

RESOLUCIÓN EXENTA N° 00180 /2002

ANTOFAGASTA, 15 AGO 2002

VISTOS ESTOS ANTECEDENTES:

1. Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto Supremo N°30 de 1997 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; las instrucciones impartidas por la Resolución N°520 de 1996 de la Contraloría General de la República; los pronunciamientos de los Organos de la Administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto **"Producción de Cloruro de Potasio a partir de Sales de Carnalita de Potasio"** presentado por **SQM Salar S.A.**, los cuales se contienen en el respectivo Expediente de Evaluación del proyecto.

2. La Declaración de Impacto Ambiental del proyecto **"Producción de Cloruro de Potasio a partir de Sales de Carnalita de Potasio"** presentado por **SQM Salar S.A.**, sus Addenda y el Informe Técnico Final.

3. La carta MA 128/02 de fecha 05 de Agosto de 2002 de SQM Salar S.A.

4. La Resolución Exenta N°00031/2002 del 19 de Febrero de 2002, que acoge a trámite la Declaración de Impacto Ambiental; la Resolución Exenta N° 00071/2002 del 01 de Abril de 2002, y la Resolución Exenta N° 00110/2002 del 17 de Mayo de 2002, que aprueban la suspensión del plazo de evaluación; la Resolución Exenta N° 00085/2002 del 16 de Abril de 2002, la Resolución Exenta N° 00112/2002 del 23 de Mayo de 2002, la Resolución Exenta N° 00139/2002 del 19 de Junio de 2002, y la Resolución Exenta N° 00148/2002 del 04 de Julio de 2002, que aprueban la extensión de suspensión del plazo de evaluación; la Resolución Exenta N°00101/2002 del 07 de Mayo de 2002, que aprueba la ampliación del plazo de evaluación, todas de la Comisión Regional del Medio Ambiente IIª Región de Antofagasta.

5. Los acuerdos tomados por la Comisión Regional del Medio Ambiente IIª Región de Antofagasta en la sesión ordinaria del 08 de Agosto de 2002.

CONSIDERANDO:

1. Que, **SQM Salar S.A.**, ha presentado la Declaración de Impacto Ambiental de su proyecto **"Producción de Cloruro de Potasio a partir de Sales de Carnalita de Potasio"**, a la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA, IIª Región de Antofagasta, para su evaluación, análisis y resolución.

2. Que, según los antecedentes señalados en la Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.) respectiva, el proyecto tiene por finalidad procesar sales de carnalita de potasio, que constituyen un descarte del sistema actual, para aumentar la producción total de cloruro de potasio (KCl) desde 500.000 a 650.000 ton/año, sin cambiar la extracción neta de salmuera del Salar.

3. Que, el proyecto se localizará en la Segunda Región de Antofagasta, provincia de El Loa, comuna de San Pedro de Atacama, al interior de la zona de concesión minera de SQM Salar en el Salar de Atacama. El área de emplazamiento del proyecto se encuentra fuera del Plan Regulador Comunal vigente.

La superficie comprendida por el proyecto corresponde aproximadamente a lo siguiente: 7.500 m² para la Planta de Carnalita de Potasio, 20.000 m² para las pozas de decantación y 0,56 km² para la nueva área de evaporación. Las coordenadas UTM se indican a continuación:

Planta de Carnalita de Potasio	N 7.395.644,19 E 560.866,74
Pozas de decantación	esquina NE: N 7.395.728,99; E 564.234,44 y esquina SW: N 7.395.499,55; E: 564.122,77
Área de evaporación	esquina NE: N 7.394.470,45; E 561.002,48 y esquina SW: N: 7.393.882,03; E: 560.024,08

4. Que, la inversión total del proyecto se ha estimado en MMUS\$ 4,6. La mano de obra utilizada en la etapa de construcción se estima en 180 personas durante un período de 4 meses y en la etapa de operación serán generados 4 empleos directos.

La vida útil del proyecto será de 30 años.

5. Que, el sistema productivo existente se encuentra descrito en los Estudios de Impacto Ambiental de los proyectos "Producción de 300.000 ton/año de Cloruro de Potasio" y "Producción de Sulfato de Potasio, Acido Bórico, con Ampliación de la Capacidad Productiva de Cloruro de Potasio".

6. Que, el nuevo proceso consiste en utilizar la sal de Carnalita de Potasio (sal compuesta de Cloruro de Potasio y Cloruro de Magnesio), para aumentar el contenido de KCl en la salmuera no saturada. La salmuera rica en KCl resultante, se alimenta a las pozas de evaporación solar, donde se precipita la Silvinita (mezcla de KCl y cloruro de sodio (NaCl)), que luego alimenta la planta de producción de KCl existente, aumentando el rendimiento global del uso de salmuera extraída del Salar en un 30% aproximadamente.

El nuevo proceso involucra una Planta de Lixiviación de Carnalita de Potasio, que contiene dos etapas de lixiviación y dos etapas de separación sólido-líquido, y una nueva área de evaporación, las cuales se describen a continuación:

6.1. Primera etapa de lixiviación y primera separación sólido-líquido. Se ingresa Carnalita de Potasio y salmuera de pozos al reactor, en donde se mezclan para lograr lixiviar el Cloruro de Magnesio desde la sal a la salmuera, descomponiendo así la Carnalita. La pulpa resultante pasa luego a un filtro, para una separación sólido-líquido. La salmuera obtenida va al estanque para luego ser reinyectada al Salar, mientras el sólido obtenido pasa a la segunda etapa de lixiviación.

