

RESUMEN EJECUTIVO

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	1
1.1 Antecedentes generales	1
1.2 Localización geográfica y administrativa	2
1.3 Superficie involucrada	4
1.3 Cronograma de implementación del proyecto.....	5
1.4 Requerimientos en mano de obra	6
1.5 Descripción de las actividades del proyecto.....	6
1.6 Caracterización de emisiones, descargas y residuos	14
1.7 Emisiones a la atmósfera	15
1.8 Efluentes líquidos	16
1.9 Residuos sólidos.....	17
1.10 Ruido.....	18
2. MARCO DE REFERENCIA LEGAL Y ADMINISTRATIVO	18
3. PERTINENCIA DE ELABORAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	19
4. CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA.....	20
4.1 Antecedentes generales	20
4.2 Principales conclusiones	20
5. PREDICCIÓN Y EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	27
6. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACION	29
7. PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PLANES DE CONTROL.....	30
8. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	31
9. PARTICIPACION CIUDADANA	32

RESUMEN EJECUTIVO

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes generales

El proyecto “Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama” se emplaza en la comuna de San Pedro de Atacama, II Región, contempla una inversión de US\$ 234.198.000 y su titular es SQM Salar S.A. con sede en Antofagasta.

El objetivo del proyecto es sustentar la producción actual de cloruro de potasio, sulfato de potasio, ácido bórico y salmuera rica en litio en las instalaciones que actualmente posee SQM en el Salar de Atacama¹. A fin de satisfacer este objetivo, el proyecto contempla efectuar los cambios operacionales que a continuación se indican:

- Aumentar la extracción de salmuera desde el núcleo del salar. Implica el incremento progresivo de la extracción neta anual máxima de salmuera en el área MOP, desde 276 l/s hasta una cantidad máxima que, según las tasas de reinyección, corresponde a un promedio anual aproximado de 1.000 l/s al final de la vida útil del proyecto. También significa incrementar progresivamente la extracción neta anual máxima de salmuera en el área SOP, desde 302 l/s hasta una cantidad máxima que, dependiendo de las tasas de reinyección, se puede aproximar a un promedio anual de 700 l/s al final de la vida útil del proyecto.
- Aumentar la extracción de agua dulce desde el borde este del salar. Implica el incremento desde 100 l/s hasta 240 l/s (incorporando los derechos de agua constituidos en los pozos Mullay 1, Allana y Camar 2, adicionales a los de los pozos Socaire 5B y P2 ya en operación).
- Aumentar la superficie de evaporación solar en el núcleo del salar. Requiere 21,2 km² de nuevas superficies para pozas de evaporación en sector MOP y 2,6 km² en sector SOP.
- Aumentar la superficie de acopio de sales de descarte en el núcleo del salar. Requiere 26,2 km² de superficie para acopios de sales de descarte en sector MOP y 11,7 km² para el sector SOP.

En forma adicional a lo anterior, el proyecto contempla un Plan de Seguimiento Ambiental acoplado a un Plan de Contingencias los cuales han sido especialmente diseñados para fortalecer una operación ambientalmente segura. Estos instrumentos de gestión ambiental se derivan de estudios

¹ La producción actual de SQM equivale a 650.000 ton/año de cloruro de potasio, 250.000 ton/año de sulfato de potasio, 16.500 ton/año de ácido bórico y 111.688 ton/año de salmuera rica en litio. Todas las instalaciones han sido sometidas al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y cuentan con Resolución de Calificación Ambiental aprobatoria (ver Anexo I).

hidrogeológicos del comportamiento actual y futuro de los acuíferos del salar y del monitoreo de los sistemas hidrobiológicos. Cada uno de estos Planes integra en un instrumento único las obligaciones que, en esta materia, ha impuesto la COREMA II Región a las actividades de SQM en el salar de Atacama. Su implementación, durante la operación del proyecto, permitirá detectar anomalías en el comportamiento de los potenciales receptores de impactos y, si las circunstancias lo ameritan, tomar las debidas acciones correctivas.

La particularidad del proyecto evaluado en el presente EIA, es que los aumentos anteriormente señalados son posibles sin que ello signifique impactos ambientales que sean cualitativamente y cuantitativamente diferentes a los ya calificados por la COREMA II Región para los sistemas de Soncor y de Aguas de Quelana; sistemas ecológicamente relevantes toda vez que sus hábitats lacustres sustentan componentes bióticos conspicuos y forman parte del área protegida Reserva Nacional Los Flamencos (Figura 1.1).

El cumplimiento de este objetivo ambiental es posible debido a la concurrencia de dos factores: a) la existencia de una muy baja conexión hidráulica entre el núcleo del salar y el sector donde se encuentran los sistemas protegidos y b) el diseño de una regla operacional que, mediante la combinación de los procesos de extracción y reinyección de salmuera, permite mantener los niveles de agua observados en los sistemas lacustres y, de esta manera, asegurar la mantención de la variabilidad histórica del hábitat. La base conceptual y empírica necesaria para identificar la desconexión hidráulica y diseñar la regla operacional se funda en los resultados del monitoreo hidrobiológico de Soncor y Peine²; la modelación hidrogeológica del Núcleo y Borde Este del Salar efectuada por DICTUC de la P. Universidad Católica; el cálculo del Balance hídrico de Soncor y Aguas de Quelana también realizados por DICTUC y estudios estratigráficos de terreno en el borde del núcleo (zona marginal)³.

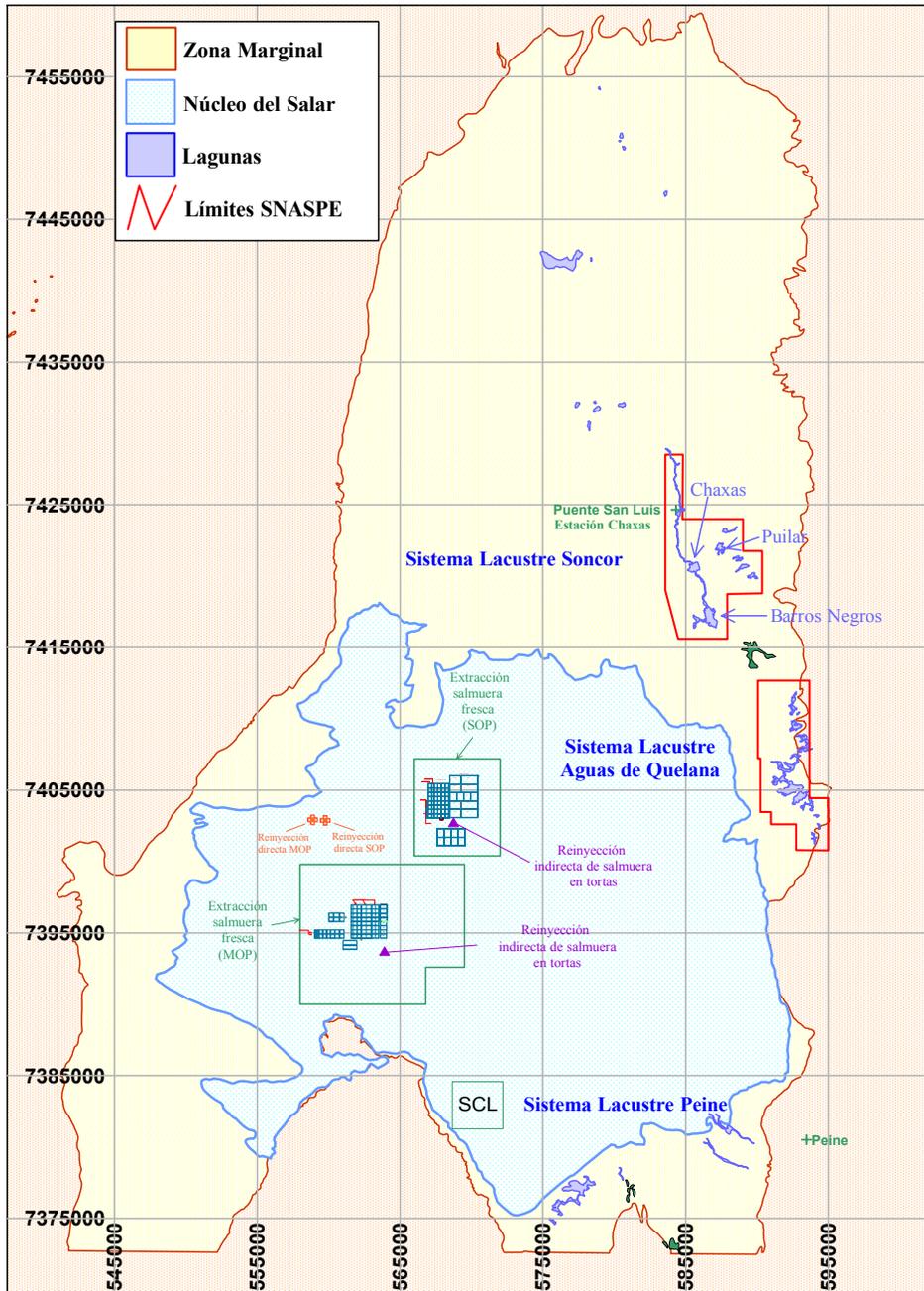
1.2 Localización geográfica y administrativa

El proyecto se localiza en la Segunda Región de Antofagasta, provincia de El Loa, comuna de San Pedro de Atacama, en el Salar de Atacama. La Figura 1.1 detalla la ubicación de los actuales sectores de extracción y reinyección de salmuera dentro del Salar de Atacama.

² Convenio de cooperación CONAF – SQM que ha permitido implementar el “Monitoreo Ambiental del Hábitat y Poblaciones de Avifauna del Salar de Atacama” desde el año 1995 a la fecha.

³ Todos estos antecedentes se presentan en las secciones 5.6 a 5.10 de la Línea Base; en la sección 6.8.3.2 de la Evaluación de Impactos y en los Anexos II y VIII del presente Estudio de Impacto Ambiental.

FIGURA 1.1
SECTORES DE OPERACION ACTUALES EN EL SALAR DE ATACAMA



1.3 Superficie involucrada

La superficie contemplada en el proyecto incluye:

- Nuevas áreas de explotación de salmuera (152 km² para el área MOP⁴ y 58 km² para el área SOP⁵;
- Pozas de evaporación solar de salmuera con incremento gradual hasta un máximo acumulado de 21,2 km² para el área MOP y 2,6 km² para el área SOP al final de la vida útil del proyecto (Tabla 1.1);
- Canchas de acopio de sales de descarte con incremento gradual hasta un máximo acumulado de 26,2 km² para el área MOP y 11,7 km² para el área SOP al final de la vida útil del proyecto (Tabla 1.1)⁶.

