



INFORME N° 1437-2008-MEM-AAM/CAH/MES/ABR

Señor : Director General de Asuntos Ambientales Mineros

Asunto : Informe Final de Evaluación del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la unidad minera "Acumulación Quenamari - San Rafael de MINSUR S.A."

Referencia : Escrito N° 1654580 del 08/12/2006
Escrito N° 1759653 del 15/02/2008
Escrito N° 1767909 del 17/03/2008
Escrito N° 1803268 del 16/07/2008
Escrito N° 1823698 del 24/09/2008
Escrito N° 1823705 del 24/09/2008
Escrito N° 1829345 del 14/10/2008
Escrito N° 1834461 del 05/11/2008
Escrito N° 1839298 del 25/11/2008
Escrito N° 1846677 del 23 /12/2008

En atención a los escritos de la referencia, los suscritos formulan el presente informe de evaluación técnica del Plan de Cierre de Pasivos de unidad minera "Acumulación Quenamari-San Rafael", presentado por MINSUR S.A., el mismo que sustenta las decisiones que se recomiendan en el presente informe:

I. ANTECEDENTES

Mediante Ley N° 28271 se aprobó la Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera. Esta Ley estableció que toda aquella persona, natural o jurídica, que haya generado pasivos ambientales es responsable de su remediación, a través de la ejecución de un Plan de Cierre

Asimismo, con fecha 8 de diciembre de 2005 se publicó el Decreto Supremo N° 059-2005-EM que aprueba el Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera (en adelante el "Reglamento"), que en su artículo 31° señala "La presentación del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros es una obligación exigible a toda persona natural, jurídica o privada, que sea responsable de la remediación de alguna área con pasivos ambientales mineros"

Según lo establecido en la norma antes citada, con escrito N° 1654580 de fecha 08 de diciembre de 2006, MINSUR SA., representado por el Ing. Fausto Zavaleta Cruzado, presentó a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) el Plan de Cierre de los Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari - San Rafael" a nivel de factibilidad, elaborado por la consultora CESEL S.A. inscrita en el registro de entidades autorizadas para elaborar Planes de Cierre de Minas.

II. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la unidad minera "Quenamari-San Rafael" se ha desarrollado conforme a lo establecido en el artículo 37° del Reglamento. A Continuación se resumen las principales actuaciones en dicho procedimiento

Evaluación Técnica Inicial

La Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, realizó la Evaluación Técnica Inicial del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de las 37 canchas de desmonte y una de



mineral como pasivos ambientales de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari – San Rafael", contenidas en el Informe N° 086-2008-MEM-AAM/SDC/ABR de fecha 25 de enero 2008; el mismo que concluye que no se encontraron mayores deficiencias significativas de carácter estructural y contenido técnico, por lo que se recomendó proseguir con el proceso de participación ciudadana, de conformidad con el numeral 37.3 del artículo 37° del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera..

Participación Ciudadana

Con Oficio N° 143-2008/MEM-AAM del 29 de enero de 2008, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros requirió a MINSUR S.A. la publicación de los avisos para hacer de conocimiento público el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari – San Rafael", para lo cual se le adjuntó un modelo del aviso a publicar, así como los plazos y requisitos a cumplir.

Mediante escrito N° 1759653 del 15 de febrero de 2008, MINSUR SA presentó las publicaciones para la participación ciudadana realizadas en el Diario Oficial El Peruano del 04/02/2008 y en el diario Los Andes de Puno, del 05 de febrero de 2008, copia de tres contratos suscritos con la emisora Radial Radio Onda Azul A.C. de Puno, para los avisos radiales, y copia de los cargos de haber presentado el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales al Gobierno Regional de Puno, a la Municipalidad Provincial de Melgar, Municipalidad Distrital de Antauta y la Presidencia de la Comunidad Campesina de Unión Antauta.

Con Oficios N° 144-2008/MEM-AAM y N° 145-2008/MEM-AAM, ambos del 29 de enero de 2008, la DGAAM remitió copia del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales al INRENA y a DIGESA, respectivamente, para que dentro del plazo de 30 días hábiles emitan opinión en los aspectos de su competencia.

Con Memorando N° 104-2008-MEM/AAM del 29 de enero de 2008, la DGAAM remitió copia del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari – San Rafael" de MINSUR S.A., a la Dirección General de Minería (DGM), para que dentro del plazo de 30 días hábiles, emita un informe de evaluación de los aspectos económicos y financieros de dicho Plan de Cierre.

Mediante Memo N° 385-2008-MEM/DGM del 26 de febrero de 2008, la DGM remitió el Informe N° 083-2008-MEM-DGM-DTM, con la opinión sobre los aspectos económicos y financieros del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales citado.

Mediante escrito N° 1767909 del 17 de marzo de 2008, el INRENA remitió el oficio N° 223-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT y la Opinión Técnica N° 089-08-INRENA-GATEIRN-UGAT con observaciones al Plan de Cierre.

Observaciones y Descargo

Mediante Auto Directoral N° 323-2008-MEM/AAM del 16 de junio de 2008, sustentado en el Informe N° 669-2008/MEM-AAM/JRST/RPP/ABR/SDC la DGAAM trasladó a MINSUR S.A., las observaciones al Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros, formuladas por la DGAAM, DGM e INRENA, para su absolución en el plazo de 40 días hábiles de acuerdo a lo establecido en el artículo 37° numeral 37.7 del Reglamento de Pasivos Ambientales.

Mediante escrito N° 1803268 del 16 de julio de 2008, MINSUR S.A. solicitó a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros una ampliación de 30 días hábiles al plazo otorgado, a fin de absolver correctamente las observaciones.

Mediante Auto Directoral N° 415-2008-MEM/AAM del 01 de agosto de 2008, sustentado en el Informe N° 868-2008/MEM-AAM/FAC, la DGAAM otorga, por única vez, a MINSUR S.A. un plazo adicional de 30 días hábiles, contados a partir del día siguiente de vencido el plazo otorgado mediante Auto Directoral N° 323-2008-MEM/AAM, a fin de que cumpla con presentar



el levantamiento de todas las observaciones formuladas al Plan de Cierre de Pasivos Ambientales.

Mediante escrito N° 1823698 del 24 de septiembre de 2008, MINSUR S.A. presentó el informe de absolución a las observaciones formuladas al Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari – San Rafael" en el Informe N° 083-2008/MEM-DGM/DTM,

Mediante escrito N° 1823705 del 24 de septiembre de 2008, MINSUR S.A. presentó el informe de absolución a las observaciones formuladas al Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari – San Rafael" en el Informe N° 669-2008/MEM-AAM/JRST/RPP/ABR/SDC, en el mismo adjunta el cargo de entrega de subsanación de observaciones al INRENA, y a la Dirección General de Minería.

Mediante escrito N° 1846677 del 23 de diciembre de 2008, MINSUR S.A. hace entrega de información complementaria al expediente de levantamiento de observaciones.

Opinión Definitiva de otras Autoridades

Mediante Memorando N° 1657-2008-MEM/DGM del 30 de septiembre de 2008, la DGM remitió el Informe N° 017-2008-MEM-DGM-DTM/PCPA con la opinión definitiva que es conforme el descargo de observaciones sobre aspectos económicos y financieros del Plan de Cierre de los Pasivos Ambientales de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari – San Rafael".

Mediante escrito N° 1829345 del 14 de octubre de 2008, el INRENA remitió el Oficio N° 900-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT adjuntando la Opinión Técnica N° 394-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT, en el que indica las observaciones no absueltas.

Con Oficio N° 1606-2008/MEM-AAM del 28 de octubre de 2008, la DGAAM corrió traslado al titular, copia de la Opinión Técnica N° 394-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT, para que cumpla con absolver las observaciones pendientes.

