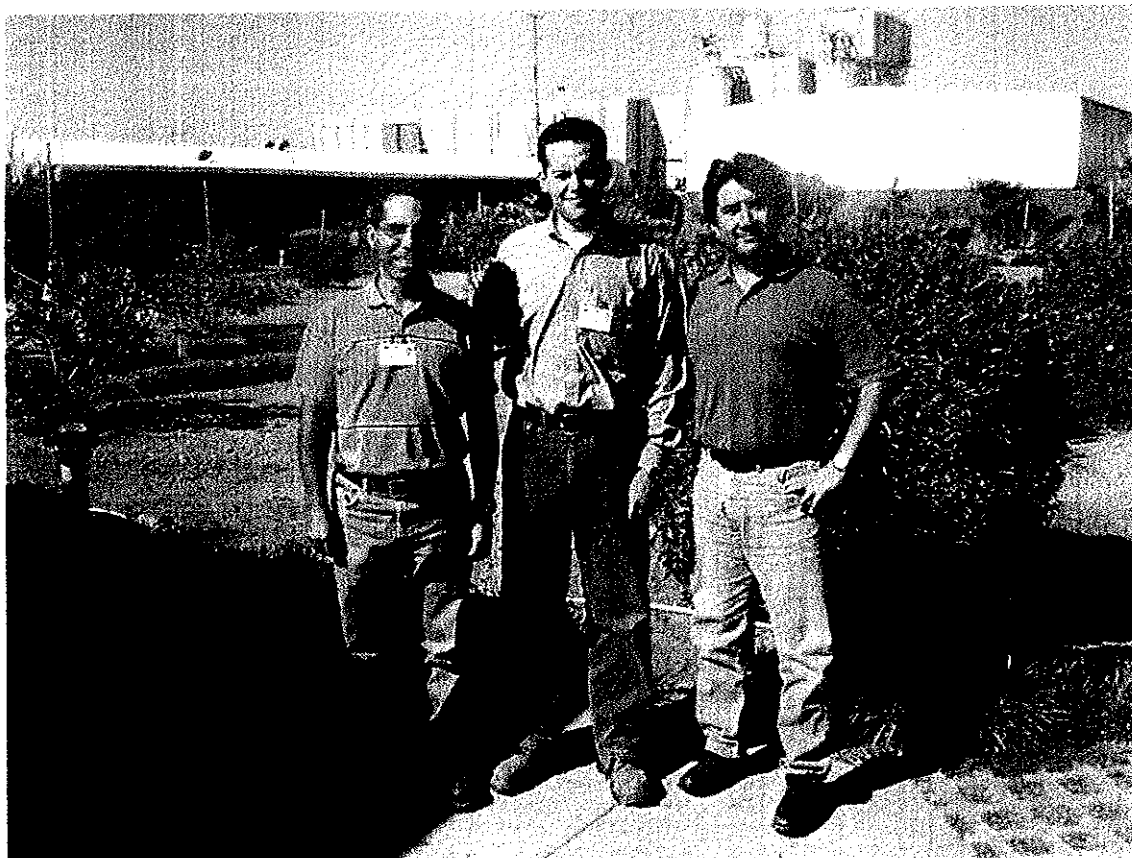


**AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE  
PLANTA DE CARBONATO DE LITIO  
AÑO 2002**



**SQM SALAR S.A.**

**MARZO, 2002**

|         |                                                                |    |
|---------|----------------------------------------------------------------|----|
| 1.      | INTRODUCCIÓN.....                                              | 3  |
| 2.      | OBJETIVOS Y ALCANCES.....                                      | 4  |
| 3.      | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....                                 | 7  |
| 3.1     | PARTES DEL PROYECTO.....                                       | 9  |
| 3.1.1   | Recepción y Almacenamiento de Salmuera.....                    | 9  |
| 3.1.2   | Planta de Remoción de boro .....                               | 10 |
| 3.1.3   | Planta de Carbonato de Litio .....                             | 11 |
| 3.1.4   | Edificios Auxiliares.....                                      | 11 |
| 3.1.5   | Bodega de Productos terminados .....                           | 11 |
| 3.1.6   | Bodega de Ceniza de soda.....                                  | 11 |
| 3.1.7   | Pozas de descarte.....                                         | 11 |
| 4.      | COMPONENTES DE LA AUDITORÍA.....                               | 15 |
| 4.1     | MEDIDAS DE MITIGACIÓN O DE CONTROL .....                       | 15 |
| 4.1.1   | EMISIONES Atmosfericas.....                                    | 16 |
|         | Inyectores Gas Natural .....                                   | 17 |
| 4.1.2   | Calidad del Suelo.....                                         | 17 |
|         | Riles.....                                                     | 18 |
|         | Rises.....                                                     | 18 |
|         | Residuos Domésticos .....                                      | 19 |
|         | Aguas Servidas .....                                           | 19 |
|         | Prevención de Derrames y Fugas.....                            | 22 |
| 4.1.2   | Plan de Contingencias .....                                    | 34 |
| 4.2     | CUMPLIMIENTO PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL .....           | 35 |
| 4.2.2   | Efluentes Gaseosas.....                                        | 35 |
| 4.2.3   | Riles.....                                                     | 35 |
| 4.2.4   | Rises .....                                                    | 35 |
| 4.2.5   | Olores.....                                                    | 35 |
| 4.3     | CUMPLIMIENTO PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INDEPENDIENTES ..... | 35 |
| 4.4     | POZAS DE DESCARTE .....                                        | 36 |
| 4.5     | LISTADO DE NO CONFORMIDADES .....                              | 36 |
| 5.      | MEDIDAS CORRECTIVAS Y DE CONTROL.....                          | 36 |
| 5.2     | RESPECTO AL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....             | 36 |
| 5.2.2.3 | Inmisiones Gaseosas .....                                      | 36 |
| 5.2.2.4 | Monitoreo Riles .....                                          | 36 |
| 6.      | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....                            | 37 |



## 1. INTRODUCCIÓN

SGS EcoCare®, División Ambiental de SGS Chile Ltda., presenta los resultados de la Auditoría Ambiental Independiente realizada a la Planta Carbonato de Litio de SQM Salar S.A., correspondiente al año 2003.

Esta se realiza en cumplimiento de la Resolución Exenta N° 381 del 3 de Diciembre de 1996 de la COREMA II Región, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio" y que considera y compromete la realización de Auditorías Ambientales Independientes con una frecuencia anual, además de la Resolución Exenta N° 083 del 02 de Agosto de 2001 emanada de la CONAMA Dirección Ejecutiva que Califica Favorablemente la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Ampliación de Planta de Carbonato de Litio a 32.000. - ton/año.

La metodología implementada en la auditoría se orientó a verificar el cumplimiento de las exigencias y obligaciones establecidas en dichas Resoluciones de Calificación Ambiental, como así mismo validar la información técnica en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto inicial.

Forman parte también de ella, los compromisos asumidos a través de la Resolución Exenta 024 del 18 de febrero de 1999, de la COREMA II Región, que aprueba ambientalmente el proyecto "Poza Auxiliar de Descarte Planta de Carbonato de Litio", sometido a la autoridad mediante una Declaración de Impacto Ambiental, y las modificaciones implementadas en tenor al aumento de producción de Carbonato de Litio que consideran el aumento del área de piscinas o pozas de descarte en 240.000. - m<sup>2</sup>. (Res. Exe. 083/01)

En ambos casos, la Auditoría abarca las etapas de operación de los respectivos proyectos, ya que el proceso de producción para 32.000. - ton/año de Carbonato de Litio es idéntico al proceso de producción para 17.500. - ton/año de Carbonato de Litio descrito ampliamente en la E.I.A. presentada en el año 1996, sufriendo una modificación en lo referente al manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos generados en la etapa precipitación química de los residuos de carbonato de magnesio, hidróxido de magnesio y carbonato de calcio que antiguamente eran repulpeados como pulpa utilizando licor madre de la planta y enviados a pozas de descarte, donde hoy considera el paso de una pulpa de sólidos a sólidos, mediante la acción de separadores sólido - líquidos que procesan dos corrientes: una líquida que continua su procesamiento luego de la separación, y la otra corresponde a los sólidos de descartes, transformando por tanto las pulpas de carbonato de e hidróxido de magnesio en agua sin boro y sólidos de magnesio.

## 2. OBJETIVOS Y ALCANCES

Los principales objetivos de la auditoria son los que a continuación se estipulan:

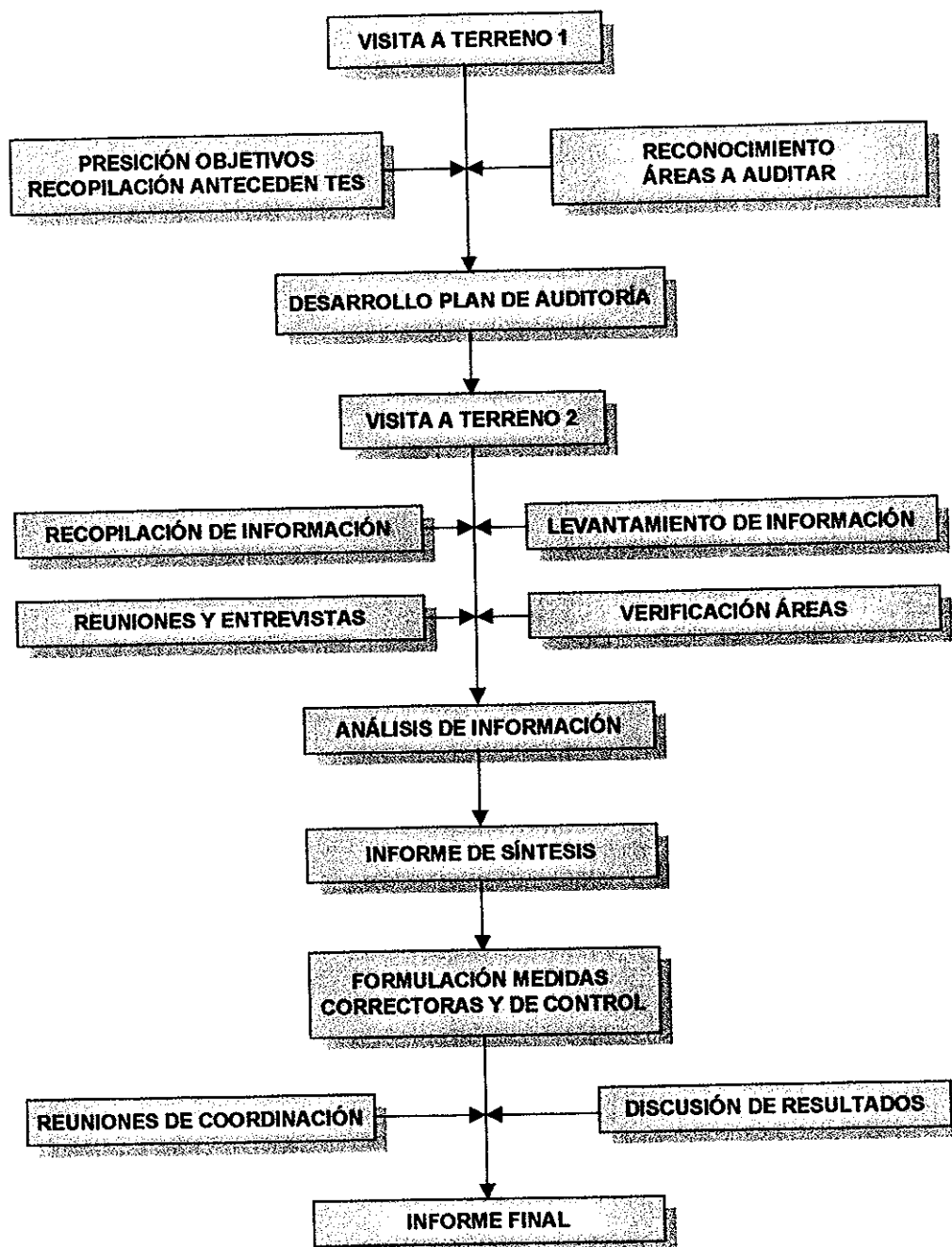
- a) Verificar el cumplimiento de las condiciones y exigencias establecidas en las tres Resoluciones de Calificación Ambiental, en especial lo relacionado con;
  - i) La normativa ambiental y laboral aplicable
  - ii) Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, plan de prevención de riesgos y plan de control de accidentes indicados en el EIA del "Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio" y en la DIA de la "Poza Auxiliar de Descarte en la Planta de Carbonato de Litio".
  - iii) Plan de seguimiento ambiental establecido en el EIA del "Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio" y en la DIA de la "Poza Auxiliar de Descarte en la Planta de Carbonato de Litio".
  - iv) Verificar que el plan de seguimiento ambiental expuesto en el EIA del "Proyecto Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio" y en la DIA de la "Poza Auxiliar de Descarte en la Planta de Carbonato de Litio" sea el adecuado para el seguimiento de las variables ambientales relevantes, proponiendo un nuevo plan en caso necesario; y
  - v) Verificar que las medidas de mitigación, reparación y/o compensación sean las adecuadas para mitigar, reparar o compensar el impacto, según el objetivo de la medida.
  - vi) Plan de seguimiento ambiental establecido en la D.I.A. del proyecto "Ampliación a 32.000.- ton/año de Carbonato de Litio"
  - vii) Verificar que las medidas de mitigación, reparación y/o compensación indicadas y comprometidas en la D.I.A. sean adecuadas para controlar razonablemente los riesgos asociados al proyecto, según objetivo de la medida, y aprobadas a través de Res. Exe. 083/01 CONAMA
- b) Detectar impactos no previstos durante el proceso de calificación ambiental, el cual ha sido efectuado por la COREMA II Región de Antofagasta, y se expresa en la Resolución Exenta 381/96, Resolución Exenta 024/99
- c) Detectar impactos de magnitud distinta a la prevista durante el proceso de calificación ambiental, el cual ha sido efectuado por la COREMA, II Región de Antofagasta, y se expresa en las Resolución Exentas 381/96, 024/99 y 083/01.