Dentro de la superficie que involucra este proyecto también se deben considerar los pozos de agua dulce localizados en el borde este del Salar de Atacama, y los sistemas lacustres Soncor, Aguas de Quelana y Peine los cuales forman parte del nuevo plan de seguimiento ambiental propuesto en el EIA.

**TABLA 1.1
SUPERFICIE UTILIZADA POR EL PROYECTO DURANTE SU VIDA UTIL**

SECTOR	SUPERFICIE (km ²)				
	2005-2006	2007-2010	2011-2016	2017-2023	2024-2030
Zona de extracción de salmuera MOP ¹					152
Zona de extracción de salmuera SOP ¹					58
Área de pozas de evaporación solar MOP ²	3,6	11,6	3	1,5	1,5
Área de pozas de evaporación solar SOP ²	-	2,6	-	-	-
Área de acopio de sales de descarte MOP ³					26,2
Área de acopio de sales de descarte SOP ³					11,7

¹ Superficie total requerida por el proyecto al término de su vida útil

² Superficies adicionales que genera el proyecto escalonadas hasta el término de su vida útil en el 2030

³ Incluye la superficie de los acopios asociado a las actuales operaciones de SQM en el salar, más la superficie adicional que involucra este proyecto. El incremento en superficie será gradual durante toda la vida útil del proyecto, hasta alcanzar el máximo presentado en la tabla.

.

⁴ El área o sector MOP, es aquel ubicado más al sur en el núcleo del Salar de Atacama (ver Figura 2.2), en donde se produce cloruro de potasio (KCl) y salmuera rica en litio.

⁵ El área o sector SOP, es aquel ubicado más al norte en el núcleo del Salar de Atacama (ver Figura 2.2), en donde se produce sulfato de potasio (K₂SO₄) y ácido bórico.

⁶ Las superficies señaladas para los sectores MOP y SOP, corresponden a: (a) el crecimiento de los acopios debido a las operaciones de los proyectos ya aprobados ambientalmente, y (b) las superficies adicionales requeridas por este proyecto, debido al incremento en las extracciones de salmuera.

1.4 Cronograma de implementación del proyecto

La Tabla 1.2 presenta el cronograma aproximado de la implementación del proyecto. El inicio de las faenas constructivas se materializará una vez que se cuente con la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobatoria (mes 1). La vida útil del proyecto dependerá de la concentración del mineral en la salmuera, de las condiciones de mercado y de futuros desarrollos tecnológicos. Sin perjuicio de lo anterior, y de manera referencial, el horizonte de tiempo utilizado en la evaluación económica es de 26 años (hasta el año 2030).

TABLA 1.2
CRONOGRAMA DEL PROYECTO

ACTIVIDAD	INICIO	TERMINO
ACTIVIDADES ASOCIADAS A CAMBIOS OPERACIONALES		
• Evaluación de impacto ambiental	Enero de 2005	Septiembre de 2005 (Mes 1) ¹
• Construcción y habilitación de pozos de bombeo de salmuera y de cañerías asociadas	Mes 1	Año 2030
• Habilitación de pozos de bombeo de agua dulce y de cañerías asociadas	Mes 1	Mínimo 4 meses ⁽²⁾
• Construcción gradual de área de evaporación y de acopio de sales de descarte	Mes 1	Entre el año 2024 y 2030
• Extracción de salmuera y uso de área de evaporación	Extracción de salmuera: Mes 1 Uso de área de evaporación: inmediato a la construcción de pozas.	Año 2030
• Extracción de agua dulce	Mes 5	Año 2030
• Acopio de sales de descarte	Mes 1 ⁽³⁾	Año 2030
ACTIVIDADES ASOCIADAS AL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y AL PLAN DE CONTINGENCIAS		
• Etapa de exploración	Mes 1	Mes 4
• Ingeniería de detalle	Mes 5	Mes 5
• Construcción de obras de mejoras a planes de seguimiento ambiental	Mes 5	Mes 6
• Etapa I en la construcción de obras asociadas al plan de contingencias del sistema Soncor	Al momento de activarse la Fase I del plan de contingencias	La duración de esta etapa quedará definida en la ingeniería de detalle
• Etapa II en la construcción de obras asociadas al plan de contingencias del sistema Soncor	Al momento de activarse la Fase II del plan de contingencias	Esta etapa durará como máximo 30 días corridos desde su inicio
• Operación de nuevo plan de seguimiento ambiental	Mes 7	Año 2030

TABLA 1.2
CRONOGRAMA DEL PROYECTO

ACTIVIDAD	INICIO	TERMINO
<ul style="list-style-type: none"> Operación de nuevo plan de contingencias del sistema Soncor 	Cada vez que se active la Fase I del plan de contingencias	Cuando el nivel en el limnómetro CONAF de Barros Negros sea mayor al nivel que activa la Fase I

1 El Mes 1 se inicia una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental aprobatoria del EIA.

3 Considera el crecimiento normal de los acopios de sales de las operaciones ya aprobadas ambientalmente

2 Supone que se habilitan todos los pozos simultáneamente. Eventualmente podrían habilitarse en forma secuencial durante la vida útil del proyecto

1.5 Requerimientos en mano de obra

La máxima demanda en mano de obra corresponde a las actividades asociadas a los cambios operacionales. En construcción estas actividades involucran 440 personas durante 24 meses en el periodo 2007-2010. Para ejecutar los cambios operacionales propuestos se requerirán, en su periodo de mayor demanda, un máximo de 225 trabajadores durante el periodo 2024-2030.

Con relación a las actividades vinculadas a la construcción de las instalaciones requeridas para los planes de Seguimiento Ambiental y de Contingencias, se estima una demanda de 6 personas durante 4 meses.

1.6 Descripción de las actividades del proyecto

A continuación se describe en forma resumida las principales actividades del proyecto, ordenadas según la etapa en la cual éstas se ejecutan (Construcción, Operación, Abandono).

1.6.1 Etapa de construcción

a. *Instalación de faenas*

Corresponde a la instalación y operación transitoria de infraestructura de apoyo a la labor constructiva. Contempla la utilización del actual campamento de contratistas (campamento P2), localizado aproximadamente a 30 km del sector SOP, 40 km del sector MOP y a 15 km del centro poblado más cercano (Peine).

b. *Transporte de equipos, materiales, maquinaria, insumos y personal*

Se estima que en el período de mayor requerimiento de la construcción se necesitará un máximo de 2 camiones por mes para transportar bombas de salmuera y agua dulce, generadores eléctricos, válvulas, máquinas soldadoras y termofusionadoras. Con relación al transporte de los materiales necesarios para la construcción de aducciones de salmuera y agua dulce, se estima que en el período de máximo requerimiento (4 meses) se necesitará un máximo de 54 camiones por mes. En el caso del transporte de materiales asociados a las pozas de evaporación, se necesitará un máximo de 25 camiones/mes durante 24 meses en el período 2007 a 2010. El transporte de maquinaria estará fundamentalmente asociado a la construcción de pozas de evaporación. Para ello se estima que en el período de mayor demanda –correspondiente a los años 2007 a 2010– se necesitará del orden de 54 camiones. El agua potable, proveniente de las plantas de potabilización se transportará en tuberías y la que se compre a empresas autorizadas (bidones) se transportará en camiones desde Antofagasta y/o Calama, estimándose un máximo de 2 camiones por mes. El combustible se traerá en camiones desde Antofagasta, estimándose en flujo máximo de 15 camiones por mes durante el período 2007 – 2010. Finalmente, y con relación al transporte de personal, el período 2007 – 2010 será el que requiera la mayor cantidad de trabajadores, requiriéndose un máximo de 20 viajes día en buses.

c. *Almacenamiento de materiales e insumos*

Los principales materiales a utilizar, –geotextiles, membranas de PVC y HDPE– se llevarán a los lugares de construcción a medida que se vayan requiriendo. Ante la eventualidad de requerir almacenamiento se utilizará las bodegas existentes. Ninguno de estos materiales es peligroso ni requiere de disposición especial. El único insumo que se almacenará durante la construcción será diesel, usando para ello las instalaciones existentes.

d. *Construcción de pozos de extracción de salmuera*

La construcción y habilitación de pozos de bombeo de salmuera y de tuberías asociadas se efectuará en forma progresiva según la demanda del proyecto. Los pozos necesarios para satisfacer los requerimientos de salmuera se construirán al interior de las zonas de extracción de salmuera. Las tuberías a utilizar serán de HDPE y se dispondrán sobre el terreno. Las bombas podrán ser diesel y/o eléctricas.

e. *Construcción de aducciones en pozos del borde este*

Se construirán tuberías para habilitar los pozos Mullay 1, Allana y Camar 2 emplazados en el borde Este del salar, los cuales tienen derechos de agua constituidos por 40, 40 y 60 l/s respectivamente. Desde cada uno de estos pozos se instalará una aducción en línea recta hacia el pozo Socaire 5B. Desde ese punto, los ductos seguirán en forma paralela y contigua a las aducciones existentes en dirección a los sectores MOP y SOP. Para estas nuevas aducciones se utilizarán tuberías de

HDPE dispuestas sobre el terreno. Se estima que la longitud de la aducción proveniente del pozo Mullay 1 será de 74 km, la proveniente del pozo Allana 55 km y la del pozo Camar 2 tendrá 51 km.

f. Construcción de pozas de evaporación

Corresponde a la habilitación de pozas, de baja elevación e impermeable. Su finalidad es lograr una superficie de evaporación de salmuera que permita la precipitación de diversas sales que posteriormente son cosechadas. El proyecto contempla la construcción paulatina de 23,8 km² de pozas de evaporación durante la vida útil (21,2 km² para nuevas pozas en sector MOP y 2,6 km² para nuevas pozas en sector SOP. Su construcción involucra las siguientes actividades: a) Emparejamiento de la costra salina y formación de taludes. Consiste en conformar una superficie horizontal plana y lisa donde posteriormente se dispondrán membranas impermeables y construirán taludes; b) Revestimiento de la poza. Consiste en cubrir la superficie y taludes emparejados con membranas impermeables. Para ello se utilizan una capa de geotextil de 300 g/m², sobre la cual se coloca una membrana impermeable de PVC de 0,75 mm de espesor. Sobre los taludes se coloca otra capa de geotextil de 150 g/m², la que a su vez, también se cubre con una membrana de HDPE de 0,5 o 1 mm de espesor y una capa fina de sal sobre la membrana de HDPE del umbral del talud.

