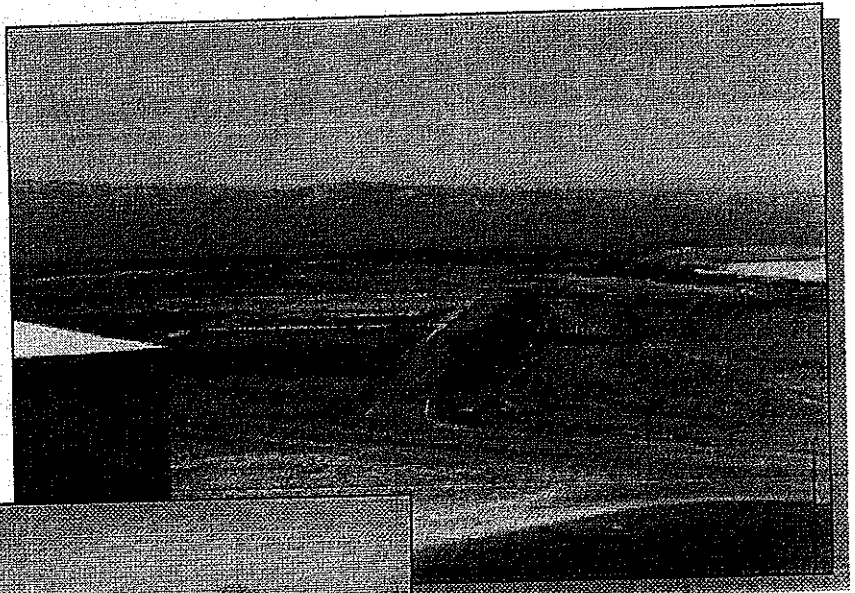


# ***“Auditoría Ambiental Independiente Proyecto Planta de Carbonato de Litio SQM Químicos S.A.”***



***Enero, 1999***



## **AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE PROYECTO PLANTA DE CARBONATO DE LITIO**

**SQM QUÍMICOS S.A.**

El presente documento corresponde al Informe de Síntesis (Preliminar) elaborado con motivo de la Auditoría Ambiental que efectúa SGS Chile Ltda., a la Planta de Carbonato de Litio de SQM Químicos Ltda.

Tiene como objetivo su presentación al Titular del Proyecto, para la discusión de las No Conformidades detectadas por la evaluación realizada.

Dicho informe incorpora los siguientes contenidos:

- Introducción
- Objetivos y Alcances
- Descripción General del Proyecto
- Componentes de la Auditoría, y
- Listado de No Conformidades.

Durante la presentación, se esbozarán medidas de corrección y/o de control, así como de algunas recomendaciones que se incorporarán en el Informe Final.

La estructura de éste es la siguiente:

1. Introducción
2. Objetivos y Alcances
3. Descripción General del Proyecto
4. Componentes de la Auditoría, y
5. Resultados de la Auditoría
  - a) Verificación Cumplimiento Marco Legal Aplicable al Proyecto
  - b) Verificación del Cumplimiento de Medidas de Mitigación

- c) Verificación Cumplimiento Plan de Manejo Ambiental
  - d) Verificación Cumplimiento Plan de Seguimiento Ambiental
  - e) Verificación Cumplimiento Auditorías Ambientales
  - f) Listado de No Conformidades
  - g) Impactos No Detectados por el EIA
6. Medidas Correctivas y de Control
7. Conclusiones y Recomendaciones.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye un informe titulado **"Auditoría Ambiental Planta Carbonato de Litio"**, desarrollado por SGS EcoCare a partir de una selección realizada por la COREMA de Antofagasta, desde una terna de Empresas Ambientales.

La necesidad de realización de la auditoría, surge de la Resolución Exenta N° 381 del 3 de Diciembre de 1996 de la COREMA II Región, la que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Producción de 17.500 Toneladas Año de Carbonato de Litio" y la cual estipula la realización de Auditorías Ambientales independientes con una frecuencia anual.

De acuerdo a lo señalado en el llamado a licitación, la metodología que se aplicó en la auditoría estuvo orientada a verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental.

## **2. OBJETIVOS Y ALCANCES**

Los principales objetivos son los que a continuación se estipulan:

- a)** Verificar las exigencias y condiciones establecidas en la resolución de calificación ambiental, en especial:
  - i.** La normativa ambiental aplicable al proyecto
  - ii.** Plan de medidas de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, plan de prevención de riesgos y plan de control de accidentes indicados en el EIA.
  - iii.** Plan de seguimiento ambiental establecido en el EIA.
  - iv.** Verificar que el plan de seguimiento ambiental expuesto en el EIA sea el adecuado para el seguimiento de las variables ambientales relevantes.
  - 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.** Detectar impactos no previstos durante el proceso de calificación ambiental del proyecto, el cual ha sido efectuado por la COREMA II Región de Antofagasta, y se expresa en la Resolución Exenta 381/96.
  - vii.** Detectar impactos de magnitud distinta a la prevista durante el proceso de calificación ambiental del proyecto, el cual ha sido efectuado por la COREMA, II Región de Antofagasta, y se expresa en la Resolución Exenta 381/96.