De los alcances, se estipulan los siguientes:

- a) Analizar todas las condicionantes de las Auditorías Anuales realizadas, de las Resoluciones de Calificación Ambiental, del Estudio de Impacto Ambiental y de la Declaración de Impacto Ambiental, y los antecedentes que tengan relación con los objetivos de la Auditoría Ambiental.
- b) Practicar las visitas a terreno que sean necesarias para la ejecución de la auditoría.
- c) Identificar el eventual incumplimiento de las medidas establecidas en el EIA, DIA, Resolución de Calificación Ambiental y Auditorías Anuales. Recomendar las acciones de cumplimiento de éstas, compensación de los impactos detectados y proponer los plazos para implementar las medidas y compensar dichos impactos.

El logro de estos objetivos y alcances, se ha desarrollado de acuerdo al Plan que se muestra en la Figura 1.

Figura 1: Plan de la Auditoria



### 3. DESCRIPCIÓN 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 vía principal de acceso al área de emplazamiento de la planta es la ruta 5 Norte. Esta ubicación geográfica da condiciones especiales a la zona de estudio, ya que, se caracteriza por ser extremadamente árida, correspondiendo al denominado desierto absoluto, lo que genera que la planta muchas veces sufra el impacto natural de los vientos y por ende el arrastre de material particulado que afecta el normal funcionamiento del proceso productivo. La temperatura media anual es de 14° a 15° C, con un promedio anual de precipitaciones menor a 5 mm.

La superficie de terreno utilizada corresponde a 74 hectáreas, en donde están situadas las plantas de proceso, edificios de administración y servicios, bodegas, talleres, las pozas de almacenamiento de salmuera y las pozas de descarte para sólidos y líquidos, y se incorpora este año la Estación de Regulación y Control del Gas Natural.

La actividad de la planta consiste en la producción de Carbonato de Litio con una capacidad actual de 21.000. - ton/año de dicho producto (según periodo 2002), a pesar de estar autorizados con 32.000. - ton/año, pero que por razones de mercado no ha sido necesario el llegar a esas capacidades nominales. El proceso se inicia a partir de la producción de su principal materia prima que es la salmuera concentrada al 6% de litio en pozas de evaporación solar localizadas en el Salar de Atacama y que es enviada a la planta de Carbonato de Litio en Antofagasta vía camiones aljibe. La pureza del carbonato de litio es del 99%, con bajo contenido de Boro y de sulfatos, y es producido en distintas formas físicas (polvo o granulado), dependiendo de los requerimientos del mercado. Cabe señalar y como se indico en la auditoria independiente del año 2002 que la producción actual de carbonato de litio no modifica los volúmenes de extracción de salmuera fresca, si no muy por el contrario se debe a una optimización y eficiencia del sistema en cuanto a la recuperación de salmuera de impregnación en sales de carnalita de litio.

El proceso productivo se inicia con dos etapas, en una primera consiste básicamente en remover el boro presente en la salmuera concentrada mediante extracción por solvente, mientras que en la segunda etapa corresponde a la remoción del magnesio mediante precipitación química (dos sub-etapas de extracción de magnesio), para 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.

Los residuos generados consideran una disposición final separada e independiente en un área construida para el efecto y que consiste en 10 piscinas o pozas con una superficie de 240.000 m<sup>2</sup>. Para el caso del carbonato de magnesio, hidróxido de magnesio y carbonato de calcio, son repulpeados (fase sólido – sólido) utilizando el licor madre de la planta y generando por tanto dos corrientes de residuos; una líquida a pozas de descarte N° 5 y con posibilidades de distribuir mediante bombas a otras pozas (N°s 6 – 7 – 8), y una sólida hacia poza de descarte N° 2.

**Tabla N° 1: Materias primas e insumos para la operación de la Planta son los siguientes:**

| <b>MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b> | <b>Actual (21.000 ton/año)</b> | <b>FUENTE</b>                                              |
|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Salmuera de descarte             | 72.578 ton/año                 | Pozas de evaporación solar SQM Salar S.A. Salar de Atacama |
| Ceniza de soda                   | 26.277 ton/año                 | Internacional                                              |
| Cal                              | 963 ton/año                    | Antofagasta                                                |
| Acido clorhídrico                | 765 m <sup>3</sup> /año        | Química del Sur (Concepción)                               |
| Acido sulfúrico                  | 25 ton/año                     | Codelco                                                    |
| Scaid                            | 41 m <sup>3</sup> /año         | Internacional                                              |
| Alcohol                          | 16 m <sup>3</sup> /año         | ESSO Chile                                                 |

**Tabla N° 2: Requerimiento de Servicios**

| <b>SERVICIO</b>   | <b>Actual (21.000 ton/año)</b> | <b>FUENTE</b> |
|-------------------|--------------------------------|---------------|
| Agua industrial   | 210.011 m <sup>3</sup> /año    | FCAB          |
| Energía eléctrica | 9511,596 Kwh/año               | ELECDA        |

**Tabla N° 3: Requerimientos de combustible**

| <b>COMBUSTIBLE</b>   | <b>Actual (21.000 ton/año)</b> | <b>FUENTE</b> |
|----------------------|--------------------------------|---------------|
| Gas Natural (*)      | 76.048 Mmbtu                   | Antofagasta   |
| Petróleo diesel (**) | 36 m <sup>3</sup> /año         | Antofagasta   |

(\*) Corresponde al gasto de año 2002, anterior a este año el combustible era Gas propano.

(\*\*) Corresponde al utilizado en petróleo para maquinaria.

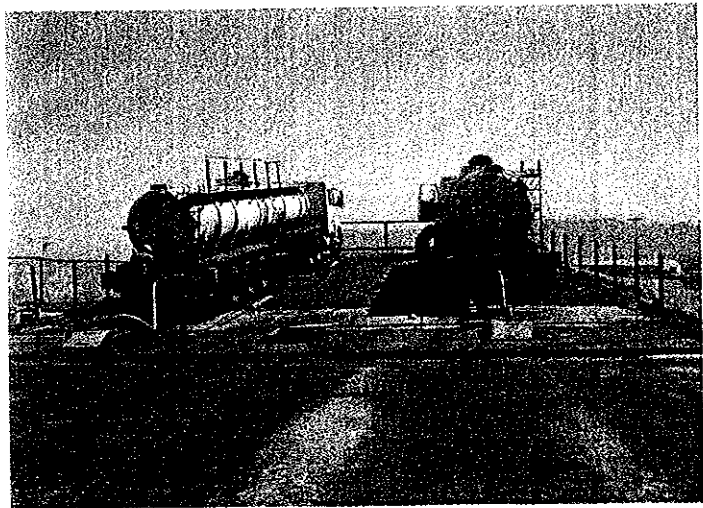


## 3.1 PARTES DEL PROYECTO

### 3.1.1 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SALMUERA

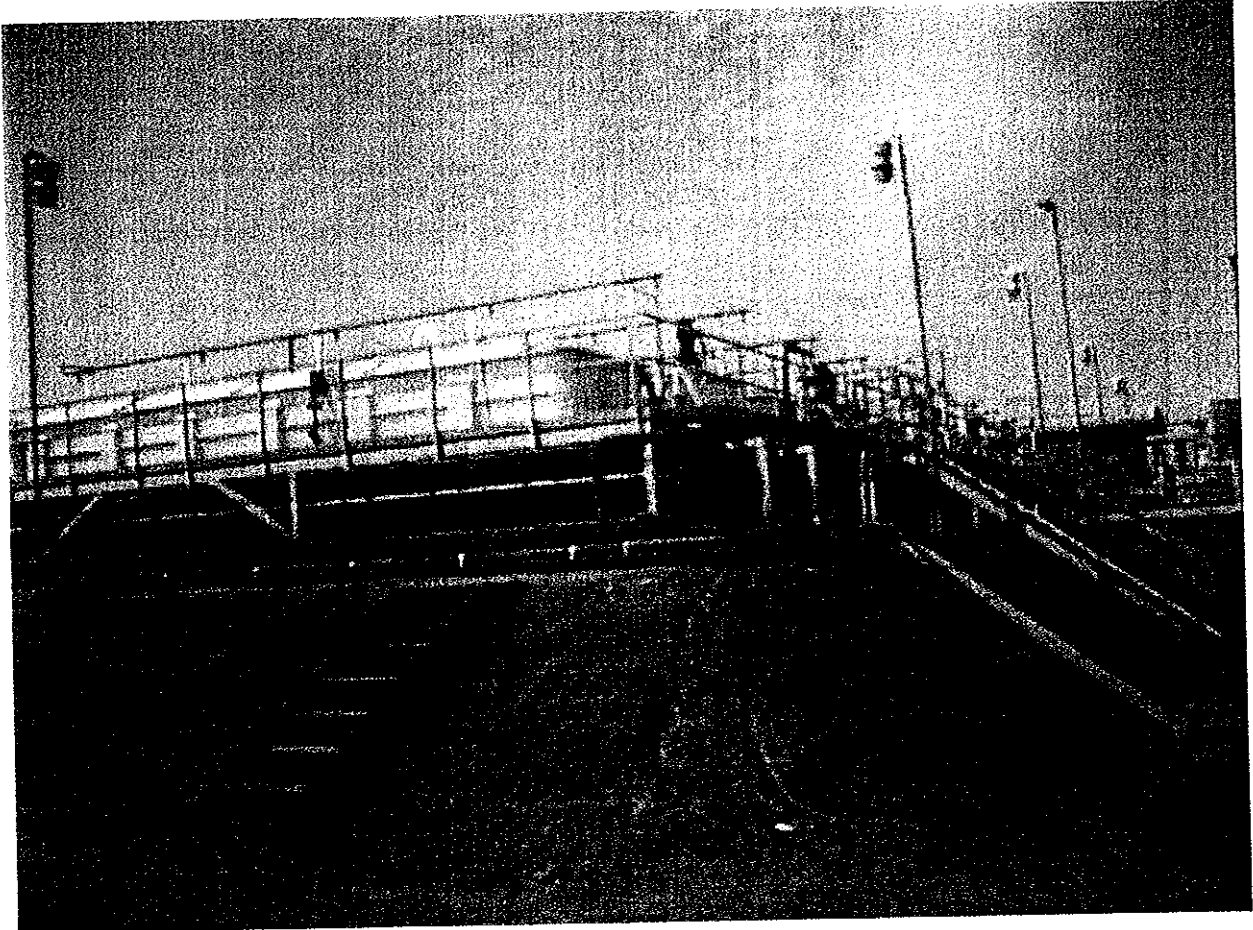
La salmuera proveniente del Salar de Atacama es almacenada en tres piscinas de salmuera de 1.500 m<sup>3</sup> de capacidad cada una y una de 400 m<sup>3</sup>, excavadas en tierra y recubiertas con una membrana de plástico Hyapalon, para luego ser bombeada a un estanque de alimentación de 150 m<sup>3</sup> de capacidad y posteriormente a la planta de remoción de boro.