6.2. Segunda etapa de lixiviación y segunda separación sólido-líquido. Se ingresa el sólido procedente de la primera etapa de lixiviación a un segundo reactor y se mezcla con salmuera de pozos. En esta etapa, se lixivia el Potasio contenido en la sal pasando a la salmuera lixivante, con lo que se aumenta su saturación en KCl. La pulpa resultante se alimenta a dos pozas de decantación, para separar la fase sólida de la líquida. La salmuera resultante alimenta las pozas de evaporación, en cambio el sólido residual, rico en NaCl, es posteriormente cosechado y dispuesto en una nueva torta de sales de descarte.

6.3. Evaporación. Para recuperar el KCl desde la salmuera proveniente de la segunda etapa de lixiviación de la Planta de Carnalita de Potasio, se requiere evaporar esta salmuera para lograr la precipitación de Silvinita. La evaporación necesaria se logra en un área de 0,56 km², la que se construirá al suroeste de la actual Planta de KCl. El área total construida al implementar este proyecto será entonces de 7,56 km², incluyendo todas las pozas de evaporación asociadas a la producción de KCl.

7. Que, las principales actividades que se ejecutarán durante la etapa de construcción del proyecto serán las siguientes: instalación de faenas, despeje y limpieza del terreno, movimientos de tierra, hormigonado, construcción de las pozas de evaporación, tránsito de camiones y maquinaria pesada, transporte y montaje de equipos, operación de empréstitos y botaderos, almacenamiento de materiales, abandono de faenas e implementación de medidas de seguridad respectivas.

Respecto a las actividades de mantención de maquinaria pesada y vehículos, se efectuarán en talleres existentes en el salar, de propiedad de SQM, los que están localizados en zonas pavimentadas, de modo de impedir la infiltración al subsuelo de cualquier eventual derrame accidental de aceites y combustibles.

Adicionalmente, se establecerán rigurosos protocolos que deberán ser seguidos durante las actividades de mantención. Por otra parte, las mantenciones mayores serán realizadas en Antofagasta o Calama, usando empresas especializadas en el rubro.

7.1. Insumos y mano de obra. Se estima que los principales insumos necesarios para la construcción de la obra serán:

a) **Hormigón.** Se estima que se ocuparán 190 m³ en la construcción. No se extraerán áridos y el hormigón vendrá preparado en camiones.

b) **Arcilla.** Será usada como base de impermeabilización de las pozas de evaporación, y provendrá del pozo de arcilla ubicado al suroriente del salar. Se estiman requerimientos del orden de 100.000 m³. En Anexo XV del Addendum N°1 se presentan los antecedentes que permiten su evaluación ambiental.

c) **Agua potable.** Será utilizada para el abastecimiento de los trabajadores, y provendrá en bidones suministrados por empresas comercializadoras que cuenten con la debida resolución del Servicio de Salud. Por otra parte, el agua potable para uso en lavamanos y servicios higiénicos provendrá de la planta de ósmosis inversa del área existente. El consumo máximo de esta etapa será de 5,4 m³/día (la procedencia también es válida para la etapa de operación).

d) **Energía eléctrica.** Será utilizada para alumbrado y consumo menor, y provendrá del sistema eléctrico existente (subestación Minsal)

e) **Acero.** Será utilizado en la armadura de las estructuras de hormigón armado, y para la construcción de las estructuras metálicas. Se estima que se necesitarán 64 ton de acero, que provendrán de Santiago y/o Antofagasta.

7.2. Rutas y flujos vehiculares. Durante la construcción, se estima el siguiente flujo vehicular: hormigón, 24 camiones en total, de 8 m³ de capacidad, operando cualquier día de la semana, durante aproximadamente 4 meses; arcilla, 2.315 camiones totales, de 27 ton de capacidad, operando cualquier día de la semana, durante 1,5 meses; material de relleno, 78 camiones totales, de 15 ton de capacidad, operando cualquier día de la semana, durante 1,5 meses; estructuras, 5 camiones totales, de 15 ton de capacidad, operando cualquier día de la semana, durante 1 mes y residuos de construcción, 1 camión en total, de 15 ton de capacidad, operando cualquier día de la semana.

Las rutas vehiculares serán las siguientes: hormigón, desde Antofagasta por la ruta 5 norte hasta Baquedano, luego por las rutas B385 y B247 hasta el salar, donde se usarán caminos internos; o bien, desde Calama vía San Pedro-Toconao por las rutas 23 y B355, luego por ruta B247 hasta el salar, donde se transitará por caminos internos; arcilla, desde el pozo de arcilla ubicado al suroriente del salar, por caminos internos de éste; material de relleno, desde algún empréstito autorizado localizado dentro del sector del Salar de Atacama, por caminos internos del salar; estructuras, se usarán las mismas rutas que para el hormigón y residuos de construcción, caminos internos del salar.

