

Califica Ambientalmente favorable el proyecto  
**"EXploración Básica Toki Este y Otros Blancos "**

Resolución Exenta N° **0088/2007**

**Antofagasta, 23 de Marzo de 2007**

**REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
DE LA II REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

**VISTOS ESTOS ANTECEDENTES:**

1. La Declaración de Impacto Ambiental y sus Adendas, del Proyecto "**Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos**", presentada por el Señor Juan Morales Jaramillo en representación de **Codelco Chile**, con fecha 29 de Noviembre de 2006.

2. Las observaciones y pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la Evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, las cuales se contienen en los siguientes documentos:

Oficio N°C00179 sobre la DIA, publicado por Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta, con fecha 04/12/2006; Oficio N°1468 sobre la DIA, publicado por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 11/12/2006; Oficio N°1045/2006 sobre la DIA, publicado por Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta, con fecha 14/12/2006; Oficio N°483 sobre la DIA, publicado por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 18/12/2006; Oficio N°6120/2006 sobre la DIA, publicado por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 18/12/2006; Oficio N°2867/06 sobre la DIA, publicado por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta, con fecha 19/12/2006; Oficio N°1047 sobre la DIA, publicado por SEREMI de Obras Públicas - Región de Antofagasta, con fecha 20/12/2006; Oficio N°2416 sobre la DIA, publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta, con fecha 21/12/2006; Oficio N°308 sobre la DIA, publicado por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 22/12/2006; Oficio N°358/2006 sobre la DIA, publicado por Dirección Regional SERNATUR, Región de Antofagasta, con fecha 26/12/2006; Oficio N°937 sobre la DIA, publicado por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 26/12/2006; Oficio N°843 sobre la DIA, publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 02/01/2007; Oficio N°0018 sobre la DIA, publicado por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 02/01/2007; Oficio N°070/2007 sobre la Adenda 1, publicado por Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta, con fecha 29/01/2007; Oficio N°556/2007 sobre la Adenda 1, publicado por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 31/01/2007; Oficio N°127 sobre la Adenda 1, publicado por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 01/02/2007; Oficio N°096 sobre la Adenda 1, publicado por SEREMI de Obras Públicas - Región de Antofagasta, con fecha 01/02/2007; Oficio N°148 sobre la Adenda 1, publicado por Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta, con fecha 02/02/2007; Oficio N°038 sobre la

Adenda 1, publicado por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 07/02/2007; Oficio N°147 sobre la Adenda 1, publicado por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 08/02/2007; Oficio N°0810 sobre la Adenda 1, publicado por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 08/02/2007; Oficio N°116 sobre la Adenda 1, publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 08/02/2007; Oficio N°018 sobre la Adenda 1, publicado por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 08/02/2007; Oficio N°068 sobre la Adenda 2, publicado por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 08/03/2007; Oficio N°115 sobre la Adenda 2, publicado por Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta, con fecha 08/03/2007; Oficio N°250 sobre la Adenda 2, publicado por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 19/03/2007; Oficio N°1477 sobre la Adenda 2, publicado por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 20/03/2007; Oficio N°196 sobre la Adenda 2, publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 20/03/2007;

3. El Acta de la Sesión Extraordinaria de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta, de fecha 21 de Marzo de 2007.

4. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto **“Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos”**.

5. Lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, el artículo 2° del Decreto Supremo N°95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; la Ley N°19.880 establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Resolución N°520/96, que fija texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Resolución N°55/92, ambas de la Contraloría General de la República; y las demás normas aplicables al proyecto.

### **CONSIDERANDO:**

1. Que, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta debe velar por el cumplimiento de todos los requisitos ambientales aplicables al Proyecto **“Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos”**.

2. Que, el derecho de **Codelco Chile**, a emprender actividades y a ejecutar el presente proyecto, está sujeto al cumplimiento estricto de todas aquellas normas jurídicas vigentes, referidas a la protección del medio ambiente y las condiciones bajo las cuales se satisfacen los requisitos aplicables a los permisos ambientales sectoriales que deben otorgar los Órganos de la Administración del Estado.

3. Que, según los antecedentes señalados en la Declaración de Impacto Ambiental respectiva y sus adendas, el Proyecto **“Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos”** consiste en:

#### **3.1. Descripción General**

El proyecto consiste en continuar con la exploración básica con sondajes en el sector Toki Este, presentado en la primera fase exploratoria aprobada mediante Resolución Exenta N°0288/2005 de la COREMA II Región, dicha actividad se realizará mediante la ejecución de 79 sondajes, mediante campañas de perforaciones con sondajes de

tipo aire reverso con recuperación de polvo de roca y de tipo diamantina con recuperación de testigo de roca.

## **3.2. Definición de las Partes, Acciones y Obras Físicas del Proyecto**

### **3.2.1. Etapa de Construcción**

Las obras se ejecutarán en un área, en la que existen numerosas huellas que serán empleadas para acceder a cada uno los sitios donde se prevé realizar los sondajes, por lo que la cantidad de caminos que se habilitarán son mínimos.

El recorrido de la maquinaria pesada, los camiones y otros vehículos se muestra en Figura N°1 de la Adenda N°1 de la DIA. La maquinaria pesada (máquina de de sondajes y barras) se movilizan al inicio de la campaña y permanecen en el área de trabajo por varias semanas.

Las actividades de esta etapa son:

**a) Construcción de Plataformas de Perforación:** Esta actividad se realiza en forma previa al inicio de cada sondaje, y consiste en nivelar el área de terreno de unos 15 x 17 metros aproximadamente por donde se instalarán los camiones perforadores que pesan aproximadamente 15 toneladas. Estas plataformas deben permitir una ubicación segura del equipo de perforación.

