo para determinar filtraciones entre pozas.



5.1.3.1.-
y Sólidos

Cumplimiento de las medidas de mitigación para Residuos Líquidos

Tabla N° 10: 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 Cumple, Inf. 000/2007
		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	Pretilos de c/u de las pozas de evaporación y descarte.	Diaria

Tabla N° 11: 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 Riles producidos y el funcionamiento del sistema	Flujo másico, contenido de humedad y parámetros químicos	Afluente a c/u de las pozas.	Mensual Cumple, Inf. 000/2007
		Masa de sólidos, contenido de humedad y parámetros químicos.	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 siguiente se muestran los parámetros considerados en los monitoreos para cumplir con el compromiso de vigilancia de pozas de descarte

Tabla N° 12; 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 costado su, lado poza 8.	Mensual

Respecto a las medidas implementadas por el Proyecto 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 han habido modificaciones, y los sistemas funcionan correctamente, estimándose la generación de emisiones líquidas y sólidas como **poco significativas**.

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 sin boro canalizado hacia las pozas de descarte, distribuyendo el flujo a cada una de ellas según niveles de llenado. Para el efecto existe una bomba que va distribuyendo el flujo de manera de no saturar las pozas. Estas pozas se encuentran revestidas con un material impermeable, geomembranas de alta densidad de PVC para impedir la infiltración. De acuerdo a esto, el impacto por potencial contaminación se califica de "importancia menor". De acuerdo a lo establecido en las Resoluciones que aprueban los proyectos de la Planta Carbonato de Litio, se han evaluado mensualmente los parámetros ahí indicados.

Fotografía N° 10.

Vista ducto de residuos líquidos a pozas de descarte



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 como de "importancia menor".

Fotografía N° 11 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.

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)

5.1.4. - Plan de Manejo Ambiental

5.1.4.1. - Plan de Prevención de Riesgos

Se genera un sistema de gestión denominado “**Programa de Control de Riesgos Operacionales**” que tiene como desafío el lograr la realización de un trabajo bien hecho, el que integra calidad, productividad, eficiencia y seguridad. Este programa contribuyendo a alcanzar los objetivos planteados tanto por SQM S.A, sus filiales y las empresas contratistas.

Citado programa integral de Prevención de Riesgos fue elaborado y presentado para su revisión al SERNAGEOMIN, el cual considera;

a) Prevención de Derrames y Fugas:

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

5.1.5. Programa Anual de Auditorías Independientes.

De acuerdo con los antecedentes entregados en las diferentes evaluaciones de los proyectos relacionados con la Producción de Carbonato de Litio y agregados a los expedientes, 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.

Lo anterior confirma auditorías ambientales independientes realizadas en años anteriores para el seguimiento, control y minimización de los impactos ambientales que se puedan generar debido a la operación y funcionamiento de la planta.

Son parte de este Informe de Seguimiento;

- Mediciones Isocinéticas



- Mediciones de Calidad del aire
- Análisis de los sólidos y líquidos, todos ellos entregados y de conocimiento de parte de CONAMA II Región.

6.- RESULTADOS DE LA AUDITORIA

6.1. - Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto

Para el periodo 2006 que es parte de la presente Auditoria Ambiental, 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 de Calificación Ambiental, para el funcionamiento de su Planta de Carbonato de Litio, mediante el chequeo de los correspondientes permisos emitidos por las autoridades competentes, así como de los seguimientos de las emisiones y calidad del aire realizados por entidades como el CIMM, y el propio laboratorio de la planta en el caso de los sólidos de descarte

6.2. - CUMPLIMIENTO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.2.1. - Plan de Prevención de Riesgos

La auditoria del presente año confirma el trabajo de la empresa en estas materias a través de la creación de un equipo de trabajo Corporativo tendiente a la implementación de un Sistema de Gestión en materias de Seguridad y Salud Laboral.

Al respecto No se observan ni constatan nuevas modificaciones y los sistemas funcionan correctamente, la empresa cuenta con un Manual de Prevención de Riesgos, que incorpora procedimientos 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 28 y 29 de mayo 2007.- se puede afirmar que se esta cumpliendo con los compromisos ambientales suscritos.