g. Construcción de canchas de acopio de sales de descarte

Corresponde a la preparación de una superficie cuyo objetivo es recibir y acopiar las sales de descarte del proceso productivo. Estas se irán construyendo en forma gradual según las necesidades del proyecto. Se estima que al final de la vida útil del proyecto se construirá un total de 26,2 km² para canchas de acopio en el sector MOP y 11,7 km² para canchas de acopio en el sector SOP.

h. Construcción de obras asociadas al plan de monitoreo

Corresponde a las obras necesarias para implementar el Plan de Seguimiento Ambiental. Se contemplan obras en los sistemas lacustres de Soncor, Aguas de Quelana y Peine. Su localización exacta y factibilidad constructiva se evaluará en conjunto con personal de los organismos del estado con competencia en la materia. Para el Sistema Soncor se contemplan las siguientes obras: a) 2 pozos de observación de poca profundidad al noroeste del sistema Soncor; b) 1 pozo de observación de poca profundidad al este de la laguna Barros Negros; c) 4 pozos de observación de poca profundidad al suroeste de la laguna Barros Negros; d) 1 estación de aforo en el canal que comunica a la laguna Chaxas con Barros Negros; e) Nuevos limnímetros, en reemplazo a los existentes, para las lagunas Puilar, Burro Muerto, Chaxas y Barros Negros; f) Estacado perimetral de la laguna Puilar; g) Profundización de la actual reglilla L1-G4. Para el sistema Aguas de Quelana se contemplan las siguientes obras: a) 2 reglillas en cuerpos estables de agua y b) Construcción de una calicata localizada al oeste del pozo P2. Finalmente, para el Sistema Peine se

contemplan las siguientes obras: a) 2 pozos de observación de poca profundidad al sureste del sistema lacustre; b) Instalación de una estación de aforo en el canal que comunica a la laguna Salada con Saladita; c) Desplazamiento del limnómetro de la laguna Interna hasta un sector más profundo y estable de la laguna que se encuentre permanentemente con agua; d) Construcción de nuevos limnómetros en las lagunas Salada, Saladita e Interna, en reemplazo a los existentes; e) 3 pozos de observación de poca profundidad al noroeste de la laguna Interna.

i. Construcción de obras asociadas al plan de contingencias

Corresponde a la construcción de las obras para la habilitación del sistema de bombeo de salmuera pobre de contingencias. Las obras específicas a construir y los tiempos necesarios para su implementación, quedarán definidos, y serán informados a la Corema II Región, una vez realizada la ingeniería de detalle, la cual se realizará con posterioridad a la Resolución de Calificación Ambiental aprobatoria del proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el presente EIA establece su localización preliminar.

j. Manejo de aguas servidas y residuos sólidos

Las aguas servidas serán manejadas mediante baños químicos proporcionados por una empresa contratista autorizada la cual recolectará periódicamente los desechos. Los residuos sólidos domésticos serán recolectados y transportados al vertedero municipal de San Pedro de Atacama en forma periódica por personal de una empresa contratista. Los residuos de construcción serán reutilizados o se dispondrán en vertedero autorizado para recibir este tipo de productos (vertedero de residuos industriales cañón del diablo).

1.6.2 Etapa de operación

A continuación se describen resumidamente las actividades necesarias para poner en marcha, operar y mantener el proyecto. Su materialización se ajustará a la reglamentación técnica y ambiental vigente en Chile sobre la materia.

a. Suministro de agua industrial y de agua potable

El suministro de agua industrial se efectuará desde los pozos Mullay 1, Allana y Camar 2, ubicados en el borde este del salar. La cantidad máxima a bombear desde cada uno de ellos corresponde a los derechos de agua otorgados. El suministro total de agua industrial, considerando además los 2 pozos actualmente utilizados (Socaire 5B y P2), alcanzaría como máximo los 240 l/s, de los cuales sólo 140 l/s forman parte del presente proyecto. El suministro de agua potable para el personal durante la etapa de operación, provendrá de las plantas potabilizadoras actuales. Se estima que se requerirán un suministro de agua potable máximo de 22,5 m³/día en el periodo de mayor demanda.

b. Suministro de combustible

El combustible diesel requerido durante la operación estará destinado al funcionamiento de maquinaria, camiones, bombas y generadores. Sus requerimientos serán máximos al final de la vida útil del proyecto (años 2024 a 2030). Se estima una demanda máxima de 77,5 m³/mes para los generadores eléctricos y las bombas de salmuera y agua dulce los que serán abastecidos por 3 camiones/mes provenientes desde Antofagasta y/o Calama. Para la maquinaria involucrada en la cosecha y transporte de sales se estima una demanda de 260 m³/mes de diesel, el cual será transportado desde Antofagasta y/o Calama con un flujo de 10 camiones/mes.

c. Transporte de personal, materiales e insumos

El personal que contempla el proyecto provendrá de empresas contratistas y sus funciones estarán principalmente asociadas a las faenas de operación de pozas. Se estima que al final de la vida útil (2024 a 2030) se requerirá un total de 225 trabajadores. Este personal se transportará en buses, requiriéndose 12 viajes diarios. El agua industrial se transportará por tuberías desde cada uno de los pozos habilitados (Mullay 1, Allana y Camar 2) hacia los centros de operación MOP y SOP. El suministro de agua potable se realizará por tubería desde las plantas de potabilización a los sectores MOP y SOP. El diesel para los generadores, bombas de salmuera y bombas de agua dulce, se transportará en camiones, requiriendo como máximo 3 camiones/mes provenientes desde Antofagasta y/o Calama. El diesel para todas las maquinarias involucradas en la cosecha y transporte de sales, se transportará en camiones, requiriéndose como máximo 10 camiones/mes provenientes desde Antofagasta y/o Calama.

d. Almacenamiento de materiales e insumos

Los materiales que se requerirán durante la operación son de poco monto y eventuales. En el caso de requerir almacenaje se utilizará la bodega existente. El diesel requerido por el proyecto se almacenará en las instalaciones existentes.

e. Operación de maquinarias y equipos motorizados

El empleo de maquinarias será necesario principalmente para la cosecha y acopio de las sales ricas en mineral y sales de descarte. La demanda máxima será al final de la vida útil del proyecto (año 2024 a 2030), estimándose una cantidad de 26 cargadores frontales, 55 camiones, 5 motoniveladoras, 8 excavadoras, 3 cosechadoras, 3 rodillos vibratorios, 1 grúa y 8 bulldozers.

f. Bombeo de salmuera fresca

La operación del proyecto contempla un incremento gradual del bombeo de salmuera fresca desde los sectores MOP y SOP. Este incremento seguirá una regla operacional la cual asegura que el nivel en la laguna Barros Negros, no descienda al final de la vida útil del proyecto más de 1 cm con respecto al valor mínimo histórico registrado. El cumplimiento de esta regla operacional garantiza que el incremento en la tasa de bombeo de salmuera no genere ningún detrimental significativo sobre los sistemas a proteger (Sistema Soncor y Sistema Aguas de Quelana). Esta tasa de bombeo promedio anual se definió luego de un estudio hidrogeológico del núcleo del salar y de una simulación ante distintos escenarios de bombeo y reinyección de salmuera en las áreas MOP y SOP considerando escenarios pesimistas de recarga subterránea. Lo anterior asegura que los resultados obtenidos son conservadores desde el punto de vista ambiental.

g. Reinyección de salmuera no usada

Corresponde al retorno al salar de la salmuera que no se usó en el proceso productivo. Esta salmuera puede reinyectarse al salar en forma directa o indirecta. La reinyección directa es aquella en la cual se bombea salmuera hasta un lugar puntual y se descarga sobre la costra salina recargando el acuífero de salmuera. La reinyección indirecta, corresponde a la salmuera que se infiltra desde las tortas de acopio de sales de descarte. El proceso productivo genera salmuera “no usada”, por lo tanto, la reinyección de salmuera forma parte intrínseca del proceso productivo. Se ha definido que durante la vida útil del proyecto no se reinyectará en forma directa más de 270 l/s como promedio anual desde el conjunto de áreas MOP y SOP, es decir, no se reinyectará más de 8.398.080 m³/año de salmuera a bitterns, lo cual es parte de la regla de operación definida por SQM que asegura que no se produzca un deterioro ambiental en las lagunas del Salar de Atacama.

h. Operación de pozas de evaporación

La operación de las pozas de evaporación será igual a la que actualmente se realiza en los sectores MOP y SOP, operaciones que han sido ambientalmente aprobadas por la Corema II Región. En el sector MOP, la salmuera bombeada desde el núcleo se dispone en una primera serie de pozas, donde mediante evaporación solar se logra la precipitación de sales de cloruro de sodio (NaCl). El cloruro de sodio precipitado es cosechado y dispuesto en tortas y la salmuera concentrada se dispone en un segundo grupo de pozas donde se logra la precipitación de sales de cloruro de potasio. Estas sales son cosechadas y llevadas en camión a la planta de proceso. Parte de la salmuera que sale de las pozas de evaporación pasa a las pozas de Litio donde se produce salmuera concentrada de litio y el resto de la salmuera “no usada” se bombea a un lugar donde se reinyecta directamente sobre el salar. La operación de pozas del sector SOP es similar a la del MOP, pero como la salmuera tiene otras características químicas, en el segundo grupo de pozas de evaporación se logra la precipitación de sales ricas de sulfato y potasio que son cosechadas mecánicamente y transportadas a la planta de proceso, mientras que la salmuera final alimenta la planta de ácido bórico cuyo excedente es reinyectado directamente sobre el salar.

i. Procesamiento de sales

Este proyecto no involucra aumento en la capacidad productiva de Cloruro de Potasio, Sulfato de Potasio y Acido Bórico actualmente aprobadas por la Corema II Región. Tampoco contempla la ampliación de plantas, ni la implementación de nuevas tecnologías o modificaciones al proceso productivo. En consecuencia, el proceso es el mismo que actualmente se realiza y que ya ha sido calificado favorablemente por la Corema II Región.

j. Operación del plan de seguimiento ambiental

La operación del Plan de Seguimiento Ambiental contempla concentrar y mejorar los monitoreos en torno a las lagunas. La forma de proceder será igual a como se hace en la actualidad, es decir, se mantendrá el convenio de cooperación entre CONAF y SQM. Adicionalmente, SQM seguirá monitoreando e informando a las autoridades los resultados del seguimiento ambiental.

k. Operación del plan de contingencias

A objeto de garantizar una operación ambientalmente segura y sustentable, el proyecto contempla un Plan de Contingencias el cual permitirá detectar anomalías en el comportamiento de los cuerpos lacustres y, si las circunstancias lo ameritan, tomar las debidas acciones correctivas. Ante la eventualidad de que se active el plan de contingencias, se aumentará la frecuencia de monitoreo. Si las mediciones confirman una relación de causalidad entre la operación de SQM y el descenso en el nivel de la laguna Barros Negros, se podría restringir el bombeo de agua dulce en los dos pozos emplazados aguas arriba del sistema Soncor y, adicionalmente, reinyectar salmuera pobre de contingencias con una calidad similar a la de la recarga de las lagunas.

l. Manejo de aguas servidas y residuos

Las aguas servidas se enviarán a las plantas de tratamiento existentes en los sectores MOP y SOP. El efluente de la planta de tratamiento se utilizará, al igual que en la actualidad, como agua industrial. Las basuras que genere el proyecto serán enviadas al vertedero municipal de San Pedro de Atacama, (el mismo que se utiliza en la actualidad). Estos serán transportados en camión al vertedero municipal con una frecuencia no inferior a 3 veces por semana, tal como se hace en la actualidad (no involucra transporte adicional). El único residuo minero sólido que genera este proyecto, son las sales de descarte que son cosechadas desde las pozas de evaporación o producidas en plantas de proceso MOP y SOP. Estas son apiladas en tortas de acopio.