Mediante escrito N° 1834461 del 05 de noviembre de 2008, MINSUR S.A. solicitó a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros una ampliación de 15 días hábiles al plazo otorgado, a fin de absolver correctamente las observaciones, mencionados en la Opinión Técnica N° 394-08- INRENA-OGATEIRN-UGAT.

Mediante Auto Directoral N° 601-2008-MEM/AAM del 18 de noviembre de 2008, sustentado en el Informe N° 1294-2008/MEM-AAM/FAC, la DGAAM otorga por única vez a MINSUR S.A. un plazo adicional de 05 días hábiles, contados a partir del día siguiente de vencido el plazo otorgado mediante Oficio N° 1606-2008-MEM-DGAAM, el cual vencerá el día 27 de noviembre de 2008

Mediante escrito N° 1839298 del 25 de noviembre de 2008, MINSUR S.A. presentó el informe complementario de absolución a las observaciones no absueltas contenidas en la Opinión Técnica N° 394-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT.

Levantamiento de observaciones de la DGAAM (Escrito N° 1823705)

Observaciones de la DGAAM:

Observación N° 1

En el cuadro N° 2.1-1 Inventario de canchas de desmontes y mineral marginal de la unidad minera San Rafael, presentó los componentes del PCPAM por zonas definidas y referenciados en planos; en la zona San Rafael están del C-13 al C-28, pero en el plano CSL-050900-1-MR-04, se muestran, además los C-31 al C-39 que corresponden a la zona Rosario, los cuales no son mostrados en el plano CSL-050900-1-R- 05.



Precisar la ubicación real de las canchas y mostrar en planos a escala adecuada.

Respuesta:

En el Cuadro N° 2.1-1 del documento de subsanación en el folio N° 64 la relación modificada. Asimismo, se adjunta en el Anexo Planos, el Plano CSL-050900-1-MR-04 a una escala 1:3000 y el plano CSL-050900-1-MR-05 a escala 1:400, que son escalas adecuadas.

ABSUELTA

Observación N° 2

En el Capítulo 2 Componentes del cierre, presentó el Cuadro N° 2.1.4-1 Análisis químico y PNN de las canchas de desmonte y de mineral, en el cual se indicó que la posibilidad de DAR de estos materiales es positiva y en algunos es incierta; en general todos estos materiales tienen la tendencia de generar DAR. En el ítem 5.4 Diseño de coberturas, página 218, indicó que en los casos de las canchas de desmontes N° 35 y 36 no son generadoras de DAR; lo cual no es cierto ya que tienen PNN incierto con tendencia a generar DAR.

Presentar un cuadro resumen de los componentes de cierre que muestre los diseños, actividades y procedimientos seleccionados que garanticen la estabilidad geoquímica a largo plazo.

Respuesta:

Señalan que por error material se mencionó que las canchas de desmonte N° 35 y N° 36 no eran generadoras de drenaje ácido, siendo estas de carácter incierto, por lo cual se retira el siguiente párrafo del capítulo 5, ítem 5.4.3, folio N° 218:

"Para el caso de las canchas de desmontes N° 35 y 36, se han determinado que no son generadoras de drenaje ácido por lo cual la cobertura seleccionada se detalla en el punto C del presente acápite".

ABSUELTA

Observación N° 3

Presentar planos a escala adecuada para la ubicación de las áreas de material de préstamo (Cumani, Antauta, Q'ellocunca y desmontes) que serán utilizados para las coberturas de los componentes de cierre; asimismo, precisar las características geoquímicas y las medidas de cierre de las mismas.

Respuesta:

Las áreas de material de préstamo mencionadas no se encuentran actualmente en operación ni son considerados Pasivos Ambientales Mineros por lo que no se encuentran dentro del alcance del presente estudio. Las investigaciones geotécnicas de las áreas de préstamo, fuentes de agregados y canteras de roca tienen por objetivo proporcionar el sustento técnico con relación a la determinación del volumen y calidad de los materiales disponibles para la construcción de los trabajos proyectados.

Las áreas de material de préstamo que serán utilizadas para las coberturas de los componentes de cierre son las canteras: Q'ellocunca, Antauta y Cumani. Se indica que por error material se mencionó que el desmonte procederá de los cortes y rellenos de los taludes estabilizados y que éste será utilizado como material de relleno para el taponeo de las bocaminas de lugares cercanos. Estas áreas de material de préstamo no se encuentran actualmente en explotación, sin embargo, se presentó su caracterización con el objetivo de proporcionar el sustento técnico con relación a la determinación del volumen y calidad de los materiales disponibles para la construcción de los trabajos proyectados por lo que a nivel de factibilidad no se requiere los ensayos de geoquímica. Sin embargo, se adjunta los resultados de caracterización química de las canteras Q'ellocunca, Antauta y Cumani, en el Anexo A.

Asimismo, se presenta en el Anexo Planos, los siguientes: planos CSL-050900-1-MP-01, CSL-050900-1-MP-02 y CSL-050900-1-MP-03, donde se muestra la ubicación de las áreas de material de préstamo.



Las medidas de cierre de las áreas de material de préstamo que se deberá realizar al término de su explotación serán la rehabilitación de la morfología del área, nivelando para tal fin las mismas, evitando su erosión posterior, inestabilidad y/o deslizamientos, de la siguiente manera:

Para el caso de la cantera Cumani, de top soil o tierra agrícola se realizará refine y nivelación, manteniendo una capa de 0,30 m de top soil.

La cantera Antauta se explotará de aguas arriba hacia aguas abajo, con profundidades menores a los 2 m sistemáticamente y eligiendo los sectores de mayor elevación para ir nivelando progresivamente el terreno, con la finalidad de impedir la modificación del curso actual del río. Por lo mencionado, se realizará refine y nivelación con material propio de la zona de manera que adopte una forma similar al terreno.

La cantera Q'ellocunca se explotará a tajo abierto, para estabilizarla se le dará un talud H:2, V:1 y con banquetas de 3 m de ancho cada 8 m de altura, de esa manera se asegura su estabilidad al cierre.

ABSUELTA

Observación N° 4

Presentar información sobre los componentes del cierre que actualmente tienen drenaje ácido; precisar las medidas de cierre que garanticen la estabilidad química de los efluentes.

Respuesta:

Debe tenerse en cuenta que, para que se genere drenaje ácido de roca (DAR), se requiere que estén en contacto el mineral de sulfuros, oxígeno y agua. Si no se cumple esta condición, al no estar en contacto estos tres elementos no hay generación de ácido.

Asimismo, se debe tener en cuenta que la generación del drenaje ácido de roca (DAR) es un proceso largo. En la actualidad los componentes de cierre no presentan drenaje ácido, a pesar que son potenciales generadores de drenaje ácido.

Las medidas de cierre que garanticen la estabilidad química de los efluentes están descritas en los folios N° 218 al 221, en los cuales se brinda información sobre el diseño de coberturas. Para mayor precisión se presenta, a continuación, un resumen con la información solicitada.

Selección de coberturas

Para el cierre de los botaderos de desmonte se utilizará, como materiales de cobertura, para prevenir la erosión y la infiltración del agua que pueda contribuir a la generación de drenaje ácido, los siguientes materiales: Arcilla, sustrato y tierra agrícola.

• Arcilla o Material Impermeable

La composición de las arcillas corresponde a aluminosilicatos hidratados. Las partículas de este mineral tienen diámetro menor a 2 micras, correspondiendo a suelo de textura fina, siendo muy elástico y pegajoso cuando está húmedo, y es duro cuando se seca, siendo lenta su consolidación. El humedecimiento, en algunos casos, llega hasta la saturación, siendo la causa las precipitaciones pluviales, las escorrentías, etc.

Los suelos también pueden humedecerse por capilaridad, succionando el agua existente en capas inferiores. Esta capilaridad es pequeña en suelos granulares, como arena y grava, y grande en suelos arcillosos.