- ◆ **Para las emisiones atmosféricas** se constata que las fuentes fijas existentes (caldera de poder y Horno de secado) mantienen un bajo nivel de emisiones, reflejadas continuamente en todas las campañas desde el año 1999 a la fecha, que permiten aseverar que estas son **insignificantes** y que no generan riesgo o molestia a comunidades vecinas.
- ◆ Para el tópico **Calidad del Aire**, **no se detectan no conformidades**, ya que, al evaluar los resultados de la campaña de monitoreo ambiental se constata que se cumple ampliamente con las normas propuesta para la vigilancia ambiental para promedio diario (**150µg/m³N**) y anuales (**50µg/m³N**), inclusive se esta por debajo de los 120µg/m³N que se exigirán a partir del año 2012, a través del Decreto Supremo 59/98 "Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10., con valores promedio de 19µg/m³N (microgramos metro cúbico normal).
- ◆ Se cumple con la obligación de informar a CONAMA Región de Antofagasta de los datos asociados a volúmenes totales de salmuera ingresados a la planta durante el año 2006, lo anterior se hace efectivo según carta código MA 162/07 del 29/05/07.
- ◆ En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos **no se detectan no conformidades**, pozas y piscinas funcionando normalmente.
- ◆ 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 el requisito 12.3 de la Res. Exenta N° 100/01 en el sentido de Contratación de empresas que hubieren obtenido calificación ambiental favorable dentro del SEIA para el transporte de las sustancias peligrosas usadas en la planta, si procediere de acuerdo con la legislación vigente. Cabe señalar que cualquier empresa contratada para el efecto debe reunir esta característica.

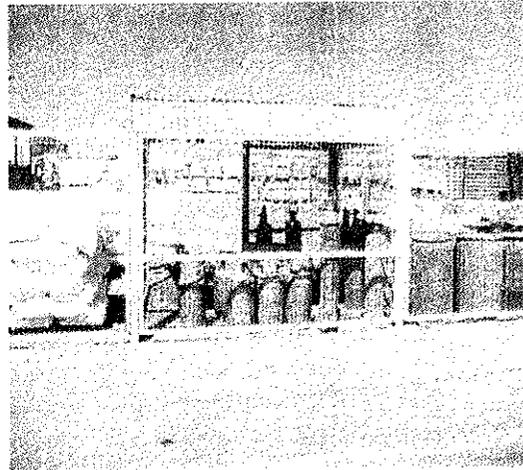
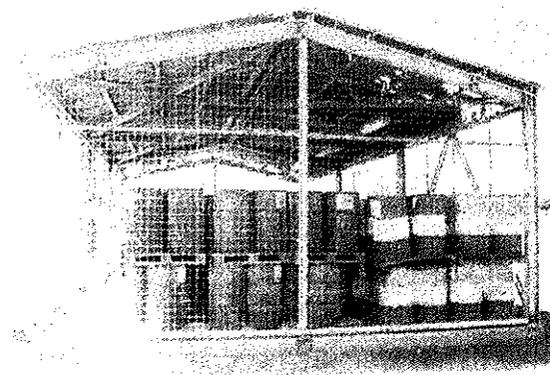
7.2. - Recomendaciones

7.2.1.-Planes de Prevención;

a) Se sugiere señalizar con letreros de seguridad y marcas de información de riesgos todo lugar de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, incluye, bodega de materiales, almacenamiento de gases comprimidos, estanques de ácidos, bodega de sustancias peligrosas, etc.

Al respecto hay que indicar que existe un proyecto ya aprobado por la Gerencia con el financiamiento correspondiente para esta actividad que se deberá desarrollar durante el año 2007.-

Fotografías N° 12 y 13. Vistas de bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas



b) Llevar un control y registro aleatorio de los camiones de transporte de sustancias peligrosas que ingresan, en cuanto a cumplimiento con la señalética y marcas de información de riesgos, según D.S. 128/99 Transporte de Cargas Peligrosa por Calles y Camino.

Norma Chilena 1411 Parte
IV "Marcas para
información de Riesgos"