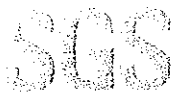
Aquí se incorpora una mejora al proyecto con relación al 2002 consistente en la construcción de un canal de contención de derrames y fugas en el área de descarga de los camiones aljibes que transportan la salmuera concentrada desde el Salar, y que de ocurrir es incorporada mediante bombas al estanque de acumulación.



## 3.1.2 PLANTA DE REMOCIÓN DE BORO

La planta de remoción de boro se localiza en un patio de 9.375 m<sup>2</sup>. 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.





### **3.1.3 PLANTA DE CARBONATO DE LITIO**

Si bien es cierto SQM Salar S.A. cuenta con autorización y calificación ambiental favorable para una producción nominal de 32.000. - ton/año de Carbonato de Litio según Res. Exenta N° 083/01, lo real para el año 2002 fue de 21.000 toneladas, y que deben mantenerse para el presente año

En este sentido hay que recordar que esta producción de 21.000. - ton/año pasa por una optimización en el Salar de Atacama, en el sentido de mejorar la eficiencia de recuperación de litio, y que el proceso en si de Carbonato de Litio solo requirió del aumento de capacidad de equipos, en particular orientadas a la capacidad de bombeo, mediante instalación de bombas y tuberías de mayor capacidad.

Por otro lado para este auditoria se constata una mejora en el manejo y disposición de los residuos industriales generados del proceso, a partir de una separación luego de pasar la pulpa por filtros de prensa separador sólido – líquido, generando por tanto dos corrientes, es decir, existe una residuo líquido (agua sin boro) que va piscinas de descarte (poza N° 5) y otra sólida que se transporta en camiones también hacia pozas de descarte (poza N° 2)

### **3.1.4 EDIFICIOS AUXILIARES**

Los edificios auxiliares corresponden a las oficinas, laboratorios, casa de cambio y casino.

### **3.1.5 BODEGA DE PRODUCTOS TERMINADOS**

Esta corresponde a un edificio estructural de 1.950 m<sup>2</sup>, en donde se almacenan los productos.

### **3.1.6 BODEGA DE CENIZA DE SODA**

Esta bodega es un galpón estructural en donde se almacena en condiciones adecuadas de mantenimiento y seguridad, la ceniza de soda.

### **3.1.7 POZAS DE DESCARTE**

Corresponde a un área única de disposición final de residuos industriales líquidos y sólidos del proceso actual de Carbonato de Litio. Considera 10 piscinas o pozas llamadas de descarte (eliminado la denominación pozas auxiliares, ya que cumplen la misma función todas) con una superficie total de 412.000 m<sup>2</sup> y que se fueron construyendo con cada proyecto, cada una de ellas con las autorizaciones respectivas;

- a) 4 piscinas o pozas de descarte proyecto 17.500 ton/año Res. Exenta 381/96
- b) 3 piscinas auxiliares Res. Exenta 024/99
- c) 3 piscinas o pozas de descarte proyecto 32.000 ton/año Res. Exenta 083/01

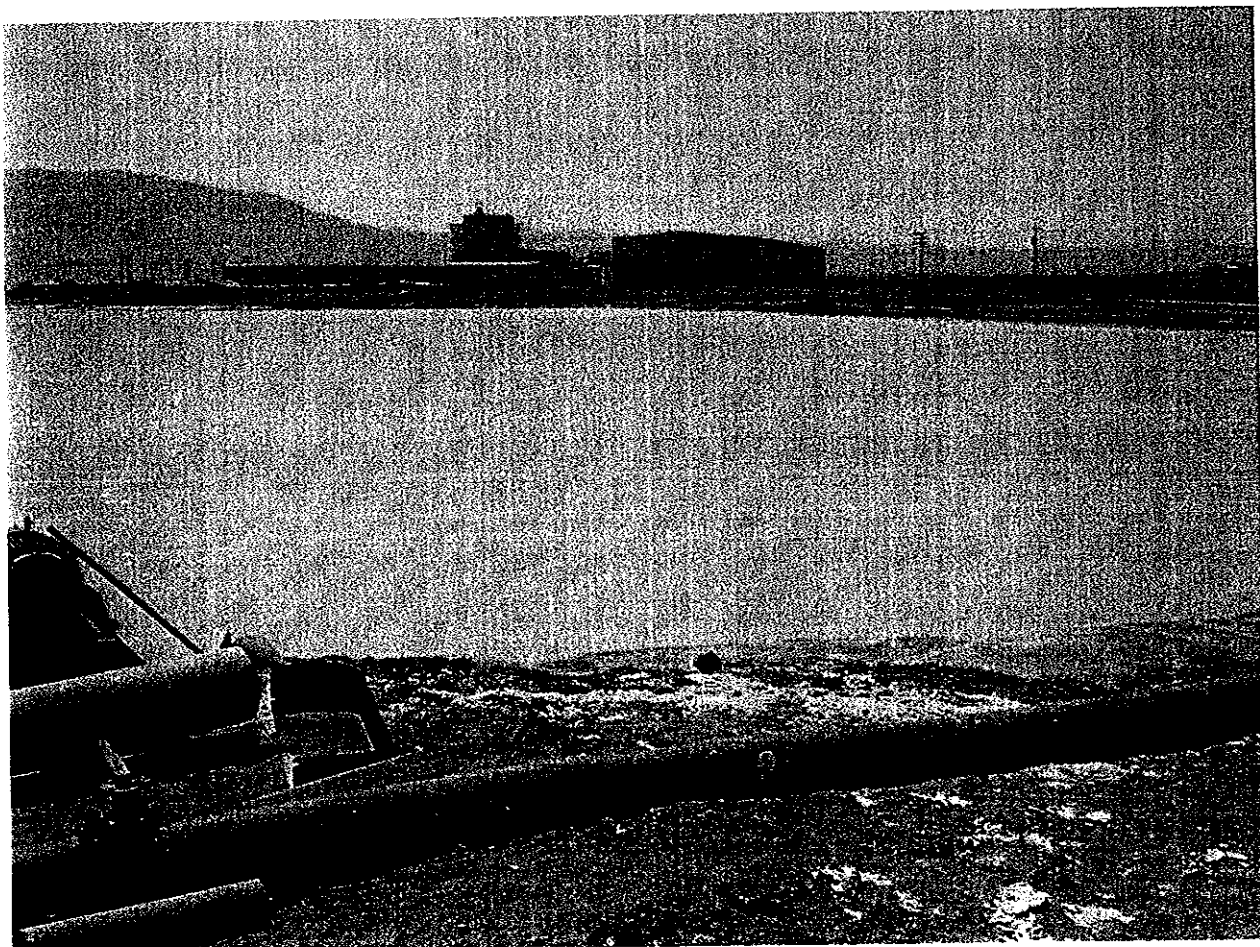
Las piscinas o pozas están habilitadas con sistemas de protección contra infiltración de líquidos, formado por tres láminas: una lámina de fondo geotextil de  $300 \text{ g/m}^2$ , una lámina intermedia de alta densidad de 1mm de espesor y una lámina superficial de geotextil de  $150 \text{ g/m}^2$



**Poza N° 2 Sólidos de descarte, residuo es trasladado en camiones rampla.**

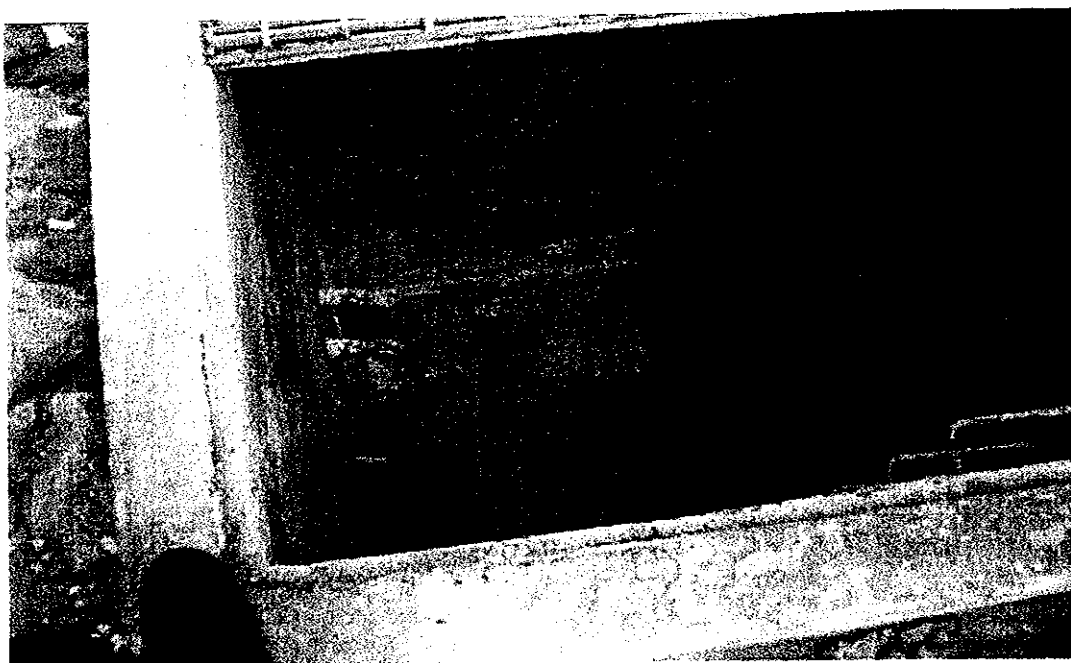


Las pozas de descarte siguen su normal funcionamiento para el efecto que fueron diseñadas y que a diferencia de la auditoria 2002 hoy en día la planta de carbonato de litio posee dos corrientes de efluentes: agua sin boro y sólidos de pulpa.



**Poza N° 5; corriente líquida, que cuenta con una bomba capaz de distribuir a las otras pozas (6 –7)**

Las pozas cuentan con un sistema de drenaje en la segunda capa, captador de las posibles fugas por rompimiento de la capa superior, las que drenarán hacia cámaras de registro.



Cámara de inspección Poza.



Vista cámara de inspección, captación de drenajes filtrados.



#### **4. COMPONENTES DE LA AUDITORÍA**

Esta Auditoria Ambiental abarca las componentes para las cuales el Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto Producción de 32.000. - ton/año de Carbonato de Litio” según Calificación Ambiental Favorable en Res. Exenta N° 083/01, en la cual la empresa asume voluntariamente Compromisos Ambientales diseñados a través de un plan de seguimiento para la planta y que además incluye los del primer E.I.A. del Proyecto Producción 17.500 ton/año de Carbonato de Litio según Res. Exenta 381/97 donde se definen las medidas necesarias para la reducción de los impactos durante la etapa de operación, así como las acciones que el Titular del Proyecto debe desarrollar para evaluar su desempeño ambiental.