Las arcillas son de textura laminar, compactas y tienen ductilidad. La conductividad hidráulica horizontal fluctúa entre 10^{-9} y 10^{-7} m/seg, y la conductividad vertical probablemente sea de un orden de magnitud menor.

• Sustrato

El sustrato tiene como objetivo el drenar las aguas que se infiltran a través de los taludes remediados, dado que éstos poseen una granulometría mayor que la tierra agrícola, asimismo, sirve como soporte a la parte radicular de la vegetación.

• Tierra agrícola

La tierra agrícola contiene materia orgánica procedente de aportes de hojas, tallos y flores, así como de estiércol de animales. Las capas de este material son de espesor variable, siendo el más utilizado entre 20 y 30 cm.



La movilidad de elementos en el suelo varía en función del pH, y de que el suelo sea orgánico o mineral.

Alternativas de sistemas de coberturas para el cierre de las canchas de desmonte o botaderos de desmonte

Tal como se ha indicado en la caracterización del desmonte, se presentan tres tipos de acuerdo a su potencial de generación de acidez y de acuerdo a las condiciones climáticas in situ y coberturas, se recomienda los siguientes tipos de coberturas:

- En el caso del cierre de las canchas de desmonte con mayor PNN, se recomienda para el talud y plataforma la cobertura del tipo "1", consistente en una primera capa 0.30 m de bentonita seguida de una capa de 0.25 m de sustrato.
- En el caso del cierre de las canchas de desmonte con generación de drenaje incierto con ($-20 < PNN < 20$), denominado caso medio incierto, se recomienda la cobertura, que incluya una capa de material granular para evitar el ascenso por capilaridad de aguas ácidas.
- En el caso de las canchas de desmonte N° 35 y 36 con PNN incierto se considerará revegetación sólo por consideraciones paisajistas, consistente en una primera capa de arcilla de 0.30 m seguida de una capa de 0.10 m de sustrato (grava) y 0.20 m de suelo agrícola (top soil).

Asimismo, se contará con un sistema de manejo de aguas, que es descrito en los folios N° 209 al N° 213.

Manejo de Aguas en zona de desmonte

El sistema de manejo de aguas en la zona de desmonte se encuentra adecuado a los criterios de estabilidad física y de coberturas, en ese sentido, se ha propuesto utilizar gaviones como elementos de contención de los suelos de cobertura dando el talud de la estabilidad física para estos desmontes.

El sistema de drenaje para el manejo de aguas considera la colocación de cunetas de recepción en los gaviones.

Cuadro N° 2-4-1: Dimensiones de la Cuneta

Tipo	Base (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Talud (1/Z)
I	0,3	0,3	0,15	1/2

La pendiente para esta cuneta es baja, considerando necesario aplicar pendientes en el orden de 1 %. Para el cálculo hidráulico se trabajará con la cuneta de mayor longitud, considerando una condición desfavorable, es decir colocar un drenaje al final del recorrido.

Cuadro N° 2-4-2

Descripción	Tipo	Longitud Cuneta (m)	Área Drenada (m ²)	Caudal de Diseño (l/s)
Cancha de desmonte	I	100	1200	7,0

Cuadro N° 2-4-3

Descripción	Ancho Solera (m)	Rugosidad	Pendiente promedio (%)	Tirante (m)	Velocidad (m/s)	Froude	Energía (m)
Cuneta I	0,30	0,015	0,001	0,08	0,30	0,33	0,08

ABSUELTA

**Observación N° 5**

Presentar los respectivos planos de ubicación y perimétricos a escala adecuada en coordenadas UTM con su Datum correspondiente y sus secciones transversales, así como sus respectivas medidas de estabilización para cada depósito de desmonte. Dichos planos deben incluir topografía y la red hidrográfica actual adyacente a los depósitos.

Respuesta:

MINSUR S.A. presenta en el Anexo Planos, adjunto al presente informe, los Planos siguientes:

- CSL-050900-1-01-EF-01 al CSL-050900-1-01-EF-03.
- CSL-050900-1-02-EF-01 al CSL-050900-1-02-EF-08.
- CSL-050900-1-03-EF-01 al CSL-050900-1-03-EF-05.
- CSL-050900-1-04-EF-01 al CSL-050900-1-04-EF-25.
- CSL-050900-1-05-EF-01 al CSL-050900-1-05-EF-03.

En los cuales se muestra lo solicitado. Se precisa que estos planos corresponden a la Ingeniería de Detalle.

ABSUELTA**Observación N° 6**

El ítem 3.1: Ambiente físico, debe desarrollarse en concordancia al ítem 3.3.1 de la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas.

Respuesta:

Se ha reformulado el ítem 3.1 del capítulo III, a fin de que esté acorde al ítem 3.3.1 de la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas, el cual se adjunta en el Anexo B.

ABSUELTA**Observación N° 7**

El ítem 3.1.2: Áreas para material de préstamo, debe ubicarse dentro del capítulo 2: Componentes de cierre, de acuerdo a lo establecido en la Guía.

Respuesta:

En el ítem 2.2 ha sido incorporado al capítulo 2, a fin de que éste acorde al ítem 3.2.5 de la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas, se adjunta en el Anexo C.

ABSUELTA**Observación N° 8**

Uniformizar los valores de las aceleraciones máximas para diseño de los análisis de estabilidad pseudoestático del ítem 5.1: Estabilidad física, con los resultados del Estudio de Riesgo Sísmico - Anexo B: ítem 7.5. (para retorno de 100 años).

Respuesta:

Los valores de las aceleraciones máximas indicados en el ítem 5.1 Estabilidad Física del capítulo 5 se han uniformizado con las presentadas en el Anexo B: ítem 7.5. Se adjunta en el Anexo D, el ítem 5.1 modificado y los resultados de los análisis de estabilidad física.

ABSUELTA**Observación N° 9**

Presentar el plano CSL-050900-1-EF- 01 que no se encuentra en el Anexo F. Planos.

Respuesta:

Como se indicó en la respuesta a la observación N° 5, en el Anexo Planos, se incluye los Planos siguientes:

- CSL-050900-1-01-EF-01 al CSL-050900-1-01-EF-03.
- CSL-050900-1-02-EF-01 al CSL-050900-1-02-EF-08.
- CSL-050900-1-03-EF-01 al CSL-050900-1-03-EF-05.
- CSL-050900-1-04-EF-01 al CSL-050900-1-04- EF-25.



- CSL-050900-1-05-EF-01 al CSL-050900-1-05-EF-03.

ABSUELTA**Observación N° 10**

Los planos CSL-050900-1-EH-01 y 02, muestran las secciones y detalles típicos de las obras de captación y evacuación de las aguas de escorrentía, pero no muestran su ubicación en los depósitos de desmontes.

Respuesta:

La ubicación de las obras de captación y evacuación de aguas de escorrentía en los depósitos de desmonte se muestra en los planos siguientes, incluidos en el Anexo Planos del documento de Levantamiento de Observaciones:

- CSL-050900-1-01-EF-01 al CSL-050900-1-01-EF-03.
- CSL-050900-1-02-EF-01 al CSL-050900-1-02-EF-08.
- CSL-050900-1-03-EF-01 al CSL-050900-1-03-EF-05.
- CSL-050900-1-04-EF-01 al CSL-050900-1-04-EF-25.
- CSL-050900-1-05-EF-01 al CSL-050900-1-05-EF-03.

ABSUELTA**Observación N° 11**

Se indica que el top soil para la cobertura Tipo 3, serán los bofedales "Rosario" y "Aciruni". Aclarar o justificar esta fuente o cantera, considerando que los suelos de los bofedales son por lo general Histosoles por la napa freática en superficie, con bajo porcentaje de material mineral en superficie y por consiguiente baja retentividad al agua, así como sostiene especies vegetales diferentes al de las laderas; debiéndose considerar otras canteras con top soil similar al que tuvieron estas zonas originalmente. Asimismo, indicar la remediación de la cantera respectiva y la de arcilla, y si se ha considerado fertilizar el top soil.