8. Que, en la etapa de operación el proyecto funcionará en condición normal mientras los procesos unitarios operen dentro de las condiciones de diseño. Las principales operaciones en condiciones normales son las señaladas en el numeral 6 de los Considerandos de la presente Resolución. La mantención de los equipos se realizará de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes y a la periodicidad recomendada por ellos. Se procederá también a la mantención regular de las instalaciones y edificios.

En las tablas siguientes, se presenta información estimada sobre capacidad de producción, y requerimientos de energía y agua. Debe notarse que el proyecto materia de esta DIA aumenta la producción de cloruro de potasio, sin modificar la extracción neta de salmuera, para lo cual se detallan la extracción de salmuera y la generación de descartes sólidos y líquidos.

Tabla N°1. Capacidad de Producción Estimada.

PRODUCTO	APROBADO	CON NUEVO PROYECTO
Cloruro de potasio	500.000 ton/año	650.000 ton/año

Tabla N°2. Requerimientos Aproximados de Energía y Agua

SERVICIO	APROBADO	CON NUEVO PROYECTO	FUENTE
Potencia ⁽¹⁾	9.848 kW	11.311 kW	Sistema interconectado
Agua industrial ⁽²⁾	100 l/s	100 l/s	Captación propia desde pozos Socaire 5 y P2.
(1) El consumo de energía eléctrica será de alrededor de 77.000 MWh en el año. El aumento de potencia no requiere de nuevos equipos y/o instalaciones			
(2) Debido al uso eficiente del agua industrial, no será necesario ampliar el consumo de agua para este proyecto. El consumo de agua potable será de 0,4 m³/día.			

8.1. Extracción de salmuera. El EIA del proyecto "Producción de Sulfato de Potasio, Ácido Bórico, con Ampliación de la Capacidad Productiva de Cloruro de Potasio" se aprobó considerando una extracción neta de 276 l/s para el sistema MOP, es decir 8.704 Mm³/año, constituida por 299 l/s de extracción de pozos y 23 l/s de reinyección al Salar. Esta aprobación se realizó bajo el entendido de que, con este valor neto de extracción, no se producirían efectos negativos en los ecosistemas a proteger: lagunas y bofedales del Salar de Atacama. En Anexo II y III de la DIA, se presentan los monitoreos que se realizan periódicamente a los sistemas lacustres, flora y avifauna, y los resultados de la aplicación de un modelo hidrogeológico efectuado por DICTUC.

Para incorporar al actual sistema el proceso de lixiviación de Carnalita de Potasio, se requiere una extracción neta de salmuera de 276 l/s. La extracción neta de salmuera para la situación con y sin proyecto, se compone de los flujos que se señalan en la Tabla N°3.

Tabla N°3. Flujos de la Extracción Neta de Salmuera Con Nuevo Proyecto

Caudal (Mm³/año)	Situación Aprobada	Situación Actual	Situación con Proyecto
Extracción (bombeo)	9.429	12.150	13.403
A pozas evaporación	9.429	10.361	7.695
A planta KCl	*	1.789	1.829
A planta carnalita			3.879
Reinyección al Salar	725	3.369	4.699
A punto de reinyección MOP desde pozas de evaporación	725	935	1.356
A punto de reinyección MOP desde planta carnalita			978
Por infiltración en torta de sales		2.345	2.365
Por infiltración en pozas		88	
Extracción neta	8.704	8.782	8.704
FLUJOS DE SALMUERA (L/s)			
Extracción (bombeo)	299	385	425
A pozas evaporación	299	328,6	244
A planta KCl	*	56,7	58
A planta carnalita			123
Reinyección al Salar	23	107	149
A punto de reinyección MOP desde pozas de evaporación	23	29,7	43
A punto de reinyección MOP desde planta carnalita			31
Por infiltración en torta de sales	*	74,3	75
Por infiltración en pozas		2,8	
Extracción neta	276	278	276

(*) En los EIA's anteriores no quedó especificado el volumen de salmuera extraída de pozos, para alimentar la Planta de KCl como salmuera de proceso, y tampoco quedó especificado el volumen de salmuera que se reinyecta al Salar, a través de la torta de sales de descarte (NaCl) de la planta.

Cabe señalar, que la reinyección correspondiente a la Planta de KCl se produce por infiltración hacia el salar desde la torta de sales de descarte. Esta reinyección es un poco mayor a lo bombeado hacia la planta, debido al uso de agua industrial para el proceso de la planta. Dicha agua disuelve sales y se descarta como salmuera.

Por otra parte, la reinyección correspondiente a la nueva Planta de Carnalita de Potasio va a bitterns, junto con la salmuera proveniente de las pozas de evaporación (Tabla N°4).

