

Califica Ambientalmente favorable el proyecto
**"Disposición Final de Residuos Provenientes del
Proceso de Potabilización del Agua, Planta de
Filtros Cerro Topater - Calama "**

Resolución Exenta N° 0230/2006

Antofagasta, 23 de Octubre de 2006

**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 **"Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama"**, presentada por el Señor Marcos Kúttulas Peet en representación de **Aguas de Antofagasta S.A.**, con fecha 02 de Junio 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°750 sobre la DIA, publicado por la Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 16/06/2006; Oficio N°468 sobre la DIA, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas, Región de Antofagasta, con fecha 21/06/2006; Oficio N°1350/06 sobre la DIA, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta, con fecha 21/06/2006; Oficio N°206 sobre la DIA, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 23/06/2006; Oficio N°447 sobre la DIA, publicado por la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Antofagasta, con fecha 23/06/2006; Oficio N°527 sobre la DIA, publicado por la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, con fecha 27/06/2006; Oficio N°C-00134 sobre la DIA, publicado por la Dirección Zonal de la Superintendencia de Electricidad y Combustible, Región de Antofagasta, con fecha 27/06/2006; Oficio N°1270 sobre la DIA, publicado por la Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta, con fecha 28/06/2006; Oficio N°232 sobre la DIA, publicado por la Oficina Regional de la CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 04/07/2006; Oficio N°430/06 sobre la DIA, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 04/07/2006; Oficio N°942 sobre la Adenda 1, publicado por la Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 04/08/2006; Oficio N°1825/2006 sobre la Adenda 1, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta, con fecha 11/08/2006;

Oficio N°242 sobre la Adenda 1, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 11/08/2006; Oficio N°566 sobre la Adenda 1, publicado por la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Antofagasta, con fecha 14/08/2006; Oficio N°706 sobre la Adenda 1, publicado por la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, con fecha 16/08/2006; Oficio N°303 sobre la Adenda 1, publicado por la Oficina Regional de la CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 16/08/2006; Oficio N°545/2006 sobre la Adenda 1, publicado por Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 16/08/2006; Oficio N°679 sobre la Adenda 1, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas, Región de Antofagasta, con fecha 16/08/2006; Oficio N°253 sobre la Adenda 2, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 06/09/2006; Oficio N°761/2006 sobre la Adenda 2, publicado por Dirección Regional de la Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, con fecha 07/09/2006; Oficio N°635 sobre la Adenda 2, publicado por la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Antofagasta, con fecha 07/09/2006; Oficio N°253 sobre la Adenda 2, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 08/09/2006; Oficio N°343 sobre la Adenda 2, publicado por la Oficina Regional de la CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 13/09/2006; Oficio N°636 sobre la Adenda 2, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 15/09/2006; Oficio N°277 sobre la Adenda 3, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 10/10/2006; Oficio N°719 sobre la Adenda 3, publicado por la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 10/10/2006;

3. El Acta de la Sesión Ordinaria de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta, de fecha 12 de Octubre de 2006.

4. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto **“Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama”**.

5. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, el artículo 2° del Decreto Supremo 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, aprueba el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; la Ley 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 **“Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama”**.

2. Que, el derecho de **Aguas de Antofagasta S.A.**, 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 “**Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama**” consiste en:

3.1. Descripción General

El objetivo del Proyecto es construir un relleno de seguridad, consistente en una celda, cuyo diseño y construcción se ajuste a las disposiciones del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, Decreto Supremo N°148/03 del Ministerio de Salud, con el objeto de adecuar las instalaciones a lo estipulado en la normativa vigente.

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

3.2.1. Caracterización de los Residuos Sólidos

a) Características del Residuo a Depositar

El residuo proveniente del proceso de potabilización del agua es sometido a un proceso de secado para reducir su humedad, el cual se lleva a cabo en los lechos de secado, vía evaporación, ubicados en el sector sur oriente de la Planta, generándose un sólido (lodos) con un contenido de agua no superior al 80%. Los lodos deshidratados serán enviados al relleno de seguridad proyectado. Por otra parte, el lodo, el cual se comporta como un material seco, contiene aproximadamente 0,56 % de arsénico en peso seco.