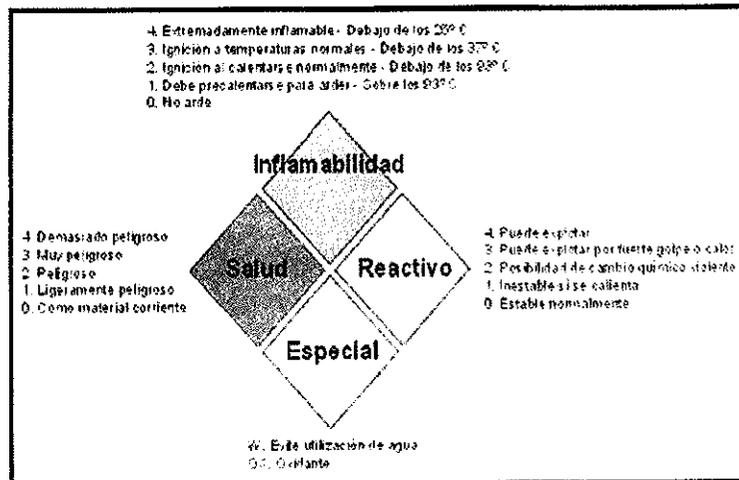
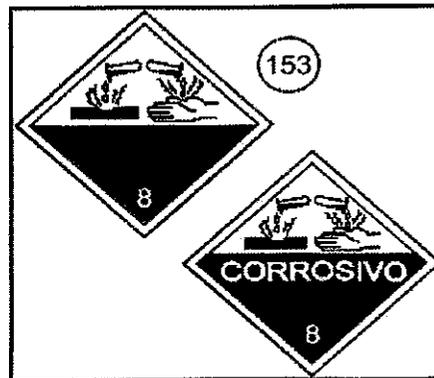


Figura 3

Ejemplo de marca de información de riesgos que debe llevar el transporte de sustancias corrosivas, según Norma Chilena 382 Of. 98



c) Actualizar base de datos relacionados con la identificación de peligros y riesgos de la planta, de manera de determinar áreas y puntos críticos sobre la base de mapas de riesgos de contaminantes como el ruido y polvo (laboral), y así establecer la nómina de trabajadores ocupacionalmente expuestos a estos riesgos físicos y químicos.

7.2.2.-Compromisos Ambientales

a) Se recomienda la construcción de una calita aguas arriba de las pozas de descarte o en otro lugar dentro o fuera de la planta no afectado o relacionado con las pozas, de manera que sirva como blanco, para comparar con los resultados de las calitas de seguimiento a posibles filtraciones o roturas de las membranas de las pozas de descarte.

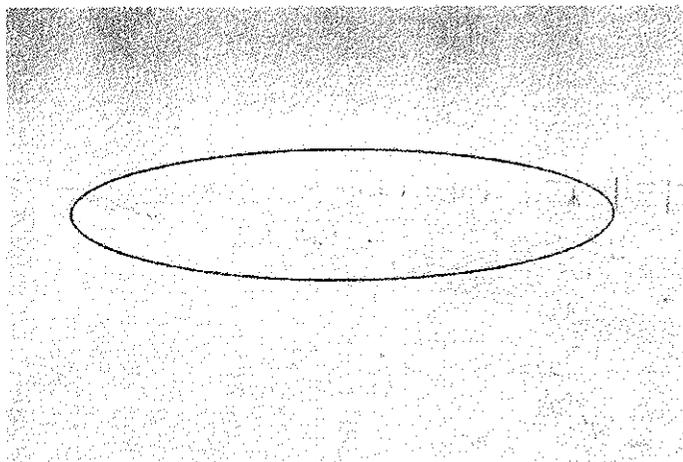


Fotografía N° 14.

Vista de calicata de chequeo de filtraciones

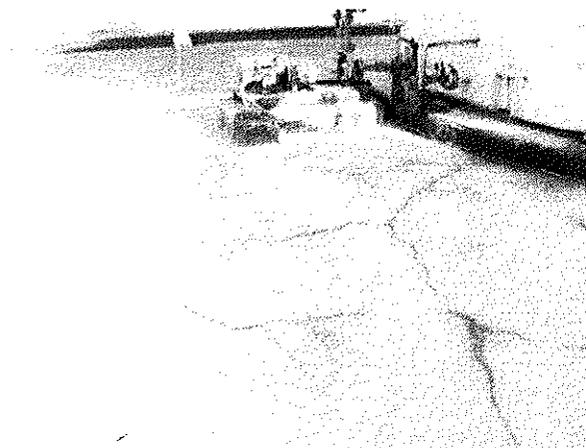
b) Para los informes de Calidad del Aire se sugiere llevar registros de todos aquellos elementos o variables externas a la planta y que tengan influencia en los resultados de los monitoreos anuales que se realizan, como lo son vientos que influyan y dispersen el polvo fino circundante.

Fotografía N° 15. Vista deslinde áreas externas



- c) Se sugiere revisar los sistemas de contención de derrames (pretilos) en la planta, ya que se observa algunas fracturas en las lozas de estos, que pudieran afectar la función de estos sistemas.

Fotografía N° 16 y 17 . Vista Loza área estanques Planta Extracción de Boro



- d) Se sugiere realizar declaración a SEC de TK de Kerosene.