Tabla N°4 Caracterización de los Puntos de Reinyección de la Salmuera de Descarte

NUMERO	IDENTIFICACION	LOCALIZACION	CANTIDAD (Mm ³ /año) ⁽¹⁾
1	Reinyección directa (bitterns)	N: 7.402.923 E: 558.882	2.334
2	Reinyección indirecta (infiltración)	N: 7.393.724 E: 563.907	2.365
La composición aproximada de la salmuera de descarte es: densidad = 1,2-1,3 kg/l; sólidos disueltos = 20-35% p/p; agua = 65-80% p/p; sodio = 0,5-8% p/p; potasio = 0,5-4% p/p; calcio 0-0,05% p/p; magnesio = 1,2-7% p/p; sulfato = 0,5-4,5% p/p; cloruro = 0,5%-4% p/p.			
(1) Las cantidades indicadas corresponden al total de salmuera de descarte del sistema KCl, que incluye las salmueras actuales más las producidas por el presente proyecto.			

8.1.1. Pozos de Salmuera. Toda la salmuera que se utilizará en el presente proyecto, al igual que la que se utiliza actualmente para la operación asociada a la producción de cloruro de potasio, se extrae de la zona indicada en la Figura 7 del Anexo XIII del Addendum N°1. Las coordenadas UTM del campo de pozos se indica en ese mismo Addendum.

8.2. Sales de descarte. Actualmente se producen en la Planta de KCl 1.000 Mton/año de sales de descarte. El nuevo proyecto implica un aumento de las sales de descarte (sales de Cloruro de Sodio), desde la Planta de KCl y desde la nueva Planta de Carnalita de Potasio. La Tabla N°5 presenta una estimación del aumento debido a este proyecto. En resumen, una vez que el proyecto materia de esta DIA esté operando, se estima que el total de sales de descarte del sistema de producción de cloruro de potasio será de 2.121 Mton/año.

Tabla N°5. Sales de descarte

NUMERO	IDENTIFICACION	LOCALIZACION	CANTIDAD (Mton/año) ⁽¹⁾
1	Cosecha de pozas de decantación desde Planta de Carnalita de Potasio (nueva)	N: 7.395.574 E: 564.580	180
2	Sales de descarte de la Planta de Cloruro de Potasio (existente)	N: 7.393.724 E: 563.907	701
3	Cosecha de pozas de evaporación (nueva)	N: 7.397.593 E: 564.984	240
La composición aproximada de las sales de descarte es: humedad = menor que 10%, sólidos = mayor que 90%, consistentes en cloruro de sodio y trazas de iones característicos del salar como potasio, calcio, magnesio, sulfato, cloruro, litio y boro.			
(1) Las cantidades indicadas corresponden a la generación de sales de descarte del presente proyecto. Si a dicho valor se le suma la generación actual, la generación total de sales de descarte incluyendo el nuevo proyecto asciende a aproximadamente 2.121 Mton/año.			

8.3. Flujos y transporte de materiales. El proyecto producirá un flujo vehicular adicional aproximado, con respecto a la situación actual, de acuerdo a lo que sigue: Cloruro de potasio. 21-26 camiones/día durante 350 días al año (cualquier día de la semana), de 20-27 ton de capacidad y Sales de descarte. 103 camiones/día durante 350 días al año (cualquier día de la semana), de 20 ton de capacidad.

Las rutas vehiculares serían las siguientes:

- **Cloruro de potasio.**
- Coya Sur, alternativa 1: camino interno del salar, ruta B247 hasta Crucero, ruta B385 hasta Baquedano. Desde Baquedano se puede usar tren o

camión vía la ruta 5 norte, hasta Coya Sur; Coya Sur, alternativa 2: camino interno del salar, camino interno paralelo a ruta B355 hasta Arenales, ruta 23 hasta Calama pasando por San Pedro, ruta 24 hasta cruce Las Torres, y ruta 5 norte, hasta Coya Sur.

- Antofagasta: camino interno del salar, ruta B247 hasta Crucero, ruta B385 hasta Baquedano, ruta 5 norte hasta ruta 26, y ruta 26 hasta Antofagasta.

- Tocopilla, alternativa 1: camino interno del salar, ruta B247 hasta Crucero, ruta B385 hasta Baquedano. Desde Baquedano se puede usar tren o camión vía la ruta 5 norte hasta cruce Las Torres y la ruta 24, hasta Tocopilla; Tocopilla, alternativa 2: camino interno del salar, camino interno paralelo a ruta B355 hasta Arenales, ruta 23 hasta Calama pasando por San Pedro, y ruta 24, hasta Tocopilla.

• **Sales de descarte.** Caminos internos del lugar de operaciones.

SQM realiza reparaciones mayores en las rutas B-385, B-247 (Baquedano-Salar) y caminos internos del salar, y continuará efectuando mantenciones en dichas rutas. El Anexo XIV del Addendum N°1, describe los trabajos pertinentes. En el marco del presente proyecto, se continuará con dichos trabajos.