En el Anexo N°1 de la Adenda N°3 de la DIA se adjunta el informe con el resultado del ensayo Paint Filter Liquid Test, el cual fue realizado por el laboratorio Biotecnologías Antofagasta Limitada, de forma de verificar lo establecido en el artículo 60 del Decreto Supremo N°148/2003 del Ministerio de Salud, donde se indica que no se podrán eliminar residuos en rellenos de seguridad que se encuentren en estado líquido o que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo a ensayo Paint Liquid Filter Test de la EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido.

b) Proyección de Volúmenes de Residuos

La Tabla N°1 de la Adenda N°1 de la DIA muestra la generación máxima de residuos proyectada desde el año 2007 hasta el año 2011 para la Planta de Filtros Cerro Topater.

Tabla N°1 de la Adenda N°1 de la DIA: Generación de Lodos

Año	Cantidades de Lodo			
	Ton/día	m ³ /día	m ³ /año	m ³ /año acumulado
2007	3,7	3,1	1140,0	1140,0

2008	7,6	6,3	1162,8	2302,8
2009	11,5	9,6	1186,1	3488,9
2010	15,4	12,9	1209,8	4698,6
2011	19,5	16,3	1234,0	5932,6

c) Sistema de Disposición de Lodos

Bases de Cálculo y de Diseño: La Tabla anterior muestra las cantidades de lodo a disponer, sobre una base anual. Por otro lado, y según los requerimientos del Reglamento sobre Manejo de Residuos Peligrosos, se consideró, para efectos de diseño del relleno, un volumen adicional de material de cobertura (suelo natural) equivalente a un 30% del lodo dispuesto, con lo que se obtienen los volúmenes que se muestran en la Tabla N°3 de la DIA.

Tabla N°3 de la DIA: Volúmenes Totales (lodos más material de cobertura)

Año	Lodo más cobertura
	m ³ /año
2007	1482,0
2008	2993,6
2009	4535,5
2010	6108,2
2011	7712,4

Se contempla depositar una cantidad de aproximadamente 8.000 m³ de lodo más material de cobertura en el relleno de seguridad, en una celda cuyas dimensiones se estiman en: profundidad 5 metros, área basal 1.250 m² (25 m por 50 m).

El diseño propuesto contempla la construcción en una etapa, del relleno de seguridad, tal como se ilustra esquemáticamente en la Figura N°1 de la DIA.

3.2.2. Etapas del Proyecto

3.2.2.1. Etapa de Construcción

3.2.2.1.1. Movimientos de Tierra y Depósito de Relleno de Seguridad

La celda del relleno de seguridad proyectada resulta con una capacidad de aproximadamente 8.000 m³. La celda estará rodeada de un cerco delimitador para evitar accidentes. En el Plano N°1 se muestra la disposición general de la celda, mientras que los Planos N°3 y N°4 se muestran en detalle todas las obras asociadas al Relleno de Seguridad. Los planos señalados se adjuntan en el Anexo N°1 de la DIA.

Para el Proyecto se realizaron 3 calicatas exploratorias, encontrándose dos estratos de material del subsuelo. El estrato superior corresponde a un suelo inorgánico, de partículas gruesas con finos, sin plasticidad, por lo que la excavación se realizará utilizando maquinarias y equipos tradicionales. El segundo estrato, es una roca dura, compacta, trabajable con equipos neumáticos o eventualmente con explosivos, en cuyo caso se solicitarán los permisos respectivos a la autoridad competente. Se contempla la recuperación de aproximadamente entre un 30% a 40% del suelo excavado.