Respuesta:

El top soil se obtendrá de la cantera Cumani y las especies vegetales que serán empleados en la revegetación se obtendrán del bofedal "Rosario" por presentar especies de flora similares a la zona a revegetar, la cual esta al borde de la laguna Chogñacota, específicamente lo botaderos de desmonte o Canchas de desmonte N° 35 y N° 36.

Las medidas de cierre de las canteras están indicadas en la respuesta a la observación N° 3.

ABSUELTA**Observación N° 12**

Se debe considerar en el mantenimiento de estabilidad biológica, la instalación de cercos a las desmonteras revegetadas, a fin de proteger la vegetación instalada o promovida, hasta su prendimiento o germinación por aproximadamente unos 3 años.

Respuesta:

Debido a la extensión de las canchas o botaderos de desmonte, a su emplazamiento en zonas de difícil de acceso y alejados de zonas con asentamientos humanos, asimismo, debido a los factores limitantes como suelo, clima, relieve para el desarrollo de la cobertura vegetal en forma natural en las zonas aledañas no alteradas, no se ha considerado la revegetación, a fin de que las áreas rehabilitadas sean semejantes a las del entorno no alterado, por lo cual no se ha considerado la instalación de cercos perimétricos. En el Anexo D, se presenta el panel fotográfico de los botaderos de desmonte considerados dentro del alcance del presente estudio, en el que se muestra lo mencionado.

Sólo se ha considerado revegetación en los botaderos de desmonte N° 35 y N° 36 ubicados a menor altitud, y en los que sí es posible realizar la revegetación. Sin embargo, no se ha considerado la instalación de cercos por su emplazamiento en zonas de difícil acceso y alejados de zonas con asentamientos humanos.

ABSUELTA



Observación N° 13

Justificar por qué no todas las canchas de desmonte, por dispersas y elevadas que se encuentren y con una extensión total aproximada de 90,506.43 m², no tendrán coberturas con top soil para revegetar las más bajas y abrigadas, y propiciar la revegetación natural en las más elevadas, restaurando todo el paisaje alterado o impactado por la actividad minera evitando la erosión de las lluvias; y no limitarse a las desmonteras N° s 35 (sin ubicación precisa) y 36 (ambas con un área total 9,602.75 m²) adyacentes al campamento de la mina; debiéndose considerar el mantenimiento y monitoreo de todas las canchas de desmonte que se revegeten o con revegetación natural. Definir mejor la naturaleza del material denominado "sustrato" y la manera de remediación o adecuación del tramo del cauce del río Antauta que servirá de cantera.

Respuesta:

En la respuesta a la observación N° 12 se sustenta el porqué no todos los botaderos de desmonte o canchas de desmonte serán revegetados. Sin embargo, se ha considerado la estabilidad física e hidrológica y un sistema de coberturas idóneo para propiciar la revegetación natural, lo cual se describe en el capítulo 5 del Plan de Cierre de los Pasivos Ambientales de la Unidad Minera de Acumulación Quenamari – San Rafael y se precisa en el presente documento en respuesta a la observación N° 4. En el Plano CSL-050900-1-MR- 04 que se presenta en el Anexo Planos, se muestra la ubicación del botadero de desmonte N° 35.

Asimismo, se ha establecido el programa de actividades de monitoreo y mantenimiento post cierre, las cuales han sido descritas en el capítulo 6. En función de lo solicitado, se modifica el siguiente párrafo en el alcance del monitoreo de Estabilidad Ecológica:

"a. Alcance: El monitoreo de estabilidad Ecológica se realizará en todos los botaderos de desmonte, en los cuales se ha diseñado sistemas de coberturas que propicien la revegetación de forma natural y en los botaderos de desmonte N° 35 y N° 36 que serán revegetados".

El Sustrato tiene como objetivo drenar las aguas que se infiltran a través de los taludes remediados, dado que estos poseen una granulometría mayor que la tierra agrícola, asimismo, sirve como soporte a la parte radicular de la vegetación. Está constituido principalmente por material granular, tales como gravas.

En la respuesta a la observación N° 3, se describe la manera en que se adecuará el tramo del cauce del río Antauta que servirá de cantera.

ABSUELTA

Observación N° 14

Proponer las medidas necesarias de remediación de las desmonteras N°s 35 y 37, teniendo en cuenta que el material de las canchas se encuentran en beneficio en la planta concentradora.

Respuesta:

Las canchas de mineral N° 35 y N° 37 alimentan a la planta concentradora, sin embargo han sido incluidas en el presente cuadro porque fueron incluidas en el Inventario de Pasivos original que fue presentado al MEM por MINSUR. La cancha N° 37 en la actualidad ha sido utilizada en su totalidad para alimentar de mineral a la planta, por lo que no será necesario realizar medidas de remediación a la misma. La cancha de mineral N° 35 se seguirá utilizando para alimentar a la planta concentradora y, posteriormente, el área que había sido ocupada por ésta será remediada mediante la instalación de la cobertura tipo II, consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.10 m de sustrato y 0.20 m de suelo agrícola (top soil).

ABSUELTA

III. INFORMACIÓN DEL PLAN DE CIERRE

Entre la información contenida en el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la unidad minera "Acumulación Quenamari - San Rafael de MINSUR S.A." presentado y de los



informes complementarios, se tiene lo siguiente:

3.1 UBICACIÓN.- Los pasivos ambientales asumidos por MINSUR S.A.", se ubican dentro de la unidad minera "Acumulación Quenamari - San Rafael, en el distrito de Antauta, provincia de Melgar, departamento de Puno, a una altitud que varía entre los 4,500 y 5,200 msnm.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE CIERRE

3.2.1 Canchas de Mineral y de Desmonte

En la unidad de Producción San Rafael se ha investigado como pasivos ambientales un total de 39 canchas de desmonte y dos de mineral, tal como se aprecia en el cuadro N° 3-2-1. Las mencionadas canchas de desmonte están agrupadas en las siguientes zonas: San Germán, Umbral, Patrón, Rosario y San Rafael. Estas canchas requieren de trabajos de estabilización fisicoquímica como el contorneo de los taludes, nivelación, impermeabilización, cobertura para el control de erosión, tierra vegetal en algunos casos, construcción de canales de coronación, y no se realizará vegetación y forestación porque las condiciones ambientales no son favorables, lo cual se corrobora en las área que se hallan alrededor de las canchas de desmonte.

En cuanto al área que ocupa cada una de estas canchas, hay muchas que tienen sólo unas decenas de metros cuadrados, otras algunos centenares y otras en el orden de varios miles de m². Entre las mas extensas se encuentran las canchas N° 4750 y 4850 de la zona Umbral y las canchas N° 4770, 4730, y 4533 de la zona San Rafael y la cancha de mineral N° 4533 ubicada también en San Rafael.