8.4. Plan de Seguimiento Ambiental. SQM continuará con los Planes de Seguimiento Ambiental establecidos para todos los proyectos previos localizados en el Salar de Atacama. Adicionalmente, para verificar que el proyecto realice una extracción neta adicional anual nula, con respecto a la situación aprobada, entendiéndose como extracción neta a la diferencia entre las extracciones de salmuera y las reinyecciones directa e indirecta, se establece que la condición de extracción neta adicional nula anual debe ser satisfecha en los períodos que van desde el mes de julio al mes de junio del año siguiente y será calculada como se indica a continuación:

a) Un primer componente de extracción neta anual de $8.704 \text{ Mm}^3/\text{año}$ (equivalente a un promedio de 276 l/s), correspondiente a la extracción neta ya aprobada para las pozas de evaporación, más

b) Un segundo componente de extracción neta anual, a ser calculado como la diferencia entre la reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación con proyecto y la reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación aprobada. En otras palabras, si se confirma que en la Planta de Cloruro de Potasio, la reinyección neta es mayor para la situación con proyecto que para la situación aprobada, la diferencia puede ser usada para las pozas de evaporación. Es decir:

$$\text{ENAP} = 8.704 \text{ Mm}^3/\text{año} + (\text{RNAESP} - \text{RNAESA}) \quad \text{si RNAESP} > 0$$

$$\text{ENAP} = 8.704 \text{ Mm}^3/\text{año} - \text{ABS}(\text{RNAESP}) \quad \text{si RNAESP} \leq 0$$

donde:

ENAP : Extracción neta anual permitida ($\text{Mm}^3/\text{año}$).

RNAESP : Reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación con proyecto ($\text{Mm}^3/\text{año}$).

RNAESA : Reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación aprobada ($\text{Mm}^3/\text{año}$).

ABS : Función de valor absoluto.

La reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación con proyecto será calculada como la diferencia entre la reinyección anual proveniente de la torta de sales de descarte de la Planta de Cloruro de Potasio bajo la situación con proyecto y la extracción anual de salmuera para dicha planta bajo la situación con proyecto. La reinyección anual proveniente de la torta de sales de descarte de la Planta de Cloruro de Potasio será estimada usando el procedimiento descrito en la respuesta a la observación I.b3) del Addendum N°2, el que estipula la visación de la autoridad. Por otra parte, la extracción anual de salmuera para la Planta de Cloruro de Potasio será medida con flujómetros. Es decir:

$$\text{RNAESP} = \text{RATSSP} - \text{EXAPSP}$$

donde:

- RNAESP : Reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación con proyecto ($\text{Mm}^3/\text{año}$).
- RATSSP : Reinyección anual proveniente de la torta de sales de descarte de la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación con proyecto ($\text{Mm}^3/\text{año}$).
- EXAPSP : Extracción anual de salmuera para la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación con proyecto ($\text{Mm}^3/\text{año}$).

La reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación aprobada será estimada como la reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación con proyecto (este cálculo será materia de las actividades asociadas a las pruebas de drenaje señaladas en el numeral 8.4.1 de los Considerando de la Presente Resolución), multiplicada por la extracción anual de salmuera para dicha planta para la situación aprobada ($1.419 \text{ Mm}^3/\text{año}$, equivalente a 45 l/s), y dividida por la extracción anual de salmuera para dicha planta para la situación con proyecto, la que se medirá con flujómetros. Es decir:

$$\text{RNAESA} = \text{RNAESP} * (\text{EXAPSA} / \text{EXAPSP})$$

donde:

- RNAESA : Reinyección neta anual efectiva producida en la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación aprobada ($\text{Mm}^3/\text{año}$).
- EXAPSA : Extracción anual de salmuera para la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación aprobada ($= 1.419 \text{ Mm}^3/\text{año}$).
- EXAPSP : Extracción anual de salmuera para la Planta de Cloruro de Potasio bajo el escenario de la situación con proyecto ($\text{Mm}^3/\text{año}$).

Adicionalmente a la condición anterior –esto es, extracción neta adicional anual nula–, también se cumplirá con las siguientes dos condiciones: (1) mantener una extracción mensual total de salmuera para toda el área MOP (situación con proyecto) menor que un cierto valor máximo, y (2) tener una extracción neta mensual de salmuera negativa o nula para la Planta de Cloruro de Potasio, con extracciones máximas mensuales.

Con relación a la condición de un valor máximo de extracción mensual de salmuera para toda el área MOP, la Tabla N°6 presenta los valores máximos correspondientes. Estos valores dependen del mes considerado, debido al cambio en las tasas de evaporación, a condiciones operacionales y a factores de seguridad.

Tabla N° 6. Extracciones Máximas Mensuales para toda el Area MOP

MES	EXTRACCION MAXIMA (Mm^3/mes)
Enero	2.359
Febrero	2.176
Marzo	1.858
Abril	1.488
Mayo	1.162
Junio	965
Julio	949
Agosto	1.118
Septiembre	1.428
Octubre	1.798
Noviembre	2.131
Diciembre	2.341

Con respecto a la condición de una extracción neta mensual de salmuera negativa o nula para la Planta de Cloruro de Potasio, la extracción neta mensual para la Planta de Cloruro de Potasio será calculada como la diferencia entre la extracción mensual de salmuera para la planta y la reinyección mensual real producida desde la torta de sales de descarte de dicha planta. La extracción mensual de salmuera para la Planta de Cloruro de Potasio se medirá con flujómetros. Por otra parte, la reinyección mensual desde la torta de sales de descarte de la Planta de Cloruro de Potasio será estimada usando el procedimiento descrito en la respuesta a la observación I.b3 del Addendum N°2. Adicionalmente, SQM se obliga a mantener extracciones mensuales de salmuera inferiores a $230 \text{ Mm}^3/\text{mes}$ para la Planta de Cloruro de Potasio (debe indicarse que este valor es parte de los valores indicados en la Tabla N°6).