3.2.2.1.2. Sistema de Impermeabilización

El sistema de impermeabilización (ver Plano N° 3 de la DIA) tiene como finalidad disponer de un depósito estanco para la disposición final de los residuos sólidos provenientes del proceso de potabilización de agua, de manera que éstos y el lixiviado potencialmente generado queden totalmente aislados del medio circundante. Cabe destacar, en todo caso, que el lodo a disponer es un material seco y aglomerado, y que la zona donde se emplazará el relleno es árida, por lo cual la generación de lixiviado será prácticamente nula. Sin perjuicio de ello, se han tomado las precauciones necesarias para contener el sólido en compartimentos estancos provistos de sistemas de recolección de percolados, en la eventualidad que éstos se generen. Para describir este sistema se considerará desde el subsuelo hacia las capas superiores, según lo señalado a continuación:

El subsuelo natural será escarpado y compactado al 95% del Proctor modificado, sobre el cual se apoyará el sello de fondo consistente en una capa de suelo impermeable de 10 cm (arena con 3% Bentonita, con una conductividad hidráulica resultante de $K = 10^{-8}$ cm/s).

Se considera luego la instalación de una geomembrana de Polietileno de Alta Densidad de 1,52 mm, un geotextil de protección de 190 g/m² y una capa de 30 cm de material drenante compuesto de arena y grava de conductividad hidráulica de 10⁻² cm/s, el cual se denomina Horizonte 1. Sobre esta capa se repite el sistema geomembrana, geotextil, capa drenante, denominada Horizonte 2, a partir del cual comenzará a depositarse el residuo de lodos generados por la planta.

3.2.2.1.3. Sistema de Captación de Lixiviados

En cada horizonte de material drenante y sobre el geotextil de protección, se instalará una tubería ranurada de polietileno de alta densidad de 200 mm de diámetro, la cual tendrá como finalidad la captación de lixiviados que provendrán del material de desecho depositado en la primera capa drenante y eventualmente la captación de líquidos percolados que se hayan infiltrado hacia la segunda capa drenante (ver Plano N°3 de la DIA).

Las tuberías de drenaje descargarán a un estanque dividido en dos compartimentos, el que se encuentra al fondo de una cámara de inspección y control de hormigón del tipo prefabricada, ubicada al exterior del depósito. Los compartimentos dispondrán de sensores de nivel y alarma lumínica para detectar la eventual presencia de líquidos procedentes de los diferentes horizontes. Esta compartimentalización del estanque permitirá diferenciar la procedencia de los lixiviados.

Dadas las características de los lodos y la baja pluviosidad de la zona, no se espera, la presencia de lixiviados en el proceso, por lo cual eventuales volúmenes serán evacuados mediante bombas portátiles y reingresados al proceso de la Planta de Filtros Cerro Topater.

En caso de existir lixiviados se llevará un registro diario de la generación de estos líquidos que pudiesen generarse desde cada horizonte durante la operación del proyecto

y se informará de inmediato a la autoridad competente si se verifican lixiviados en el horizonte N°1 del relleno de seguridad.

3.2.2.1.4. Obras Complementarias

a) Camino de acceso

El material residual (lodos) seguirá siendo transportado hacia el relleno, en la misma forma que se ha realizado actualmente, a través de camiones, desde los lechos de secado, ubicados en la misma planta, utilizando los mismos caminos habilitados actualmente, los cuales serán mejorados. Sin embargo, no se considera necesaria una inversión mayor del tipo camino de asfalto u hormigón.

Los caminos por los cuales se trasladará el material residual hacia el botadero estarán dentro del recinto de la planta, por lo que no se contempla el uso de vías públicas.

b) Canal de Evacuación

Perimetralmente al relleno se contempla la construcción de un canal trapecial de hormigón, de 60 cm de base por 60 cm de alto. Este canal se conecta al sistema general de desagüe de la planta. Adicionalmente, se está incorporando un muro de mampostería de piedra de 1 metro de altura para mayor seguridad ante escurrimientos. En el Plano N°3 de la DIA se visualiza el sistema de evacuación de las aguas lluvias.

c) Cámara de retención de lixiviados

Esta cámara será del tipo prefabricada, estanca y tendrá la función de captar los líquidos lixiviados provenientes del relleno de seguridad (ver Plano N°3 de la DIA).