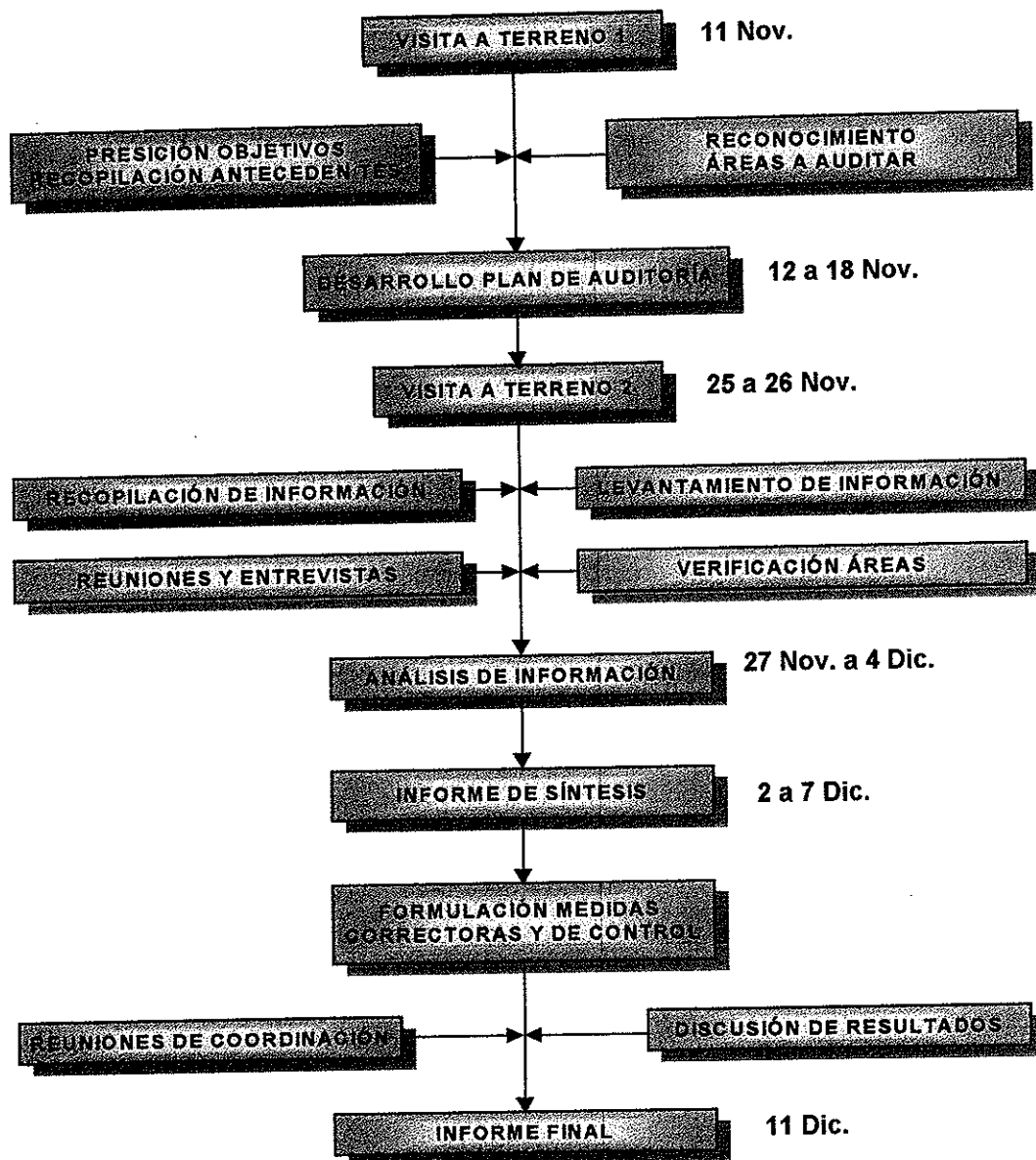
De los alcances, se estipulan los siguientes:

- a)** Analizar todas las condicionantes de la Resolución y del estudio 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, y en la Resolución de Calificación Ambiental. Recomendar las acciones de cumplimiento de éstas, Compensación de los impactos detectados y proponer los plazos para implementar las

medidas y compensar dichos impactos.