Las áreas de emplazamiento de las plataformas de sondajes serán objeto de un registro fotográfico antes y después que se haya desarrollado la actividad. Dicho registro será custodiado por el Jefe del Proyecto y se enviará a la autoridad en caso de ser requeridas en la etapa de seguimiento.

**b) Construcción de Pozos de Decantación y Secado de Lodos:** En caso de requerirse, se construirán pozos que tendrán dimensiones de 8 x 4 metros aproximadamente y hasta 1,5 metros de profundidad, lo que se efectuará con retroexcavadoras o maquinaria similar. Estos pozos no serán impermeabilizados, ya que el material natural de las diferentes áreas es bastante impermeable y además, será compactado al momento de la habilitación de cada uno de ellos.

El agua será recirculada permanentemente, ya que se mezclará con agua fresca para mantener la calidad necesaria para el desempeño adecuado de la máquina de sondajes. Una vez terminada la perforación, el agua es dejada en el pozo para su evaporación.

Para prevenir, la eventual contaminación de esta agua con fluido hidráulico o aceites se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Separación entre la máquina de sondajes, el pozo de decantación y el estanque de agua fresca.
- Utilización de una carpeta de PVC o HDPE bajo la máquina de sondajes para recoger eventuales derrames.
- Retiro periódico de lubricantes o fluidos hidráulicos utilizados en las áreas de operaciones.

- Supervisión permanente de todos los procesos y operaciones.
- Mantenimiento periódico preventivo de los sistemas hidráulicos.

En caso que las aguas y/o lodos producto de las labores de perforación resultaren contaminadas por fluidos hidráulicos y/o aceites, éstas serán retiradas inmediatamente y llevadas dentro de tambores rotulados al patio de disposición temporal de Residuos Peligrosos que posee el titular.

**c) Habilitación de acceso a las plataformas y de estacionamiento para camiones y camionetas propias de la operación, a partir de las huellas existentes, lo que se efectuará mediante motoniveladora o maquinaria similar de ser necesario:** El material removido por estas labores será acumulado a un costado de la plataforma, de manera de utilizarlo posteriormente en las actividades de cierre y abandono. Se cerrarán los nuevos caminos de accesos con el propósito de impedir el ingreso de vehículos a dichos caminos.

### 3.2.2. Descripción de la Etapa de Operación

El programa de sondeos se enmarca en la etapa de exploración básica de 5 sectores, dentro de los cuales se proyectan realizar aproximadamente 79 sondajes, su distribución por sector se muestra en la tabla N°1 corregida entregada en la respuesta N°15 de la Adenda N°1 de la DIA, la cual se complementada con la respuesta 1.1 y 1.3 de la Adenda N°2 de la DIA.

Treinta y nueve sondajes los cuales se han catalogado de primera prioridad, se encuentra en la Tabla N°5 corregida de la Adenda N°1 de la DIA. Los sondajes restantes, segunda prioridad, no cuentan con una definición exacta de su localización, pues su ubicación depende de los resultados obtenidos en el curso de la exploración. En el Anexo N°1 de la Adenda N°2 de la DIA, se adjunta el plano que muestra la ubicación de los sectores y distribución de los sondajes de primera prioridad.

**Tabla N°1 de la Adenda N°1 de la DIA: Distribución de sondajes por sector.**

SECTOR	Nº Sondajes de primera prioridad	Nº de sondajes de segunda prioridad
1	18	15
2	9	10
3	1	2
4	10	10
5	1	3
TOTAL	39	40

En la práctica la ubicación del sondaje podrá variar levemente en atención a las características particulares del terreno, pero estará siempre a no más de 100 metros del punto indicado.

El proyecto considera la operación simultánea de una a dos máquinas de sondaje. Sin embargo, eventualmente podrían operar simultáneamente hasta tres máquinas de sondaje por periodos cortos de tiempo.

Las actividades programadas, consisten en:

- **Instalación de Maquinas para perforación:** Para la instalación de la sonda se marcará el punto de perforación con una estaca donde correspondería al collar del sondaje y dos estacas más que señalan el rumbo del sondaje, con lo cual se referenciará geográficamente la sonda. La inclinación se medirá con equipo de mano. La sonda será nivelada en la plataforma haciendo uso de gatos hidráulicos.
- **Perforación de sondajes diamantina con recuperación de testigos:** Entre 2.000 y 7.000 metros de sondajes con el método de recuperación de testigos (DDH).
- **Perforación de sondajes aire reverso con recuperación de polvo:** Entre 7.000 y 14.000 metros de sondajes por el método de Aire Reverso (AR).
- **Desinstalación y traslado de máquina de sondajes:** Integra todas las maniobras necesarias para el correcto y seguro traslado de la sonda-camión entre las plataformas de perforación o su traslado a garaje.

En el caso de interceptar algún acuífero producto de los sondajes para ambos tipos de actividades se procederá de acuerdo al procedimiento que se adjunta en el Anexo N°1 de la Adenda N°1 de la DIA. Según este procedimiento, al detectar la presencia de uno o más acuíferos se procede a sellar el pozo según los límites que informe la estratigrafía del pozo. Esto se realiza con concreto, cemento o yeso para evitar la interconexión de los acuíferos y proteger el subsuelo, evitando que el subsuelo se vea alterado por desmoronamiento de los pozos. Se hará un registro fotográfico que acredite la realización de esta actividad (en caso de interceptar).