En la eventualidad de percolación en el relleno, los líquidos recolectados escurrirán hacia un estanque de retención prefabricado en hormigón ubicado fuera del relleno de seguridad, el cual contempla un sistema de alarma lumínica de nivel para dar aviso de la necesidad de evacuación de los líquidos que serán retornados al estanque de separación de lodos mediante bombeo.

d) Proyecto Eléctrico

Se materializará mediante la extensión del sistema de alumbrado existente que se encuentra en las cercanías de la zona de Proyecto (ver Plano N°01 de la DIA). Si bien, no se considera la operación del relleno de seguridad en horario nocturno, la iluminación será solamente para los accesos y caminos al depósito controlados por el mismo sistema que comanda las luminarias existentes de la planta. Los postes de luminarias serán curvos, de sección redonda, pintados galvanizados. Las luminarias serán del tipo lámpara de sodio de alta presión de 250 W, 220 V dispuestas cada 30 m. Se contempla la instalación de tomas de corriente en el sector de la cámara de captación de lixiviados. El sistema eléctrico se conectará al sistema de red de distribución existente.

3.2.2.1.5. Metodología para la Construcción del Relleno de Seguridad

Las fases de construcción del Proyecto y sus actividades principales que las constituyen, son las que se listan a continuación:

a) Fase 1: Instalación de Faenas

Se ubicará dentro de la propiedad de la Planta de Filtros Cerro Topater, el contratista dispondrá del área de trabajo donde hará efectiva la etapa de instalación de faenas. Para ello materializará en terreno, sus estructuras de oficinas auxiliares, servicios e instalaciones, según se requiera. Se estima un total de tres días para completar dicha instalación.

b) Fase 2: Excavaciones

De acuerdo a los planos de disposición general del Proyecto, se debe efectuar el trazado de las obras mediante replanteo en el área del Proyecto.

Una vez hecho efectivo el trazado y verificadas las cotas en terreno, se procederá a la excavación del depósito destinado al relleno de seguridad. Las excavaciones se realizarán con método tradicional usando maquinarias retroexcavadoras. El material retirado será clasificado mediante tamizado, de manera de obtener un material granular de tamaño máximo 2" sin finos. El resto del material será transportado mediante camiones a un vertedero autorizado. Se estima que aproximadamente un 30% del material extraído será recuperado mediante clasificación.

Las excavaciones contemplarán zanjas, para instalación de tubos lisos de captación de lixiviados bajo el talud, así como una fosa para la instalación de la cámara recolectora. Se estima que esta actividad durará 30 días.

c) Fase 3: Instalación sistema de impermeabilización

Una vez realizadas las excavaciones, se procederá a la instalación del sistema de impermeabilización. Para ello se compactará la base del relleno y se procederá a verter sobre el fondo compactado la capa de impermeabilizante de 10 cm compuesta de arena más un 3% de bentonita.

Posteriormente, se procederá a instalar el sistema de geomembrana, geotextil y capa drenante, en dos capas, conformando el horizonte N°1 y N°2.

Para la captación de lixiviados se instalará una tubería colectora ranurada, la cual irá envuelta en el geotextil, de manera de no saturar el tubo con grava de la capa drenante superior. Las uniones se efectuarán mediante coplas, realizándose a los pies del talud la conexión con la tubería lisa, que descarga hacia la cámara prefabricada de retención de lixiviados. Se estima un total de 34 días para la instalación de este sistema.

d) Fase 4: Obras Complementarias

Las obras complementarias corresponden al mejoramiento del camino, instalación del sistema de alumbrado, instalación de cámara prefabricada de captación de lixiviados, instalación de estructura para depositar los residuos y el material de cobertura dentro del relleno e instalación de área de acopio para material de cobertura.

No se contempla que el relleno opere en faenas nocturnas, por lo que el alumbrado obedece principalmente a iluminar el camino hacia el relleno.

