



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

### INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

**PROYECTO MARIA ELENA**

**DFZ-2018-1815-II-RCA**

**SEPTIEMBRE 2018**

	Nombre	Firma
Aprobado	<b>Sandra Cortez Contreras</b>	07-09-2018  Sandra Cortez Contreras Jefa Oficina Regional Antofagasta Firmado por: Sandra Eugenia Cortez Contreras
Elaborado	<b>Javiera De la Cerda König</b>	06-09-2018  Javiera De la Cerda König Fiscalizadora Oficina Regional Antofagasta Firmado por: JAVIERA DE LA CERDA KÖNIG

## ÍNDICE

1	RESUMEN .....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	3
2.1	ANTECEDENTES GENERALES.....	3
2.2	UBICACIÓN .....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	6
4.1	MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	6
4.2	MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	6
4.3	ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	6
4.3.1	Ejecución de la inspección .....	6
4.3.2	Esquema de recorrido .....	7
4.3.3	Detalle del Recorrido de la Inspección .....	8
4.4	REVISIÓN DOCUMENTAL .....	9
5	HECHOS CONSTATADOS.....	9
6	CONCLUSIONES.....	13
7	ANEXOS .....	13

## **1 RESUMEN**

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por el Servicio de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Región de Antofagasta, a la unidad fiscalizable (UF) “Proyecto María Elena”, localizada en Aproximadamente 215 km al Norte de Antofagasta y 15 km al N de María Elena, comuna de María Elena, provincia de Tocopilla y región de Antofagasta. La actividad de inspección fue desarrollada durante el día 8 de agosto de 2018 (Anexo 1).

Los proyectos que componen la UF y que fueron fiscalizados durante el desarrollo de la actividad, consisten en lixiviación de caliche en pilas, sin ser previamente chancado y clasificado. Ello implica, la detención de las Plantas de Chancado, de Harneros, de Finos, de Lixiviación en Bateas y el Sistema de Evacuación de Ríos. La consecuencia más directa será la eliminación de las principales fuentes de emisión de polvo en María Elena.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron (i) ubicación de las instalaciones respecto de lo evaluado, (ii) estado de pilas y piscinas, (iii) vida útil del proyecto y (iv) fase del proyecto.

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3 del presente informe, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