Las Canchas de desmonte mas importantes por su extensión son:

Cuadro N° 3-2-1 - Ubicación de los Pasivos Ambientales

N° DE CANCHA	NOMBRE CANCHA DESMONTE	AREA m ²	COORDENADAS UTM		ALTITUD msnm	Talud Angulo
			ESTE	NORTE		
ZONA SAN GERMAN						
C-01	Cancha 4700 S. Germán	53.30	355 373	8 428 238	4 698	29°44'42"
C-02	Cancha 4650 S. Germán	3634.00	355 231	8 428 330	4 645	25°27'48"
Ver Plano CSL-050900-1-MR-01						
ZONA UMBRAL						
C-03	Cancha 4750 Umbral	511.80	356 053	8 429 415	4 751	27°45'31"
C-04	Cancha 4800 Umbral	5231.90	356 123	8 429 345	4 791	33°21'14"
C-05	Cancha 4850 Umbral	5136.50	356 197	8 429 204	4 846	34°19'49"
C-06	Cancha 4890 Umbral	3158.00	356 199	8 429 033	4 888	33°20'27"
C-07	Cancha 4915 Umbral	713.00	356 199	8 428 923	4 914	33°41'24"
C-08	Cancha 4945 Umbral	623.00	356 212	8 428 922	4 945	16°41'57"
C-09	Cancha 4965 Umbral	41.30	356 297	8 428 923	4 964	20°33'22"
Ver Plano CSL-050900-1-MR-02						
ZONA PATRON						



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de Minas"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de las Cumbres Mundiales"

C-10	Cancha 5072 Patrón	223.50	356 552	8 428 491	5 072	22°37'12"
C-11	Cancha 5011 Patrón	2238.30	356 341	8 428 382	5 006	25°38'28"
C-11A	Cancha 5011-A Patrón	872.84	356 224	8 428 382	4 930	37°02'10"
C-12	Cancha 5025 Pedro	643.60	356 224	8 427 757	5 025	30°04'07"
Ver Plano CSL-050900-1-MR-03						
ZONA SAN RAFAEL						
C-13	Cancha 4990 Vicente	716.00	357 042	8 427 695	4 985	34°25'17"
C-14	Cancha 4935 Jorge	1079.60	357 327	8 427 621	4 934	35°33'25"
C-15	Cancha 4921 Vicente Jorge	2347.80	357 285	8 427 522	4 920	34°15'06"
C-16	Cancha 4921 Patricia	1642.30	357 205	8 427 496	4 920	35°50'32"
C-19	Cancha 4928 Mariano	1108.80	356 783	8 427 375	4 923	34°15'32"
C-20	Cancha 4877 Mariano	2396.60	356 882	8 427 213	4 871	34°32'58"
C-21	Cancha 4820 San Rafael	4359.90	357 321	8 427 186	4 815	34°20'24"
C-22	Cancha 4877 Vicente-Jorge	4362.30	357 368	8 427 435	4 873	35°37'36"
C-23	Cancha 4820 Vicente Patricia	3360.00	357 482	8 427 286	4 815	31°53'58"
C-24	Cancha 4770 Patricia	3178.70	357 588	8 427 176	4 767	34°20'24"
C-25	Cancha 4770 San Rafael	6400.00	357 341	8 427 091	4 767	35°26'58"
C-26	Cancha 4770 Mariano	1345.20	357 135	8 427 013	4 767	35°26'58"
C-27	Cancha 4730 Vicente	72.30	357 694	8 427 174	4 726	19°58'59"
C-28	Cancha 4730 San Rafael	9457.30	357 613	8 427 063	4 724	29°59'45"
C-28A*	Cancha 4745		357 772	8 427 026	4 735	
C-31	Cancha 4660 Patricia	664.50	357 772	8 427 033	4 660	19°39'14"
C-32	Cancha 4600 Zapata	1156.80	357 888	8 426 898	4 600	14°02'10"
C-33	Cancha 4666 San Rafael	6387.00	357 531	8 426 908	4 666	32°28'16"
C-33A*	Cancha 4610		357 691	8 426 852	4 610	
C-34	Cancha 4600 San Rafael	1965.60	357 463	8 426 789	4 600	22°37'12"
C-35*	Cancha 4533 San Rafael	2370.52	357 676	8 426 614	4 533	33°12'05"
C-36	Cancha 4533 San Rafael (Trabajos de rehabilitación)	7232.23	357 340	8 426 467	4 525	33°59'38"
C-37*	Cancha 4533(Min.) San Rafael	10630.78	357 479	8 426 514	4 530	33°15'32"
C-38	Cancha 4730 Mariano	2428.49	357 248	8 426 867	4 730	31°56'26"
C-39	Cancha 4650 Mariano	1215.62	357 382	8 426 867	4 650	34°59'31"
C-40	-	207.196	357 231	8 427 265	4 850	



Ver Plano CSL-050900-1-MR-04						
ZONA ROSARIO						
C-29	Cancha 4560 Rosario de Antauta	805.00	358 547	8 426 737	4560	17°21'14"
C-30	Cancha 4615 Rosario de Antauta	856.60	358 542	8 426 894	4615	27°33'10"
Ver Plano CSL-050900-1-MR-05						

Nota: Las canchas C-35 y C-37 conforman la cancha de mineral, la cual forma parte de la operación de la mina ya que en estas zonas el mineral se almacena transitoriamente y se alimenta a la planta concentradora, sin embargo, han sido incluidos en el presente cuadro porque fueron incluidos en el Inventario de Pasivos Original que fue presentado al MEM por MINSUR.

** Nueva Cancha de desmonte

- La cancha N° 2 tiene forma alargada con la parte superior plana y se encuentra en la playa de la laguna Aciruni. Ocupa un área de 3634 m².
- La cancha N° 4 está depositada en la ladera de un cerro. Ocupa un área de 5232 m² tiene un PNN de -25.35
- La cancha N° 5 también está en la misma ladera y está formada por zonas de rocas de colores grises, marrón y amarillento. Ocupa un área de 5136 m²
- La cancha N° 6 es un depósito alargado, paralelo al cerro y contiene rocas marrones, amarillentas de diferentes tonalidades. Ocupa un área de 3518 m².
- La cancha N° 11 está en una ladera alta, al fondo de la cual existe una laguna. Está formada por rocas de colores rojizo y amarillento. Ocupa un área de 2238 m²
- La cancha N° 15 también está en una ladera y está formada por rocas de color marrón rojizo. Ocupa un área de 2348 m²
- La cancha N° 21 está en una ladera empinada y hay indicios de deslizamientos. Parte de esta cancha tiene materiales amarillentos. Un camino de acceso pasa por su parte superior. Ocupa un área de 4360 m²
- La cancha N° 22 tiene forma de una franja alargada casi horizontal, con rocas de color marrón amarillento. Ocupa un área de 4362 m²
- La cancha N° 25 es bastante grande y está asentada sobre la roca. Está formada por materiales de varias tonalidades de marrón, rojo y amarillo limonita. Tiene cierta dispersión, estando alternada por tramos de roca del cerro. Ocupa un área de 6400 m²
- La cancha N° 28 es bastante grande, su parte superior es horizontal. Está formada por materiales de color marrón y rojizo de varios tonos. Se alterna por tramos con roca del macizo. Ocupa un área de 9457 m²
- La cancha N° 33 es bastante grande, está apoyada en la ladera de un cerro, al pie del talud está reforzada con gaviones, debido a que su pendiente es bastante empinada. Ocupa un área de 6387 m²
- La cancha N° 36 está cerca de la orilla de la laguna Chogñacota, siendo una de las que ocupa mayor área. La parte superior es horizontal, y está formada por rocas de color gris. Ocupa un área de 7232 m²
- La cancha N° 37 es la que ocupa mayor área. En la parte baja se encuentra la planta concentradora. Entre ambos pasa una vía carrozable. Ocupa un área de 10630 m²

3.2.2 Áreas de Material de Préstamo

Las investigaciones geotécnicas de las áreas de préstamo, fuentes de agregados y canteras de roca tienen por objetivo proporcionar el sustento técnico con relación a la determinación del



volumen y calidad de los materiales disponibles para la construcción de los trabajos proyectados.

- Áreas de préstamo : Q'ellocunca (Material Impermeable)
- Fuentes de agregados : Antauta (Arena y Piedra)
- Top Soil ó Tierra Agrícola: Cantera Cumani

3.2.3 Características Petrominerográficas , Químicas y Potencial neto de neutralización de las Canchas de Mineral y de Desmorte

Las muestras estudiadas están constituidas principalmente por fragmentos subangulosos a subredondeados de rocas tales como andesita y fragmentos de cuarzo puro con tamaños menores a 2 cm, que muestran alteraciones superficiales de arcilla y óxidos de hierro.