Las medidas y acciones que a continuación se listan se planificaron y comprometieron de forma de cumplir con los sgtes. Objetivos;

- a) Verificar que la magnitud de los impactos potenciales se ajusten a las normas ambientales
- b) Que las variables ambientales relevantes evolucionen según lo estimado en las E.I.A., y
- c) Corroborar que los compromisos ambientales adquiridos durante la etapa de evaluación sean realizados y detectar y prevenir la ocurrencia de accidentes o efectos ambientales no deseados.

##### **Compromisos Ambientales:**

- ◆ Medidas de mitigación incorporadas en el proyecto
- ◆ Plan de Manejo Ambiental
- ◆ Plan de Seguimiento Ambiental
- Emisiones Atmosféricas, en términos de cuantificar las emisiones
- Calidad de aire, donde el objetivo es determinar la calidad real del aire
- Residuos Industriales Líquidos, cuyo objetivo es determinar las características de los residuos generados y el correcto funcionamiento del lugar de disposición (pozas de descarte)
- ◆ Programa Anual de Auditorias Independientes.

#### **4.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN O DE CONTROL**

Corresponden a medidas de mitigación o control que el diseño de la ingeniería del proyecto incorporó para minimizar los impactos que producirían las emisiones y descargas al ambiente originadas durante la etapa de operación de la planta.



Dichas acciones se orientan a reducir los efectos sobre las siguientes componentes ambientales:

#### 4.1.1 EMISIONES ATMOSFERICAS

Calificadas originalmente en el proyecto como “sin importancia”, se trata de material particulado y gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno) debido a la quema de combustible gas natural a partir de marzo del 2002 en los hornos de secado y caldera de poder, ya que no provocan superación de norma primaria de calidad del aire y/o como referencia el D.S. N° 4/98 que regula los establecimientos emisores de material particulado (solo aplica en la Región Metropolitana; 56 mg/m<sup>3</sup>N), según seguimiento realizado tanto a las fuentes fijas emisoras.

Cabe señalar que SQM Salar S.A. presenta un nuevo proyecto al SEIA para el cambio de combustible, de petróleo diesel a Gas Natural según Res. Exenta N° 109/02 que Califica el proyecto Favorable y que se termina de implementar en abril del 2002, por lo que las estimaciones de emisiones presentadas en el primer proyecto (17.500 ton/año) sufre modificaciones sustanciales que se ven reflejadas en el monitoreo de calidad del aire así como en el monitoreo isocinético a las fuentes fijas (emisión e inmisión), todas ellas muy por debajo de normas aplicables y de referencia.

**Tabla N° 1; Comparación de Concentración Ambiental de MP10**

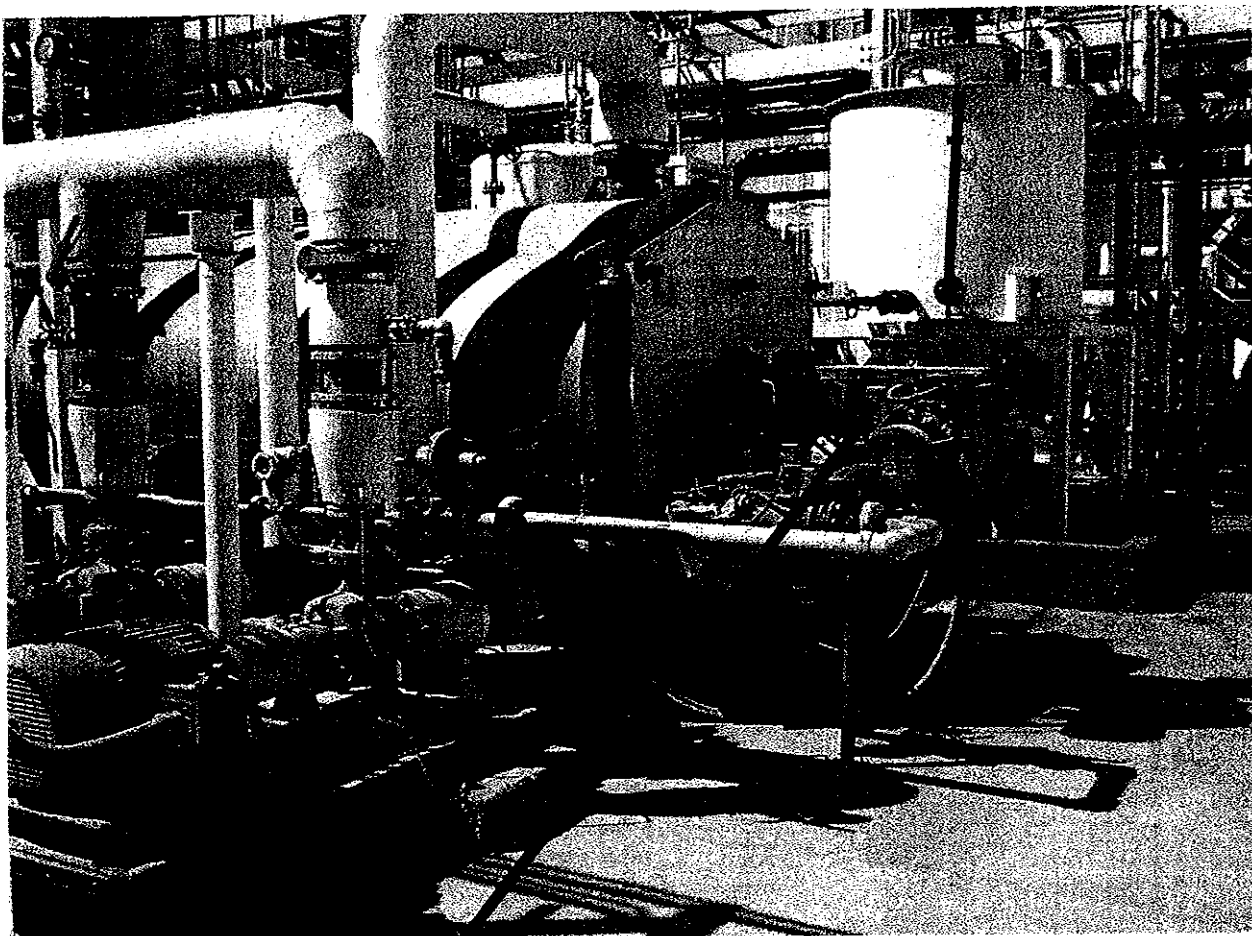
| Concentración Ambiental de MP10 (mg/m <sup>3</sup> N) |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                                       | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|                                                       | 57   | 12   | 28   | 35   |
|                                                       | 150  | 51   | 16   | 33   |
|                                                       | 32   | 20   | 23   | 123  |
|                                                       | 33   | 26   | 28   | 34   |
|                                                       | 17   | 65   | 25   | 34   |
|                                                       | 34   | 26   | 29   | 54   |
|                                                       | 30   | 59   | 40   | 30   |
|                                                       | 13   | 8    | 11   | 26   |
|                                                       | 29   | 35   | 4    | 51   |
|                                                       | 26   | 20   | 23   | 38   |
| Promedio                                              | 42   | 32   | 23   | 46   |
| Máximo                                                | 150  | 51   | 40   | 123  |
| Mínimo                                                | 13   | 8    | 4    | 26   |
| Desv. Est.                                            | 40   | 20   | 10   | 29   |

Para el control de las emisiones de material particulado que se originan de la combustión del gas natural en el horno de secado, que son expulsadas a través de la chimenea del horno de secado, se utiliza un filtro de mangas (polvo de litio), pulsante, de alta eficiencia, hasta donde es impulsado el particulado, produciéndose la eliminación “casi completa de su descarga a la atmósfera”.

Por su parte, para las emisiones de material particulado, producto de la combustión de gas



natural, y las emisiones de gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno), en la caldera de poder no se contemplaron medidas, dado que “no causan un deterioro significativo en la calidad del aire”.



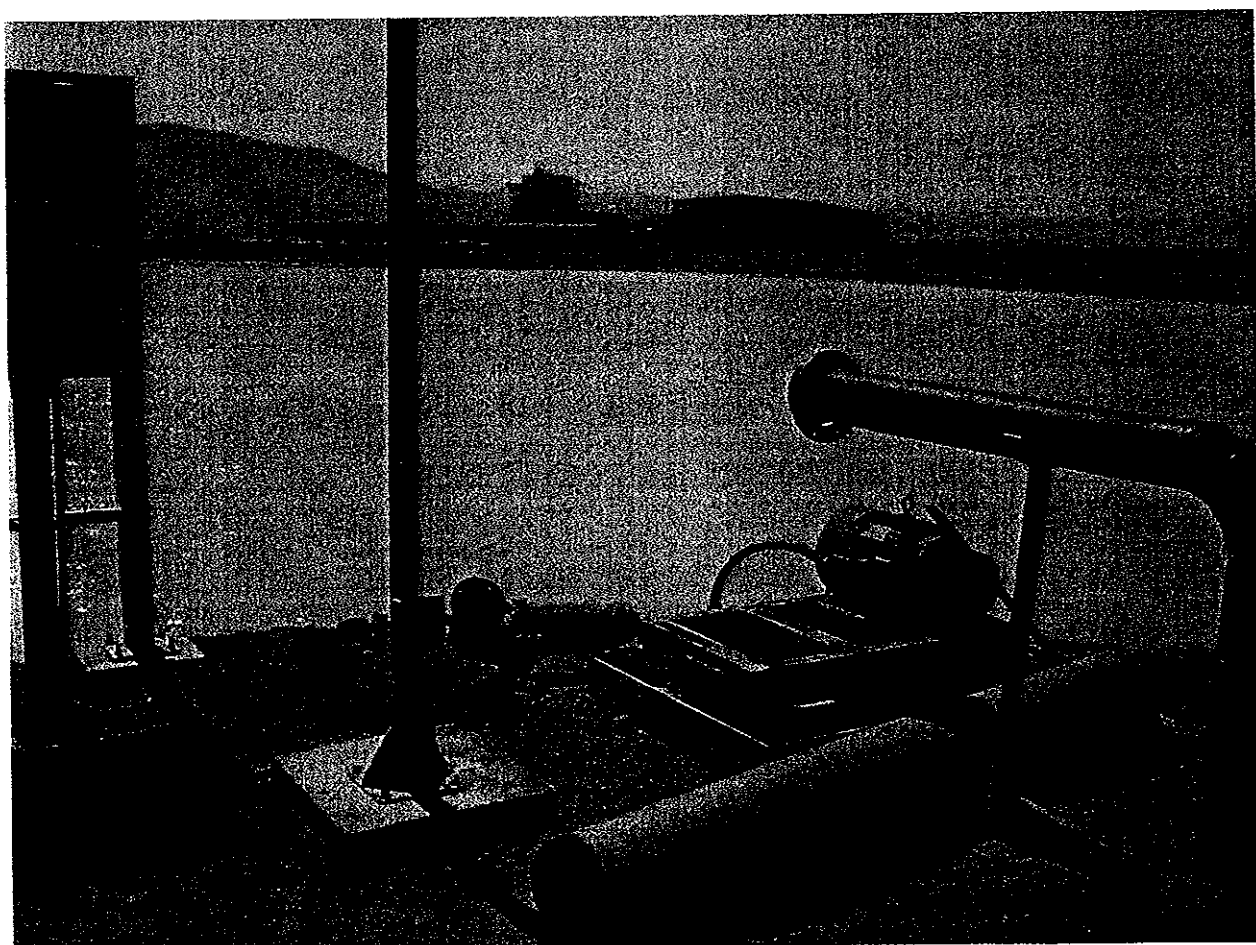
## INYECTORES GAS NATURAL

### 4.1.2 CALIDAD DEL SUELO

Los impactos asociados a la contaminación potencial del suelo por la operación de la planta, se refieren a la disposición de los residuos industriales tanto líquidos como sólidos, el cual como ya se ha señalado existe una modificación en el manejo y disposición final de estos, en el sentido de establecer dos corrientes residuales, además de las aguas servidas y residuos domésticos.