Los alcances se han desarrollado de acuerdo al Plan que se muestra en la Figura 1.

**Figura 1: Alcances de la Auditoría**



### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Planta de Carbonato de Litio se emplaza en la II Región de Antofagasta, provincia y comuna del mismo nombre, en un sitio ubicado al Norte de la Estación O'Higgins del F.C.A.B., frente al Km. 38 de la Línea férrea y a aproximadamente a 25 Km. de la ciudad de Antofagasta.

La zona de estudio se caracteriza por ser extremadamente árida, correspondiendo al denominado desierto absoluto. La temperatura media anual es de 14-15 ° C, con un promedio anual de precipitaciones menor a 5mm.

El proyecto consiste en el diseño, construcción y operación de una Planta de Carbonato de Litio, con una capacidad de producción de 17.500 toneladas por año de dicho producto. La pureza del carbonato de litio es del 99%, bajo contenido de Boro y de sulfatos, y es producido en distintas formas físicas (polvo o granulado), dependiendo de los requerimientos del mercado.

La superficie de terreno utilizada corresponde a 74 hectáreas, en donde están situadas las plantas de proceso, edificios de administración y servicios, bodegas, talleres, y las pozas de almacenamiento de salmuera y de evaporación de efluentes.

El proceso productivo consiste básicamente en removerle a la salmuera concentrada proveniente del Salar de Atacama, subproducto de la producción actual de cloruro de potasio, el boro y el magnesio, para posteriormente precipitar en caliente el carbonato de litio mediante la adición de ceniza de soda. Finalmente, el carbonato precipitado se filtra, seca, compacta y disgrega o granula, y envasa.

Los principales insumos para la operación de la Planta son los siguientes:

- Salmueras de descarte, producidas en las pozas de evaporación solar que posee SQM Químicos S.A. en el Salar de Atacama, a una tasa de 72.400 Ton/año.
- Ceniza de soda, con un requerimiento de 35.400 Ton/año.
- Cal, con un consumo de 1.632 Ton/Año.
- Agua Industrial, con un consumo de 296.000 m<sup>3</sup>/año.

### **3.1 PARTES DEL PROYECTO**

#### **3.1.1 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SALMUERA**

Consiste en dos piscinas de salmuera de 2.000 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, en donde se almacenará la salmuera rica en litio proveniente del salar.

#### **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, cristalización y extracción por solvente del boro.

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

Es un edificio estructural de 4 niveles, de 7.080 m<sup>2</sup>, en su interior están situados los equipos de purificación, reactores, precipitadores, clarificadores, estanques, hidrociclones, filtro de banda, calefactor de agua caliente, secador rotatorio, compactadoras y máquinas de envasado.

#### **3.1.4 EDIFICIOS AUXILIARES**

Los edificios auxiliares corresponden a las oficina, 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**

La planta de carbonato de litio posee tres corrientes de efluentes: agua: agua con boro proveniente de la Planta de remoción de boro; y pulpa de carbonato de magnesio y pulpa de hidróxido de magnesio, ambas provenientes de la planta de carbonato de litio. Estas corrientes son conducidas a tres pozas de descartes, recubiertas de una lámina de material impermeable (PVC) para impedir la infiltración.

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

La Auditoría Ambiental a la Planta de Carbonato de Litio abarca las componentes para las cuales el Estudio de Impacto Ambiental definió las medidas necesarias para la reducción de los impactos en su etapa de operación, así como las acciones que el Titular del Proyecto debe desarrollar para evaluar su desempeño ambiental.

En este sentido, dichas medidas y acciones se enmarcan en las obligaciones que el Titular del Proyecto debe cumplir en cumplimiento de la Resolución Exenta N° 381, del 03 de diciembre de 1996, que califica como ambientalmente favorable el "Proyecto de Producción de 17.500 ton/año de Carbonato de Litio".

Las medidas y acciones corresponden a las siguientes:

- Medidas de mitigación incorporadas en el proyecto
- Plan de Manejo Ambiental
- Programa de Seguimiento Ambiental
- Programa Anual de Auditorías 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 la 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 CALIDAD DEL AIRE**

El EIA del proyecto definió como impactos negativos sobre la calidad del aire, el "incremento de la concentración de material particulado y gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno) durante la etapa de operación", calificándolos de "sin importancia".

Las tasas de emisión que se estimaron, son las siguientes:

Partículas = 0,302 Kg/hr

Dióxido de Azufre = 1,596 Kg/hr

Óxidos de Nitrógeno = 1,472 Kg/hr.