### **3.2.2.1. Sondajes de Aire Reverso con Recuperación de Polvo**

#### **3.2.2.1.1. Tipo de perforación.**

El tipo de perforación corresponde a sondajes con sistema aire reverso en diámetro de 5 ½ pulgadas. Estos sondajes se iniciarán con la perforación de un antepozo de entre 6 a 18 metros de profundidad con 8 pulgadas de diámetro y revestido con un tubo (casing) de las mismas medidas, para luego proceder a la perforación con recuperación de cutting (roca molida), hasta la profundidad indicada y de acuerdo a los objetivos de reconocimiento geológico.

#### **3.2.2.1.2. Instalación de revestimiento**

El revestimiento tiene como propósito evitar derrumbes y por consiguiente el atrapamiento de las barras y herramientas especialmente en las gravas, adicionalmente evita pérdidas de circulación de los fluidos de perforación en ese tramo y posibilita el ensanche que consiste en perforar con la columna utilizada como revestimiento hasta la corona y despegarla en el evento que esta se hubiere atrapado. Además, este revestimiento permite aislar los acuíferos en caso que el sondaje lo intercepte durante la perforación.

#### **3.2.2.1.3. Perforación desde superficie**

Para la perforación desde superficie, se realiza la ubicación de la sonda en rumbo e inclinación con instrumento de precisión para evitar errores en la partida. El aseguramiento desde el collar significará iniciar la perforación con el posicionamiento

requerido. Normalmente, el criterio geológico no admite obtención de muestras en el primer tramo de las gravas sueltas no compactadas de la superficie dada su difícil extracción, en estos tramos se aplicará un lodo de alta densidad que permita asegurar las paredes y controlar los derrumbes, la rotación y avance controlado permitirá desarrollar el pozo.

#### **3.2.2.1.4. Obtención de muestras**

Para la obtención de muestras, se inyecta aire por el espacio anular que se produce entre la pared interior de la barra y la pared exterior de la cánula interior por donde subirá la muestra, obteniéndose la muestra del rompimiento de la roca, producida cuando el operador aplica una fuerza controlada mayor a la resistencia de la roca. La muestra de roca molida se receptiona a través de un ciclón, en bolsas de polietileno de 0,6 x 0,9 x 0,02 m., según tramos de 1,5 metros siendo homogeneizada en un cuarteador de tipo rifle, tomando una parte de ésta, de aproximadamente 3 kilos para ser analizada. El resto de la muestra es devuelta a la bolsa de polietileno para ser guardada como testigo (rechazo), los que serán almacenados convenientemente para futuros análisis o respaldo de la muestra, además se toma una pequeña muestra para descripción geológica en cajas de 100 gramos c/u. Las cajas son identificadas con la denominación del pozo y un número correlativo.

#### **3.2.2.1.5. Término y sellado de los sondajes**

Los sondajes se han programado para alcanzar la roca del basamento y avanzar en ella salvo indicación contraria consignada en el Libro de Obra. Realizado el sondaje, se retira el tubo (cassing) y se instala un tubo de PVC de 1 metro aproximadamente en el que va la identificación del pozo. Se generará registro fotográfico que acredite la realización de esta actividad.

#### **3.2.2.2. Sondajes con Diamantina con Recuperación de Testigos**

El proyecto contempla la realización entre 2000 a 7000 metros de sondajes con el método de recuperación de testigos (DDH).

El sistema de perforación Diamantina, fue desarrollado con el objeto de obtener una muestra geológica precisa y representativa del medio geológico, mediante la obtención de un testigo continuo de roca para su caracterización, análisis químico y pruebas metalúrgicas.

El sistema diamantino requiere para la perforación eficiente, utilizar aditivos como bentonita, floculantes y yeso todos productos inertes, inocuos y/o biodegradables. Estos aditivos sirven de sello y sostén a las paredes del pozo especialmente cuando éstas son de material poroso, fracturado o disgregable, impidiendo el escape del agua de perforación o el derrumbe de las paredes.

El sistema consiste en la perforación, mediante una corona diamantada instalada en la punta de la columna de barras de acero, con rotación, carga y fluidos, lo que permite cortar un anillo de roca y recuperar el cilindro central (llamado testigo) dentro de un barril porta-testigo ubicado al interior de la columna de barras. En esta pieza se recibe la muestra y una vez que se llena, cada tres metros de avance del corte de la corona, se extrae el barril porta-testigo mediante un cable, hacia la superficie, en donde la muestra es depositada en bandejas metálicas identificadas por tramo.

Las muestras corresponden a cilindros de roca que serán identificados y descritos para posteriormente ser enviados a laboratorio para su análisis geoquímico, estudio geotécnico y pruebas metalúrgicas.

El lodo utilizado para la perforación se recircula hasta que la cantidad de sedimentos, producidos por el corte que realiza la corona en la frente de avance, reducen su efectividad y se envía al pozo de decantación.

#### **3.2.2.2.1. Tipo de perforación**

El tipo de perforación corresponde a sondajes con diamantina en diámetro NQ (70,175 mm) y HQ (89,290 mm). Estos sondajes se iniciarán con corona PQ o tricono desde la superficie y durante los primeros metros en gravas no consolidadas, para continuar con recuperación de testigos con diámetro HQ hasta la profundidad máxima posible, estimada en 600 metros y luego reducir a diámetro NQ hasta la profundidad requerida.