## Riles

La operación de la Planta de Carbonato de Litio genera la descarga de residuos líquidos industriales, pero modifica su composición y forma de disposición final. Se considera un flujo total de 13,4 m<sup>3</sup>/h distribuidos como agua sin que sean canalizados y vertidos para su disposición en la poza N° 5, donde existe una bomba que puede indistintamente distribuir hacia otras pozas de descarte existente. Estas pozas se encuentran revestidas con un material impermeable de PVC para impedir la infiltración. De acuerdo a esto, el impacto por potencial contaminación se califica de **“importancia menor”**.



## Rises

SQM Salar S.A. para su planta de carbonato de litio, modifica la generación de RIS eliminando los residuos sólidos industriales que se originan del proceso de extracción del magnesio que corresponden a pulpa diluida de carbonato de magnesio e hidróxido de magnesio, pasando por prensas que separan las corrientes líquidas de la sólida, incorporando el licor madre, para pasar de sólido a sólido y luego mediante camiones transportar y disponer en pozas de descarte.

Los impactos por estas descargas fueron evaluados como de **“importancia menor”**.

## **Residuos Domésticos**

Corresponden a los generados por la actividad del personal que labora en la planta, los cuales son recogidos en bolsas plásticas y almacenadas, para su posterior retiro y disposición periódica en el vertedero municipal u otro autorizado.

## **Aguas Servidas**

Las aguas servidas provenientes de los servicios del personal (baños, duchas, casino, etc.), son recolectadas en una red de alcantarillado que cubre toda la planta. Luego son dispuestas en una fosa séptica y pozo absorbente, dimensionados de acuerdo a la normativa. Los lodos acumulados en la fosa séptica, son retirados al menos una vez al año, para ser dispuestos en un vertedero autorizado. Cuenta con autorización sanitaria vigente según Resolución 2120 del 15-05-97 del servicio de Salud Antofagasta.

## **4.2. - PLAN DE MANEJO Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

### **4.2.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **4.2.1.1 Plan de Prevención de Riesgos**

Para la elaboración del plan se consideraron las siguientes situaciones de riesgo ambiental:

- ◆ Incendio por el uso de petróleo diesel y gas propano, así como de insumos combustibles como el extractante, diluyente y modificador de fase.
- ◆ Emanaciones y derrames de productos químicos y lubricantes (extractante, ácidos y bases), por manejo o envases dañados.
- ◆ Derrame de petróleo diesel por rotura de su estanque de almacenamiento de 70 m<sup>3</sup> de capacidad.
- ◆ Fuga o emanación de gas propano por rotura de su estanque de almacenamiento de 140 m<sup>3</sup> de capacidad.
- ◆ Derrame de ácido clorhídrico por rotura de su estanque de almacenamiento de 140 m<sup>3</sup> de capacidad.
- ◆ Derrame de ácido sulfúrico por rotura de su estanque de almacenamiento de 40 m<sup>3</sup> de capacidad.
- ◆ Infiltración al subsuelo de los Riles (agua con boro) y Rises (pulpa de carbonato de magnesio y de hidróxido de magnesio) por rotura del recubrimiento plástico de las pozas de descarte y evaporación.

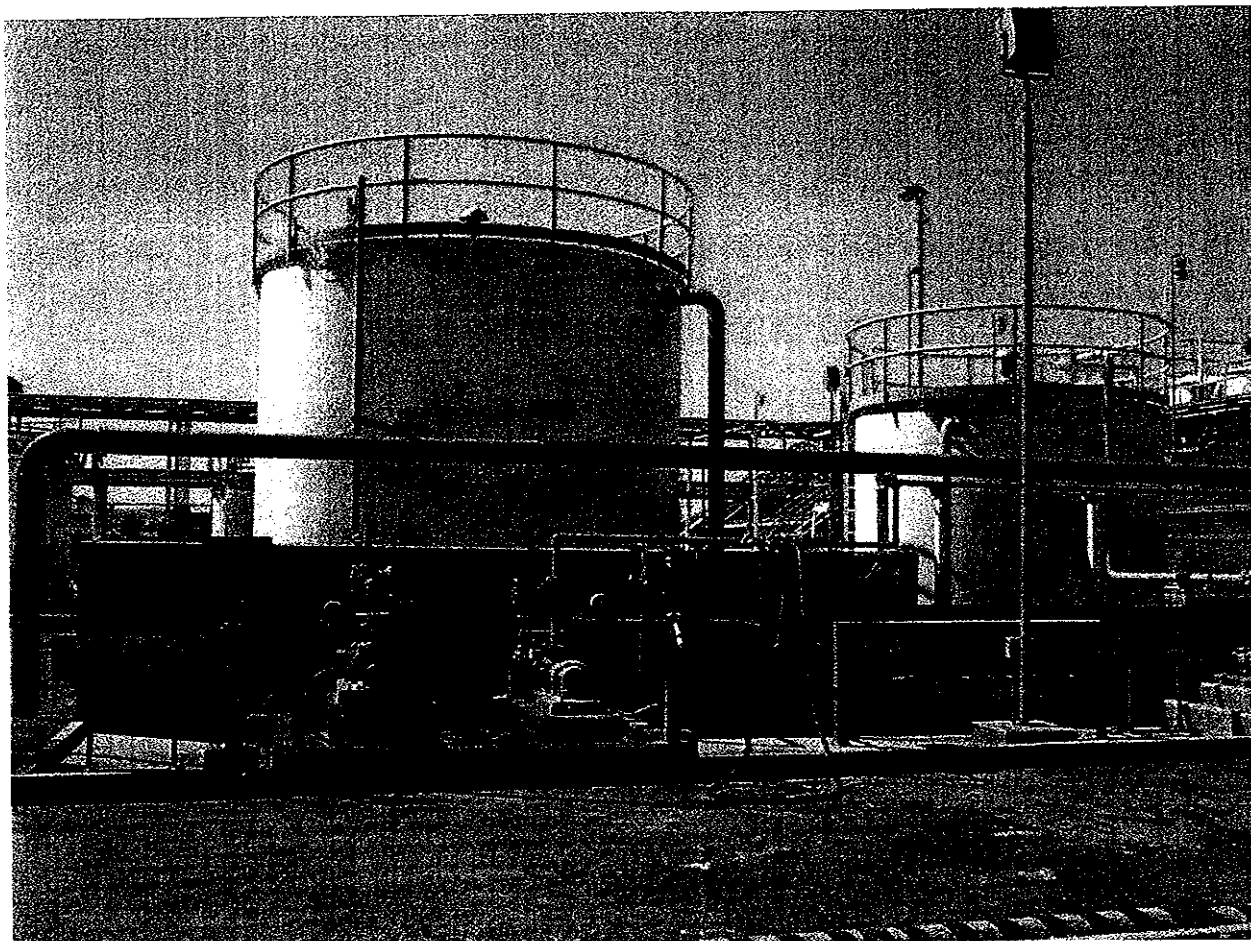
- ♦ Derrames accidentales de combustibles y reactivos durante su descarga a estanques o bodegas.
- ♦ Riesgos en planta por Extracción por Solventes
- ♦ Riesgos por trabajos eléctricos
- ♦ Riesgos en actividades de empresas contratistas

**Las medidas propuestas por el Plan de Prevención se detallan a continuación.**

- a) Aislamiento y separación física de recintos destinados a la acumulación de combustibles y talleres mecánicos y eléctricos.
- b) Separación física de edificios con alta carga de fuego, especialmente referido a la planta de extracción de boro.
- c) Separación de recintos interiores en edificios con muros cortafuegos, limitando la carga de fuego en cada uno de ellos.
- d) Instalación de extintores portátiles y/o rodantes en puntos estratégicos de la planta.
- e) Utilización de un sistema especial de detección y extinción automática de incendios en la planta de extracción de boro.



- f) Sistema de red de agua contra incendios que durante el periodo 2002 se cambio por un tendido aéreo por todo el perímetro de la planta, excepto Unidad de Extracción de Boro por solventes.



- g) Generación de Reglamento de seguridad Planta Extracción por Solventes
- h) Generación Reglamento Interno para Trabajos Eléctricos SQM Salar S.A.
- i) Generación Normas Generales de prevención de Riesgos para Empresas contratistas de la empresa SQM Salar S.A.

## Prevención de Derrames y Fugas

**Productos Químicos y Lubricantes;** se mantienen los programas y procedimientos ante eventos críticos, el cual entre otros considera la existencia de una brigada de incendios.

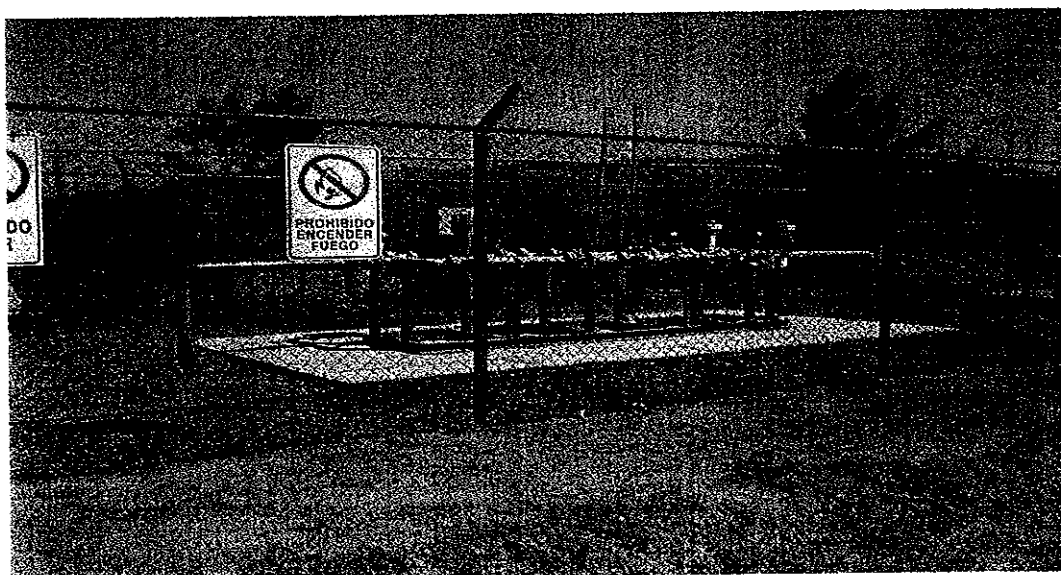
- a) Almacenamiento de acuerdo con la compatibilidad de productos, revisando estado de los envases que los contienen. Existiendo sitios que reúnen condiciones para el efecto en el caso de gases, combustibles y lubricantes líquidos inflamables, etc.
- b) Recintos señalizados de acuerdo al producto o sustancia almacenada, con radier de cemento y canaletas perimetrales para contener posibles derrames, lavables, espacios ventilados, donde al momento de almacenar se verifican los sellos y válvulas de los envases.

### Petróleo Diesel

Almacenamiento en estanques de acero, según requerimientos establecidos en las normas NFPA, API y SEGTEL, con diseño sismo resistente. Para el control de derrame, se contempló en su contorno un dique con pretilos estancos (muros perimetrales) capaz de contener todo su volumen, y canaletas para derrames.