1.6.3 Etapa de abandono

Durante la etapa de abandono del proyecto, se contempla la ejecución de las actividades que se detallan a continuación.

- a. Cese de la producción. Esta actividad contempla la paralización total de la faena productiva, la que se materializará con la restricción total de los bombeos de salmuera y de agua dulce.
- b. Desmantelamiento de instalaciones, edificios y maquinaria. Las principales acciones serán las siguientes: a) Los pozos de bombeo de salmuera y de agua dulce serán deshabilitados; b) Se retirarán todas las bombas y las tuberías dispuestas sobre el terreno; c) El área de evaporación quedará seca; d) Se eliminarán las conexiones eléctricas para desenergizar las instalaciones; e) Muebles, equipos, computadores, etc., serán reutilizados en otros proyectos o vendidos; f) El destino de las edificaciones dependerá de la legislación vigente y de consideraciones técnicas y económicas al momento de producirse el abandono.
- c. Desmantelamiento de obras que forman parte del plan de monitoreo. La etapa de abandono contempla: a) deshabilitar los pozos de monitoreo; b) dejar inalterados los limnímetros y estaciones de aforo y c) retiro del estacado perimetral de las lagunas en caso de ser necesario.
- d. Desmantelamiento de obras asociadas al plan de contingencias. En caso de haber sido necesaria la habilitación del sistema de bombeo, durante el abandono se retirarán el sistema de tuberías y bombas. Dependiendo de las condiciones del mercado, se intentará su venta o utilización en otras instalaciones. En caso que esto no sea posible, se enviarán a un depósito cercano que, a dicha fecha, esté autorizado para su recepción.
- e. Cierre de accesos y caminos de servicio. Al momento de quedar las áreas en desuso, se cerrarán todos los accesos.
- f. Instalación de señalizaciones. Se instalarán las señalizaciones correspondientes.
- g. Residuos. El único residuo que permanecerá en el lugar serán los acopios de sales de descarte (NaCl).

Las actividades señaladas se efectuarían en total concordancia con las disposiciones legales vigentes a la fecha de cierre del proyecto, en especial aquéllas referidas a la protección de los trabajadores y del medio ambiente.

1.7 Caracterización de emisiones, descargas y residuos

La Tabla 1.3 presenta un resumen de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto.

TABLA 1.3
EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS ORIGINADOS POR EL PROYECTO

MEDIO	CONTAMINANTE	ETAPA DEL PROYECTO	
		CONSTRUCCION	OPERACION
AIRE	Material particulado	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y habilitación de pozos de bombeo de salmuera y de agua dulce y de sus cañerías asociadas. • Construcción de pozas evaporación. • Construcción de pozos de observación y estaciones de aforo asociados al Plan de Seguimiento propuesto. • Eventual habilitación del sistema de bombeo de salmuera asociado al plan único de contingencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motores y generadores diesel, asociados a la extracción de salmuera y agua dulce. • Eventual bombeo de salmuera asociado al plan único de contingencias.
	Gases	<ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria necesaria para la habilitación del sistema de bombeo de salmuera y de agua dulce. • Motores de combustión usados en la construcción de los pozos de observación asociados al plan único de monitoreo propuesto. • Maquinaria necesaria para la eventual habilitación del sistema de bombeo de salmuera asociado al plan único de contingencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motores y generadores diesel, asociados a la extracción de salmuera y agua dulce. • Eventual bombeo de salmuera asociado al plan único de contingencias.
	Ruido y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria necesaria para la habilitación del sistema de bombeo de salmuera y de agua dulce. • Construcción de pozos de observación asociados al plan único de monitoreo propuesto. • Maquinaria necesaria para la eventual habilitación del sistema de bombeo de salmuera asociado al plan único de contingencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motores y generadores diesel, asociados a la extracción de salmuera y agua dulce. • Eventual bombeo de salmuera asociado al plan único de contingencias.
	Luz	<ul style="list-style-type: none"> • No se generará. 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación en sectores de cosecha por faenas nocturnas
AGUA	Residuos industriales líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • No se generarán. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se generarán.
	Otros efluentes líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • No se generarán. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salmuera "no usada" generada en el proceso de evaporación solar.
	Aguas servidas	<ul style="list-style-type: none"> • Producidas por el personal de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Producidas por el personal adicional durante la operación.
SUELO	Residuos mineros	<ul style="list-style-type: none"> • No se generarán. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sales de descarte.
	Otros residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Tubos de polietileno de alta densidad y accesorios, recortes de láminas impermeabilizantes, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se generarán.

TABLA 1.3
EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS ORIGINADOS POR EL PROYECTO

MEDIO	CONTAMINANTE	ETAPA DEL PROYECTO	
		CONSTRUCCION	OPERACION
	Basuras domésticas	<ul style="list-style-type: none"> Generadas por el personal de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> Producidas por el personal adicional durante la operación.

1.8 Emisiones a la atmósfera

Tal como se demuestra en el Capítulo 6 del EIA, las emisiones atmosféricas se refieren principalmente a material particulado y su magnitud no representa riesgo para la salud de la población. Con respecto a la emisión de gases de combustión derivada de vehículos y maquinaria motorizada ésta es mínima, implementándose mantenciones periódicas para asegurar que su funcionamiento cumpla con las normas de emisión vigentes. Por estas razones no se prevé efecto sobre la calidad del aire (Tabla 1.4). Producto del pequeño monto de dichas emisiones, de las medidas de mitigación señaladas en el EIA y de la lejanía de las obras con el centro poblado más cercano⁷, el impacto de las emisiones atmosféricas emitidas durante la construcción no es significativo.

⁷ El poblado más cercano es la localidad de Peine, la cual se encuentra aproximadamente a un mínimo de 28 km del centro de operaciones de SQM en el núcleo del salar.

TABLA 1.4
EMISIONES ATMOSFERICAS DEL PROYECTO

IDENTIFICACION DE LA FUENTE	TIPO DE FUENTE	ETAPA DEL PROYECTO	DURACION DE LA EMISION	FRECUENCIA DE LA EMISION
Construcción y habilitación de pozos de bombeo de salmuera y de sus cañerías asociadas	Fugitiva y fija	Construcción	Durante la vida útil del proyecto	Esporádica
Construcción y habilitación de pozos de bombeo de agua dulce y de sus cañerías asociadas	Fugitiva y fija	Construcción	4 meses	Diaria
Construcción de área de evaporación	Fugitiva y fija	Construcción y operación	Construcción gradual de área de evaporación. Se iniciará a la aprobación del EIA, concluyendo durante el último período de operaciones del proyecto (entre los años 2024 y 2030).	Diaria
Construcción de nuevos pozos de observación	Fugitiva y fija	Construcción	2 meses	Diaria
Bombeo de salmuera y agua dulce	Fija	Operación	Durante la vida útil del proyecto	Diaria
Habilitación del sistema de bombeo de salmuera asociado al plan único de contingencias	Fugitiva	Construcción	Duración por definir según la ingeniería de detalle, estimándose preliminarmente 2 etapas de construcción de 4 y 1 mes, respectivamente	Eventual
Eventual bombeo de salmuera asociado al plan único de contingencias	Fija	Operación	Tiempo necesario para incrementar en 2 cm/mes el nivel de la laguna Barros Negros y alcanzar un nivel que desactive el plan de contingencias.	Eventual

1.9 Efluentes líquidos

Durante las etapas de construcción y operación, no se generarán Riles (residuos industriales líquidos). Durante la operación se generará un incremento en la cantidad de salmuera “no usada” producto del aumento en las tasas de extracción neta de salmuera. Esta será reinyectada al salar en forma directa o bien, de manera indirecta por infiltración desde las tortas de sales de descarte tal como se realiza en la actualidad. Las aguas servidas generadas durante la construcción serán manejadas con baños químicos, los cuales serán retirados y dispuestos finalmente por empresas autorizadas (Tabla 1.5). Durante la operación las aguas servidas serán tratadas en las actuales plantas de tratamiento.

TABLA 1.5
DESCARGAS DE EFLUENTES LIQUIDOS DEL PROYECTO

IDENTIFICACION DE LA FUENTE DE DESCARGA	ETAPA DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	VOLUMEN O CAUDAL DE LA DESCARGA	DURACION DE LA DESCARGA	FRECUENCIA DE LA DESCARGA
Otros efluente líquidos (no Riles)	Etapa de operación	Máximo 270 l/s	Durante la vida útil del proyecto	Continua
Aguas servidas (baños químicos)	Etapa de construcción	1,8 m ³ /día	24 meses	Diaria
Aguas servidas (planta de tratamiento)	Etapa de operación	18 m ³ /día	6 años	Diaria

1.10 Residuos sólidos

En la construcción no se generan residuos sólidos inertes producto de la construcción de nuevas pozas de evaporación, ya que el material de excavación se ocupa en rellenos (terraplenes, taludes, etc.). Se generará una pequeña cantidad de otros residuos sólidos de construcción necesarios para la construcción de las distintas obras (tubos de polietileno de alta densidad y accesorios, recortes de láminas impermeabilizantes, etc.). El manejo de estos residuos será de responsabilidad del contratista, pudiendo ser reutilizados en otras construcciones. Se generará un promedio de 220 kg/día de basuras domésticas durante un total aproximado de 24 meses entre los años 2007 a 2010, cuando se amplíen las pozas de evaporación MOP. Estas basuras serán recolectadas y transportadas en camiones autorizados, disponiéndose finalmente en el vertedero municipal de San Pedro de Atacama (Tabla 1.6). En la Operación se generarán en promedio (al final de la vida útil del proyecto) 113 kg/día de basuras domésticas. Estas serán generadas por el personal a contratar durante el período 2024 a 2030. Se estima que el volumen aproximado de sales de descarte adicionales será de 888.321 m³/mes para el área MOP y de 135.417 m³/mes para el área SOP (Tabla 1.6).