Para la cámara prefabricada de captación de lixiviados, deberán verificarse las cotas en terreno y se instalará en conjunto con los tubos lisos que traspasarán el talud mediante zanja.

La actividad de mejoramiento del camino hacia el relleno presenta una holgura en su construcción, no siendo una actividad crítica para la construcción del relleno de seguridad. Su materialización se efectuará mediante compactación del suelo, quedando acondicionado para el tránsito de los vehículos encargados de realizar el transporte de los lodos.

Se considera la construcción de una estructura metálica (escalera desmontable) para la operación del depósito de material de desecho y material de cobertura cuando corresponda. Esta estructura será prefabricada y se instalará mediante sistema de grúa o similar sobre la última capa de drenaje previo a la entrada en operación del depósito.

Con respecto al control de acceso al sector de los lechos, se realizará un mejoramiento del cierre en el sector de los lechos de secado, que contempla el cambio de las panderetas que se encuentren en mal estado y el pintado del cierre. Además, se realizará la mantención de los portones de acceso al sector. La altura del cierre de este sector es de 2 metros. Estos trabajos de mejoramiento tienen una duración de 2 meses y comenzarán a realizarse cuando se inicie la etapa de construcción del relleno.

Como parte del procedimiento de disposición de residuos peligrosos, estos se deben cubrir con una capa de tierra inerte, para lo cual se definió un área de acopio para 2.000 m³, con una base de aproximadamente 600 m², próxima a los depósitos, sobre la cual se dispondrá el material necesario, producto de las excavaciones.

Una vez finalizada la etapa de construcción del proyecto se enviará un informe escrito de las distintas etapas de la construcción del relleno de seguridad, el que incorporará entre otras, fotografías, de cada una de las etapas constructivas de dicho relleno. Además, se certificará la instalación de las distintas etapas del proyecto antes de la entrada en operación del mismo. Dichos informes serán enviados una vez finalizada la etapa de construcción del proyecto, el cual será remitido en forma directa a la Secretaría Regional Ministerial de Salud y a la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas, con copia a la Secretaría Regional de la COREMA II Región (respuesta 1.9 de la Adenda N°1 de la DIA).

3.2.2.2. Etapa de Operación

El proceso de tratamiento se realiza a través de un sistema tradicional de abatimiento de arsénico, el cual considera los procesos tradicionales de tratamiento de agua: coagulación, floculación, sedimentación y filtración.

Las unidades de sedimentación y filtración son lavadas periódicamente generando aguas con un alto contenido de arsénico y fierro, denominadas aguas de descarte. Estas aguas son concentradas a través de un estanque de sedimentación, desde donde se recupera un 80% del agua la que es enviada hacia la planta para su reprocesamiento. Desde aquí, el

lodo concentrado es enviado a los lechos de secado para realizar el proceso de deshidratado del mismo.

En la figura N°1 de la Adenda N°1 de la DIA se entrega un diagrama de flujo del proceso, en el cual se puede apreciar la etapa de secado de los lodos.

Cabe señalar, que el objetivo de estos lechos es la deshidratación de los lodos producidos por el sistema de recuperación de las aguas de lavado de la Planta de Filtros Cerro Topater, lo cual es posible debido a la alta tasa de evaporación que se presenta en el sector. Actualmente, una vez seco el lodo, se retira y se dispone en el vertedero ubicado al interior del recinto de la Planta.

Las características constructivas de estos lechos, se pueden apreciar en el Anexo N°3 de la Adenda N°1 de la DIA, en el que se adjunta el plano de planta general de los lechos de secado, donde se puede apreciar que éstos cuentan con una manga de polietileno de alta densidad y tuberías recolectoras de los líquidos lixiviados, los cuales son devueltos al proceso mediante un sistema de bombeo, medidas por medio de las cuales se controlan las posibles filtraciones hacia las napas subterráneas.

Por su parte, la operación del relleno de seguridad consistirá en el transporte, depósito y distribución del lodo en la celda.