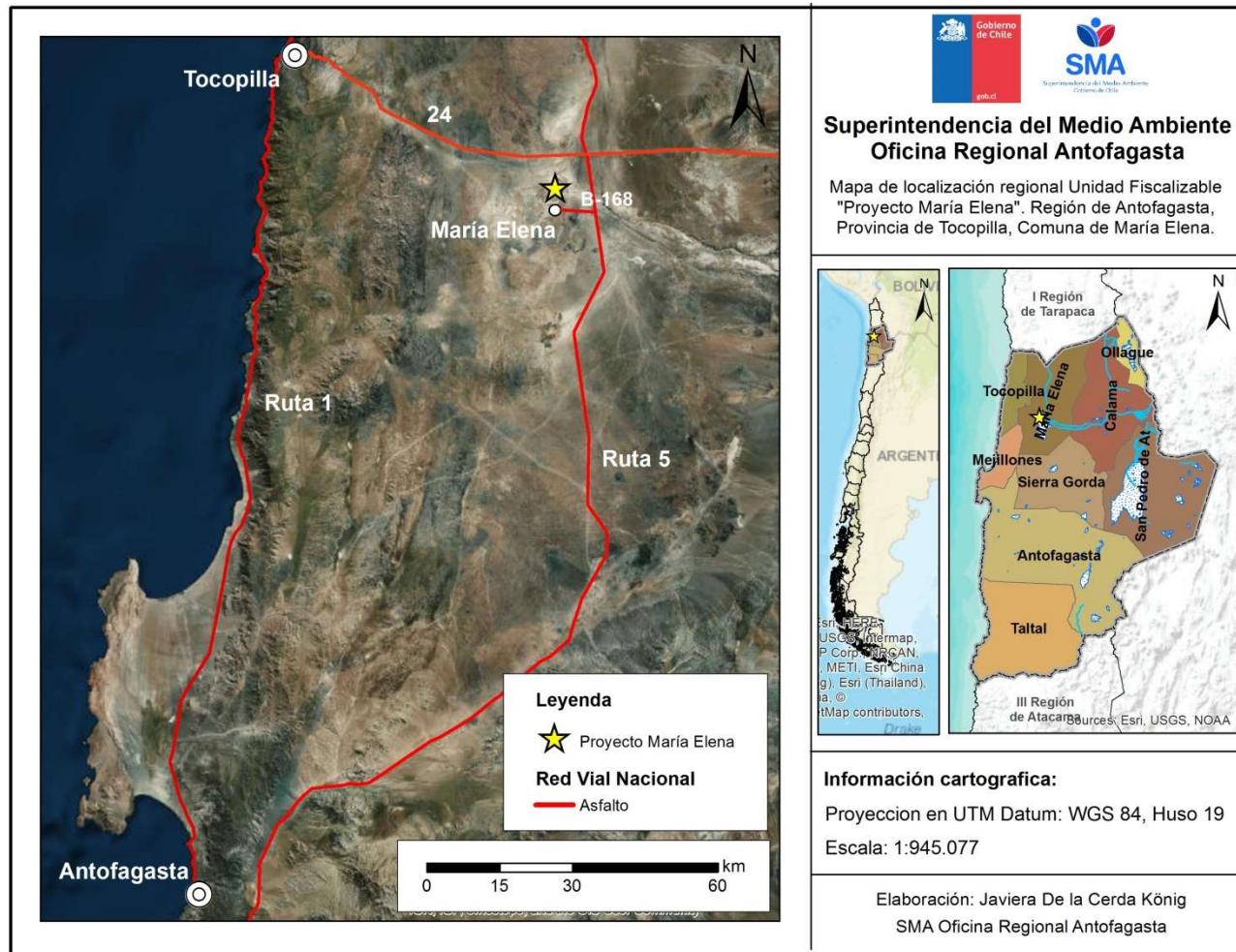
## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> Proyecto Maria Elena	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b> Operación detenida
<b>Región:</b> Antofagasta	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b> Aproximadamente 215 km al Norte de Antofagasta y 15 km al N de Maria Elena
<b>Provincia:</b> Tocopilla	
<b>Comuna:</b> Maria Elena	
<b>Titular de la unidad fiscalizable:</b> SQM Nitratos S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 96.592.190-7
<b>Domicilio titular:</b> Aníbal Pinto N° 3228, Antofagasta	<b>Correo electrónico:</b> Ismael.aracena@sqm.com
	<b>Teléfono:</b> 55 - 2412779
<b>Identificación representante legal:</b> Carlos Díaz Ortiz	<b>RUT o RUN:</b> 10.476.287-5
<b>Domicilio representante legal:</b> Aníbal Pinto N° 3228, Antofagasta	<b>Correo electrónico:</b> Carlos.diaz@sqm.com
	<b>Teléfono:</b> 55 - 2412779

## 2.2 Ubicación

**Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Elaboración propia).**



Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Huso 19

Norte: 7.529.283

Este: 432.299

**Ruta de acceso:** Desde Antofagasta se toma la Ruta 5 hacia el norte, hasta el acceso a María Elena por la ruta B-168.

### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
Nº	Tipo de instrumento	Nº/Descripción	Fecha	Comisión/Institución	Título	Comentarios
1	RCA	8/1998	26-01-1998	COREMA II Región	Chancado y transporte de caliche manchas 9 y 10 de María Elena	<b>Fase:</b> Iniciada la fase de cierre o abandono <b>Pertinencias:</b> Sin pertinencias informadas por el titular.
2	RCA	76/2000	05-05-2000	COREMA II Región	Proyecto María Elena	<b>Fase:</b> Operación <b>Pertinencias:</b> R.E. N° 122/2015 SEA Antofagasta. <b>Objetivo:</b> Lixiviación in situ de caliche. <b>Ingreso al SEIA:</b> No.
3	RCA	225/2000	11-12-2000	COREMA II Región	Planta de yoduro María Elena	<b>Fase:</b> No iniciada la fase de construcción <b>Pertinencias:</b> Sin pertinencias informadas por el titular.
4	RCA	270/2005	20-10-2005	COREMA II Región	Cambio tecnológico María Elena	<b>Fase:</b> Cerrada o abandonada <b>Pertinencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– R.E. N° 312/2005 COREMA Antofagasta. <b>Objetivo:</b> Adelantar el suministro de agua y disposición de aguas servidas considerada para la etapa de operación, a la etapa de construcción. Además instalar un estanque de almacenamiento de petróleo para la etapa de operación. <b>Ingreso al SEIA:</b> No.</li> <li>– R.E. N° 191/2010 COREMA Antofagasta. <b>Objetivo:</b> Detención temporal del proyecto por razones del tipo comercial. <b>Ingreso al SEIA:</b> No.</li> <li>– R.E. N° 122/2015 SEA Antofagasta. <b>Objetivo:</b> Lixiviación in situ de caliche. <b>Ingreso al SEIA:</b> No.</li> </ul>
5	PDA	164/1998	27-10-1998	MINSEGPRES	Establece Plan de Descontaminación para las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia	<b>Estado:</b> Vigente