#### **3.2.2.2.2. Instalación de revestimiento**

El revestimiento tiene como propósito revestir el pozo para evitar derrumbes y por consiguiente el atrapamiento de las barras y coronas especialmente en las gravas, adicionalmente evita pérdidas de circulación de los fluidos de perforación en ese tramo y posibilita el ensanche que consiste en perforar con la columna utilizada como revestimiento hasta la corona y despegarla en el evento que esta se hubiere atrapado. Además, este revestimiento permite aislar los acuíferos en caso que el sondaje lo intercepte, durante la perforación.

#### **3.2.2.2.3. Perforación desde superficie**

El aseguramiento desde el collar significará iniciar la perforación en el posicionamiento requerido y en consideración a que en la mayoría de los pozos de perforación se espera encontrar espesores de grava no consolidada menores de 30 metros. Normalmente, el criterio geológico no admite obtención de muestras en el primer tramo de las gravas sueltas no compactadas de la superficie dado que con el sistema diamantino es muy difícil su extracción por el tubo interior, en estos tramos se aplicará un lodo de alta densidad que permita asegurar las paredes y controlar los derrumbes, la rotación y avance controlado permitirá desarrollar el pozo.

A continuación, se inicia el proceso de construcción del pozo, con una corona, hasta una profundidad tal que se ha podido pasar la zona de terreno inestable, dejándola revestida con un diámetro mayor que la corona de perforación, posteriormente se coloca la corona de perforación en diámetro HQ, para perforar hasta que el Jefe de Proyecto defina que, o por necesidades del terreno, se deba reducir a diámetro NQ, y finalizar el sondaje en la longitud requerida.

Los testigos una vez extraídos del tubo interior, se colocan en una canoa metálica para lavarlos y posteriormente disponerlos en las bandejas porta testigos. Las profundidades se anotan en tacos separadores. Las cajas son identificadas con la denominación del pozo y un número correlativo.

Cabe destacar, que cada una de las perforaciones que alumbren los niveles freáticos se sellará al finalizar la perforación, de modo de evitar el contacto entre acuíferos.

#### **3.2.2.2.4. Obtención de muestras**

Obtenido el tubo interior en superficie se extraerá con cuidado la muestra que en el caso que esté pegada al tubo se utilizará un elemento revestido en goma para golpear suavemente o bien mediante presión de agua hasta lograr su escurrimiento a la canaleta receptora para luego depositarla ordenadamente y limpias en bandejas, utilizando tacos para su identificación de los tramos respectivos.

#### **3.2.2.2.5. Pérdidas de circulación de fluidos**

La pérdida de circulación ocurre cuando el fluido de perforación entra a los vacíos en la formación expuesta en el pozo. Para detener la pérdida del fluido de perforación, los vacíos deben ser tapados. El material obturante debe contener partículas de tamaño tal para tapar varias aperturas.

#### **3.2.2.2.6. Término y sellado de los sondajes.**

Los sondajes han sido programados para perforar la roca del basamento y avanzar en ella hasta obtener un registro completo con muestras de la zona mineralizada esperada. El sondaje podrá ser detenido anticipadamente si el supervisor estimare que el objetivo ha sido cumplido.

Al final de cada sondaje, una vez que el agua utilizada se evapora, el pozo de decantación será recubierto por el material removido en su excavación.

#### **3.2.2.3. Equipos de Sondaje**

Para realizar los sondajes se utilizarán equipos de perforación con barras de diámetro HQ y NQ.

##### **3.2.2.3.1. Instalación de maquinarias para la perforación**

Previo a la instalación del equipo, el punto de perforación se encontrará marcado en terreno con tres estacas, señalando el rumbo del sondaje y su inclinación.

Para instalar la máquina perforadora, se enrasará el piso bajo los puntos de apoyo y se nivelará la plataforma de la máquina haciendo uso de gatos hidráulico hasta dejar el cabezal de perforación frente a la estaca que señala la posición del collar del pozo. El procedimiento de instalación y desinstalación se describe en forma detallada en las páginas N°19 y N°20 de la DIA.

En la Figura N°2 de la Adenda N°1 de la DIA, se muestra un esquema conceptual de la distribución de los equipos necesarios para la ejecución de cada tipo de sondajes. Sin embargo, en la práctica, la distribución se modifica en función de las características particulares del sitio de trabajo. Cabe aclarar, que solamente se instalan elementos móviles, tales como contenedores, piscinas de material plástico y baños químicos. El área necesaria para desarrollar en forma segura las actividades de sondaje, sea diamantino o de aire reverso, se estima en 400 m<sup>2</sup>.

##### **3.2.2.4. Conservación y Manipulación de Muestras**

Obtenidos los testigos, éstos serán enviados a la Muestrera de Codelco, ubicada en el campamento de Chuquicamata, donde se le toman fotografías y luego son estudiados mediante mapeo geológico. Posteriormente se extraen de ellos muestras (trozos) para ser enviados a laboratorio químico.

Una vez mapeado y muestreado las bandejas son almacenadas en la Muestrera de Codelco (testigoteca), ubicada en ese mismo lugar.

### **3.2.3. Descripción de la Etapa de Abandono**

La etapa de abandono consiste en el retiro de los equipos y máquinas a utilizar y el cierre de las plataformas. Lo anterior implica que se tomarán las siguientes medidas:

- a) Limpiar y retirar los materiales sobrantes o de desperdicio de la perforación de sondajes desde las plataformas superficiales;
- b) Cubrir cada sondaje con tapa de concreto a nivel de terreno y dejar instalado un tubo de PVC de hasta 1,0 metro de altura sobre el terreno.
- c) Cubrir la piscina de decantación de cada sondaje una vez evaporada el agua contenida;
- d) Retirar las maquinarias del área;
- e) Cerrar las huellas de acceso a las plataformas que hayan sido habilitadas y restituir en la medida de lo posible las condiciones originales del relieve; y
- f) Realizar registro fotográfico con el cierre de las Plataformas.