Dado los pequeños volúmenes diarios generados ($3,2 \text{ m}^3$ de lodo cada día promedio para el horizonte de trabajo), y las características físicas de los lodos a ser manejados, el transporte de éstos se realizará en contenedores de aproximadamente 8 m^3 de capacidad, los cuales son trasladados hacia el sector del relleno de seguridad, en un camión especialmente habilitado para estos efectos, que cuenta con sistema de grúa para levantar el contenedor y posterior vaciado al interior del relleno.

Los contenedores previo a su traslado serán cubiertos con lona, para evitar cualquier pérdida de material producto de los efectos del viento y movimiento del camión. En el Anexo N°1 de la Adenda N°2 de la DIA se adjuntan fotografías de este sistema, el cual actualmente se está aplicando en la Planta de Filtros Cerro Topater para el traslado de los lodos.

En el evento en que ocurriere, durante el transporte del lodo desde los lechos de secado hasta la celda del relleno de seguridad algún derrame, el suelo afectado y el material derramado serán totalmente recuperados para ser finalmente depositados en el relleno de seguridad.

Respecto al depósito de material residual (lodo) se efectuará esparciendo dicho material en una capa de espesor promedio de 35 cm, procediendo posteriormente a cubrir dicha área con material de depósito clasificado (con una capa de espesor promedio de 15 cm) y finalmente, proceder a la compactación. El material de cobertura se almacenará en la superficie a un costado del relleno y se llevará al interior del relleno de seguridad de la misma forma que el material de desecho. La capa de lodo nunca quedará descubierta por más de 24 horas.

El personal podrá descender al relleno de seguridad mediante el uso de una escalera desmontable, que se ubicará en uno de los taludes del relleno.

La operación continuará hasta el cierre del relleno. Se considera que la última capa de 60 cm es material de cobertura.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 56, letra f, del Decreto Supremo N°148/2003, se construirán dos pozos de monitoreo, ubicados uno aguas arriba del relleno y otro aguas debajo de éste. Estos pozos tendrán una profundidad de 40 metros, nivel en el cual se encuentra el acuífero superior, de acuerdo a lo establecido en el informe hidrogeológico entregado en el Anexo N°1 de la Adenda N°1 de la DIA.

La caracterización del acuífero se realizará previo a la puesta en marcha del relleno y será informada a la Autoridad una vez que se tengan dichos resultados. El monitoreo de estos pozos se realizará con una frecuencia semestral, enviándose los resultados de dicha información en forma directa a la Secretaría Regional Ministerial de Salud y a la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas, con copia a la Secretaría Regional de la COREMA II Región.

3.2.2.3. Etapa de Cierre

La ejecución del proyecto contempla un cierre progresivo del Relleno de Seguridad en la medida que este sea utilizado, dando lugar de esta forma a las actividades post-cierre.

El cierre progresivo esta asociado a la etapa de operación del relleno, pues en la medida en que este sea utilizado se irá cerrando, lo anterior implica que cuando ya no sea factible seguir ocupando un sector del relleno, dicha área procederá a ser cubierta con material de depósito clasificado, con un espesor promedio de 30 cm, para posteriormente proceder a la compactación, a la espera del cierre definitivo del relleno.

El Plan de Cierre está asociado a las actividades de cierre definitivo del relleno, por lo que se estima que al término de la vida útil del proyecto, la totalidad de la superficie comprometida para la disposición de los residuos se encontrará cerrada y preparada para comenzar la etapa de sellado definitivo.

Este Plan de Cierre contempla que al completarse la vida útil de la celda, se procederá a impermeabilizar su superficie superior con una barrera de arena con un contenido de un 3% bentonita de 30 cm de espesor y una conductividad hidráulica de 10^{-8} cm/s, sobre la cual se colocará una membrana sintética de a lo menos 0,75 mm de espesor. Además, se colocará una capa de material drenante compuesto de arena y grava, sobre la membrana sintética, de un espesor de 30 cm y conductividad hidráulica de 10^{-2} cm/s, para finalmente, colocar una capa de suelo natural de 60 cm de espesor. La superficie final tendrá una pendiente con dirección apropiada de 3%.