## **4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN**

### **4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización**

<b>Motivo</b>		<b>Descripción</b>
X	Programada	Según Resolución SMA N° 1524/2017 de fecha 26-12-2018 que fija programa y subprogramas de fiscalización ambiental de resoluciones de calificación ambiental para el año 2018.
No programada		Denuncia
		Autodenuncia
		De Oficio
		Otro
		Detalles:

### **4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental**

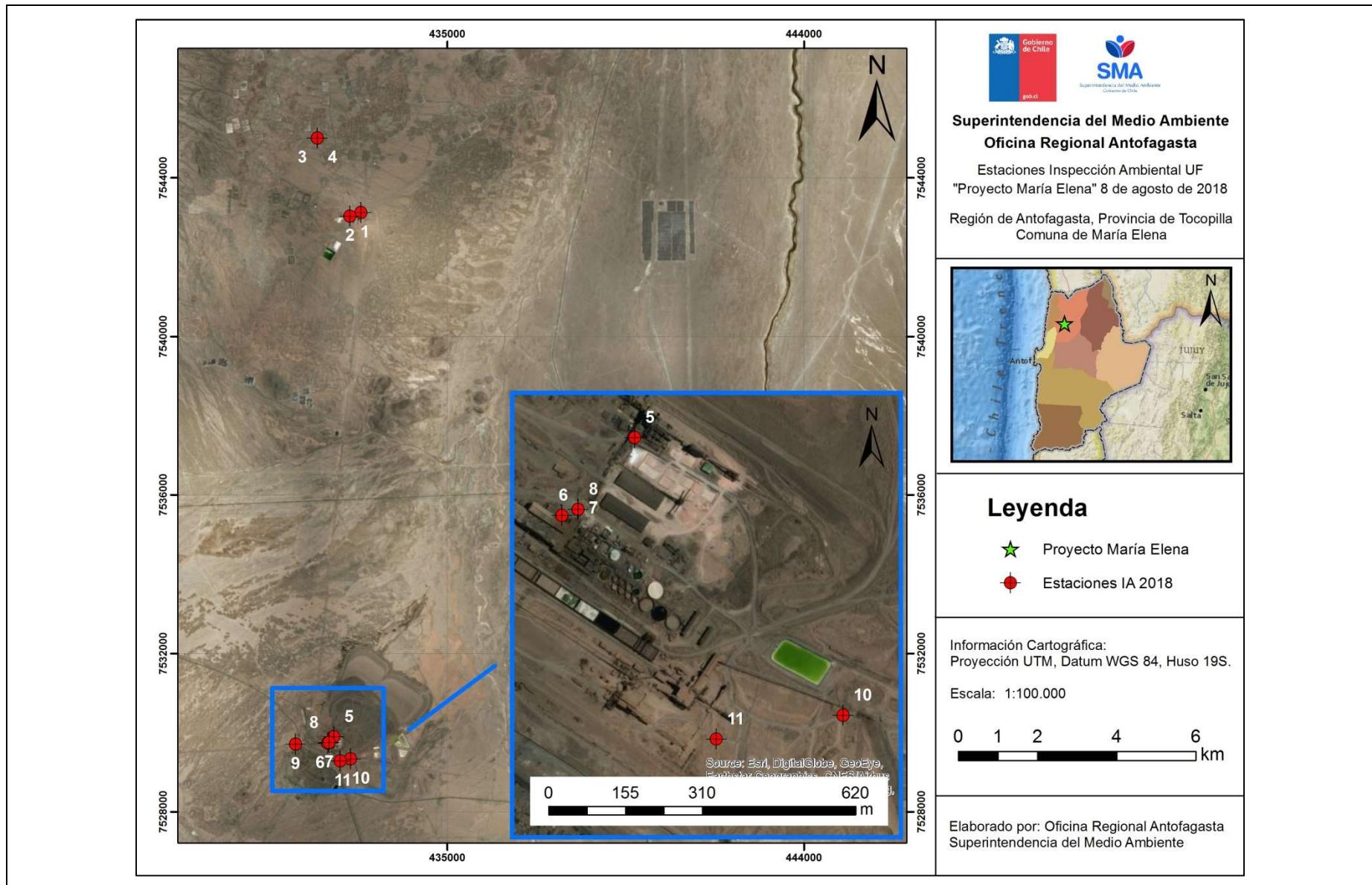
- Ubicación de las instalaciones respecto de lo evaluado
- Estado de pilas y piscinas
- Vida útil del proyecto
- Fase del proyecto