Las coordenadas de los pozos que han alimentado la Planta de Cloruro de Potasio durante junio 2001 – mayo 2002 y las que alimentarán la Planta de Carnalita de Potasio, en su primera etapa, se indican en la Tabla 9 del Addendum N°2.

Con respecto a los flujómetros del área MOP que miden la extracción de salmuera, se debe indicar lo siguiente: el Anexo VI del Addendum N°2 presenta un plano que indica la localización de los flujómetros en la condición con el proyecto operando, en base a la ubicación de los actuales pozos de extracción de salmuera. Además, SQM se obliga a evaluar e implementar a futuro, un sistema de medición de los flujos de extracción de salmuera, que minimice el número de flujómetros a fiscalizar, como es el caso de los pozos que alimentan la canaleta. Esto se traduce en que se evaluará la instalación de flujómetros a la entrada de las pozas de evaporación y a la entrada de las plantas de proceso, y no a la salida de cada pozo de producción.

Finalmente, SQM enviará informes trimestrales, emitidos en los meses de enero, abril, julio y octubre, a la COREMA II Región con copia a la DGA II Región. El contenido de los informes trimestrales será el siguiente:

- Extracciones mensuales de salmuera, en forma separada para las pozas de evaporación, la Planta de Cloruro de Potasio y la Planta de Carnalita de Potasio. Estas extracciones serán medidas con flujómetros. Adicionalmente, se incluirá la hoja de vida de cada pozo de producción, en donde se señalará la siguiente información: identificación del pozo, flujómetro(s) asociado(s), lecturas inicial y final en cada cambio de el(los) flujómetro(s) asociado(s) y situación de operación en el tiempo.

- Reinyecciones mensuales, en forma separada para la reinyección directa desde las pozas, directa desde la Planta de Carnalita de Potasio e indirecta desde la torta de sales de descarte de la Planta de Cloruro de Potasio.

- Volumen mensual de agua industrial que alimenta la planta de Cloruro de Potasio.

8.4.1. Cálculo de Rendimientos de la Reinyección

- **Reinyección directa.**

- Para disminuir el área del espejo de salmuera sujeta a evaporación, SQM se obliga a modular en el tiempo el flujo de la reinyección directa. Bajo el escenario propuesto de manejo de la reinyección directa, se estima que la tasa de infiltración superará la tasa de descarga, en cualquier instante del tiempo, lo que disminuirá el área del espejo de salmuera, minimizando la evaporación.

- Si la modulación del flujo de descarga aludida en el punto anterior no fuese suficiente, SQM se obliga a aumentar el número de puntos de reinyección directa (actualmente, este número es uno), bastando para ello sólo un oficio de la autoridad en tal sentido. Este aumento en el número de puntos de reinyección permitiría disminuir, aún más, la tasa de descarga, disminuyendo la evaporación en forma adicional.

- Como consecuencia de los dos puntos anteriores, SQM se compromete a que el área promedio total del espejo de salmuera asociado a la reinyección directa no sea superior a los 500 m². Esta área asegura, de acuerdo al modelo presentado en el Anexo IX del Addendum N°1, que el rendimiento de la reinyección directa será superior al 99,90%.

- La fiscalización será realizada en base a los informes trimestrales mencionados anteriormente, que, para la reinyección directa, contendrían la siguiente información a nivel mensual: caudal que llega a los puntos de reinyección directa, medido con flujómetros; evaporación producida, estimada según el modelo presentado en el Anexo IX del Addendum N°1; infiltración producida, calculada como la diferencia entre el caudal que llega a los puntos de reinyección directa y la evaporación producida; rendimiento de la reinyección directa, calculada como el cociente entre la infiltración producida y el caudal que llega a los puntos de reinyección directa; mediciones de nivel en dos pozos de observación, para monitorear el cono invertido.

- **Reinyección Indirecta.** En Addendum N°2 el titular presenta los siguientes antecedentes: información relevante para el cálculo de la evaporación en la torta de descarte; criterios para la estimación de la evaporación; cálculo del caudal evaporado e infiltrado y monitoreo propuesto. A continuación se detalla el monitoreo y su fiscalización:

259
861

- Se observará el nivel freático mediante los siguientes pozos de monitoreo: dos pozos en la parte baja de la torta de descarte, en la zona donde se esparce la salmuera clarificada. Ambos pozos deben atravesar la torta de descarte, y uno de ellos atravesará la costra del salar, llegando bajo el nivel freático de la salmuera bajo la costra; y dos pozos en los bordes de la torta de descarte fuera de la misma, es decir perforados directamente en la costra del Salar.