El Plan de Cierre contempla además, las siguientes medidas de control por un período de 20 años:

- a) Mantener la integridad de la cobertura y de los sistemas de drenaje superficiales.
- b) Mantener y operar los sistemas de monitoreo de agua subterráneas.
- c) Mantener y operar los sistemas de recolección y tratamiento de líquidos lixiviados mientras éstos se produzcan.

d) Mantener el cierre y el control de acceso de personas ajenas al relleno de seguridad.

e) Colocar y mantener señalización indicando que el sitio fue utilizado para la disposición de residuos peligrosos.

f) Mantener la superficie del relleno libre de especies arbóreas o de raíces profundas que puedan afectar las barreras de impermeabilización.

Es importante señalar que, el cierre definitivo del relleno de seguridad se realizará previo aviso y autorización de la Autoridad Sanitaria, conforme al Plan de Cierre que contemplará los requerimientos para la etapa de cierre establecidos en los Artículos N° 66 y 67 del Decreto Supremo N°148/03, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, en lo que sea aplicable.

Lo expuesto, será aplicado íntegramente al cierre del vertedero actual, una vez iniciada la operación del relleno de seguridad que comprende este Proyecto.

4. Emisiones, Descargas y Residuos

4.1. Etapa de Construcción

4.1.1. Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones a la atmósfera están compuestas exclusivamente por material particulado el que será emitido sólo en la etapa de construcción del Proyecto producto de las actividades de construcción (movimientos de tierra y construcción de obras civiles). Para evitar el aumento de las emisiones de polvo a la atmósfera se mantendrá húmedo el material mientras dure la actividad que ocasiona dicha emisión.

En el Anexo N°4 de la Adenda N°1 de la DIA, se entrega la estimación de las emisiones de material particulado del proyecto para la etapa de construcción.

4.1.2. Efluentes líquidos:

En lo que respecta a la generación de efluentes líquidos, estos se encuentran asociados solamente a la descarga de aguas residuales de origen domésticos. El abastecimiento del agua potable y la recolección y tratamiento de las aguas servidas generadas por el personal asociado a la construcción del Proyecto, se realizarán utilizando las instalaciones existentes en la planta, la que cuenta con agua potable y alcantarillado. De no ser esto posible y ante cualquier eventualidad, el Proyecto contará con baños químicos.

4.1.3. Residuos sólidos:

Durante la etapa de construcción del Proyecto, los residuos sólidos serán de origen doméstico y de construcción propiamente tal. Respecto de los domésticos, éstos serán transportados a un depósito autorizado por la Autoridad Sanitaria. Respecto de los residuos de construcción, éstos corresponden a los usuales para proyectos de esta naturaleza, tales como: escombros, material de embalaje de piezas, tambores, etc. Dichos residuos serán enviados a depósitos autorizados sanitaria y ambientalmente.

4.1.4. Ruido:

Los ruidos producidos en esta etapa corresponderán a los generados durante la excavación la que se realizará utilizando maquinarias y equipos tradicionales, los que no trascenderán fuera del área de construcción. El personal que se encuentre trabajando en dicha área deberá disponer de elementos de protección adecuados. Contractualmente, él o los constructores del relleno estarán obligados a respetar todas las normas chilenas que se refieran a la emisión de ruidos y las normas generales de higiene, seguridad y salud ocupacional. En todo caso, cabe destacar que estas emisiones de ruido no causarán molestias a la población dado lo distante que se encuentra el sitio de la población.

En la respuesta 2.2 de la Adenda N°2 de la DIA se entregan los antecedentes que acreditan el cumplimiento del Decreto Supremo N°146/1998, que establece los niveles máximos permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas.