### **4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental**

#### **4.3.1 Ejecución de la inspección**

Existió oposición al ingreso: No	Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: Si	Existió trato respetuoso y deferente: Si

#### 4.3.2 Esquema de recorrido



#### 4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección

Nº de estación	Nombre/Descripción de estación	Coordenadas (WGS 84)	
		Norte	Este
1	Chancado Primario, secundario y terciario El Toco.	7.543.129	432.819
2	Lixiviación de finos.	7.543.041	432.545
3	Pilas de Lixiviación	7.545.014	431.720
4	Pozas de evaporación	7.545.014	431.720
5	Planta Prilado	7.529.892	432.134
6	Planta Cristalización	7.529.735	431.987
7	Planta de Yoduro	7.529.747	432.020
8	Planta de Neutralización	7.529.747	432.020
9	Bateas de lixiviación	7.529.707	431.170
10	Torta de ripio	7.529.331	432.555
11	Chancado y clasificación María Elena	7.529.283	432.299

#### 4.4 Revisión Documental

ID	Nombre del documento revisado	Origen/Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Informe fotográfico de fiscalización ambiental SERNAGEOMIN	ORD. N° 5840/2018 de fecha 13 de agosto de 2018 de la Dirección Regional Antofagasta de SERNAGEOMIN.	SMA	Adjunto al presente informe en el Anexo 2.

### 5 HECHOS CONSTATADOS

Número de hecho constatado: 1	Estación N° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11
<b>Documentación Revisada:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe fotográfico de fiscalización ambiental SERNAGEOMIN (ID 1)</li> </ul>	
<b>Exigencias:</b>	
<p><b>Proyecto “Proyecto Marra Elena” (RCA N° 76/2000)</b></p> <p><b>Resolución de Calificación Ambiental</b></p> <p>✓ <b>Considerando 3.</b> Que, el proyecto “Proyecto María Elena” contempla sustituir, el actual sistema Guggenheim por la lixiviación de caliche en pilas, sin ser previamente chancado y clasificado. Ello implica, la detención de las Plantas de Chancado, de Harneros, de Finos, de Lixiviación en Bateas y el Sistema de Evacuación de Ríos. La consecuencia más directa será la eliminación de las principales fuentes de emisión de polvo en María Elena.</p> <p>✓ <b>Considerando 6.1. Pilas de Lixiviación.</b> Las pilas se construirán sobre una capa de material lixiviado (ripi) de pilas anteriores, debidamente compactada, sobre la cual se colocará una membrana impermeable (PVC o HDPE) y sobre ésta una capa de material poroso de buena drenabilidad, que recibirá el mineral y que protegerá mecánicamente la membrana para impedir su deterioro. Las pilas se operarán con tasas de riego que no permitirán la saturación de líquido. Por otra parte, cada pila durará en operación no más de ocho meses, pasando a etapa de abandono después de este período, con una humedad residual entre 12 y 15%, lo que no permitirá percolación de líquidos residuales.</p> <p>✓ <b>Considerando 6.2. Pozas de Evaporación.</b> Estas se construirán de forma similar a las pilas, sobre una base estabilizada y compactada de ripio, con una geomembrana de 1 mm de espesor y protegida con una capa superior de sales.</p>	