Tienen la siguiente composición mineralógica:

Cuarzo	60%
Feldespatos	28%
Flogopita	5%
Sulfuros	3%
Arcillas	4%

3.2.4 Posibilidades de Drenaje Ácido de Muestras de las Canchas de Desmorte

Los resultados de predicción del potencial neto de neutralización de las 38 muestras de desmorte y una de mineral son: 16 canchas de desmorte que tienen potencial para generar drenaje ácido, mientras que 22 canchas de desmorte y una de mineral son inciertas.

3.3 CONDICIONES ACTUALES DEL SITIO DEL PROYECTO

JA
Fisiografía y Geomorfología.- La zona se ubica entre los 4,500 y 5,200 msnm, Geográficamente, el área de influencia de los pasivos ambientales de la Unidad Minera Acumulación Quenamari - San Rafael, se emplaza entre el flanco Sur Occidental de la Cordillera Oriental hacia el Norte, y las estribaciones occidentales de la misma hacia el Sur, los cuales bordean y delimitan la prolongación mas septentrional de la Meseta del Collao.

OLU
Clima y Meteorología.- La temperatura oscila entre 2,5° y 3,2°C se halla comprendida dentro del tipo climático "Clima Tundra Pluvial". La precipitación promedio anual es de 812 mm/año.

Geología.- Las formaciones geológicas existentes en el área de la mina San Rafael de MINSUR SA son:

Formación Ananea y formación Sandía que corresponden a las rocas metamórficas.

L
También encontramos depósitos cuaternarios, depósitos glaciares, depósitos coluviales y depósitos tecnógenos.

Suelos.- La zona de los pasivos ambientales mencionados está constituida por tierras de protección inapropiadas para uso agropecuario, a medida que desciende, la potencia de la cobertura edáfica va en aumento, y el suelo presenta una cobertura de pasto natural (ichu) las cuales son utilizadas para ganadería de supervivencia.

Sismicidad.- Según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, considerada en el Reglamento Nacional de Construcciones (1997), el área de estudio se ubica en una zona de sismicidad media, Zona 4, en las que registran posibles intensidades iguales o mayores que V y VI.

Aguas Superficiales.- El área de estudio se encuentra inscrita en la parte alta de la cuenca



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de las Cumbres Mundiales"

del río Ramis, el mismo que en su parte alta es denominado río Antauta. En su nacimiento recibe aportes de las lagunas Chogñacota y Patacocha entre otras. En su recorrido cambia de nombre de río Carabaya a río Azángaro y finalmente hasta su confluencia con el Lago Titicaca es denominado río Ramis.

De los ríos anteriores se destaca el río Azángaro por su extensión, el cual tiene un recorrido de 300 km y nace en el nevado Ananea, a 5852 msnm; y por su caudal, el Ramis, que recorre desde el Oeste 70 Km; el Coata, con 50 Km, que llega desde el Norte; y el llave, de 70 Km de largo y que desciende del Suroeste y forma un inmenso delta al desembocar en el lago Titicaca.

Las cuencas que se encuentran en el área de influencia del proyecto se presentan a continuación:

- Cuenca San Rafael
- Cuenca Patrón
- Cuenca San Germán
- Cuenca Umbral
- Cuenca Rosario

Aguas Subterráneas.- A nivel local, los recursos de agua subterránea están divididos en acuíferos de porosidad primaria y acuíferos de porosidad secundaria. Los primeros consisten de depósitos cuaternarios constituidos por Glaciares, fluvio-glaciares y coluviales que se encuentran cubriendo parte del área investigada y los flancos de las quebradas, los que absorben la escorrentía superficial y se infiltran en las rocas.

Los segundos están constituidos por el acuífero rocoso, que puede tener gran espesor en las rocas de la formación Sandía, que se encuentran desde las cumbres de los nevados hasta los flancos de las cuencas hidrográficas por debajo de los depósitos cuaternarios.

Calidad de Aire y Ruido.- De los resultados obtenidos se precisa que en ninguna de las estaciones de monitoreo de aire se supera los estándares de calidad ambiental ni los límites máximos permisibles. Los pasivos ambientales mineros son componentes que tienen nula interacción con las actividades minero-metalúrgicas, por estar inactivos; por lo tanto, no generan ruido alguno.

Flora Terrestre.- En el área de estudio, se establecieron 9 estaciones de evaluación, en general se observa valores bajos de riqueza específica, lo que indica que la flora en el ecosistema estudiado presenta una estructura relativamente simple.

3.4 ACTIVIDADES DE CIERRE

El Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la Unidad Minera San Rafael se enmarca dentro de los objetivos principales que son: Garantizar la adecuada protección ambiental en toda el área de influencia de las operaciones mineras, protección de la salud humana y el medio ambiente mediante el empleo de tecnologías que permitan el logro y mantenimiento de la estabilidad física química e hidrológica del lugar, sostenibilidad socioeconómica a largo plazo; cuyo detalle se describe a continuación.

1 Estabilidad Física

Análisis de Estabilidad de Taludes

Para los depósitos de desmonte, se ha realizado el análisis de estabilidad de taludes de una sección, considerada como la más crítica, utilizando los criterios, hipótesis y un modelo matemático. En los cálculos relativos al análisis de estabilidad de taludes se ha empleado el programa de cómputo geotécnico de reconocida confiabilidad PCSTAB, lo que ha posibilitado estudiar detalladamente una gran variedad de configuraciones de falla. Este programa analiza la estabilidad de taludes tomando en cuenta las propiedades del suelo (cohesión y fricción), las características geométricas del talud y las variables desencadenantes del deslizamiento.

Los parámetros de resistencia estimados para realizar el análisis son los siguientes:

Cuadro N° 3.4.1
Resumen de parámetros utilizados

Talud Elevado	Densidad (kN/m ³)		Cohesión (Kpa)	Angulo de Fricción(°)
	Natural	Saturada		
Depósito de desmonte	21	22	5	30
Deposito Glaciar	18-19	19-20	15-30	10-33
Roca	26	27	200	37-40

En el análisis pseudoestático se ha realizado el Análisis de Riesgo Sísmico específicamente para el área en estudio y para 50 años de vida útil, se determinó:

- Aceleración máxima = 0.24 g
- Aceleración efectiva = 0.18 g
- Condiciones pseudo-estáticas = 0.12 g \perp

Por lo que se presentan los resultados del análisis pseudoestáticos empleando una aceleración sísmica de 0.12 g.

Obras de Estabilización Física

Las obras de estabilización física comprenden los trabajos de excavación y relleno para estabilizar los taludes de las canchas de desmonte hasta obtener un talud de 2H:1V ó 1.75H:1V, valores recomendados del análisis de estabilidad.