4.2. Etapa de Operación

4.2.1. Emisiones a la atmósfera:

No se emitirá ningún tipo de gas o material particulado a la atmósfera debido a la operación del relleno, como tampoco se generarán ruidos.

4.2.2. Residuos sólidos:

El Proyecto consiste en la construcción y operación de un relleno de seguridad. En el relleno de seguridad se depositará el lodo proveniente del proceso de potabilización del agua.

4.2.3. Residuos líquidos:

El Proyecto Relleno de Seguridad no contempla la generación de residuos líquidos durante su etapa de operación. Las aguas de descarte del proceso de deshidratación son retornadas a la Planta de Potabilización. En todo caso, como ya se ha señalado, en la eventualidad que se generan líquidos lixiviados en los rellenos de seguridad, estos serán captados mediante un sistema especialmente diseñado para estos propósitos y retornados a la Planta Potabilizadora. No se producirá ninguna descarga de residuos líquidos al ambiente. Por otra parte, los operarios del Relleno de Seguridad utilizarán los baños existentes en la Planta Potabilizadora.

5. Que, en relación al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al Proyecto **“Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama”** y sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de Evaluación, debe indicarse que la ejecución del Proyecto **“Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama”** cumple con:

5.1. Normas Ambientales:

5.1.1. Aire

- Decreto Supremo N°144/1961 del Ministerio de Salud. Establece Norma para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.
- Decreto Supremo N°201/01 del Ministerio de Salud. Establece las condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajos.
- Decreto Supremo N°47/92 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Establece las medidas que debe implementar todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición con el objeto de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material.
- Decreto Fuerza de Ley 725/1967, Código Sanitario del Ministerio de Salud.

5.1.2. Contaminación Lumínica

- Decreto Supremo N°686/98 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Establece Norma de Emisión Para la Regulación de la Contaminación Lumínica.

5.1.3. Ruido

- Decreto Supremo N°146/1997 del Ministerio de Salud. Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas.
- Decreto Supremo N°201/01 del Ministerio de Salud. Establece las condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajos.

5.1.4. Residuos Sólidos

- Decreto Supremo N°2001/2001 que modifica el Decreto Supremo N°594/1999 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- Decreto Supremo N°148/2003 del Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- Decreto Fuerza de Ley 725/1967, Código Sanitario del Ministerio de Salud.

5.1.5. Residuos Líquidos

- Decreto Supremo N°201/01 del Ministerio de Salud. Establece las condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajos.

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 **“Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama”** requiere el permiso ambiental sectorial contemplado en el artículo 93 del Decreto Supremo N°95/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, permiso que ha sido informado favorablemente por la Secretaría Regional Ministerial de Salud, durante el proceso de evaluación.

6. Compromisos Ambientales Voluntarios

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

6.1. En los eventos de emergencia que pudiesen producirse tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto, el titular informará de inmediato a la Ilustre Municipalidad de Calama.

6.2. Se enviará a la Ilustre Municipalidad de Calama y, una vez terminada la etapa de construcción del proyecto, el documento que acredite que la disposición de los residuos industriales y de construcción fueron depositados en lugares autorizados.

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 **“Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama”** 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 **“Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama”** 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, sean 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 “**Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama**”.

2. CERTIFICAR que se cumplen con todos los requisitos ambientales aplicables, y que el Proyecto “**Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama**” cumplen con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental contenidos en el permiso ambiental sectorial que se señala en el artículo 93 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, permiso que ha sido informado favorablemente por la Secretaría Regional Ministerial de Salud, durante el proceso de evaluación.

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

6. 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.

7. 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.

8. 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 Pérez

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:

- Marco Kútulas Peet
- Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta
- Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta
- Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta
- Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta
- Ilustre Municipalidad de Calama
- Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta
- SEREMI de Agricultura, 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

C/c:

- Expediente del Proyecto "Disposición Final de Residuos Provenientes del Proceso de Potabilización del Agua, Planta de Filtros Cerro Topater - Calama "
- Archivo CONAMA II, Región de Antofagasta

Cargando...