- ✓ **Considerando 7.** Que, durante la Etapa de Operación el proyecto María Elena contempla [...].
  - a) **Extracción de mineral.** Las operaciones mineras de extracción de caliche para el nuevo proceso no tendrán variación con respecto al actual método de extracción.
  - b) **Lixiviación en pilas.** Las pilas de caliche, de material sin chancar, serán del tipo cono truncado, dispuestas sobre una base impermeabilizada con geomembrana, y estarán ubicadas en sectores aledaños a los frentes de explotación, en lugares donde la mineralización no es de interés económico o en terrenos previamente explotados. Las soluciones resultantes de la lixiviación en pilas de caliche, posteriormente serán recolectadas en un estanque acumulador de aproximadamente 15.000 m<sup>3</sup> ubicado en María Elena.
  - c) **Planta de Cristalización.** Desde el estanque acumulador de soluciones provenientes de la etapa de lixiviación, se enviarán las soluciones a la actual planta de Cristalización de Sulfato, donde, vía enfriamiento a 0 °C, se producirán aproximadamente 550 ton/día de Sulfato de Sodio deca hidratado (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> x 10 H<sub>2</sub>O). La solución débil en sulfato proveniente de la Planta de Cristalización será enviada a la actual Planta de Yoduro de María Elena, donde se producirán 15.000 m<sup>3</sup>/año de una solución de yoduro de 100 [g/l].
  - d) **Planta de Neutralización.** La solución feble ácida efluente de la Planta de Yoduro, con un pH aproximado de 2, se enviará a una nueva Planta de Neutralización con lechada de cal donde se subirá el pH a 7, con el objetivo de evitar la corrosión en los sistemas de traspaso, equipos de cosecha y plantas posteriores.
  - e) **Sistema de Pozas de Evaporación Solar.** La solución neutralizada ingresará a un circuito de evaporación, cuyo objetivo es eliminar el agua y generar sales con máxima ley de Nitrato de Sodio (NaNO<sub>3</sub>). [...].
- ✓ **Considerando 9.2. b) Descargas y residuos:** [...]. Las pilas abandonadas se dejarán sin alteración, representando 5.000.000 de toneladas anuales. Parte del material de sobrecarga, chusca y pilas en abandono será empleado en la preparación de las bases impermeabilizadas de las futuras pilas de lixiviación. [...].
- ✓ **Considerando 10.1. Plan de seguimiento ambiental [...].**
  - a) **Pilas de lixiviación y sus ripios.** Dado que cada pila tendrá una vida útil de 6 meses de riego y 2 meses de estruje residual, se construirán calicatas de 0,6 m. x 0,6 m. de sección y aproximadamente 3 m. de profundidad (hasta el estrato rocoso subyacente, de mayor impermeabilidad). Dichas calicatas se construirán al pie de la cota inferior de cada pila y recogerán las eventuales infiltraciones, dado que se localizarán en el sector aguas abajo que ofrece la menor resistencia al flujo. Estas calicatas también se utilizarán para monitorear la pila durante su abandono. Se observará la eventual presencia de líquido en cada calicata, en forma periódica durante toda la etapa de operación del proyecto. [...].

#### **Proyecto “Cambio tecnológico Marra Elena” (RCA N° 270/2005)**

##### ***Resolución de Calificación Ambiental***

- ✓ **Considerando 2.** [...], el proyecto consiste en la explotación de 4 nuevas zonas calicheras, [...].

En relación con las nuevas instalaciones y procesos que incluye el proyecto, es posible destacar:

- a) Una mejora tecnológica en los procesos de chancado secundario y terciario.