Se realizará un estudio de la capacidad de drenaje de la pulpa, de manera de evaluar la velocidad del drenaje gravitacional que se produce. Para ello, se diseñarán pruebas de drenaje que consisten en vaciar una cantidad suficiente de pulpa en un recipiente que permita reproducir satisfactoriamente las condiciones de funcionamiento de la torta de descarte. Se recolectará la salmuera drenada en un cierto tiempo, con lo que se podrá calcular el rendimiento de la reinyección en la torta de descarte. A continuación, se presenta la programación de actividades asociada a las pruebas de drenaje:
✓ diseño de las pruebas de drenaje, por parte de SQM: 2 meses, contados desde la fecha de la Resolución de Calificación Ambiental;
✓ análisis del diseño de las pruebas, por parte de la autoridad: 2 semanas, contadas desde el término de la actividad anterior;
✓ discusión del diseño de las pruebas de drenaje, entre la autoridad y SQM, para obtener la versión final aprobada por la autoridad de dicho diseño: 2 semanas, contadas desde el término de la actividad anterior;
✓ ejecución de las pruebas y cálculo del rendimiento de reinyección por infiltración desde la torta de sales del sistema MOP, por parte de SQM: 1 mes, contado desde el término de la actividad anterior;
✓ análisis de los resultados de las pruebas de drenaje, por parte de la autoridad: 2 semanas, contadas desde el término de la actividad anterior;
✓ y discusión de los resultados (y de la interpretación de ellos) de las pruebas de drenaje, entre la autoridad y SQM, para obtener la versión final aprobada por la autoridad del rendimiento de la reinyección por infiltración: 2 semanas, contadas desde el término de la actividad anterior.

- La fiscalización será realizada en base a los informes trimestrales mencionados anteriormente. Para la reinyección indirecta, los informes contendrían la siguiente información a nivel mensual: caudal de la pulpa que llega a la torta de descarte, medido con flujómetros; contenido de sólidos en la pulpa que llega a la torta de descarte, medido en laboratorio con técnicas estandarizadas; área de la zona con salmuera impregnada; área de la zona con salmuera expuesta; evaporación producida, estimada según el modelo presentado en el Anexo XI del Addendum N°1, modificable de acuerdo a los resultados obtenidos en los monitoreos indicados en el punto D del Addendum N°2; infiltración producida, calculada, en un principio, como la diferencia entre el caudal de salmuera que llega a la torta de descarte y la evaporación producida. El cálculo podría modificarse de acuerdo a los resultados de las pruebas de drenaje; y rendimiento de la reinyección indirecta, calculada como el cociente entre la infiltración producida y el caudal de salmuera que llega a la torta de descarte. Al respecto, la autoridad aprobará o rechazará el método de cálculo del rendimiento de la reinyección por infiltración, de acuerdo a los resultados de las pruebas de drenaje. En todo caso, el eventual rechazo debe estar técnicamente fundamentado.

9. Que, la etapa de abandono se produciría en caso de ocurrir un evento que obligue al cierre definitivo, significando el término de las operaciones y el desmantelamiento de las instalaciones y equipos. Durante la etapa de abandono del proyecto, se contempla la ejecución de las siguientes actividades: desmantelamiento y retiro de las estructuras metálicas y equipos; demolición de estructuras de hormigón y retiro de escombros; señalización y cierre de terreno. Las actividades señaladas se efectuarían en total concordancia con las disposiciones legales vigentes a la fecha de cierre del proyecto.

10. Que, según lo señalado en la D.I.A. y lo consignado en el Informe Técnico Final, el proyecto generará las siguientes emisiones y descargas al ambiente:

10.1. Etapa de Construcción.

a) **Emisiones a la atmósfera.** Las emisiones de partículas y gases durante la construcción serán de carácter reversible y temporal, se minimizarán a través de la implementación de las siguientes medidas de control: ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias (15.500 m³) efectuadas en terrenos con costra salina; mantención periódica de caminos no pavimentados, actualmente estabilizados con Bischofita; minimización del flujo de camiones; mantención adecuada de maquinaria y equipos motorizados.

Respecto a las emisiones de ruido, se estima que el nivel máximo sería de alrededor de 125 dB(A), ocurriría en períodos muy acotados de tiempo.

"TU REGIÓN TU FUTURO"

ESTRATEGIA REGIONAL DE DESARROLLO II REGION DE ANTOFAGASTA

COPIA FIEL DE ORIGINAL

9/11

862

b) **Residuos Líquidos.** Las aguas servidas generadas ($24 \text{ m}^3/\text{día}$) serán manejadas con baños químicos, cuyos residuos serán retirados por empresas del rubro.

c) **Residuos sólidos.** Se generarán residuos de construcción (5 m^3), los cuales serán transportados en camión y depositados en el vertedero autorizado propiedad de SQM, y basuras domésticas (120 kg/día), éstas serán recolectadas y transportadas en camión por una empresa autorizada, disponiéndose finalmente en el vertedero municipal de residuos sólidos de San Pedro de Atacama.

10.2. Etapa de Operación.

a) **Emisiones a la atmósfera.** Las emisiones de partículas y gases provendrán de la maquinaria utilizada para la cosecha de sales de descarte contenidas en las pozas y del tránsito de camiones. Dado el contenido de humedad de dichas sales (10%), la calidad de los caminos y la lejanía del centro poblado más cercano (36 km de Peine), el impacto de dicha emisiones no será significativo.