Adicionalmente, se enviará un informe al término del proyecto, que incorporará, estratigrafía, niveles freáticos y sellado de los pozos, piscinas de decantación; incluyendo, además, el volumen mensual de agua industrial consumida y los antecedentes que lo avalen. Dicha información será enviada en forma directa a la Dirección Regional de la Dirección General de Agua, con copia a la COREMA II Región.

### **3.2.4. Insumos, Maquinarias y Suministros**

El proyecto requiere para su funcionamiento normal de los siguientes insumos, servicios y suministros:

- **Aditivos para perforaciones con sondajes Aire Reverso y Diamantina:** Para la perforación se utilizarán aditivos inocuos (eco-compatibles y/o biodegradables) de uso común en la industria de los sondajes. Estos productos sirven de sello y soporte para las paredes de la perforación cuando éstas son de material poroso o fracturado. En el Anexo N°1 de la DIA y Anexo N°3 de la Adenda N°1 de la DIA, se presentan los productos a utilizar con sus respectivas Hojas de Seguridad (HDS).

Estos aditivos se mantienen en la plataforma, en un lugar próximo a la máquina de sondaje. Estos insumos de perforación permanecen en sus envases plásticos de 20 litros de capacidad y en bolsas (productos secos), los que estarán ubicados en una bandeja o pretil con carpeta plástica, para contener eventuales filtraciones. El volumen ocupado para este propósito se estima en 1 a 2 m<sup>3</sup>, como máximo. Un stock de los insumos y repuestos para los equipos de sondaje, se mantendrá en las bodegas de la empresa contratista, ubicadas fuera del proyecto, conforme a las regulaciones que correspondan.

- **Suministro de Energía Eléctrica.** El suministro de energía eléctrica se efectuará mediante el generador de la sonda, para efectos de iluminación nocturna del área de trabajo.
- **Suministro de Agua Fresca:** Para el regadío de caminos se traerá agua desde la División Codelco Norte por medio de empresas contratistas. El consumo se estima en 20 m<sup>3</sup>/día. La obtención de esta agua provendrá de la División Codelco Norte, a través de una cachimba ubicada en la puerta N°3 de Mina Sur, cuyas coordenadas UTM de ubicación son E-511.162 y N-7.529.340. Su aplicación está restringida a la mantención de caminos y accesos a plataformas de perforación para evitar la emisión de polvo.

El agua para la actividad de perforación se obtendrá de la Planta de Aguas Antofagasta, sector Yalquincha, cuyas coordenadas UTM de ubicación son E-511.326 y N-7.517.449 según Datum PSAD 56. El consumo se estima en 20 m<sup>3</sup>/semana para sondajes del tipo aire reverso y 20 – 40 m<sup>3</sup>/día por sondajes diamantinos. Se mantendrá un registro de todos los suministros que incluya su fuente de abastecimiento y calidad. Dicho registro se enviará mensualmente a Dirección Regional de Agua, Región de Antofagasta, con copia a la COREMA II Región.

- **Suministro de Agua Potable:** Se utilizará exclusivamente agua envasada para consumo humano.
- **Combustibles:** Se cargarán directamente a los estanques de los equipos a utilizar. El suelo será protegido con carpeta de polietileno, bajo y entorno de los equipos a abastecer. La adquisición de los combustibles se realizará mediante empresas autorizadas para la venta y transporte de estos elementos. Se estima un consumo de 200 l/día, de petróleo para sondajes AR y 150 l/día de petróleo para los Sondajes DDH (diamantino). El proyecto no considera almacenamiento de combustibles líquidos derivados de petróleo, ya que la máquina de sondajes será reabastecida permanentemente por un camión estanque certificado por la Superintendencia de Electricidad y Combustible de acuerdo a los Decretos Supremos N°379/1986 y 90/1996, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. La frecuencia de carga de combustible será según requerimiento.
- **Explosivos:** No se utilizarán explosivos en esta faena.

### 3.2.5. Equipos y Maquinarias a Utilizar.

Los equipos y maquinarias a utilizar corresponden a:

- 1 - 3 equipo de sondaje a Diamantina
- 1 - 2 equipos de sondaje de aire reverso
- 1 Grupo electrógeno
- 1 Retroexcavadora
- 1 Motoniveladora
- 1 Tractor
- 1 Camión aljibe, y
- Camionetas.

### 3.2.6. Campamento y Oficinas

El Proyecto no requiere de la habilitación de campamentos y se utilizará la ciudad de Calama como lugar de residencia del personal.

Para las operaciones no se requiere la habilitación de oficinas. Cada vez que se comience un nuevo sondaje en una nueva plataforma, se instalará un contenedor portátil, especialmente construido para este efecto. En este caso, no se requiere realizar fundaciones ni obras civiles. Para la preparación y análisis de las muestras y para el mapeo de testigo de sondajes, se utilizará la muestrera geológica existente.

En el sector se instalarán baños químicos para el personal y contenedor de basuras.

#### **4. Emisiones, Descargas y Residuos del Proyecto**

##### **4.1. Emisiones a la Atmósfera**

Durante la campaña de prospección, el tránsito vehicular para el transporte de materiales y personal hacia las zonas de trabajo en camiones y camionetas producirá emisiones de material particulado en los caminos y huellas de tierra. Estas emisiones serán de poca significancia según el titular debido al bajo tránsito diario y debido a la corta duración de cada una de las actividades de sondaje. Las rutas de acceso a cada sondaje serán regadas frecuentemente hasta dos veces cada día de trabajo, mediante camión aljibe para evitar o reducir estas emisiones. Se llevará un registro diario de la cantidad de agua utilizada y las horas del día en la cual se realizará el riego de los caminos involucrados.