**TABLA 1.6
GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS DEL PROYECTO**

IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	ETAPA DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	CANTIDAD DE RESIDUOS	DESTINO DE LOS RESIDUOS GENERADOS	TIPO DE MANEJO DE LOS RESIDUOS GENERADOS
Residuos inertes	Construcción	No se generan	-	-
Otros residuos sólidos de construcción	Construcción	-	Lo que no se reutiliza es llevado al vertedero Cajón del Diablo	Transporte en camión
Basuras domésticas	Construcción	220 kg/día ⁽¹⁾	Vertedero municipal de San Pedro de Atacama	Transporte en camión
	Operación	113 kg/día ⁽¹⁾	Vertedero municipal de San Pedro de Atacama	Transporte en camión
Sales de descarte ⁽²⁾	Operación	Máximo 888.321 m ³ /mes área MOP y 135.417 m ³ /mes área SOP.	Apilamiento en el Salar de Atacama	Cosecha y traslado en camión

1. Se estima en base a 0,5 kg/persona-día.

2. 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 de la salmuera del salar (potasio, calcio, magnesio, sulfato, cloruro, litio y boro).

1.11 Ruido

Las áreas que son objeto de protección corresponden a las zonas pobladas cercanas al proyecto y la Reserva Nacional Los Flamencos. La localidad habitada más cercana corresponde a Peine, situada a una distancia de 28 Km. del área de faenas. El sistema Soncor, perteneciente a la citada Reserva, se emplaza aproximadamente a 12 Km. del lugar más próximo a las actividades del proyecto. Los niveles de inmisión de ruido se evaluaron respecto del D.S. N° 146/1997 del Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia. El bajo Nivel de inmisión de ruido estimado para la etapa construcción, operación y abandono indica que estos están dentro de los límites permitidos por el DS146. Por otra parte, el cumplimiento de la normativa incluida en el D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud ("Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo"), estará garantizado a través de la implementación del Programa de Salud Ocupacional orientado a proteger la salud de los trabajadores.

2. MARCO DE REFERENCIA LEGAL Y ADMINISTRATIVO

El Proyecto cumplirá con el marco legal ambiental, según lo estipula la Constitución, en su Artículo 19 N° 8, la ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 95/01). Asimismo se cumplirá con toda la normativa sectorial

de carácter ambiental y la normativa específica aplicable al Proyecto en relación a los componentes ambientales afectados.

El Estudio de Impacto Ambiental presenta un Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental. Para ello se analizó la normativa de carácter general aplicable al proyecto y la normativa específica asociada con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, el uso y manejo de los recursos naturales y la fiscalización. Especial importancia se le otorgó al análisis de los permisos señalados en el Título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. De su análisis se desprende que el proyecto requiere de los siguientes permisos ambientales sectoriales: a) Art. 88° referido al Permiso para establecer un apilamiento de residuos mineros y botaderos de estériles. Su aplicabilidad se funda en la disposición de las sales de descarte, mediante su apilamiento en el salar; b) Art. 93° referido al Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras o desperdicios de cualquier clase. Su aplicabilidad se funda en la disposición de las sales de descarte, mediante su apilamiento en el salar; c) Art. 96° referido al Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos. Su aplicabilidad se funda en el permiso de cambio de uso de suelo para el área de evaporación y de acopio de sales de descarte. El Plan indica la materia objeto de la regulación, la norma jurídica correspondiente, el contenido de la norma, el tipo de autorización y la forma de cumplimiento por parte de SQM Salar S.A.

3. PERTINENCIA DE ELABORAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La pertinencia de ingresar el proyecto al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA) está establecida en las letras i) y p) del artículo 3 del Reglamento del SEIA. En efecto, el proyecto contempla un aumento gradual de la extracción neta de salmuera (mineral), lo que significa un incremento superior a las 5.000 t/mes a que hace referencia la letra i) del artículo 3 del DS 95/01. Por otro lado, parte del área de influencia del proyecto se superpone con una Reserva Nacional a lo cual se refiere expresamente el artículo 3, literal p) del DS 95/01 y el artículo 10, literal p) de la Ley 19.300. Al respecto, el proyecto sólo contempla obras menores al interior de la reserva, las cuales están destinadas a la implementación del Plan de Seguimiento Ambiental de los sistemas lacustres. Adicionalmente, el área de emplazamiento del proyecto forma parte de una zona declarada de interés turístico nacional, según la Resolución Exenta N°775/2002 del Servicio Nacional de Turismo, publicada en el Diario Oficial, el 22 de agosto de 2002. Finalmente, el proyecto contempla implementar obras de bombeo en algunos pozos de aguas subterráneas los cuales, si bien cuentan con derecho de aprovechamiento otorgados, se encuentran dentro de una zona delimitada y demarcada por la Dirección General de Aguas como acuíferos que alimentan vegas y bofedales localizadas en la I y II Región, según lo dispone la Resolución DGA N° 909, de fecha 28 de noviembre de 1996, publicada en el Diario Oficial el 1° de febrero de 1997, modificada por la

Resolución DGA N°529, de fecha 8 de octubre de 2003, publicada en el Diario Oficial el 26 de noviembre del mismo año. Por ello, procede que el proyecto ingrese al SEIA, al aplicarse el criterio de CONAMA que acota la pertinencia de ingreso a “aquellos proyectos que se emplacen y afecten los acuíferos que alimenten las vegas y bofedales” (Of. N° 40351 del 17 de Febrero de 2004 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA).

Por otra parte, y en atención al Título II del Reglamento del SEIA, referido a “la generación o presencia de efectos, características o circunstancias que definen la pertinencia de presentar un estudio de impacto ambiental”, el proyecto puede generar –durante su operación– los efectos contemplados en los artículos 6°, literal n); 9° y 10°, a saber: Efectos sobre vegas ubicados en las Regiones I y II, que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas; localización próxima a población, recursos y áreas protegidas; y alteración del valor paisajístico o turístico de una zona. Las razones de carácter legal anteriormente expuestas determinan la pertinencia de elaborar y presentar un EIA a la autoridad competente.

4. CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA

4.1 Antecedentes generales

Se realizó una completa caracterización de los componentes ambientales físicos, biológicos y humanos presentes en el área de influencia del proyecto. La recolección y análisis de la información se realizó mediante campañas de terreno orientadas a definir la situación "sin proyecto" y posibilitar su comparación con las actividades a desarrollarse en las fases de construcción y operación. La caracterización se centró en los componentes ambientales que son relevantes para el tipo de obra a desarrollar y, a su vez, representativos del área de influencia, a saber: Clima, meteorología; Geología, geomorfología y sismología; Suelos; Hidrología, hidrogeología y calidad de las aguas; Vegetación, flora y fauna; Paisaje y estética; Medio socioeconómico; Aspectos Históricos, arqueológicos y culturales; Medio construido; Instrumentos de planificación territorial y Areas protegidas.

4.2 Principales conclusiones

- a. El proyecto se localiza en la Segunda Región de Antofagasta, en la provincia de El Loa, comuna de San Pedro de Atacama, en el Salar de Atacama. La superficie involucrada en el proyecto asciende aproximadamente a 1.936 km², que corresponde a parte de la propiedad minera que SQM posee en el Salar de Atacama.
- b. La cuenca del salar presenta dos tipos diferentes de clima. El primero, en su lado oeste, corresponde a una región desértica interior, mientras que el segundo, en el lado este, se identifica como una región tropical marginal. La información obtenida de dos estaciones meteorológicas ubicadas en el centro y borde este del salar indican una gran amplitud térmica

en el área. Las temperaturas mínimas oscilan entre 8 y 12°C en los meses de Enero a Marzo, y entre -3,9 y 1,6°C en los meses de Junio y Julio, en tanto que las máximas oscilan entre 28 y casi 30°C en verano (Diciembre a Marzo), y entre 18 y 20°C en los meses de Junio y Julio. Las mediciones de precipitación muestran variabilidad espacial, se observa que las precipitaciones en el núcleo del salar son menos frecuentes y de menor magnitud que las que ocurren en el borde este.

- c. En relación a la calidad del aire, SQM viene realizando un monitoreo en el área de la planta de secado y compactado de cloruro de potasio desde 1998. Los resultados obtenidos hasta el año 2004 indican que el 98% de las mediciones realizadas han registrado concentraciones de MP-10 menores a 150 µg/m³. Este valor de referencia equivale al límite máximo de 24 horas de la norma de calidad primaria para MP-10 (D.S. N° 59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República). Importante resulta señalar que la norma de calidad primaria no es aplicable en este caso, debido a que no hay presencia de población cercana a la fuente emisora de MP-10. Respecto a las mediciones de partículas totales en suspensión (PTS), se ha observado que alrededor del 98% de las mediciones realizadas han registrado concentraciones de PTS menores a 260 µg/m³, valor que equivale al límite máximo que estuvo normado según la Resolución 1.215 de 1978 del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud y que quedó sin efecto por el D.S. N° 110/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. El resultado obtenido es sólo referencial, ya que ha quedado demostrado que es la concentración de MP-10, y no de PTS, la que realmente afecta a la salud de las personas.
- d. Los Niveles de ruido de fondo medidos en las inmediaciones donde se desarrollará el proyecto, esto es en el Sector Planta SOP frente a Pozo WS 2 y en el Sector Puente San Luis, corresponden sólo al crujir de cristales de sal en el primer sitio, y a ruido ambiente de fuentes naturales en el segundo.
- e. En términos hidrológicos, la cuenca del Salar de Atacama recibe caudales de ríos y quebradas ubicadas al norte y este de sus límites, los que se emplazan en un amplio rango altitudinal (pueden alcanzar incluso los 3.200 m) y con pendientes longitudinales importantes (cerca a 8%). Los únicos cursos que presentan caudal en forma permanente, con eventos importantes de crecida superpuestos, son el río San Pedro y la Quebrada de Jerez (alimentada por el río Toconao), con caudales medios de 700 y 80 l/s, respectivamente. El resto de las quebradas presenta caudales estacionales o pequeños flujos semi-permanentes.
- f. En el Salar de Atacama se ubican tres sistemas lacustres compuestos por diversas lagunas ubicados en la zona marginal del núcleo del salar. El sistema lacustre Soncor se ubica al noreste del núcleo del salar y está compuesto principalmente por cuatro cuerpos de agua: canal Burro Muerto más las lagunas Puilar, Chaxas y Barros Negros. El sistema Aguas de Quelana se ubica en el borde este del núcleo, frente a su parte central y está conformado por un gran número de cuerpos lacustres, muy dispersos y de dimensiones extremadamente variables en el tiempo. El tercer sistema lacustre corresponde al sistema Peine, que está