Los trabajos se han dividido en cinco zonas:

Zona San Germán:

C-01	Cancha 4700 San Germán	Remove
C-02	Cancha 4650 San Germán	2H:1V

Zona San Umbral:

C-03	Cancha 4750 Umbral	2H:1V
C-04	Cancha 4800 Umbral	2H:1V
C-05	Cancha 4850 Umbral	2H:1V
C-06	Cancha 4890 Umbral	2H:1V
C-07	Cancha 4915 Umbral	2H:1V
C-08	Cancha 4945 Umbral	Umbral Ninguno
C-09	Cancha 4965 Umbral	Umbral Ninguno

Zona Patrón:

C-10	Cancha 5072 Patrón	Ninguno
C-11	Cancha 5011 Patrón	2H:1V
C-11A	Cancha 5011A Patrón	2H:1V
C-12	Cancha 5025 Pedro	2H:1V

Zona San Rafael:

C-13	Cancha 4990 Vicente	1,75H:1V
C-14	Cancha 4935 Jorge	1,75H:1V
C-15	Cancha 4921 Vicente Jorge	2H:1V
C-16	Cancha 4921 Patricia	2H:1V



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de las Cumbres Mundiales"

C-19	Cancha 4928 Mariano	2H:1V
C-20	Cancha 4877 Mariano	2H:1V
C-21	Cancha 4820 San Rafael	2H:1V
C-22	Cancha 4877 Vicente-Jorge	2H:1V
C-23	Cancha 4820 Vicente-Patricia	2H:1V
C-24	Cancha 4770 Patricia	2H:1V
C-25	Cancha 4770 San Rafael	2H:1V
C-26	Cancha 1770 Mariano	2H:1V
C-27	Cancha 4730 Vicente	Ninguno
C-28	Cancha 4730 San Rafael	2H:1V
C-31	Cancha 4660 Patricia	2H:1V
C-32	Cancha 4600 Zapata	2H:1V
C-33	Cancha 4666 San Rafael	2H:1V
C-34	34 Cancha 4600 San Rafael	2H:1V
C-35	35 Cancha 4533 San Rafael	2H:1V
C-36	Cancha 4533 (Actual) San Rafael	2H:1V
C-37*	Cancha 4533 (Mineral) San Rafael	-
C-38	Cancha 4730 Mariano	2H:1V
C-39	Cancha 4650 Mariano	2H:1V
C-40		Ninguno

(*) Se encuentra en operación

Zona Rosario:

C-29	Cancha 4560 Rosario de Antauta	Ninguno
C-30	Cancha 4615 Rosario de Antauta	Ninguno

En algunos casos se ha incluido muros de gaviones y bermas, con el objetivo de disminuir los volúmenes de movimiento de tierra además de mejorar la estabilidad física, el control de erosión y el sistema de drenaje.

A continuación se presenta el Cuadro N° 3.4.2 que resume las medidas de cierre para los componentes de cierre para garantizar la estabilidad geoquímica, los diseños de las coberturas son presentados en los planos que se adjunta en el Anexo Planos.



Cuadro N° 3.4.2 Medidas de Cierre para garantizar la estabilidad Geoquímica

N° DE CANCHA	NOMBRE DE CANCHA DESMONTE	COORDENADAS UTM		ALTITUD msnm	Medida de Cierre - Estabilidad Geoquímica
		ESTE	NORTE		
ZONA SAN GERMAN					
C-01	Cancha 4700 S. Germán	355 373	8 428 238	4 698	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-02
C-02	Cancha 4650 S. Germán	355 231	8 428 330	4 645	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m. De sustrato.
Ver Plano CSL-050900-1-MR-01					
ZONA UMBRAL					
C-03	Cancha 4750 Umbral	356 053	8 429 415	4 751	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-04	Cancha 4800 Umbral	356 123	8 429 345	4 791	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m de sustrato.
C-05	Cancha 4850 Umbral	356 197	8 429 204	4 846	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-06	Cancha 4890 Umbral	356 199	8 429 033	4 888	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m de sustrato.
C-07	Cancha 4915 Umbral	356 199	8 428 923	4 914	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-06.
C-08	Cancha 4945 Umbral	356 212	8 428 922	4 945	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m de sustrato.
C-09	Cancha 4965 Umbral	356 297	8 428 923	4 964	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-08.
Ver Plano CSL-050900-1-MR-01					
ZONA PATRON					
C-10	Cancha 5072 Patrón	356 552	8 428 491	5 072	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-11	Cancha 5011 Patrón	356 341	8 428 382	5 006	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-11A	Cancha 5011-A Patrón	356 224	8 428 382	4 930	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-11.
C-12	Cancha 5025 Pedro	356 224	8 427 757	5 025	Se trasladará a bocamina (d=50)



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de las Cumbres Mundiales"

Ver Plano CSL-050900-1-MR-01

ZONA SAN RAFAEL

C-13	Cancha 4990 Vicente	357 042	8 427 695	4 985	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m de sustrato.
C-14	Cancha 4935 Jorge	357 327	8 427 621	4 934	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-15	Cancha 4921 Vicente Jorge	357 285	8 427 522	4 920	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-18.
C-16	Cancha 4921 Patricia	357 205	8 427 496	4 920	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-18. y a chimeneas.
C-19	Cancha 4928 Mariano	356 783	8 427 375	4 923	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m de sustrato.
C-20	Cancha 4877 Mariano	356 882	8 427 213	4 871	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m de sustrato.
C-21	Cancha 4820 San Rafael	357 321	8 427 186	4 815	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m de sustrato.
C-22	Cancha 4877 Vicente-Jorge	357 368	8 427 435	4 873	Cobertura Tipo I: Consistente en una capa de 0.30 m de Bentonita, seguida de 0.25 m de sustrato.
C-23	Cancha 4820 Vicente Patricia	357 482	8 427 286	4 815	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-24	Cancha 4770 Patricia	357 588	8 427 176	4 767	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-25	Cancha 4770 San Rafael	357 341	8 427 091	4 767	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-28A, la cual es una nueva cancha que se conformará con los desmontes procedentes de otras canchas.
C-26	Cancha 4770 Mariano	357 135	8 427 013	4 767	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-28A, la cual es una nueva cancha que se conformará con los desmontes procedentes de otras canchas.
C-27	Cancha 4730 Vicente	357 694	8 427 174	4 726	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-28A, la cual es una nueva cancha que se conformará con los desmontes procedentes de otras canchas.
C-28	Cancha 4730 San Rafael	357 613	8 427 063	4 724	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-28A, la cual es una nueva cancha que se conformará con los desmontes procedentes de otras canchas.



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de Minas"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de las Cumbres Mundiales"

C-28A**	Cancha 4745	357 371	8 427 026	4 735	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-31	Cancha 4660 Patricia	357 772	8 427 033	4 660	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-28A, la cual es una nueva cancha que se conformará con los desmontes procedentes de otras canchas.
C-32	Cancha 4600 Zapata	357 888	8 426 898	4600	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-33	Cancha 4666 San Rafael	357 531	8 426 908	4 666	Se trasladará a la cancha de desmonte N° C-33A, la cual es una nueva cancha que se conformará con los desmontes procedentes de otras canchas.
C-33A*	Cancha 4610	357 691	8 426 852	4610	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-34	Cancha 4600 San Rafael	357 463	8 426 789	4 600	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-35*	Cancha 4533 San Rafael	357 676	8 426 614	4 533	Cobertura Tipo III: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.10 m de sustrato y 0.20 m de suelo agrícola (top soil).
C-36	Cancha 4533 San Rafael (Trabajos de rehabilitación)	357 340	8 426 467	4 525	Cobertura Tipo III: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.10 m de sustrato y 0.20 m de suelo agrícola (top soil).
C-37*	Cancha 4533(Min.) San Rafael	357 479	8 426 514	4 530	Cancha de Mineral Temporal (Será utilizado para alimentación de la Planta en su totalidad)
C-38	Cancha 4730 Mariano	357 248	8 426 867	4 730	Se traslada a C-28*
C-39	Cancha 4650 Mariano	357 382	8 426 867	4 650	Se traslada a Tajos (a 3 Km)
C-40	-	357 231	8 427 265	4 850	Se traslada a Tajos.
Ver Plano CSL-050900-1-MR-02					
ZONA ROSARIO					
C-29	Cancha 4560 Rosario de Antauta	358 547	8 426 737	4560	Cobertura Tipo II: Consistente en una capa de 0.30 m de arcilla, seguida de 0.15 m de sustrato.
C-30	Cancha 4615 Rosario de Antauta	358 542	8 426 894	4615	Se traslada a C-29

Fuente: Minsur S.A.