La perforación de los sondajes con diamantina no producirá emisiones de polvo, debido a que se utilizarán métodos húmedos, que permiten obtener una muestra continua de roca (testigo), por lo que la fragmentación de la roca y la generación de polvo son nulas o muy reducidas.

Estas emisiones de material particulado, además de las provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna se consideran muy menores pues se originan a procesos de corta duración y habrá medidas de control de polvo mediante el riego de los caminos.

Para efectos de demostrar que las emisiones derivadas de este proyecto no generan un riesgo para la salud de los habitantes de la ciudad de Calama se realizó una modelación de calidad del aire la cual se adjunta en el Anexo N°4 de la Adenda N°1 de la DIA.

En consecuencia, para generar un efecto neutro sobre la calidad del aire de Calama, estas emisiones se compensarán mediante regado de calles sin pavimentar adyacentes al área de los sondajes más cercana a la ciudad de Calama. Para alcanzar la reducción de emisiones requerida, se ha estimado que deben regarse 1000 metros de camino sin pavimentar dos veces al DIA. Esta medida se implementará en la calle Alejandro Rodríguez hacia el poniente del sector poblado de Calama.

De acuerdo a lo anterior, se informará con 30 días de anticipación, el lugar específico donde se ejecutará el riego permanente de a lo menos 1000 metros de caminos, durante la ejecución de los sondajes. Además, se realizará un registro de la actividad, éste se confeccionará en duplicado, el cual contendrá la información solicitada de cantidad de agua y horario de riego. Dicha información será enviada en forma directa a la SEREMI de Salud, con copia a la COREMA II Región.

##### **4.2. Residuos líquidos**

La actividad generará efluentes líquidos por el uso de baños químicos en el área de exploración. Los residuos de los baños químicos serán trasladados a la ciudad de Calama, en donde se dispondrá en sitios autorizados. Los baños serán manejados por un contratista autorizado por la Autoridad Sanitaria, para efectuar el manejo y disposición final de estos residuos. Los comprobantes de la disposición final de los residuos generados por los baños químicos y el lugar de dicha disposición serán enviados en los 15 días posteriores de realizada dicha actividad, remitiendo dichos comprobantes en forma directa a la Ilustre Municipalidad de Calama con copia a la COREMA II Región.

La ejecución de los sondajes producirá, además, un lodo compuesto por agua, roca molida extraída de la propia perforación y aditivos inocuos. Estos lodos serán dispuestos a un costado del respectivo sondaje, en un pozo o piscina de decantación, en el que la roca fragmentada o molida sedimentará y el agua se evaporará. Al término de su vida útil los pozos serán cubiertos con el material removido, en su construcción.

#### **4.3. Lubricantes y fluido hidráulicos usados.**

El aceite de recambio de la maquinaria, será almacenado en recipientes o tambores que luego serán entregados a gestores autorizados, lo que será verificado por el Titular solicitando copia de los registros correspondientes.

El aceite de motor se cambia cada 250 horas de operación en cantidad de 30 litros por máquina de sondaje, por lo tanto se estima que se generarán máximo 4500 litros en total, para una operación de veinticuatro meses y dos máquinas de sondaje trabajando ininterrumpidamente durante todo ese periodo.

Por otra parte los lubricantes y fluidos hidráulicos del sistema hidráulico se cambian cada 1.000 horas de operación en una cantidad de 200 litros. Por lo que se estima una generación máxima cercana 7000 litros de aceite hidráulico para todo el proyecto.

#### **4.4. Residuos sólidos domésticos**

La actividad de prospección generará un mínimo de residuos sólidos domésticos, tales como: envases, papel y restos de frutas. Se considera una generación de residuos domésticos a una tasa de 250 g/persona/día, lo que equivale a una generación total diaria de aproximadamente 19 kg/día.

Los residuos domésticos se dispondrán en bolsas de polietileno y en contenedores rotulados, y ubicados en el área de trabajo. Desde allí serán trasladados hasta el Relleno Sanitario de Calama, para su disposición final, o a otros lugares debidamente autorizado para estos efectos, con una frecuencia de al menos dos veces por semana.

#### **4.5. Materiales sobrantes y desperdicios de perforación**

La actividad de exploración propiamente tal generará los siguientes tipos de residuos sólidos:

- Sacos y bolsas de papel, cartones de embalaje, bolsas y sacos plásticos y maderas;
- Bidones metálicos y plásticos;
- Trozos de tuberías metálicas y plásticas;
- Aceros de perforación desechados; y
- Piezas metálicas de desgaste de las maquinarias.

Estos materiales, se dispondrán durante las faenas en cada plataforma de sondaje, en tambores diferenciados y especialmente rotulados. Al término de la respectiva perforación serán retirados y transportados hasta los lugares autorizados.

#### **4.6. Ruido**

La exploración minera generará diversas emisiones de ruido lejanas a cualquier centro poblado, serán dispersas, incluyendo la operación de maquinaria para movimientos de tierra, habilitación de caminos, y circulación de camiones y vehículos livianos. Se generará ruido en las plataformas de sondaje debido al funcionamiento de las máquinas perforadoras.