conformado por tres lagunas ubicadas en serie y conectadas superficialmente: Salada, Saladita e Interna. Las lagunas del sistema Soncor, y específicamente la laguna Barros Negros, se ha estudiado con particular interés y comprensión del funcionamiento hidráulico, debido a que ésta se encuentra más cerca del núcleo del salar, razón por la cual sería el primer cuerpo de agua expuesto a eventuales efectos de las operaciones de SQM. En esta laguna, el comportamiento de la recarga superficial es claramente cíclico, presentando caudales máximos del orden de 200 l/s durante los meses de invierno y caudales mínimos del orden de 90 l/s durante los meses de verano. Los niveles de la napa subterránea en algunos de los pozos y reglillas de observación más cercanos al sistema lacustre Soncor indican que el flujo en ese sector ocurre desde el norte y desde el este hacia el núcleo del salar, ya que los pozos localizados al norte y al este de las lagunas presentan mayores niveles. El comportamiento de los niveles de la napa en el tiempo indica bruscos aumentos –producto de las precipitaciones o de aumentos del caudal superficial (puente San Luis)– seguidos de rápidos descensos derivados del aumento en la tasa de evaporación. Del balance hídrico efectuado en el sistema, se desprende que el funcionamiento de esta laguna está controlado casi en su totalidad por la recarga superficial, proveniente del canal de descarga de la laguna Chaxas y por la evaporación.

- g. El comportamiento físico de las lagunas del salar, específicamente la fluctuación de los niveles y tamaños de los sistemas Soncor y Peine ha sido monitoreado por CONAF entre los años 1995 y 2004. Los resultados del monitoreo indican que las lagunas han presentado gran estabilidad en su área superficial, siendo la laguna que presenta una mayor variabilidad la laguna Salada, la cual presenta un coeficiente de variación de 3,9%. Para las lagunas Chaxas y Barros Negros el coeficiente de variación fue de 0,9% y para la laguna Saladita fue de 3,4%. En general, se aprecia que la laguna Chaxas presenta un comportamiento influenciado levemente por variaciones estacionales, aumentando su superficie lacustre en los meses de invierno y disminuyéndola en los de verano. En cambio las lagunas Barros Negros, Salada y Saladita no presenta un comportamiento tan marcado. La superficie lacustre puede verse influenciada por los aportes hídricos (superficial, sub-superficial y freático), lluvias altiplánicas en los estíos y velocidad del viento, entre otras.
- h. Entre los resultados obtenidos, la salinidad de las lagunas registra un aumento en los meses de verano, lo que indica una relación inversa con el nivel y la superficie lacustre. Los resultados indican que la laguna con menor contenido de sales es la laguna Puilar, mientras que Barros Negros presenta los más altos contenidos de sales. También se ha determinado que la concentración natural de arsénico presente en las lagunas es elevada, en especial el de la laguna Barros Negros, la cual ha promediado 3,58 mg/l. Las lagunas con menor concentración de arsénico son las lagunas Salada y Saladita, ambas con una concentración de 1,03 mg/l. En cuanto a la concentración de oxígeno disuelto, se aprecia una tendencia a la disminución de la concentración en los meses cálidos de verano. Esto se explica por la menor capacidad que tienen los líquidos de retener gases a medida que aumenta la temperatura del líquido. La temperatura del agua de las lagunas registra una variabilidad entre los meses de verano y de invierno del orden de 10°C.

- i. Desde el punto de vista geológico, el área del proyecto se emplaza en su totalidad dentro del del Salar de Atacama el cual es parte de una cuenca tectónica rellena parcialmente por sedimentos clásticos y evaporitas y que en el sector más profundo conforma el salar propiamente tal. La cuenca del Salar de Atacama está enmarcada por una serie de fallas longitudinales pobremente expuestas por el recubrimiento de materiales sedimentarios del Terciario y post terciarios. Sin embargo, la cuenca es probablemente de origen tectónico conformando un graben o bloque hundido controlado por fallas longitudinales, las cuales sólo están expuestas en zonas no cubiertas por los depósitos aluviales recientes. Brüggén (1950), describió fallas mayores a lo largo del borde oeste de la cuenca y su continuación al sur que serían parte del sistema de fallamiento que dio origen al hundimiento del bloque y su posterior función como cuenca de recepción de depósitos volcánicos, volcánico-sedimentarios, de sedimentos y finalmente, evaporitas que constituyen gran parte de la superficie actual.
- j. El Salar de Atacama es una unidad geomorfológica cuya situación actual es el resultado de interacciones de factores tales como variaciones climáticas, evaporación, precipitación pluvial y escurrimiento superficial, variación de niveles de agua subterráneas, deflación y depositación aluvial y eólica. El salar está inserto en una depresión tectónica cerrada de más de 110 Km. de largo y 60 Km. de ancho en su parte más amplia. El marco geomorfológico en que se localiza el salar se dispone de oeste a este en cuatro sectores, siendo uno de ellos, la cuenca endorreica que contiene el Salar de Atacama. Al poniente se disponen los relieves de la Cordillera de Domeyko, separados del salar por un plano de falla de carácter regional, de rumbo aproximado norte-sur. En el borde noroccidental de la cuenca del salar, se dispone un relieve cercanamente norte-sur denominado Cordillera de la Sal que conforma un cordón montañoso de no más de 4 Km. de ancho. Por el sur del salar, se desarrolla un cordón montañoso constituido en su núcleo central por granitoides del Paleozoico junto con secuencias volcánicas y volcánico-sedimentarias, conformando un relieve abrupto con cimas agudas y numerosas quebradas producto de procesos exógenos con resultados diferenciales, según los componentes litológicos. Al oriente, se desarrolla un gran plano inclinado conformando la precordillera que grada desde la Cordillera de los Andes al salar. Sobre el plano inclinado y formando parte de él, se desarrollan acumulaciones de piedmont formado por conos aluviales coalescentes que da un rasgo característico, a las desembocaduras de las quebradas que confluyen a la cuenca del Salar.
- k. Dentro de la propiedad minera de SQM no se identifican suelos que presenten desarrollo edafológico. El desarrollo de los suelos está reducido a pequeños sectores, fuera del área del proyecto, donde las características morfológicas y climáticas permiten la evolución de sedimentos preexistentes en suelos incipientes, de poca profundidad y escaso desarrollo genético.
- l. La composición y abundancia de flora y fauna acuática (microalgas y los microinvertebrados) en las lagunas ha sido monitoreada en las lagunas Burro Muerto, Puilar, Chaxas, Barros Negros, Salada, Saladita e Interna. Se ha determinado que las microalgas están relacionadas con la salinidad, observándose la dominancia de distintas especies según su tolerancia a la

concentración salina. En épocas cálidas, de menor expresión lacustre y mayores concentraciones salinas, disminuye el número de especies de diatomeas, aumentando la dominancia de especies como *Surirella sella* (alimento para flamenco chileno y flamenco andino) y *Navicula atacamae* (alimento para flamenco de James), mientras que en épocas frías, se manifiesta una mayor diversidad, con la aparición de especies menos tolerantes a la salinidad. Los microinvertebrados aumentan su abundancia y diversidad de especies en la primavera y las disminuyen en el período estival.

- m. Desde el punto de vista biogeográfico, el área del proyecto corresponde a la Región del Desierto, Subregión del Desierto Andino, Formación Desierto del Salar de Atacama (Gajardo, 1994). Vegetacionalmente se reconocen 5 situaciones locales en el Salar de Atacama, a saber: 1) Borde este y sureste del salar, con presencia de abundante cubierta vegetal de estructura variable según las condiciones ambientales locales (matorral, pradera y vegas); 2) Sistema de lagunas Soncor, prácticamente sin presencia de vegetación; 3) Sistema Aguas de Quelana, con una pradera asociada a la humedad del borde de las lagunas, cuya cobertura puede alcanzar el 100% en ciertos sectores; 4) Sistema Peine, sin cubierta vegetal exceptuando algunas lagunas pequeñas ubicadas al sur de los principales cuerpos de agua, y 5) Núcleo del salar, donde no se observa vegetación.
- n. Conforme a los estudios de Línea Base efectuados en el área de estudio se reporta la presencia de aproximadamente 20 especies de flora terrestres. De éstas, 13 (65%) corresponden al tipo herbáceo y 7 (35%) al tipo arbustivo. No se registran especies arbóreas en el área de estudio. Todas las especies observadas se encuentran presentes en el Sector 1: Borde este y sureste del salar y, en general, son de amplia distribución en el sector. Las especies más abundantes corresponden a *Tessaria absinthioides* (Brea), con coberturas de hasta 75% en la franja ubicada sobre el borde del salar, y *Distichlis spicata* (Gramma salada), en el borde interno del salar, con coberturas puntuales de hasta 100% y grandes extensiones. Ambas especies se distribuyen a lo largo de todo el borde del salar, en forma casi continua. Las especies *Atriplex atacamensis* (Cachiyuyo) y *Ephedra breana* (Pingo-Pingo) son frecuentes en la franja más externa del borde del salar; sin embargo, localmente poseen bajas coberturas debido a que se presentan en forma de grupos de individuos aislados con grandes espacios descubiertos entre ellos. En sectores donde se registra presencia de aguas superficiales –tanto de la franja interior del borde del salar como en el sector sureste del mismo– aparecen extensiones importantes con altas coberturas de especies del género *Scirpus* y *Juncus*. En el área de estudio no se identificaron especies catalogadas en categoría de conservación.
- o. La fauna de vertebrados terrestres está conformada por 6 especies de reptiles, 49 de aves y 7 de mamíferos. Tres de las seis especies de reptiles se encuentran en categoría de conservación, esto es; el dragón grande (*Ctenoblepharys erroneus*) catalogado como Inadecuadamente Conocido; la lagartija de Constanza (*Liolaemus constanzae*) y la lagartija de Paulina (*Liolaemus paulinae*) ambas catalogadas como Raras. Ninguna de estas especies ha sido considerada como Vulnerable o en Peligro según el Libro Rojo de los Vertebrados

Terrestres de Chile (CONAF, 1988). Entre las aves, el halcón peregrino boreal (*Falco peregrinus tundrius*) está catalogado En Peligro en la II Región, los flamencos (*Phoenicopterus chilensis*, *Phoenicoparrus andinus*, *Phoenicoparrus jamesi*) y la gaviota andina (*Larus serranus*) son considerados como Vulnerables en la II Región. Entre los mamíferos, el zorro (*Pseudalopex culpaeus*) y la lauchita sedosa (*Eligmodontia puerulus*) están catalogados como Inadecuadamente Conocidos en la II Región. El Salar de Atacama y particularmente los sistemas lacustres del borde este del salar, son el hábitat de una variada flora y fauna, dentro de las cuales los flamencos constituyen la avifauna más conspicua. Tres son las especies de flamencos que habitan en el Salar de Atacama: flamenco andino, flamenco de James y flamenco chileno. Los flamencos utilizan las lagunas y sus alrededores como zonas de nidificación y fuentes de alimentación, ya que su dieta se basa en el consumo de microinvertebrados y sobre todo microalgas que se desarrollan en el agua y fango presente en el fondo de las lagunas. Los sistemas lacustres Soncor y Aguas de Quelana forman parte de la Reserva Nacional los Flamencos. El sistema Soncor constituye un sitio Ramsar, en el cual las poblaciones de flamencos se alimentan y se reproducen. Las poblaciones de flamencos aunque presentan marcadas fluctuaciones estacionales, se han mantenido estables durante el período de monitoreo realizado por SQM (1995-2004).