Las principales fuentes de ruido corresponderán a la cosecha de pozas y al tránsito de camiones, con un valor aproximado de 114 dB(A). Se considera que durante la etapa de operación, las emisiones acústicas no serán perceptibles en el límite de las instalaciones de SQM.

b) **Residuos Líquidos** Se producirán alrededor de $4.699 \text{ Mm}^3/\text{año}$ de salmuera de descarte que será reinyectada al salar. El detalle de dicha reinyección se encuentra descrito en la Tabla N°4 de la presente Resolución. Además, se generarán aguas servidas ($1 \text{ m}^3/\text{día}$), estas aguas serán evacuadas al alcantarillado existente, el que se encuentra aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta.

c) **Residuos Sólidos.** El proyecto involucra una generación adicional de basuras domésticas de 2 kg/día , en comparación con lo que ocurre actualmente, las que serán manejadas de igual forma que en la etapa de construcción. Además, se generarán sales de descarte que totalizan un monto aproximado de 2.121 Mton/año , de las cuales 1.121 Mton/año corresponden a este proyecto. El detalle de dicha generación se encuentra descrito en la Tabla N°5 de la presente Resolución.

11. Que, SQM Salar S.A., se obliga voluntariamente a complementar el sistema de seguimiento original y aprobado, con las mejoras al plan de monitoreo ambiental propuestas a través del documento "Mejoras al Sistema de Monitoreo Ambiental y Modificaciones al Sistema Productivo en el Salar de Atacama", adjuntado en Anexo VII del Addendum N°1.

12. Que, sobre la base de lo señalado en la Declaración de Impacto Ambiental, sus Addenda, el Informe Técnico Final, los informes sectoriales de los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental que participaron en la evaluación ambiental, y demás antecedentes que acompañan el expediente de evaluación respectivo, se concluye que el proyecto no genera o presenta los efectos, características o circunstancias señaladas en el Artículo N°11 de la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente y no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

LA COMISION REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

RESUELVE:

1. **CALIFICAR FAVORABLEMENTE** el proyecto "Producción de Cloruro de Potasio a partir de Sales de Carnalita de Potasio" presentado por SQM Salar S.A.

2. **CERTIFICAR** que el proyecto "Producción de Cloruro de Potasio a partir de Sales de Carnalita de Potasio" presentado por SQM Salar S.A., cumple con todos los requisitos ambientales aplicables y con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental contenidos en los Permisos Ambientales Sectoriales

a que se refiere el Artículo N° 91, 94, 95 y 97 del D.S.N°30/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

3. El titular del proyecto deberá informar a la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA, IIª Región de Antofagasta, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo las acciones necesarias para controlarlas y mitigarlas, avisando oportunamente a esta Comisión.

4. El titular deberá tener presente que cualquier modificación que desee efectuar al proyecto original aprobado por la Comisión Regional del Medio Ambiente IIª Región de Antofagasta tendrá que ser informada previamente a esta Comisión, sin perjuicio de su obligación de considerar la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, si la situación así lo amerita, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.

5. La Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA, IIª Región de Antofagasta, requerirá monitoreos, análisis y mediciones, cuando existan antecedentes fundados para ello. A su vez, el titular del proyecto podrá solicitar a la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA, IIª Región de Antofagasta, cuando existan antecedentes fundados para ello, la modificación o eliminación de dichos monitoreos, análisis o mediciones, que le fueran solicitadas.

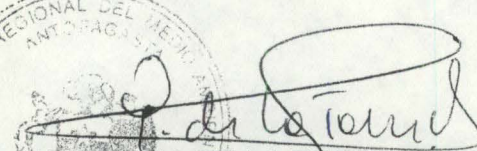
6. De igual forma que el proponente, cualquier organismo competente en materia de permisos ambientales específicos deberá ceñirse a lo ya aprobado por la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA, IIª Región de Antofagasta.

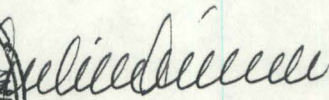
7. El titular deberá informar a la Comisión Regional del Medio Ambiente IIª Región de Antofagasta oportunamente, y previo a su ejecución, el inicio de las obras y/o actividades de cada una de las etapas del proyecto.

8. El titular deberá facilitar la labor fiscalizadora por parte de las autoridades competentes.

9. El titular deberá cumplir con todas y cada una de las exigencias y obligaciones ambientales contempladas en su D.I.A., en sus Addenda, que forman parte integral de la presente Resolución, y que en todo momento el proyecto deberá cumplir las normas ambientales establecidas por la legislación vigente.

Anótese, Comuníquese por carta certificada y Archívese.



PATRICIA DE LA TORRE VÁSQUEZ
Directora Regional CONAMA II Región
Secretario
Comisión Regional del Medio Ambiente
IIª Región de Antofagasta.
Ministro de Fe.



JORGE MOLINA CÁRCAMO
Intendente Regional
Presidente
Comisión Regional del Medio ambiente
IIª Región de Antofagasta.

COPIA FIEL DE ORIGINAL

MDS/AAC/JTF/jtf.
Distribución:

- Proponente
- Organismos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental.
- Archivo Presidente de la COREMA II Región.
- Archivo Comisión Regional del Medio Ambiente de Antofagasta.