Tanto el particulado proveniente de la combustión del propano como del secado del carbonato de litio, se estimaron como despreciables, al igual que, las emisiones de dióxido de azufre por la combustión del propano.

Por otro lado, las concentraciones de calidad del aire (inmisiones) estimadas a partir de las emisiones arriba indicadas fueron:

Partículas =  $< 0,035 \text{ mg/m}^3$

Dióxido de Azufre = 0,27 a  $0,33 \text{ mg/m}^3$  (40 a 240 m de las fuentes)

Óxidos de Nitrógeno = 0,25 a  $0,30 \text{ mg/m}^3$ .

Todas ellas se evalúan como muy por debajo de las normas vigentes.

Para el control de las emisiones de material particulado que se originan de la combustión del gas propano y del secado del carbonato de litio (polvo de litio), que son expulsadas a través de la chimenea del horno de secado, se utiliza un filtro de mangas, 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, proveniente de la combustión del petróleo diesel, y para las emisiones de gases (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno), no se contemplaron medidas, dado que "no causan un deterioro significativo en la calidad del aire".

#### **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 (Riles y Rises), los residuos domésticos y las aguas servidas. Para su mitigación, el proyecto incorporó las medidas que a continuación se describen:

#### **4.1.2.1 RILES**

El agua con boro, proveniente de la planta de remoción de boro de la salmuera que llega del Salar de Atacama, con un flujo total de 17,6 m<sup>3</sup>/h, es depositada en una poza de evaporación, de 60.000 m<sup>2</sup>, revestida con un material impermeable de PVC para impedir la infiltración. De acuerdo a esto, el impacto por potencial contaminación se califica de "importancia menor".

#### **4.1.2.2 RISES**

Los residuos sólidos industriales se originan del proceso de extracción del magnesio, el cual se realiza en dos etapas sucesivas de purificación. De la primera se obtiene la pulpa diluida de carbonato de magnesio y, de la segunda, la pulpa diluida de hidróxido de magnesio.

La primera se forma de una mezcla de los barros de descarte del filtro tambor con una solución pobre en litio, denominado "licor madre". La segunda corresponde a una mezcla de los barros de descarte de los filtros prensa con una solución pobre de litio y otros residuos provenientes del manguereo y limpieza de los pisos de la planta.

La disposición de ambas se realiza en dos pozas de descarte y evaporación de 30.000 m<sup>2</sup> cada una, estimándose un flujo de descarga para las pulpas de carbonato de magnesio e hidróxido de magnesio, de 6 m<sup>3</sup>/h y 13 m<sup>3</sup>/h, respectivamente. Ambas pozas están revestidas con una lámina de material impermeable (PVC), para impedir la contaminación del suelo por infiltración.

Los impactos por estas descargas fueron evaluados como de "importancia menor".

#### **4.1.2.3 RESIDUOS DOMÉSTICOS**

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

#### **4.1.2.4 AGUAS SERVIDAS**

Las aguas servidas provenientes de los servicios del personal (baños, duchas, casino, etc.), son recolectados 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, serán retirados al menos una vez al año, para ser dispuestos en un vertedero autorizado.

## **4.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental propuesto en el EIA incorpora un Plan de Prevención de Riesgos y un Plan de Contingencias. No desarrolla un Plan de Medidas de Mitigación, ya que éstas, señala, están suficientemente incorporadas por el proyecto, no requiriéndose medidas adicionales. Del mismo modo, no propone Planes de Medidas de Compensación y Reparación (Restauración), puesto que los impactos identificados por el proyecto no los ameritan.

### **4.2.1 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

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

- a)** Incendio por el uso de petróleo diesel y gas propano, así como de insumos combustibles como el extractante, diluyente y modificador de fase.
- b)** Emanaciones y derrames de productos químicos y lubricantes (extractante, ácidos y bases), por manejo o envases dañados.
- c)** Derrame de petróleo diesel por rotura de su estanque de almacenamiento de 70 m<sup>3</sup> de capacidad.
- d)** Fuga o emanación de gas propano por rotura de su estanque de almacenamiento de 140 m<sup>3</sup> de capacidad.
- e)** Derrame de ácido clorhídrico por rotura de su estanque de almacenamiento de 140 m<sup>3</sup> de capacidad.
- f)** Derrame de ácido sulfúrico por rotura de su estanque de almacenamiento de 40 m<sup>3</sup> de capacidad.

- g)* Infiltración al subsuelo de los ril (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.
- h)* Derrames accidentales de combustibles y reactivos durante su descarga a estanques o bodegas.