Previo a la selección de los puntos recomendados para la realización de los sondajes se determinó la emisión acústica de la máquina de sondajes, el nivel de ruido percibido en la zona en horario diurno y nocturno. Con ello pudo determinarse a que distancia de cualquier lugar habitado debía ubicarse la actividad para dar cumplimiento a la normativa.

En el Anexo N°2 de la DIA, se presenta una modelación con las emisiones de ruido generadas por el proyecto e indica que los niveles de presión sonora se encuentran por debajo de los niveles establecidos por el Decreto Supremo N°146/97 del Ministerio de Salud.

**5.** Que, en relación al cumplimiento de la Normativa Ambiental Aplicable al Proyecto “**Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos**” y sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de Evaluación, debe indicarse que la ejecución del Proyecto “**Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos**” cumple con:

#### **5.1. Normas Ambientales:**

##### **5.1.1. Ruido**

- **Decreto Supremo N°146/1997 del Ministerio de Salud.**

**Forma de Cumplimiento:** En el en el Anexo N°2 de la DIA se adjunta el estudio acústico que demuestra que se cumplirá con los niveles establecidos por el Decreto Supremo N°146/97 del Ministerio de Salud. Finalmente, en los ambientes laborales deberán cumplirse lo establecidos en el Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (DS N° 594/1999 del Ministerio de Salud).

##### **5.1.2. Contaminación Lumínica**

- **Decreto Supremo N°686/98 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.**

**Forma de Cumplimiento:** En la faena de sondaje, se considera la instalación de luminarias exteriores para iluminación nocturna, por lo que el titular garantizará el uso de fuentes lumínicas que cumplan con las disposiciones vigentes, para lo cual se utilizará como referencia el Manual de Aplicación de la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, elaborado por CONAMA a objeto de explicitar los contenidos de la norma y facilitar su aplicación y cumplimiento.

El titular enviará los respectivos certificados que acrediten el cumplimiento de esta normativa a la Dirección Zonal de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles con copia a la COREMA en plazo no superior a quince días después de que se hayan instalado las luminarias exteriores.

### **5.1.3. Seguridad Minera**

- **Decreto Supremo N°132/2004 que modifica el Decreto Supremo N°72/1985 del Ministerio de Minería.**

**Forma de Cumplimiento:** Se dará cumplimiento de todas y cada una de las disposiciones que son aplicables al proyecto.

### **5.1.4. Referida a la Protección Agrícola**

- **El Decreto Ley N°3557/1981 del Ministerio de Agricultura establece disposiciones sobre protección agrícola.**

**Forma de Cumplimiento:** Con relación a los artículos N°9 y 1ª inciso 1º del citado Decreto Ley, el proyecto contempla el uso de productos eco compatibles además de medidas y procedimientos para la recolección y disposición ambientalmente adecuada de los diversos tipos de residuos que generará. Todo ello, sumado a la relativa escasez de medio agrícola en las proximidades del proyecto y a la baja cantidad en que se generarán dichos residuos permiten sostener razonablemente que los riesgos de contaminación por esta vía están debidamente controlados con lo que se da cumplimiento a dicha norma.

### **5.1.5. Residuos Sólidos**

- **Decreto Supremo N°2001/2001 que modifica el Decreto Supremo N°594/1999 del Ministerio de Salud.**
- **Decreto Supremo N°148/2003 del Ministerio de Salud.**
- **Decreto Fuerza de Ley N°725/1967, Código Sanitario del Ministerio de Salud.**

**Forma de Cumplimiento:** Los residuos domésticos se dispondrán en bolsas de polietileno y en contenedores diferenciados para la disposición de desechos, y ubicados en el área de trabajo. Desde allí serán trasladados hasta el Relleno Sanitario de Calama, para su disposición final, o en los lugares que el titular tiene autorizado para este efecto, con una frecuencia de al menos dos veces por semana. Para lo cual se cumplirá con las disposiciones contenidas en el Decreto Supremo N°594/1999 del Ministerio de Salud y con el Decreto Fuerza de Ley N° 725/1967 Código Sanitario.

### **5.1.6. Aguas Servidas**

- **Decreto Supremo N°594/1999 del Ministerio de Salud y con el Decreto Fuerza de Ley N°725/1967 del Código Sanitario.**

**Forma de Cumplimiento:** El proyecto generará efluentes líquidos correspondientes a las aguas servidas de los trabajadores, los que utilizarán baños químicos, los cuales contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias y los desechos líquidos serán retirados para su disposición final por empresas que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. Para lo cual se cumplirá con las disposiciones contenidas en él.

### 5.1.7. Aire

- **Decreto Supremo N°144 de 1961 del Ministerio de Salud.**

**Forma de Cumplimiento:** Las emisiones de polvo del proyecto son menores y se generan principalmente por el tránsito de vehículos por caminos no pavimentados, en tal sentido se humectarán o regarán diariamente las vías que se estén utilizando de modo de minimizar las emisiones de polvo.

### 5.1.8. Componente Arqueológico

- **Ley N°17.288 del 04 de Febrero de 1970 del Ministerio de Educación modificada por la Ley N°20.021 del 14 de Junio de 2005 del mismo Ministerio.**

**Forma de Cumplimiento:** Conforme a la inspección arqueológica efectuada en el área del proyecto, la cual se encuentra documentada en el Anexo N°3 de la DIA, se detectaron restos o vestigios arqueológicos y de interés patrimonial. A partir de esta identificación se estableció un área de exclusión en torno a cada sitio conformado de 200 metros de radio.