### Gas Natural

Elimina el antiguo almacenamiento de bombonas para el caso del propano, ya que hoy en día se trabaja con gas natural, para lo cual se construyó una estación de regulación y control al acceso de la planta que distribuye el combustible a las unidades de la planta, principalmente horno y caldera de poder. El gas es distribuido desde la red troncal de gas natural que pasa paralela a la ruta 5 Norte perteneciente Gas Atacama



## Ácidos

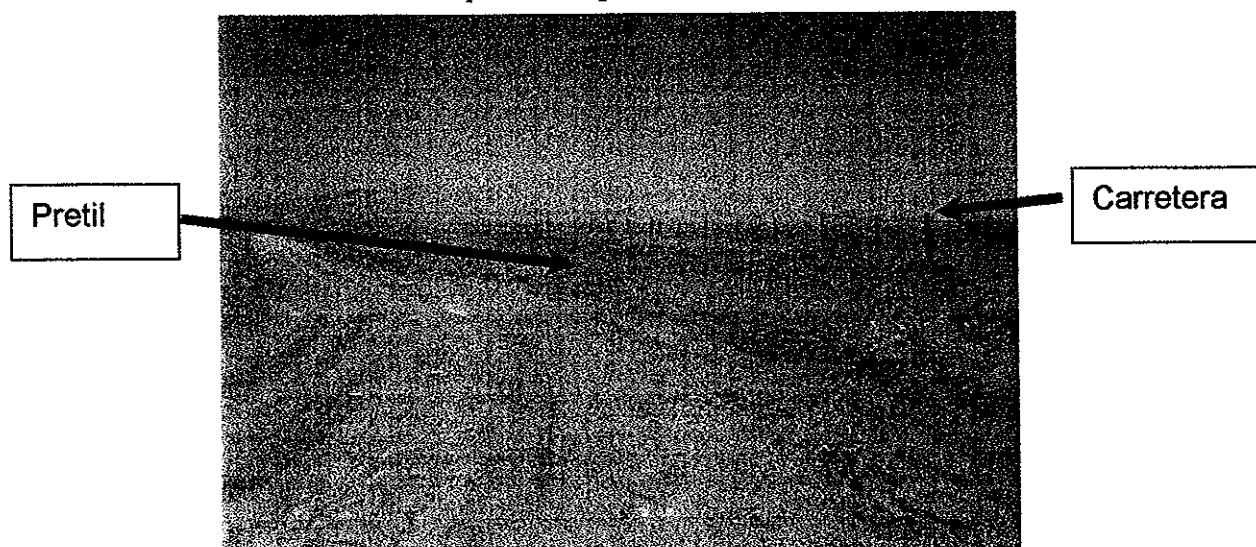
Almacenamiento en estanques de acero, con diseño sismo resistente, bajo normas técnicas vigentes, localizados dentro de muros perimetrales (diques con pretils estancos), capaces de contener toda su capacidad, con canaletas para derrames.



## Pozas de Almacenamiento y Descarte

Control de los flujos de agua entrante, y cambios de nivel de las pozas de almacenamiento de salmuera y pozas de descarte de residuos industriales, para detectar posibles filtraciones de los contenidos al subsuelo.

Se habilitaron cámaras de inspección para detección de fugas y pretils perimetrales capaces de contener el total del contenido de las pozas sin que este escurra hacia la carretera.



## **Descarga de Camiones**

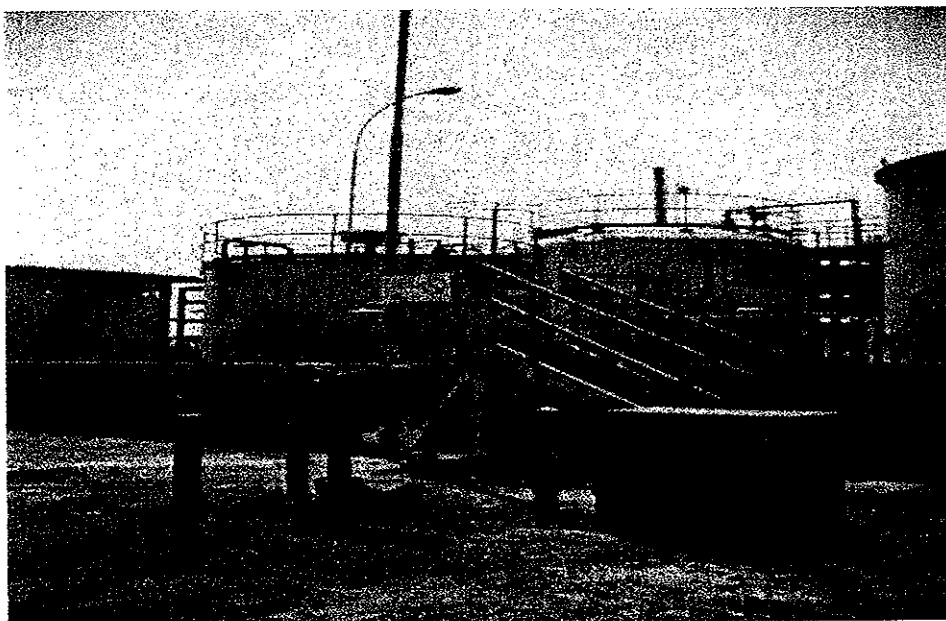
Zonas de descarga de productos químicos y combustibles pavimentadas, con fosa recolectora en el punto de conexión al estanque de almacenamiento respectivo, para su recuperación.

### **4.2.1.2 Plan de Contingencias**

Está orientado a cubrir emergencias ante la ocurrencia de eventos de incendio, emanaciones y derrames.

#### **Contingencia ante Incendios**

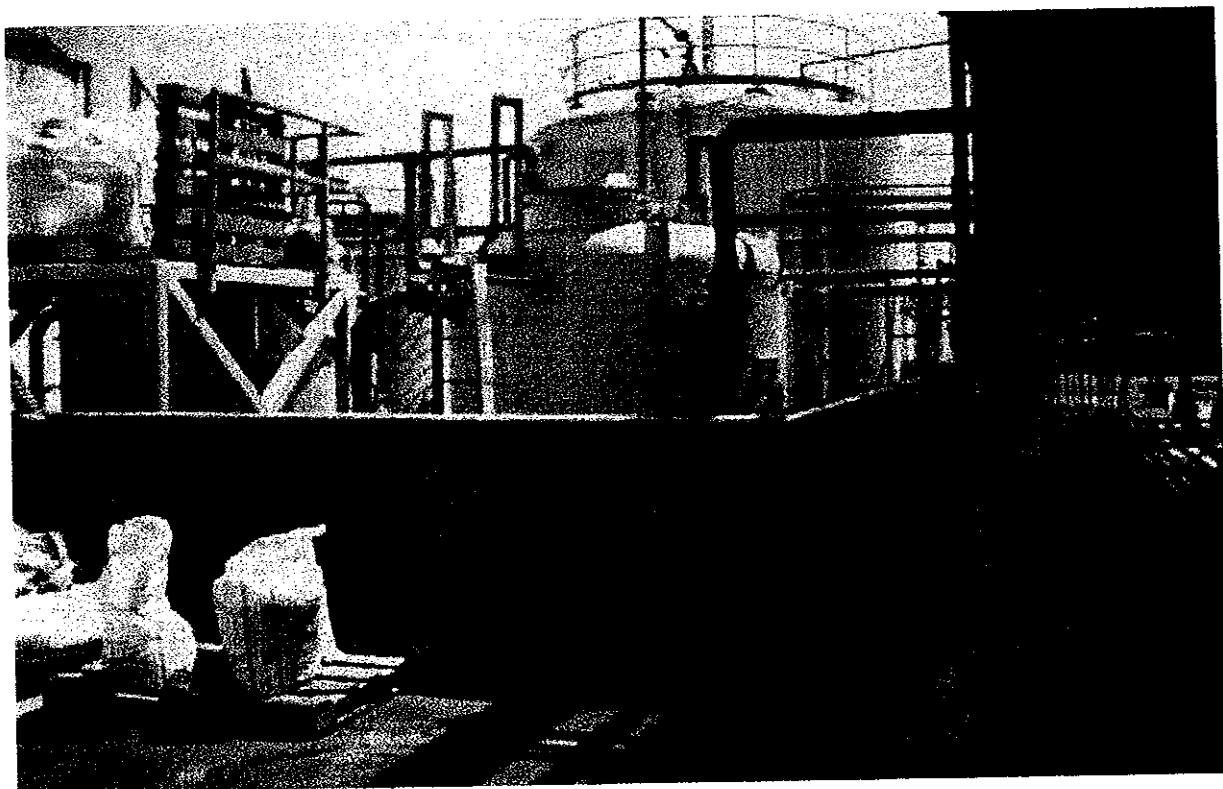
- a) Sistema manual de extinción compuesto de grifos exteriores, con caseta con mangueras y pitones.
- b) Carretes con mangueras conectadas a la red de incendio en el interior de los edificios de producción, bodegas, talleres, administración, etc.; con presión mínima de 100 GPM cada uno.
- c) Sistema automático de almacenamiento, bombeo y distribución de agua contra incendio, con presión de 100 psi, asegurada a través de una bomba jockey o motobombas diesel.
- d) Procedimiento de actuación en caso de emergencias por incendio: sistema de alarma y de comunicación, responsables y coordinación (incluye brigadistas) interna y con bomberos, de ser necesario.
- e) Cabe agregar, la existencia de extintores portátiles y/o rodantes distribuidos en puntos estratégicos, con la carga correspondiente al tipo de fuego.





## Contingencia ante Derrames y Emanaciones

- a) Para derrames y fugas de productos químicos y lubricantes, se consideran procedimientos a seguir de acuerdo a la ficha técnica del producto (expuestas en lugares visibles y de conocimiento del personal), tendientes a implementar acciones de control (recuperación de productos derramados).
- b) Para el derrame de petróleo por rotura del estanque, que será contenido por los muros perimetrales, se reparará el estanque y se revertirá el combustible a éste (siendo previamente filtrado. De ser más compleja y demorosa la reparación, se trasladarán a estanques auxiliares).
- c) Frente a fugas de gas propano, se desalojará el área y se interrumpirá cualquier actividad que pueda causar chispa o ignición inmediata, para proceder a reparar el estanque si ha sufrido roturas.
- d) Ante el derrame de ácidos por rotura de los estanques, que serán contenidos por los diques con pretilos estancos, se considera, si su reparación es simple y rápida, retornar el producto al estanque original o llevarlo a estanques auxiliares. El acceso al área será restringido y se evaluará la necesidad de neutralizar los restos que permanezcan.
- e) Si se detectan filtraciones en las pozas de almacenamiento y descartes, se procederá a aislar la zona afectada, para inspeccionarla y repararla.



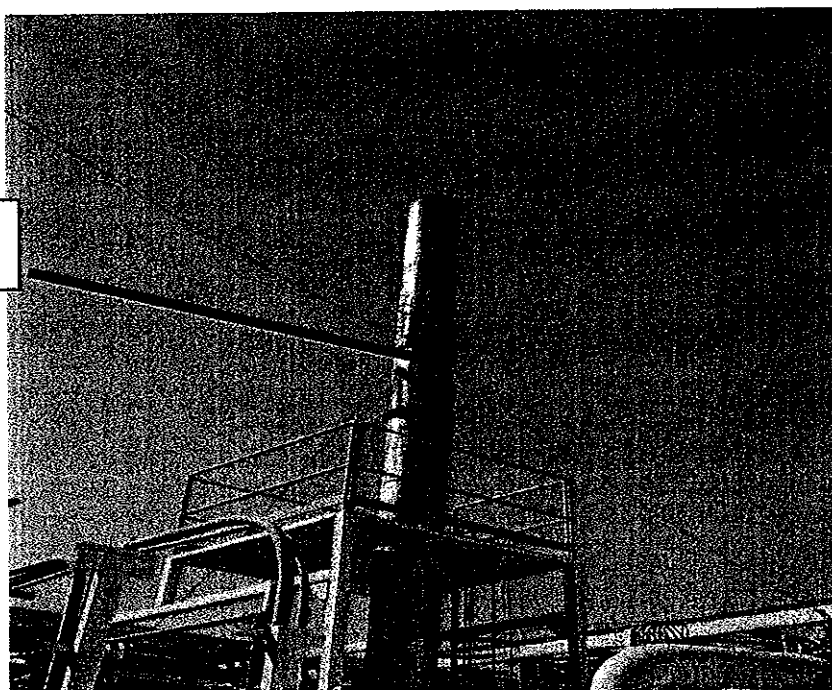
## 4.2.2. -PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Programa de Seguimiento Ambiental implementado en la Planta de Carbonato de Litio incorpora el monitoreo de las siguientes variables:

### Emisiones Atmosféricas

Se definió medir una vez al año, las emisiones correspondientes a las chimeneas de la caldera y el horno de secado, para los parámetros material particulado (MP-10), dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), Oxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), flujo temperatura y velocidad de los gases. Este año se realizaron mediciones isocinéticas para el material particulado y muestreo continuo de gases el día 11 de diciembre 2002 para las chimeneas del horno de secado y caldera de poder.