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

#### **4.2.1.1 PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

Las medidas de seguridad son las siguientes:

- 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 agua para el control de incendios (red contra incendios), con flujo de 2.500 litros/minuto durante 8 horas; almacenadas en los estanques de aguas industriales.

#### **4.2.1.2 PREVENCIÓN DE DERRAMES Y FUGAS**

##### **4.2.1.2.1 PRODUCTOS QUÍMICOS Y LUBRICANTES**

- a)* Revisión en su recepción del estado de los envases que los contienen.
- b)* Tratándose de almacenamiento de gases, se hará en recintos ventilados, verificándose los sellos y válvulas de los envases.

- c) Identificación expedita de los productos almacenados (sin moverlos).
- d) Instalados sobre pallet para facilitar su transporte.
- e) Bodega de almacenamiento con pendiente hacia una canaleta para captar derrames y conducirlos a un estanque de recuperación.

#### **4.2.1.2.2 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 pretils estancos (muros perimetrales) capaz de contener todo su volumen, y canaletas para derrames.

#### **4.2.1.2.3 GAS PROPANO**

Almacenamiento en estanques metálicos cerrados ubicados a la intemperie, para asegurar una adecuada ventilación, en caso acumulación de gas por fuga. El suministro, funcionamiento y revisión está en manos de LIPIGAS.

#### **4.2.1.2.4 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.

#### **4.2.1.2.5 POZAS DE ALMACENAMIENTO Y DESCARTE**

Control de los flujos de agua entrante, la evaporación 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.

#### **4.2.1.2.6 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.

#### **4.2.2 PLAN DE CONTINGENCIAS**

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

##### **4.2.2.1 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.

##### **4.2.2.2 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 permanescan.
- e) Si se detectan filtraciones en las pozas de almacenamiento y descartes, se procederá a aislar la zona afectada, para inspeccionarla y repararla.

#### **4.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

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

##### **4.3.1 EFLUENTES GASEOSAS**

Se definió medir una vez al año, las emisiones correspondientes a las chimeneas de la caldera y el horno de secado, considerando flujo aire, temperatura, velocidad, material particulado, caracterización química de éste (litio, carbonato, arsénico, cobre y zinc), óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

También las concentraciones de PM<sub>10</sub> al interior de los límites de la planta, durante un mes al año, considerando un total de 10 muestras mensuales (una cada tres días). Una muestra se analiza químicamente para determinar contenidos de arsénico, cobre, zinc, molibdeno, sodio, cloruro, sulfato, potasio, magnesio y litio.

##### **4.3.2 RILES**

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.

#### **4.3.3 RISES**

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

#### **4.3.4 RUIDO**

No se estimó como necesario su monitoreo.

#### **4.3.5 OLORES**

Monitoreo cualitativo, una vez a la semana, de los olores alrededor de la poza de evaporación de agua con boro, para detectar presencia o ausencia de olores provenientes del solvente usado o de productos de su descomposición.

### **4.4 PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INDEPENDIENTES**

La Resolución N° 381 del 03 de diciembre de 1986, de la COREMA II Región, estableció que el proyecto debe asumir como obligatorio el desarrollo de un Programa Anual de Auditorías 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, dentro de los noventa días siguientes a la puesta en marcha del proyecto.

## **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.

Lo anterior, en detalle, arroja lo siguiente:

#### **5.1.1 D.S. 458/75**

Mediante Oficio N° 45-6, del 09 de junio de 1997, la Comisión Mixta del Gobierno Regional, Autoriza el cambio de uso de suelo solicitado por el Titular del Proyecto.

#### **5.1.2 CÓDIGO SANITARIO (DFL 725/68)**

En relación a este cuerpo legal, la Planta de Carbonato de Litio cuenta con las siguientes autorizaciones:

- 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° 31 del 16 de octubre de 1997.
- 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.

## **5.2 CUMPLIMIENTO MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

### **5.2.1 CALIDAD DEL AIRE**

Se evaluaron las emisiones medidas correspondientes al "Programa de Seguimiento Ambiental en Planta de Carbonato de Litio SQM Químicos S.A. (Informe Final), de julio de 1998, con el fin de verificar las medidas de mitigación propuestas, en este caso, sólo para la emisión de particulado que se origina de la combustión del gas propano y del secado del carbonato de litio, consistente en un filtro de manga pulsante, de alta eficiencia instalado en la chimenea de la fuente.

En este sentido, las emisiones de material particulado del horno de secado, se registran muy por debajo de la normativa vigente (D.S. 185, del 29/09/1991), así como también las provenientes de la caldera a petróleo diesel (Cuadro 1).

Comparativamente con las estimaciones efectuadas por el EIA, para el particulado de la caldera las mediciones arrojan valores 60 veces inferiores al estimado (Cuadro 1).