No obstante lo anterior, para el caso que durante las faenas de movimiento de tierras para la ejecución de las obras se encontrasen ruinas, yacimientos, piezas o objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, se denunciará el descubrimiento al Gobernador Provincial respectivo, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley sobre Monumentos Nacionales y el artículo 23 del Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.

El proyecto contempla una estricta observancia a la citada norma, aún cuando el certificado del arqueólogo establece que el sitio del proyecto no es un lugar con patrimonio cultural.

### 5.1.9. Sustancias Peligrosas

- **Resolución Exenta N°1001 del 08 de Mayo de 1997 del Servicio de Salud de Antofagasta actual SEREMI de Salud Antofagasta.**

**Forma de Cumplimiento:** Se dará cumplimiento a la Resolución citada, que tiene relación con dar aviso ante un eventual derrame de sustancias químicas a dicho Organismo, lo cual será incorporado en los procedimientos de Emergencia.

### 5.2. Permisos ambientales sectoriales:

Que, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de Evaluación, debe indicarse que la ejecución del Proyecto “**Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos**” no requiere Permisos Ambientales Sectoriales contemplados en el Decreto Supremo N°95/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

### 6. Compromisos Ambientales Voluntarios

Que, el Titular en la presente evaluación adquirió los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

**6.1.** Realizar un muestreo de la calidad del agua subterránea en los puntos indicados en la tabla N°6 de la DIA, que incluiría: parámetros indicados en la Norma Chilena 1333, sólidos disueltos totales y nivel de agua subterránea; dicho monitoreo se realizará con una periodicidad mensual; y los resultados serán enviados en forma directa a la Dirección Regional de la DGA, Dirección Regional del SERNAGEOMIN con copia a la COREMA II Región, durante toda la vida útil del presente proyecto, en un informe mensual en los 15 días posteriores de realizada la actividad.

**7.** Que, en lo relativo a los efectos, características y circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N°19.300, y sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de Evaluación, debe indicarse que el Proyecto “**Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos**” no genera ni presenta ninguno de tales efectos, características y circunstancias.

**8.** Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del proyecto, el titular deberá informar a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta, al menos con 7 días de anticipación, el inicio de cada una de las etapas o fases del proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo. Además, deberá colaborar con el desarrollo de las actividades de fiscalización de los Órganos del Estado con competencia ambiental en cada una de las etapas del proyecto, permitiendo su acceso a las diferentes partes y componentes, cuando éstos lo soliciten y facilitando la información y documentación que éstos requieran para el buen desempeño de sus funciones.

**9.** Que, para que el Proyecto “**Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos**” pueda ejecutarse, necesariamente deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

**10.** Que, el titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.

**11.** Que, el titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta, la individualización de cambios de titularidad.

**12.** Que, todas las medidas y disposiciones establecidas en la presente Resolución, son de responsabilidad del titular del proyecto, y deberán ser implementadas por éste directamente o, a través de un tercero.

**13.** Que, en razón de todo lo indicado precedentemente, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta.

### **RESUELVE:**

**1. CALIFICAR FAVORABLEMENTE** el Proyecto “**Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos**”.

**2. CERTIFICAR** que se cumplen con todos los requisitos ambientales aplicables, y que el Proyecto “**Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos**” cumplen con la normativa de carácter ambiental.

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

**4.** Por otra parte, la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA, IIª Región de Antofagasta, requerirá monitoreos, análisis, mediciones, modificaciones a los planes de contingencias o cualquier modificación adicional destinada a corregir situaciones no previstas y/o contingencias ambientales, cuando así lo amerite. A su vez, el titular del proyecto podrá solicitar a la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA, IIª Región de Antofagasta, cuando existan antecedentes fundados para ello, la modificación o eliminación de dichos monitoreos, análisis o mediciones, que le fueran solicitadas.

**5.** El titular deberá cumplir con todas y cada una de las exigencias y obligaciones ambientales contempladas en su D.I.A. y en sus Adenda, las cuales forman parte integrante de la presente Resolución.

**6.** Sin perjuicio de lo anterior, en caso alguno se entienden otorgadas las autorizaciones y concedidos los permisos de carácter sectorial que deben emitir los Órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental.

**7.** Procederán contra la presente resolución los siguientes recursos: a) Recurso de Reposición y en subsidio Jerárquico, que se interpone ante la Comisión Regional del Medio Ambiente IIª Región, Antofagasta, dentro del plazo de 5 días contados desde su notificación y, b) Recurso Jerárquico, cuando no se deduzca reposición, que se interpone para ante el Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dentro del plazo de 5 días contados desde su notificación. Lo anterior, sin perjuicio de la interposición de otros recursos.

Notifíquese y Archívese

**Marcela Hernando Perez**

Intendenta

Presidente Comisión Regional del Medio Ambiente de la  
II Región de Antofagasta

**Patricia de la Torre Vásquez**

Directora

Secretario Comisión Regional del Medio Ambiente de la  
II Región de Antofagasta

PTV/JTF/CVG

Distribución:

- Juan Enrique Morales Jaramillo
- Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta
- Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta
- Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta
- Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta
- Dirección Regional SERNATUR, Región de Antofagasta
- Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta
- Ilustre Municipalidad de Calama
- Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta
- SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Antofagasta
- SEREMI de Minería, Región de Antofagasta
- SEREMI de Obras Públicas - Región de Antofagasta
- SEREMI de Salud, Región de Antofagasta
- SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta
- SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta
- Consejo de Monumentos Nacionales

C/c:

- Expediente del Proyecto "EXploración Básica Toki Este y Otros Blancos "
- Archivo CONAMA II, Región de Antofagasta

Cargando...