Punto de muestreo





### **Calidad del Aire (interior de los límites de la planta)**

Se define medir una vez al año durante un mes, para el año 2002 la campaña de monitoreo fue realizada entre los días 12 al 21 de noviembre con una frecuencia de una muestra cada tres días para los parámetros material particulado (MP10) y composición de éste en cuanto a arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruro, sulfato, potasio, magnesio y litio.

### **Residuos Industriales Líquidos**

Caracterización mensual de los afluentes a las pozas de descarte y evaporación (caudal, temperatura y parámetros químicos) y de los contenidos de ellas (tasa de evaporación, variación de volumen y concentración de parámetros químicos). Los parámetros a analizar son densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato y potasio (NCh 2280/96).

Para la detección de fugas desde las pozas, aguas abajo se excavarán calicatas, cuyos suelos se analizarán para determinar su contenido de litio, elemento definido como indicador de fugas.

### **Residuos Industriales Sólidos**

Estos residuos serán analizados químicamente una vez al mes, para determinar sus contenidos de litio, sodio, cloruro, sulfato, magnesio, calcio y carbonato.

### **Ruido**

Al igual que en auditoria 2001 y 2002 se considera no relevante, al no existir zonas o sitios sensibles y además de no ser fuente generadora molesta. No se monitorea

### **Olores**

Al igual que en ruido no existe zona o sitio sensible donde viva comunidad afectada, a pesar de lo anterior existe un sistema de seguimiento cualitativo, una vez a la semana, de los olores alrededor de la poza de descarte, y planta de extracción de boro por solventes, para detectar presencia o ausencia de olores provenientes del solvente usado o de productos de su descomposición.

### **4.3. PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INDEPENDIENTES**

En función de los compromisos voluntarios asumidos por la empresa SQM Salar S.A. para el control y minimización de los impactos ambientales que se puedan generar debido a la operación y funcionamiento de la planta Carbonato de Litio, según Resolución Exenta 083 del 02 de agosto 2001 de CONAMA Dirección Ejecutiva que califica ambientalmente como Favorable el proyecto y donde se incorpora los mismos compromisos establecidos en Resolución Exenta N° 381 del 03 de diciembre de 1996, de la COREMA II Región para Carbonato de Litio 17.500 ton/año, y donde se establece que el proyecto debe asumir como obligatorio el desarrollo de un Programa Anual de Auditorias Ambientales Independientes, durante toda la vida del proyecto, sobre la base de Términos de Referencia acordados entre la Comisión Regional del Medio Ambiente y el Titular del Proyecto, se procede con la evaluación correspondiente según sgte. detalle;

### **4.4 Pozas de Descarte**

Como se señalo anteriormente la Planta de Carbonato de Litio hoy en día cuenta con un lugar para la disposición de residuos industriales líquidos y sólidos denominada pozas de descarte, la cual posee un área total de 412.000 m<sup>2</sup>.

Poseen como sistema de impermeabilización o protección contra infiltración de líquidos a suelo y subsuelo tres láminas, de la siguiente forma; una lámina de fondo de geotextil de 300 g/m<sup>2</sup>, una lámina intermedia formada por un polietileno de alta densidad (HDPE) de 1mm de espesor y una lámina de geotextil de 150 g/m<sup>2</sup>.

La colocación de fibras geotextiles en los taludes y fondo de las pozas tiene como objetivo el proteger mecánicamente la lámina de polietileno de alta densidad. Principalmente los impactos que su instalación genera se asocian en su etapa de construcción producto del movimiento de maquinaria pesada durante la preparación del suelo de fundación, siendo para su etapa de operación, la misma situación de las pozas actualmente en funcionamiento, estimándose la generación de emisiones poco significativas.

Se mantiene un plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y los permisos ambientales sectoriales que el proyecto requiere.



## **5. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA**

### **5.1. - Cumplimiento del Marco Legal Aplicable al Proyecto**

Se verificó el cumplimiento total de los requisitos legales estipulados en el EIA, para el funcionamiento de la planta en su etapa de operación, mediante el chequeo de los correspondientes permisos emitidos por las autoridades competentes.

- a) Informe Sanitario N° 14 del 19 de diciembre 2002 Servicio de Salud Antofagasta Planta Carbonato de litio.**
- b) Resolución 462 del 30 de enero 2003 del SERNAGEOMIN Planta Carbonato de Litio.**

#### **5.1.2. -Código Sanitario (DFL 725/68 Ministerio de Salud)**

- ♦ Aprobación del manejo de Riles (Art. 71, letra b), según Resolución 2215 del 22 de octubre de 1997.**
- ♦ Aprobación del manejo de Aguas Servidas (Art. 71, letra b), por Resolución 2120 del 15 de mayo de 1997.**
- ♦ Informe Sanitario Favorable (Art. 83), bajo el N° 14 del 19 de diciembre 2002**
- ♦ Aprobación del Sistema de Agua para Uso Industrial (Art. 71), según Resolución 2121 del 15 de octubre de 1997.**
- ♦ Aprobación del Sistema de Tratamiento de Desperdicios (Arts. 79 y 80), mediante Resolución 2387 del 05 de junio de 1997.**
- ♦ Autorización del Sistema de Almacenamiento de Combustibles de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, bajo el N° 65 del 26 de octubre de 1998.**
- ♦ Resolución Sanitaria 5982 del 19 de diciembre 2002 pozas de descarte (proyecto pozas auxiliares)**
- ♦ Resolución Sanitaria 5986 del 14 de diciembre 2002 pozas de descarte (ampliación proyecto 32.000 ton/año, 4 pozas)**

## 5.2. - CUMPLIMIENTO MEDIDAS DE MITIGACIÓN

### 5.2.1. Emisiones Atmosféricas

Se evaluaron las emisiones medidas correspondientes al “Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2002”, con el fin de verificar las medidas de mitigación propuestas, en este caso sólo para la inmisión de material particulado en la chimenea del horno de secado (filtros de mangas del secado de carbonato de litio) y chimenea de caldera de poder por la combustión del gas natural.

De la revisión de los datos a la totalidad de los valores de concentración de material particulado obtenidos en los resultados de las mediciones Isocinéticas a las fuentes fijas declaradas para el proyecto, se constata y reflejan un bajo aporte de la concentración de MP10 asociado al proceso de producción Carbonato de Litio, y que se encuentran muy por debajo del Decreto Supremo N° 4/92 del MINSAL que “Establece Norma de Emisión de Material Particulado a Fuentes Estacionarias Puntuales y Grupales” vigente solo para la Región Metropolitana y que es de 56 mg/m<sup>3</sup>N, y por tanto nos sirve como referencia y comparación con el valor de esta norma, situación además que se ve reflejada en el cambio de combustible que se hizo efectivo a contar de marzo 2002 (Gas Natural)

**Tabla N° 2; Resultados de mediciones Isocinéticas en Chimenea Horno de Secado**

| MUESTREO       | MP10 (mg/m <sup>3</sup> N) | SO <sub>2</sub> (ppm) | O <sub>2</sub> (%) | CO <sub>2</sub> (%) | CO (ppm) | NO <sub>x</sub> (ppm) |
|----------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|----------|-----------------------|
| Promedio       | 12,4                       | 0,0                   | 18,6               | 2,2                 | 0        | 18                    |
| Desv. Estándar | 9,8                        | 0,0                   | 0,1                | 0,1                 | 0        | 5                     |
| Valor Máximo   | 14,1                       | 0,0                   | 18,8               | 2,4                 | 0        | 24                    |
| Valor Mínimo   | 11,2                       | 0,0                   | 18,4               | 2,0                 | 0        | 2                     |

**Tabla N° 3; Resultados de mediciones Isocinéticas en Chimenea Caldera de Poder**

| MUESTREO       | MP10 (mg/m <sup>3</sup> N) | SO <sub>2</sub> (ppm) | O <sub>2</sub> (%) | CO <sub>2</sub> (%) | CO (ppm) | NO <sub>x</sub> (ppm) |
|----------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|----------|-----------------------|
| Promedio       | 16,4                       | 0,0                   | 9,5                | 7,5                 | 206      | 52                    |
| Desv. Estándar | 20,8                       | 0,0                   | 0,3                | 0,3                 | 13       | 2                     |
| Valor Máximo   | 20,7                       | 0,0                   | 9,8                | 8,0                 | 240      | 54                    |
| Valor Mínimo   | 12,7                       | 0,0                   | 9,0                | 7,2                 | 190      | 48                    |

## Calidad del Aire

Se evaluaron las inmisiones medidas correspondientes al “Seguimiento Ambiental Planta de Carbonato de Litio Año 2002”, con el fin de verificar las medidas de mitigación propuestas, en este caso sólo para la emisión de material particulado a través de la chimenea del horno de secado (filtros de mangas del secado de carbonato de litio), y la chimenea de la caldera de poder, ambas usando como combustible el Gas Natural

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, y que al compararlos con el valor de la norma primaria de calidad del aire establecidas en el Decreto Supremo 59/99 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se encuentran bajo citado parámetro.

**Tabla N° 5.- COMPARACION CONCENTRACION AMBIENTAL DE MP-10**

| Concentración Ambiental de MP-10 (mg/m <sup>3</sup> ) |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                                       | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|                                                       | 57   | 12   | 28   | 35   |
|                                                       | 150  | 51   | 16   | 33   |
|                                                       | 32   | 20   | 23   | 123  |
|                                                       | 33   | 26   | 28   | 34   |
|                                                       | 17   | 65   | 25   | 34   |
|                                                       | 34   | 26   | 29   | 54   |
|                                                       | 30   | 59   | 40   | 30   |
|                                                       | 13   | 8    | 11   | 26   |
|                                                       | 29   | 35   | 4    | 51   |
|                                                       | 26   | 20   | 23   | 38   |
| Promedio                                              | 42   | 32   | 23   | 46   |
| Máximo                                                | 150  | 61   | 40   | 123  |
| Mínimo                                                | 13   | 8    | 4    | 26   |
| Desv. Estandar                                        | 40   | 20   | 10   | 29   |

Los resultados obtenidos confirman que las actividades de la Planta de carbonato de Litio no generan emisiones significativas de material particulado que nos hagan pensar que podrían tener un impacto en la calidad del aire y generar riesgos, daños o molestias en salud de las personas. Al respecto cabe señalar que los alrededores de la planta se encuentran extensas superficies constituidos de material superficial fino que épocas del año tienen un mayor aporte de Material Particulado que la propia planta.

## 5.2.2. -Calidad del Suelo

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, muy por el contrario y como se ha señalado se implemento y opero durante el año 2002 un sistema de separación de las corrientes residuales, una líquida y otra sólida que por separado y luego de pasar por prensas se canalizan y disponen finalmente en sus correspondientes pozas de descarte.

Cabe señalar que se mantiene y ha reforzado el muro de contención de derrames externo a las pozas de descarte

Muro de Contención de Derrames de Pozas de Descarte





### **5.3. - CUMPLIMIENTO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **5.3.1. - Plan de Prevención de Riesgos**

La auditoria al Plan de Manejo Ambiental comprometido para el proceso de Carbonato de Litio actual, constata un total cumplimiento de las medidas adoptadas para controlar los riesgos asociados a los proyectos, y que se basan en un mejoramiento continuo a través de la implementación, seguimiento, control, mantención, y evaluación de nuevas y antiguas medidas, que vienen a sumarse a la generación, aprobación y control de procedimientos orientados al desarrollo de las operaciones cotidianas de la Planta.