- p. El paisaje del Salar de Atacama se caracteriza por vistas amplias en donde la lectura espacial del territorio muestra la existencia de un paisaje desértico, de tipo panorámico, con vistas amplias y abiertas. Las cuencas visuales son de forma redondeada y no existen puntos de fijación, por lo que los rayos se fugan en todas las direcciones y los planos lejanos adquieren importancia en la configuración espacial. Posee buenas condiciones de luminosidad durante la mayor parte del día y sólo las situaciones de contraluz en el amanecer y atardecer disminuyen la visualización. El paisaje no presenta elementos morfológicos de importancia en la percepción del medio. Sin embargo, a determinadas horas del día, los cordones que conforman el fondo escénico ejercen algún grado de influencia, por la diversidad de colores que adquieren. En este contexto, los elementos fondo escénico y variabilidad cromática obtienen un valor medio en la mayoría de los sectores.
- q. En el área de influencia del proyecto no existen asentamientos humanos. Los centros poblados más cercanos corresponden a: Toconao, Socaire y Peine. A éstos, se deben agregar las pequeñas localidades de Talabre y Camar, de menor tamaño y relación con el proyecto. Estas comunidades se ubican en las quebradas precordilleranas del Salar de Atacama.
- r. Las principales actividades económicas de la comuna de San Pedro corresponden a Turismo, Minería no metálica, Sector público y, en forma complementaria, pastoreo y agricultura de autoconsumo. En la actualidad, las principales fuentes de empleo que presenta Toconao son la minería y la ocupación tradicional en fruticultura y artesanía. Gracias a la presencia de SQM y de sus empresas contratistas, la cesantía ha disminuido considerablemente en Toconao y también ha favorecido a otros poblados del salar. Habitantes de las localidades de Talabre, Camar, Socaire, Peine y Toconao laboran en las instalaciones de SQM. Socaire tiene una participación menor en el trabajo minero y constituye, por el momento, un complemento al

sistema productivo tradicional agropecuario y artesanal. En Peine, predomina el trabajo asalariado en minería. Peine y Toconao no presentan problemas de empleo en la actualidad.

- s. La prospección arqueológica de terreno reportó la presencia de tres hallazgos en el área de influencia de la aducción de los pozos del borde este. Sin embargo, ninguno de estos hallazgos presenta materiales culturales, por lo que no constituyen sitios arqueológicos que pudiesen ser directamente afectados por las actividades del proyecto.
- t. La infraestructura existente en el área del proyecto la constituye una ruta de acceso hacia el núcleo del salar en su parte noreste. Más al sur se encuentra el camino hacia la laguna Chaxas, la que se comunica a su vez con el camino público que une Toconao y Peine (ruta B-355). Un camino público, cruza la parte sur y final del salar, en dirección a Baquedano. La infraestructura urbana y viviendas se concentran en los poblados existentes en los márgenes del salar. En los poblados el patrón de uso de la tierra consiste básicamente en un sector central formado por las viviendas, algunos servicios comunales, la plaza, la iglesia y el comercio.
- u. Con respecto a los Instrumentos de Planificación Territorial, el Plan Regulador Comunal San Pedro de Atacama de 1997, contiene las normas referentes a límite urbano, zonificación, usos del suelo, condiciones de subdivisión predial, edificación y urbanización y vialidad para las áreas urbanas de las localidades de San Pedro de Atacama, Toconao y Peine. No hace referencia al área en la que se emplaza el proyecto.
- v. Con respecto al SNASPE, tanto el sector Soncor (lagunas Puillar, Chaxas, Barros Negros y Burro Muerto) y el sector Aguas de Quelana, forman parte de la Reserva Nacional Los Flamencos. Adicionalmente, el 2 de Diciembre de 1996 fue incorporado el Sistema Hidrológico Soncor como sitio protegido por la Convención sobre los Humedales (RAMSAR), fundamentalmente por ser un área de nidificación de flamencos y especies migratorias. El sitio propiamente tal corresponde al sector Soncor de la R.N. Los Flamencos, el que con una superficie de 5.017 ha, incluye los cuerpos de agua de Canal Burro Muerto, Laguna Chaxa, Laguna Barros Negros y Laguna Puillar. Si bien, el proyecto no contempla la ejecución de obras por concepto de sus procesos productivos en el área incorporada a este sitio RAMSAR, si se consideran obras relacionadas con los planes de contingencia y forma parte del sistema de monitoreo conjunto desarrollado por SQM y CONAF, por el eventual efecto que las obras desarrolladas en el núcleo del salar pudieran llegar a provocar en este sistema lacustre. Estos aspectos son adecuadamente abordados en los capítulos 6, 7 y 8 del presente estudio.
- w. El sector del Salar de Atacama se reconoce la existencia de zonas delimitadas y demarcadas por la Dirección General de Aguas como acuíferos que alimentan vegas y bofedales localizadas en la I y II Región, según lo dispone la Resolución DGA N° 909, de fecha 28 de noviembre de 1996, publicada en el Diario Oficial el 1° de febrero de 1997, modificada por la Resolución DGA N°529, de fecha 8 de octubre de 2003, publicada en el Diario Oficial el 26 de noviembre del mismo año. Los documentos en cuestión mencionan los siguientes vegas en el

área de estudio: Carvajal, Quelana, Tilopozo, La Punta, Tilocalar, Silolao y Palao. Las dos primeras se localizan en el sector del borde este del salar, inmediatamente al este del sistema hidrológico Soncor. Las cinco vegas restantes se localizan en el extremo sureste del salar. Estas vegas han sido identificadas y caracterizadas en el acápite de Vegetación y Flora de este capítulo.

- x. Finalmente cabe señalar que el área de emplazamiento del proyecto forma parte de la Zona de Interés Turístico Nacional (ZOIT) Área de San Pedro de Atacama – Cuenca Geotérmica del Tatio, declarada como tal mediante Resolución Exenta N° 775 del 1 de agosto de 2002, del Servicio Nacional de Turismo. Esta área está conformada por un polígono que tiene como límite norte la cumbre del Cerro Hojalas o Piedras Grandes, localizado a unos 10 Km al norte de la localidad Geiser El Tatio. Por el sur limita con la cumbre del Cerro Pingo – Pingo, localizado a unos 15 Km del límite sur del Salar de Atacama. Por el Este sigue una línea irregular que pasa al este del Salar de atacama, incluyendo los poblados de San Pedro de Atacama, Puritama, Toconao, Camar, Socaire y las lagunas Miñiques y Miscanti. Por el Oeste el límite lo constituye el límite de la comuna San Pedro de Atacama

5. PREDICCIÓN Y EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Para la identificación y calificación de los potenciales impactos del proyecto, se tomaron en consideración los siguientes aspectos: el marco jurídico ambiental aplicable al proyecto; la descripción de proyecto y las características del medio en el cual este se emplaza. El procedimiento de análisis comprende las siguientes etapas: identificación de los componentes y factores ambientales potencialmente afectados; identificación de las etapas del proyecto; fuentes de impactos potenciales (actividades del proyecto); identificación de los tipos de impacto potenciales; análisis y calificación de los impactos potenciales y jerarquización de los impactos de mayor relevancia. Las principales conclusiones derivadas del análisis son las siguientes:

- a. Se analizaron 15 tipos de impactos ambientales, los que suman 33 si se considera su ocurrencia por separado para cada etapa del proyecto (ver Tabla 6.34).
- b. Del total de impactos evaluados en la etapa de Construcción, 4 son de carácter negativo menor, uno es de carácter negativo de efecto nulo, 3 no revisten importancia alguna y dos son de carácter positivo. Ningún impacto negativo fue calificado como de importancia moderada o mayor.
- c. Del total de impactos evaluados en la etapa de Operación, 4 son de carácter negativo menor, 5 son de carácter negativo de efecto nulo, 4 no revisten importancia alguna y dos son de carácter positivo. Ningún impacto negativo fue calificado como de importancia moderada o mayor.
- d. Del total de impactos evaluados en la etapa de Abandono, 3 son de carácter negativo menor, uno es de carácter negativo de efecto nulo, 4 no revisten importancia alguna y uno

es de carácter positivo. Ningún impacto negativo fue calificado como de importancia moderada o mayor.

- e. Los únicos impactos de importancia mayor son de carácter positivo y corresponden a la generación de empleo en algunas fases de las etapas de Construcción y Operación.
- f. Del total de impactos negativos (18), 5 corresponden a la etapa de construcción, 9 a la etapa de operación y 4 son de la etapa de abandono. Sin embargo, de los 18 impactos indicados, 7 corresponden a impactos de efecto nulo, por lo que en la práctica no se producirán.
- g. Los impactos negativos, que ocurren durante la etapa de construcción, se califican como de importancia menor (4) y de efecto nulo (1), a saber:
 - Impactos negativos de importancia menor (etapa de Construcción): Aumento del nivel de ruido; Aumento del tránsito vehicular; Alteración de las formas naturales del paisaje y Efectos molestos para la percepción del paisaje.
 - Impactos negativos de efecto nulo (etapa de Construcción): Alteración del patrimonio cultural.
- h. Los impactos negativos, que ocurren durante la etapa de operación, son 9 y se califican como de importancia menor (4) y efecto nulo (5), a saber:
 - Impactos negativos de importancia menor (etapa de Operación): Aumento del nivel de ruido; Aumento del tránsito vehicular; Alteración de las formas naturales del paisaje y Efectos molestos para la percepción del paisaje.
 - Impactos de efecto nulo (etapa de Operación): Alteración del funcionamiento hidráulico del sistema Borde Este; Alteración de hábitat para la vegetación y flora terrestre; Alteración de hábitat para la fauna terrestre; Alteración de hábitat para la fauna acuática y Alteración del patrimonio cultural.
- i. Los impactos negativos, que ocurren durante la etapa de abandono son 4 y se califican como de importancia menor (3) y efecto nulo (1), a saber:
 - Impactos negativos de importancia menor (etapa de Abandono): Aumento del tránsito vehicular; Alteración de las formas naturales del paisaje y Efectos molestos para la percepción del paisaje.
 - Impactos negativos de efecto nulo (etapa de Abandono): Alteración del patrimonio cultural.