Para el caso del horno de secado, no es posible efectuar comparaciones, puesto que las estimaciones de partículas se valoran como "despreciables", sin cuantificar la magnitud. Sin embargo, los resultados del monitoreo no se catalogarían como "despreciables", a la luz de otros valores que se manejan en el EIA (Cuadro 1). En conclusión, es necesario conocer dicha magnitud, en especial si se piensa en la doble importancia que persigue la instalación del filtro de mangas, vale decir, tanto ambiental como económica (minimización de emisiones/reducción de pérdida de producto), para así también evaluar su eficiencia.

En relación a las emisiones de dióxido de azufre (anhídrido sulfuroso), detectadas sólo para la combustión del petróleo diesel, éstas también se registran muy inferiores a los límites máximos permitidos (D.S. 185, del 29/09/1991), y por debajo de las estimaciones realizadas en el EIA (Cuadro 1).

Por otra parte, respecto a los óxidos de nitrógeno se carece de normativa para evaluar. Pero si se contrasta con las estimaciones definidas por el EIA, se observa que para la caldera las emisiones medidas son inferiores a las estimadas. No sucede lo mismo para el horno de secado, donde éstas son mayores a las que el modelo aplicado en el EIA permitió estimar

(Cuadro 1). Lo anterior implica una reevaluación de los resultados y la aplicabilidad del modelamiento para el horno de secado, con el fin de obtener niveles que permitan discriminar sobre la eficiencia del sistema.

**Cuadro 1: Emisiones Estimadas por el EIA y Medidas por el Plan de Seguimiento<sup>1</sup>**

| Fuente           | Partículas   |        | SO <sub>2</sub> |        | NO <sub>x</sub> |        |
|------------------|--------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|
|                  | Estimada     | Medida | Estimada        | Medida | Estimada        | Medida |
| <b>Caldera</b>   | 0,302        | 0,005  | 1,596           | 0,566  | 1,451           | 0,270  |
| <b>H. Secado</b> | despreciable | 0,088  | despreciable    | 0      | 0,021           | 0,158  |

\* En el EIA no se define la magnitud para despreciable.

Nota: D.S. 185 del Ministerio de Minería (29/09/1991), establece como límites: SO<sub>2</sub> = 3 ton/día; MP = 1 ton/día.

## 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 Riles, Rises, Residuos Domésticos y Aguas Servidas, se han detectado problemas sólo en la poza de descarte y evaporación del agua con boro (Ril).

Dicho problema está asociado al rompimiento de la lámina de PVC que recubre la poza, originándose por la tanto, una filtración del ril, el que además afectó la sustentabilidad del muro, el cual por socavamiento de su base, se desplomó en un tramo, produciéndose un derrame del residuo que alcanzó hasta la carretera.

Lo anterior se comunicó a la autoridad, generándose una medida de control por parte de SQM Químicos S.A. En el punto 5.6 se indican más detalles.

Respecto a las pozas de descarte y evaporación de Rises no se han producido filtraciones. Pero cabe señalar que las medidas ya tomadas por el derrame de agua con boro, también tienden a controlar el potencial suceso de eventos similares en las pozas de descarte del carbonato de magnesio y hidróxido de magnesio.

Los residuos domésticos son recogidos diariamente en bolsas desde los distintos sectores de la planta y almacenados temporalmente en tambores dispuestos para este efecto, desde donde son retirados periódicamente para su disposición en el vertedero municipal, con una frecuencia de tres veces a la semana: lunes, miércoles y viernes. Para asegurar este servicio, SQM Químicos S.A. ha suscrito un contrato, que cubre la

<sup>1</sup> CIMM T&S S.A. Programa de Seguimiento Ambiental en Planta de Carbonato de Litio SQM Químicos. Muestreo Isocinético. Julio, 1998.

totalidad de los servicios de aseo.

En este sentido, la planta presenta un eficiente aseo y ordenamiento en sus instalaciones. Se inspecciona diariamente que no exista disposición de basuras en las áreas de producción, sino que en los receptáculos ubicados externamente para su recolección.

Por su parte, las aguas servidas están siendo depositadas en la fosa séptica y pozo absorbente. Adicionalmente, el Titular se encuentra implementando y tramitando la autorización de una Planta de Tratamiento de dichas aguas, de manera de reutilizarlas para el regado de los jardines y plantaciones de pinos que mantiene en el predio que ocupa.

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

#### **5.3.1 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

En términos globales se verifica el cumplimiento del plan propuesto en el EIA, lo anterior respaldado con la generación, aprobación y control de procedimientos orientados al desarrollo de las operaciones cotidianas de la Planta, en el marco de la implementación de un Sistema de Aseguramiento de Calidad.