**Notas:**

* Las canchas C-35 y C-37 conforman la cancha de mineral, la cual es parte de la operación de la mina ya que de estas zonas se alimenta de mineral a la planta concentradora, sin embargo se han incluido en el presente cuadro porque fueron incluidos en el inventario de pasivos original que fue presentado al MEM por MINSUR.

** Nueva Cancha de desmonte.

3.5 MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST CIERRE

Las actividades de mantenimiento y monitoreo para los pasivos serán:

Cuadro N° 3.5.1 Actividades de Mantenimiento Post Cierre

Componente	Estabilidad Física							Estabilidad Geoquímica						
	Tipo		Frecuencia					Tipo		Frecuencia				
	P	C	1	2	3	4	5	P	C	1	2	3	4	5
Botaderos de desmonte	X		T	T	S	S	S	X		T	T	S	S	S

Estabilidad Hidrológica							Estabilidad Ecológica													
Tipo		Frecuencia					Riego					Abono y Fertilización								
P	C	1	2	3	4	5	P	C	1	2	3	4	5	P	C	1	2	3	4	5
X		T	T	S	S	S	X		R/A	R/A	R/A	R/A	R/A	X		R/A	R/A	R/A	R/A	R/A

TIPO

P= Preventivo

C= Correctivo

Frecuencia: Durante los 5 años de mantenimiento

T = Trimestral

S = Semestral

M = Mensual

R/A = Riego semanal y abono semestral

A = Anual

Cuadro N° 3.5.2 Actividades de Monitoreo Post Cierre

Componente	Monitoreo de la Estabilidad Física							Monitoreo de la Calidad del Aire						
	Tipo		Frecuencia					Tipo		Frecuencia				
	P	C	1	2	3	4	5	P	C	1	2	3	4	5
Botaderos de desmonte	X		T	T	S	S	S	X		S	S	A	A	A

Monitoreo de la Estabilidad Geoquímica						Monitoreo de la Estabilidad Hidrológica						Monitoreo de la Estabilidad Ecológica								
Tipo		Frecuencia				Tipo		Frecuencia				Tipo		Frecuencia						
P	C	1	2	3	4	5	P	C	1	2	3	4	5	P	C	1	2	3	4	5
X		T	T	S	S	S	X		T	T	S	S	S	X		T	T	S	S	S



Tipo

P= Preventivo

C = Correctivo

Frecuencia: Durante los 5 años de monitoreo

T = Trimestral

S = Semestral

A = Anual.

Objetivos del Monitoreo Social : Verificar la correcta aplicación de las actividades del Plan de Cierre de los Pasivos Ambientales de la mina, y lograr la sostenibilidad de los programas sociales implementados

3.6 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Según el cronograma actualizado la ejecución de las obras de remediación de los pasivos ambientales mineros comprende seis meses.

El presupuesto Total estimado para el cierre final asciende a US \$ 3' 346,962.47 (sin IGV) de conformidad con la opinión definitiva de la Dirección General de Minería sustentada en el Informe N° 017-2008-DGM-DTM/PCPA y el último informe de absolución de observaciones N° 1839298, presentados por el titular.

IV. CONCLUSIONES

1. MINSUR S.A., ha cumplido con la absolución de las observaciones formuladas al Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la unidad minera "Acumulación Quenamari - San Rafael".
2. El Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la unidad minera "Acumulación Quenamari - San Rafael" presentado por MINSUR SA. cumple con la estructura señalada en el anexo I del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM, asimismo, cumple con los aspectos técnicos y requerimientos legales, conforme sustenta en el documento principal y los informes complementarios presentados; por lo que al amparo de lo establecido en la Ley N° 28271 y su Reglamento, procede con la conclusión del presente procedimiento.

V. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto, se recomienda:

1. Aprobar el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la unidad minera "Acumulación Quenamari - San Rafael" presentado por MINSUR S.A.
2. MINSUR S.A., deberá cumplir con las siguientes acciones establecidas en el presente informe: Actividades de Cierre (numeral 3.4), Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre (numeral 3.5), Cronograma y Presupuesto (numeral 3.6).
3. MINSUR S.A., deberá realizar el tratamiento de cualquier efluente que podría aflorar como consecuencia de la implementación de las obras de cierre, de tal forma que garantice el cumplimiento de los estándares establecidos por la Ley General de Aguas en el cuerpo receptor, según el tipo de uso.
4. MINSUR S.A., deberá evaluar la implementación de un sistema de tratamiento de aguas ácidas en los componentes que la generen, en caso que no se logre la estabilización geoquímica con las propuestas de cierre.

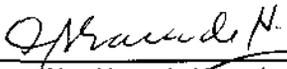


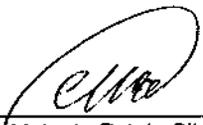
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de las Cumbres Mundiales"

5. La DGAAM enviará copia del expediente del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la unidad minera "Acumulación Quenamari - San Rafael" y todos sus actuados al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas (OSINERGMIN) para su conocimiento y fines.

Es cuanto cumplimos con informar a usted para los fines del caso.

Lima, 24 de diciembre de 2008.


Ing. Ciró Alvarado Huamán
CIP N° 34542


Ing. Melanio Estela Silva
CIP N° 52891


Ing. Abad Bedriñana Ríos
CIP N° 25413



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

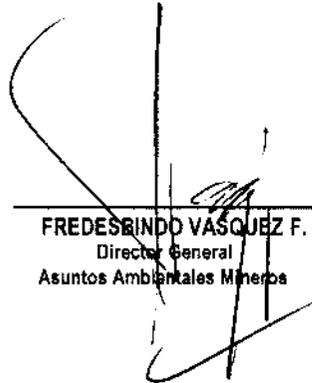
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de las Cumbres Mundiales"

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 322 -2008-MEM/AAM

Lima, 31 DIC. 2008

Visto el Informe N° 437-2008-MEM-AAM/CAH/MES/ABR que antecede y estando de acuerdo con lo expresado, SE RESUELVE: **APROBAR** el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la unidad minera "Acumulación Quenamari - San Rafael" presentado por MINSUR S.A., conforme al cual ésta queda obligada a cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en dicho Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros, y los compromisos asumidos a través de los escritos complementarios presentados por la administrada, de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Decreto Supremo N° 059-2005-EM. **Notifíquese al Titular y remítase copia de la presente Resolución Directoral y todos los actuados al OSINERGMIN para los fines correspondientes; Archívese.**




FREDEBRINDO VÁSQUEZ F.
Director General
Asuntos Ambientales Mineros

TRASCrito A:

Ing. Fausto Zavaleta Cruzado
MINSUR S.A.
Las Begonias 441 Of. 338
San Isidro Lima



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional contra la Crisis Externa"

Lima, 05 MAR. 2009

OFICIO N° 299 - 2009/MEM- AAM

Señor:

GUILLERMO SHINNO HUAMANI

Gerente de Fiscalización Minera

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas

OSINERGMIN

Ref. : Recurso 1654580

Asunto : Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari – San Rafael" de Minsur S.A.

Me dirijo a usted para remitirle copia del expediente del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la Unidad Minera "Acumulación Quenamari – San Rafael", presentado por MINSUR S.A. Asimismo, se remite adjunto al expediente una copia del Informe Final N° 1437-2008-MEM-AAM/CAH/MES/ABR - RD N° 322-2008-MEM-AAM del 07/01/09, ya que el trámite de dicho expediente ha concluido en esta Dirección.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para expresar los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,


ING. FREDEBBINDO VASQUEZ
Director General
Asuntos Ambientales Mineros



Adjunto copia de expediente N° 1654580 con 549 folios, expediente N° 1823705 con 490 folios, expediente N° 1839298 con 123 folios, y expediente N° 1846677 con 147 folios (03 Pioner).