- j. Los impactos ambientales que, luego de ser evaluados, resultaron calificados como negativos sin importancia se asocian a la etapa constructiva (3), operación (4) y Abandono (4), a saber:
- Impactos calificados como Sin Importancia (etapa de Construcción): Aumento en la concentración de partículas atmosféricas; Aumento en la concentración de gases atmosféricos; Aumento de emisión lumínica.
 - Impactos calificados como Sin Importancia (etapa de Operación): Aumento en la concentración de partículas atmosféricas; Aumento en la concentración de gases atmosféricos; Aumento en la emisión lumínica; Alteración del funcionamiento hidráulico del sistema Soncor.
 - Impactos calificados como Sin Importancia (etapa de Abandono): Aumento en la concentración de partículas atmosféricas; Aumento en la concentración de gases atmosféricos; Aumento del nivel de ruido; Aumento en la emisión lumínica.
- k. Los impactos positivos del proyecto son 5. Se asocian a las fases de Construcción, Operación y Abandono, y corresponden a la generación de empleos y a la disminución del agua evaporada desde el acuífero de salmuera en zona de pozas de evaporación en la etapa de operación.

6. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACION

De acuerdo a los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (Capítulo 6), el proyecto no tendrá efectos significativos sobre las zonas sensibles identificadas en la Caracterización del Área de Influencia (Capítulo 5). Lo anterior se debe fundamentalmente a la adopción de medidas a nivel de operación del proyecto, las que permiten garantizar que no se alterarán las condiciones naturales de los sistemas hídricos existentes en los márgenes del núcleo del salar. De esta forma, tampoco se verán alteradas las condiciones naturales de los hábitats de flora y fauna de estos sistemas lacustres. Por otra parte, las actividades del proyecto no generan efectos significativos que puedan ser percibidos por las localidades o grupos humanos de la zona.

Teniendo en consideración lo anterior, el Plan de Manejo Ambiental solo incluirá medidas genéricas, las que, como ya se señaló anteriormente, están constituidas básicamente por buenas prácticas constructivas u operativas, que permiten asegurar que las actividades del proyecto no generarán efectos no deseados, tanto para el medio como para los propios trabajadores del proyecto, dando cumplimiento a las normativas específicas relacionadas con condiciones de trabajo, normas de emisión y manejo de residuos. Entre éstas cabe señalar las siguientes: a) Uso de equipos y maquinaria con niveles máximos de emisión certificados por el fabricante y en cumplimiento con las normas de emisión vigentes; b) Inspección periódica y mantención de equipos y maquinaria a objeto de minimizar emisión de gases y ruidos, además de evitar accidentes y derrames; c) Mantención de caminos internos; d) Protección de los trabajadores a

través del control de dosis de ruido mediante el uso de protectores auditivos; e) Manejo de aguas servidas mediante baños químicos; f) Se instruirá al personal de faena para que no se altere las condiciones normales de operación de la maquinaria y no modifique los encapsulamientos de fábrica, mediante la apertura de escotillas para ventilar equipos; g) No se permitirá que residuos sólidos, líquidos o cualquier otro elemento contaminante sea vertido en vegas, núcleo del salar, caminos, canales o en sus proximidades. Adicionalmente, se prohibirá el lavado o enjuague de equipos que puedan producir escurrimiento y/o derrames de contaminantes cerca de cuerpos de agua y/o salmuera; h) Limitación de la velocidad de circulación de vehículos en caminos del área de explotación y en caminos de borde del salar a una velocidad prudente; i) La recolección de basura se efectuará en forma periódica y será transportada al vertedero municipal de San Pedro de Atacama para su disposición final; j) El aceite dado de baja será recolectado en tambores y dispuesto en un sitio autorizado.

7. PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCION DE RIESGOS Y PLANES DE CONTROL

SQM posee un Plan de Medidas Preventivas de Riesgos Ambientales y un Plan de Control en Casos de Accidentes. El Plan de Medidas Preventivas de Riesgos Ambientales contempla una serie de medidas generales de reducción de riesgos, las que se relacionan con el cumplimiento de normas de seguridad, el desarrollo de planes de trabajo adecuados, las condiciones de trabajo adecuadas, el desarrollo de planes de emergencia con procedimientos de acción ante situaciones específicas, el desarrollo de capacitación permanente en temas de seguridad y prevención, la supervisión de faenas y los sistemas de comunicación.

Adicionalmente el EIA presenta un Plan de Contingencias para todos los proyectos productivos que SQM posee en el Salar de Atacama. Este plan, considera como indicador del estado ambiental de los sistemas lacustres el nivel de la laguna Barros Negros. Dada las restricciones operacionales que plantea este EIA en relación a las cantidades máximas permitidas de extracción neta de salmuera a extraer desde el núcleo, el nivel de la laguna Barros Negros nunca debiera descender más allá de lo esperado bajo condiciones propias de los ciclos hidrológicos que normalmente se dan en la cuenca del salar, y que incluyen años de sequías, de precipitaciones medias y años lluviosos. Sin embargo, ante la eventualidad de que el nivel de la laguna Barros Negros bajase más allá de lo esperado, se activaría el plan de contingencias.

El plan de contingencias tienen por finalidad mantener el nivel de la laguna Barros Negros dentro de los rangos históricamente observados, para ello, considera como principales acciones de contingencias la restricción del bombeo de agua dulce desde 2 pozos localizados justo aguas arriba del sistema lacustre Soncor y la inyección de salmuera pobre de contingencias sobre el canal que recarga superficialmente a las lagunas del sistema Soncor (canal Burro Muerto). El plan de contingencias, contempla activar las acciones tendientes a recuperar el nivel de la laguna Barros Negros, sólo si el causante de la disminución del nivel lacustre es SQM, para lo cual toma en consideración las fuentes de recarga y descarga de la laguna Barros Negros, y activa las acciones de contingencias, cuando el responsable del descenso de nivel lacustre es SQM y no

efectos climáticos, o producidos por el consumo de agua por parte de terceros. El plan de contingencias propuesto es una herramienta sólida, que asegurará la protección ambiental de las lagunas de los sistemas lacustres, protegiendo de este modo de manera segura la avifauna presente en las lagunas del Salar de Atacama.

8. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En la actualidad operan 5 planes de seguimiento ambiental en el área del Salar de Atacama, asociados a los proyectos de SQM. Si bien, estos planes dan cuenta de parte importante del estado del ecosistema ligado a las lagunas y de su evolución temporal, estos pueden ser mejorados, incluyendo nuevas variables que deben ser consideradas, eliminando variables que no aportan información relevante y unificando los esfuerzos de ejecución y fiscalización. En consecuencia, este capítulo propone un nuevo plan único de seguimiento ambiental, que reúne todos los proyectos de SQM en el Salar de Atacama. Se especifican los parámetros, frecuencia y lugares de monitoreo, así como la frecuencia de entrega de informes. Este plan permite detectar si se producen descensos en el nivel de las lagunas y determinar si esto es producido por las operaciones de SQM o por otros factores. Este último aspecto no está cubierto por los actuales planes de seguimiento.

El plan único de seguimiento ambiental contempla los sistemas lacustres Soncor, Aguas de Quelana y Peine. Para ello se utilizarán pozos existentes más pozos nuevos localizados en los distintos sectores. De acuerdo a los antecedentes recopilados en los últimos estudios hidrogeológicos, existiría distinto comportamiento entre el acuífero del núcleo y las lagunas, razón por la cual el nuevo plan de seguimiento se base en mantener un adecuado monitoreo en torno a las “zonas aledañas”⁸ de las lagunas, en lugar de centrar el monitoreo en el acuífero de salmuera.

Las variables consideradas para este Plan de Seguimiento Ambiental son: a) Medición de niveles en el acuífero de salmuera en área MOP y SOP; b) Medición de niveles de aguas subterráneas en la zona aledaña a las lagunas de los sistemas Soncor, Aguas de Quelana y Peine; c) Medición de niveles en pozos de agua dulce; d) Medición de calidad del acuífero de salmuera en áreas MOP y SOP; e) Medición de calidad del agua subterránea en la zona aledaña a las lagunas de los sistemas Soncor y Peine; f) Medición de calidad en pozos de agua dulce; g) Volumen bombeado de agua dulce; h) Nivel de lagunas y referencia de niveles a cotas absolutas (msnm); i) Medición de área o superficie de lagunas; j) Levantamiento topográfico de lagunas; k) Determinantes físicoquímicos de lagunas; l) Oferta alimentaria de lagunas; m) Avifauna en lagunas; n) Variables meteorológicas; o) Caudal de recarga superficial de lagunas; p) Calidad de la recarga superficial de sistemas lacustres; q) Estimación de la recarga subterránea en sistema Soncor; r) Volúmenes

⁸ Para efectos de este documento, se entenderá por “zona aledaña” a aquellos sectores en torno a las lagunas en donde mediante distintas obras (pozos, estaciones de aforo, limnímetros, etc.) se pueden estimar los flujos hidráulicos de recarga y descarga de las lagunas, es decir, donde el comportamiento del acuífero se correlaciona con lo que se observa en las lagunas.

bombeados de salmuera fresca desde áreas MOP y SOP; s) Volúmenes reinyectados de salmuera “no usada” en áreas MOP y SOP.

9. PARTICIPACION CIUDADANA

A objeto de cumplir con la normativa vigente establecida en la Ley de Bases del Medio Ambiente y como parte de las actividades de Información y Participación Ciudadana, se publicará en un diario de publicación regional un extracto del EIA previamente visado por la CONAMA II Región conteniendo un resumen de la descripción del proyecto y los principales resultados de su Estudio de Impacto Ambiental. Adicionalmente, se contemplan presentaciones a la comunidad y/o a los servicios del estado con competencia en las materias objetos del presente EIA. Lo anterior en el marco del Título V del D.S. 95/01 referido a la participación de la comunidad en el proceso de evaluación de impacto ambiental.