En relación a medidas no implementadas, se verifica que al interior de los edificios no existe separación de recintos con muros cortafuegos, esto debido a que corresponden a construcciones que albergan una sola línea de producción. No obstante ello, se presentan implementadas adecuadamente medidas de protección activa, especialmente para el control de incendios, correspondientes a extintores portátiles y mangueras con pitones de la red de agua contra incendios.

A lo interior se suma, que los recintos con mayor carga combustible, se encuentran separados entre sí y el resto de las instalaciones: almacenamiento de combustibles, planta de extracción de boro, almacenamiento de ácidos, productos químicos, etc.

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

Respecto a Operaciones en Planta, dicho manual documenta los siguientes procedimientos:

- Recepción de camiones con sustancias peligrosas



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

En la 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 energetizadas, máquinas en movimiento).

#### **5.4 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 el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto y en la Resolución N° 381 del 03 de diciembre de 1998, que califica como ambientalmente favorable el proyecto, el siguiente es listado de No Conformidades detectados por la Auditoría Ambiental efectuada por SGS Chile Ltda., División EcoCare®.

## LISTADO DE NO CONFORMIDADES

| Componentes y Acciones del Proyecto                                                                                                                                              | Medidas Implementadas                                                                            | No Conformidades                                                                                                | Observaciones                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN INCORPORADAS POR EL PROYECTO</b>                                                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
| <b>Calidad del Aire:</b>                                                                                                                                                         |                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones de material particulado por la combustión del gas propano y secado del carbonato de litio.</li> </ul>                           | Filtro de mangas, pulsante, de alta eficiente, instalado en la chimenea del horno de secado.     | Se requiere evaluación.                                                                                         | La tasa de emisión medida de material particulado no se catalogaría como despreciable según los valores presentados en el EIA (Tabla 5.7, Pág. 5-16). |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones de material particulado por la combustión del petróleo diesel.</li> </ul>                                                       | Sin medidas (no implican deterioro significativo de la calidad del aire).                        | No se detectan.                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por la combustión del gas propano.</li> </ul>                                        | Sin medidas (no implican deterioro significativo de la calidad del aire).                        | Se requiere evaluación.                                                                                         | La tasa de emisión medida para los óxidos de nitrógeno es superior a la indicada por el EIA (Tabla 5.7, Pág. 5-16).                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por la combustión petróleo diesel.</li> </ul>                                        | Sin medidas (no implican deterioro significativo de la calidad del aire).                        | No se detectan.                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
| <b>Calidad del Suelo:</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de Riles (agua con boro) y Rises (pulpa diluida de carbonato de magnesio y pulpa diluida de hidróxido de magnesio)</li> </ul> | Pozas de descarte y evaporación revestidas de PVC.                                               | Se ha producido la infiltración y consecuentemente el derrumbe de un tramo del muro de contención de las pozas. |                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de Residuos Domésticos</li> </ul>                                                                                             | Recolección, almacenamiento y disposición en vertedero municipal.                                | No se detectan.                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de Aguas Servidas</li> </ul>                                                                                                  | Fosa séptica y pozo absorbente, con retiro de lodos anual y disposición en vertedero autorizado. | No se detectan.                                                                                                 | Adicionalmente, se está implementando una planta de tratamiento de aguas servidas.                                                                    |



**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

| <b>Plan de Prevención de Riesgos:</b>                                                                     |                                                                                                                                      |                                                      |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Incendios</li> </ul>                                               | <p>Aislamiento y separación física de recintos destinados a la acumulación de combustibles y de talleres mecánicos y eléctricos.</p> | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           | <p>Separación física de edificios con alta carga de fuego (especialmente planta de extracción de boro).</p>                          | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           | <p>Separación en edificios de recintos interiores con muros cortafuegos.</p>                                                         | No hay construcción de muros cortafuegos interiores. |  |
|                                                                                                           | <p>Extintores portátiles y/o rodantes en puntos estratégicos de la planta.</p>                                                       | No se detectan.                                      |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Derriames y Fugas de Productos Químicos y Lubrificantes</li> </ul> | <p>Sistema de detección y extinción automática de incendios en la planta de extracción de boro.</p>                                  | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           | <p>Sistema de agua para el control de incendios (red contra incendios).</p>                                                          | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           | <p>Revisión en su recepción del estado de los envases que los contienen.</p>                                                         | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           | <p>Almacenamiento de gases en recintos ventilados, verificándose los sellos y válvulas de los envases.</p>                           | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           | <p>Identificación expedita de los productos almacenados (sin movimientos).</p>                                                       | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           | <p>Apilación sobre pallet para facilitar su transporte.</p>                                                                          | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           | <p>Bodega de almacenamiento con pendiente hacia canaleta para</p>                                                                    | No se detectan.                                      |  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                      |                                                      |  |