Al respecto se señala que todas las medidas generadas e implementadas durante el año 2000, 2001 y 2002, han funcionado correctamente según lo planificado, estas son;

- ✓ Protección activa, especialmente para el control de incendios, correspondientes a extintores portátiles y mangueras con pitones de la red de agua contra incendios, que en un nuevo proyecto desarrollado durante el año 2002 se cambio a una red aérea de su tendido.
- ✓ Los recintos con mayor carga combustible, se encuentran separados entre sí del resto de las instalaciones: almacenamiento de combustibles, planta de extracción de boro, almacenamiento de ácidos, productos químicos, debidamente señalizadas y con sus medidas de abatimiento correspondiente en caso de siniestro.
- ✓ Radier de hormigón sector estanques y descarga de ácido sulfúrico.
- ✓ Pozo para la recolección de derrames por actividades de descarga de petróleo, con capacidad de 200 litros, con pretilas de confinamiento, y piso impermeabilizado de radier con pendiente.
- ✓ Cambio de greeting para alto tráfico en sector Planta de Extracción de Boro y delimitación de tránsito para desplazamiento de grúas horquilla

La empresa cuenta con un Manual de Prevención de Riesgos, que incorpora procedimientos relativos a la prevención propiamente tal.

Respecto a Operaciones en Planta, 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.

- ◆ En lo relativo a la seguridad industrial, ha implementado los siguientes:
- ◆ Operación grúa horquilla
- ◆ Operación grúas puente
- ◆ Corte y soldadura en planta (cartillas de prevención de incendios en trabajos de corte y soldadura)
- ◆ Bloqueo de seguridad (fuentes energizadas, máquinas en movimiento).

Se mantiene Programa de Salud Ocupacional, destinado a la evaluación y el control de pérdidas con el objetivo de detectar y controlar precozmente cualquier factor de riesgo que se causal de accidentes y enfermedades profesionales, originadas entre otros por las emisiones de polvo y ruido, con el fin de evitar y remediar situaciones que afecten la salud de sus trabajadores. En este sentido hay un trabajo planificado de seguimiento, control y capacitación e inspecciones, a través del organismo asesor en materias de prevención de riesgos (mutualidad) dando cumplimiento al Decreto Supremo 594/01 Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, y la Ley 16.744/68 y sus Anexos Sobre Accidentes y Enfermedades del Trabajo.

#### 4.1.2 PLAN DE CONTINGENCIAS

Las medidas incorporadas al Plan de Contingencias **se cumplen a cabalidad**, verificándose una eficiente cobertura de las medidas de protección activa;

- ✓ 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 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 pretils estancos en almacenamiento de petróleo y ácidos (sistema de control de derrames.
- ✓ SQM Salar S.A. cuenta con un Plan de Emergencia aprobado por el SERNAGEOMIN, así como con un Procedimiento de Rescate y Reanimación de personas tomadas por conductores vivos, que cuenta también con la aprobación del mencionado Servicio.
- ✓ Se realizan periódicamente simulacros y otras actividades formativas, teóricas y prácticas, a fin de poner en práctica el plan de emergencia y realizar evaluaciones.

## **4.2 CUMPLIMIENTO PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

### **4.2.2 EFLUENTES GASEOSAS**

- El monitoreo de emisiones gaseosas del horno de secado, se realiza en conformidad a lo estipulado.
- Del mismo modo, la medición anual de material particulado (MP-10) para evaluar calidad del aire (inmisiones)
- Campaña de monitoreo se realizó entre el 12 al 21 de noviembre del 2003.

Al respecto existen antecedentes válidos que indican un cumplimiento a la Normativa Ambiental relacionada con Calidad del Aire, con inmisiones consideradas como despreciables como aporte por un lado, y lo más importante no existen áreas edificadas (urbanas) en un radio de 2 Km., por lo que se puede solicitar a CONAMA respectiva el no continuar con las campañas de monitoreo

### **4.2.3 RILES**

El Plan de Seguimiento Ambiental de Riles, en el caso de la caracterización de calicatas pozas, se ha efectuado en conformidad con lo propuesto y aprobado por la autoridad ambiental, realizando la medición de humedad, tanto en el piso como paredes de las calicatas, en conformidad a sugerencias realizadas en anteriores auditorias.

### **4.2.4 RISES**

El monitoreo de RIS se ejecuta conforme a lo señalado en el Plan de Seguimiento Ambiental presentado a la Autoridad, midiéndose adicionalmente humedad, boro, potasio y bicarbonato.

### **4.2.5 OLORES**

**No existen.** Al respecto se puede comentar que los procesos y actividades de la Planta de carbonato de Litio no generan impacto odorífero hacia la comunidad, por lo que no se justifican acciones al respecto.

## **4.3 CUMPLIMIENTO PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INDEPENDIENTES**

Presente informe corresponde a la Auditoria periodo 2002 – 2003, anteriores campañas de auditorias fueron entregadas en su momento.

### **4.4 POZAS DE DESCARTE**

Como lugar de disposición final de los residuos industriales líquidos y sólidos generados por el proceso existe una única área, hoy en día integrada por las pozas de descarte del primer proyecto planta 17.500 ton/año, las pozas auxiliares, y las pozas construidas en la ampliación a 32.000 ton/año, con una superficie total de 412.000 m<sup>2</sup>, que se encuentran incluidas en el Plan de Seguimiento Ambiental.



No detectando problemas ambientales por su funcionamiento, muy por el contrario como se señaló anteriormente, existe un mayor orden en cuanto al manejo de las mismas, con pozas para líquidos y pozas para sólidos

#### **4.5 LISTADO DE NO CONFORMIDADES**

Considerando la evaluación efectuada al cumplimiento de las Medidas de Mitigación, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Seguimiento Ambiental y Plan de Auditoría Ambiental, estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año y calificado favorablemente en Resolución Exenta 083 del 02 de agosto 2001 que incorpora a la Resolución N° 381 del 03 de diciembre de 1998, el siguiente es listado de No Conformidades detectados por la Auditoría Ambiental efectuada por SGS Chile Ltda., División EcoCare®. (se adjunta)

### **5. MEDIDAS CORRECTIVAS Y DE CONTROL**

#### **5.2 RESPECTO AL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

##### **5.2.2.3 Inmisiones Gaseosas**

- ♦ Al igual que en la auditoría ambiental y de seguimiento del año 2002, se recomienda suspender la medición anual calidad del aire para el parámetro material particulado (MP-10), puesto que no se ajusta a lo exigido por la normativa vigente (D.S. 59/98), al no existir áreas pobladas que puedan ser afectadas, además que carece de utilidad ya que la línea de base del sector es de mayor impacto que la propia planta de carbonato de litio.
- ♦ En este sentido, se recomienda llevar sólo un registro de emisiones con registro de análisis y mediciones con frecuencia de una vez al año, a través de muestreo isocinético según metodología EPA (Agencia Ambiental de los Estados Unidos), que permite además un control de la producción, pero también pensando en el corto periodo solicitar a CONAMA respectiva el término de los monitoreos, ya que no existe normativa que aplique para el caso, Las normas de emisión solo aplican a la Región Metropolitana a través del D.S. N° 4 que regula las emisiones de fuentes fijas emisoras de material particulado, además de cómo se demostró en los resultados del año, estos están muy por debajo de los 56 mg/m<sup>3</sup>N de la citada norma, empresa cambio combustible a Gas Natural, no existe zona poblacional afectada, y por último no hay clasificación de zona ambiental.

##### **5.2.2.4 Monitoreo Riles**

- ♦ Mantener monitoreo de parámetros críticos, sin los de la norma NCh 2280 (derogada por D.S. 609): densidad, litio, boro, sodio, cloruro, magnesio, calcio, carbonato, bicarbonato y potasio, tanto de afluentes como contenidos en pozas.
- ♦ Mantener medición de nivel de humedad, para reemplazar los métodos establecidos de tasas



de evaporación y variación de volumen, por su inutilidad en las condiciones actuales (físico-química del Ril.

- ♦ Además, mantener una inspección periódica de las calicatas, para detectar posibles filtraciones (visualización de humedad en paredes o piso.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Habiendo realizado las inspecciones y controles al proceso productivo Planta de Carbonato de Litio de la empresa SQM Salar S.A., según Resolución Exenta 08 del 02 de agosto 2001, se constata un satisfactorio desempeño ambiental, a través del cumplimiento de los compromisos ambientales suscritos, produciéndose algunos aspectos que deben ser corregidos.

De manera específica, se concluye lo siguiente:

- ♦ SQM Salar S.A. ha tramitado o están en trámite favorablemente todas las autorizaciones o permisos sectoriales definidos y consignados en D.I.A. proyecto ampliación de Planta Carbonato de Litio a 32.000 ton/año.
- ♦ Para el tópico Calidad del Aire **no se detectan no conformidades**, los resultados de la campaña de monitoreo ambiental de las emisiones de fuentes fijas existentes al igual que impacto de estas en el ambiente (inmisiones), se cumple ampliamente con la norma propuesta para la vigilancia ambiental, a pesar de no ser aplicables para el caso;
  - ✓ Filtros de manga en la chimenea del horno de secado, funcionando correctamente de acuerdo a su eficiencia.
  - ✓ Las emisiones de la caldera de poder se mantienen cumpliendo ampliamente con la norma, hubo cambio de combustible a Gas Natural
- ♦ En cuanto a los residuos industriales sólidos y líquidos **no se detectan no conformidades**, las descargas van a las pozas de descarte por separado para su disposición final, facilitando su manejo al disponer agua con boro, agua sin boro, y sólidos de magnesio, pasando de una pulpa de sólidos a sólidos, mediante separadores sólido – líquidos que producen dos corrientes; una líquida y una sólida.
- ♦ Planes de Prevención y Contingencias de Riesgos. **Se cumplen satisfactoriamente** las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

### RECOMENDACIONES

- ♦ **Calidad del Aire.** Los resultados de las campañas de monitoreo sugieren la conveniencia de no continuar con las mediciones de calidad del aire, sumado a otras variables a considerar;

- ♦ El Decreto Supremo 59/98 aplica para establecimientos emisores del tipo megafuentes industriales, es decir, que emitan por su chimenea sobre 1 tonelada de material particulado diario
  - ✓ No se cumple el criterio para estación de monitoreo al no tener zona primaria afectada, y por lo tanto no ser poblacionalmente representativa.
  - ✓ Línea de base más alta que las emisiones
  - ✓ Las mediciones de humedad de las calicatas deben acompañarse de registros de volúmenes de agua filtrada que son captadas en las cámaras de observación.
- ♦ No existe norma de emisión, solo una referencia aplicable que es el Decreto Supremo N° 4/99 valido para la Región Metropolitana y que fija como parámetro 56 mg/m<sup>3</sup>N, y al revisar los resultados se esta muy por debajo de éste.
- ♦ **Residuos Industriales Líquidos y Sólidos.**
  - ✓ Se reitera la recomendación de auditoria 2000, en el sentido de que las inspecciones oculares periódicas de calicatas deben realizarse llevando un registro formal, lo mismo para los volúmenes de agua que se filtran. Para esto se recomienda desarrollar un instructivo de inspección que permita un control eficiente y oportuno, el que debería incorporarse al Sistema de Gestión de Calidad existente.
  - ✓ El monitoreo de litio de calicatas oficiales, como medida para prevenir filtraciones, se recomienda suspenderlo.
  - ✓ Se recomienda realizar análisis de peligrosidad de los residuos industriales sólidos, en función de la norma EPA (Agencia Ambiental de los Estados Unidos), parte del Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos, "SW-846 Test Methods for Evaluating Solid Waste, para los parámetros de reactividad, comburencia, inflamabilidad y toxicidad extrínseca (lixiviación), con la finalidad de modificar actual régimen de monitoreo

Finalmente, dado las modificaciones que se proponen de las medidas implementadas en virtud del cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental, se insiste en recomendar efectuar una presentación formal ante la COREMA Regional para solicitar su tramitación y aceptación.