- b) El traslado de estos procesos a una nueva localización al norte de María Elena, fuera de los límites de la zona saturada establecidos en el D.S. N°1.162/1993 del Ministerio de Salud.
  - c) La incorporación de un nuevo proceso de tratamiento de finos por lixiviación, eliminando la actual planta de clasificación de finos.
  - d) La incorporación de nuevas plantas de producción de yoduro y de neutralización, eliminando las actuales plantas de producción de yoduro en María Elena y Coya Sur; y
  - e) La instalación de equipos de alta eficiencia en el control de emisiones de material particulado (en los procesos de chancado y traspasos entre correas, entre otros).
- ✓ **Considerando 5.1.1. Procesos.** Los procesos que tendrán lugar en el proyecto son los siguientes:
- Extracción de caliche.
  - Chancado primario.
  - Chancado secundario y terciario.
  - Lixiviación de finos.
  - Producción de solución concentrada de yoduro.
  - Neutralización de AFA (agua feble ácida) producida en la planta de yoduro.
  - Transporte de material chancado, solución concentrada de yoduro y AFN (agua feble neutra).
- a) **Extracción de Caliche.**
- **Mina:** el proyecto considera 4 sectores o zonas para la extracción de mineral. [...]. Estos yacimientos se localizan en los sectores de Toco Norte, Tocomar Central y Tocomar Norte. [...].
- d) **Lixiviación de finos** [...]. El proyecto contempla, como primera alternativa, la construcción de 5 pozas de depósito de finos en un área de 5,76 km<sup>2</sup> (descritos en la Figura 2.10, sector 1 del EIA). [...]. Cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la ingeniería de detalle, se evaluará construir en el mismo sector, como segunda alternativa, 4 pozas de depósitos de finos, de mayor superficie individual, pero que en total tendrán un volumen efectivo de almacenamiento similar a la primera alternativa. Las pozas contarán con una capa de geotextil de protección y una geomembrana de impermeabilización (HDPE) en su base y muros (hasta media altura), en la sección X.2 del Anexo X del EIA se presentan las especificaciones técnicas de la construcción de las pozas.
- e) **Producción de solución concentrada de yoduro.** La solución de finos lixiviados será conducida al módulo C de una nueva planta de yoduro.
- La planta de yoduro contendrá 3 módulos diferentes (A, B y C). Esta nueva planta reemplazará 3 plantas de yoduro existentes: una localizada en María Elena y dos en Coya Sur. [...].
- f) **Neutralización de AFA (agua feble ácida) producida en la planta de yoduro.** El AFA proveniente de los módulos A y B de la planta de yoduro será conducido a una nueva planta de neutralización, que contendrá 2 módulos. Esta nueva planta reemplazará a las 2 plantas de neutralización existentes en Coya Sur. Por otra parte, el AFA generado en el módulo e de la nueva planta de yoduro, será bombeado a través de aducciones hasta la actual planta de neutralización en María Elena, donde se procederá a su neutralización (la actual planta de neutralización no sufrirá modificaciones). [...].

**Hechos:**

- a. Durante las actividades de inspección, se constató que actualmente no se están ejecutando operaciones de extracción minera, solo se están recuperando soluciones del estruje de pilas, cuya última carga se realizó en noviembre de 2013. Según lo señalado por el señor Gabriel Munizaga Díaz, Superintendente de Producción Pedro de Valdivia, existen 43 pilas las cuales se encuentran impermeabilizadas en su base y en la canaleta que recibe la solución. Las soluciones recolectadas son recogidas esporádicamente, las cuales son procesadas por medio de campañas de operación, siendo la última en noviembre del año 2017.

Según lo señalado por el señor Ismael Aracena Novoa, Subgerente de Medioambiente, en resumen la operación asociada a la RCA N° 76/2000 "Proyecto María Elena", comenzó cargando caliche durante el mes de diciembre de 2010 hasta noviembre de 2013. Desde entonces solo se ha estado recuperando soluciones del estruje de pilas, utilizando las plantas de yoduro, neutralización y prilado en campañas esporádicas, siendo la última en noviembre de 2017. Mientras que la operación asociada a la RCA N° 270/2005 "Cambio tecnológico Marra Elena", comenzó en enero del año 2009, paralizando en febrero del año 2010.

Las instalaciones que se encontraban sin operar, cuyo registro fotográfico (ID 1) se encuentra en el Anexo 2 del presente informe, son las siguientes:

i Anteriores al SEIA

- Planta de prilado
- Planta Neutralización
- Chancado y Clasificación María Elena

ii RCA N° 76/2000 "Proyecto María Elena"

- Pilas de lixiviación
- Planta de cristalización
- Planta Yoduro
- Bateas de lixiviación
- Torta de ripio

iii RCA N° 270/2005 "Cambio tecnológico María Elena"

- Planta de Chancado 1°, 2° y 3°, el Toco
- Planta de lixiviación de finos

Por otra parte, según lo informado por el señor Munizaga, las siguientes instalaciones nunca fueron construidas

i RCA N° 76/2000 "Proyecto María Elena"

- Pozas de evaporación (RCA N° 76/2000)
- Planta Neutralización (RCA N° 76/2000)

ii RCA N° 270/2005 "Cambio tecnológico María Elena"

- Planta Yoduro (RCA N° 270/2005)
- Planta Neutralización (RCA N° 270/2005)
- Calicherías (RCA N° 270/2005)

## **6 CONCLUSIONES**

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

## **7 ANEXOS**

<b>Nº Anexo</b>	<b>Nombre Anexo</b>
1	Acta de inspección ambiental de la SMA de fecha 8 de agosto de 2018 a la UF Proyecto María Elena de SQM Nitratos S.A.
2	ORD. N° 5840/2018 de fecha 13 de agosto de 2018 de la Dirección Regional Antofagasta de SERNAGEOMIN.