|                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                       |                 |  |                                                                                                |
|------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |  | captar derrames y conducirlos a un estanque de recuperación.                                                                                                                                                                          |                 |  |                                                                                                |
| • Derrames de Petróleo Diesel                        |  | Almacenamiento estanques de acero, según normas NFPA, API y SEGTEL, con diseño sismo resistente. Dique con pretilles estanques, capaz de contener todo su volumen, y canaletas para derrames.                                         | No se detectan. |  |                                                                                                |
| • Fugas de Gas Propano                               |  | Almacenamiento estanques metálicos cerrados ubicados a la intemperie. Suministro, funcionamiento y revisión está en manos de LIPIGAS.                                                                                                 | No se detectan. |  |                                                                                                |
| • Derrames de Ácidos                                 |  | Almacenamiento estanques de acero, con diseño sismo resistente, diques con pretilles estanques, capaces de contener toda su capacidad, y canaletas para derrames.                                                                     | No se detectan. |  |                                                                                                |
| • Filtraciones de Pozas de Almacenamiento y Descarte |  | Control de los flujos de agua entrante, la evaporación 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. | No se efectúa.  |  | Se requiere evaluar la efectividad de la medida.<br>Se entregarán recomendaciones al respecto. |
| • Derrames por 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.                                                     | No se detectan. |  |                                                                                                |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                           |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Plan de Contingencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incendios</li> </ul> | <p>Sistema manual de extinción (grifos exteriores, con caseta con mangueras y pitones).</p> <p>Mangueras conectadas a la red de incendio en el interior de edificios.</p> <p>Sistema automático de almacenamiento, bombeo y distribución de agua contra incendio.</p> <p>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.</p> <p>Extintores portátiles y/o rodantes distribuidos en puntos estratégicos, con la carga correspondiente al tipo de fuego.</p> <p>Diques con pretilles estancos en áreas de almacenamiento de combustible diesel y ácidos.</p> | <p>No se detectan.</p> <p>No se detectan.</p> <p>No se detectan.</p> <p>No se detectan.</p> <p>No se detectan.</p> <p>No se detectan.</p> |                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrames y Emanaciones</li> </ul>                         | <p>Se consideran procedimientos a seguir de acuerdo al evento.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>No se detectan.</p>                                                                                                                    | <p>Se requiere verificar documento formal respecto al Plan de Evacuación.</p> |

### PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

|                       |                                                                                                     |                                                        |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Emisiones Gaseosas  | Medición anual de las emisiones correspondientes a las chimeneas de la caldera y el horno de secado | No se evalúa la concentración de parámetros químicos.  | Los informes no proporcionan información respecto de las condiciones de operación de las fuentes durante las mediciones, así como el período de funcionamiento de las fuentes (hrs/día).                          |
| • Inmisiones Gaseosas | Medición anual del MP-10.                                                                           | No se detectan.                                        | Se requiere evaluar la utilidad de esta medida, considerando la normativa vigente (EMRP según Decreto 59).<br>El consultor que realiza las mediciones no utiliza la normativa vigente para su evaluación (D. 59). |
| • Riles y Rises       | Caracterización afluentes pozas                                                                     | No se detecta.                                         | El Informe Oficial del Plan de Seguimiento de Riles debe considerar una evaluación con respecto a la normativa vigente.<br>Al respecto, la NCh 2280 está derogada por el D.S. 609.                                |
|                       | Caracterización contenido pozas.                                                                    | No se mide tasa de evaporación y variación de volumen. | Se requiere evaluar la funcionalidad de esta medida.                                                                                                                                                              |
|                       | Caracterización calicatas pozas.                                                                    | No se detectan.                                        | Se entregarán recomendaciones.<br>Se requiere evaluar la utilidad de realizar análisis químicos.                                                                                                                  |
| • Ruido               | Sin medidas.                                                                                        | No se detectan.                                        | Se entregarán recomendaciones.                                                                                                                                                                                    |
| • Olores              | Monitoreo cualitativo en poza de evaporación de agua con boro.                                      | No se efectúa (sin documentación que lo avale).        | Se requiere evaluar la efectividad de este monitoreo.<br>Se entregarán recomendaciones.                                                                                                                           |

| PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INDEPENDIENTES |                         |                             |                                                   |
|---------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| • EIA - Resolución 381                      | Auditorías Obligatorias | No se efectuó durante 1997. | Acordados los términos y en ejecución la de 1998. |