



PERU

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

INFORME N° 1448-2012-MEM-AAM/MES/ABR/SDC

Señor : Director General de Asuntos Ambientales Mineros

Asunto : Evaluación final de la Actualización del Plan de Cierre de Minas, a nivel de Factibilidad, de la unidad minera "Pierina" de Minera Barrick Misquichilca S.A.

Referencia : Escritos N°s 2216141, 2231566 y 2241214

En atención a los escritos de la referencia, los suscritos formulan el presente informe de evaluación de la Actualización del Plan de Cierre de Minas a Nivel de Factibilidad de la unidad minera "Pierina", presentado por Minera Barrick Misquichilca S.A. (MBM), el mismo que sustenta las decisiones que se recomiendan en el presente informe.

I. ANTECEDENTES

Mediante Resolución Directoral N° 227- 2009-MEM-AAM del 24 de julio de 2009, sustentado en el Informe N° 897-2009-MEM-AAM/MES/CAH/JRST, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) aprobó el Plan de Cierre (PCM) de la unidad Minera "Pierina", presentada por Minera Barrick Misquichilca S.A.; esta Resolución fue complementada con la Resolución Directoral N° 295-2009-MEM-AAM del 25 de Setiembre de 2009, sustentada en el Informe N° 1117-2009-MEM-AAM/MES/JRST.

Mediante Resolución Directoral N° 217- 2012-MEM-AAM del 09 de julio de 2012, sustentado en el Informe N° 743-2012-MEM-AAM/RPP/MPC/MES/ACHM, la DGAAM aprobó la Modificación del Plan de Cierre de la unidad Minera "Pierina" presentada por Minera Barrick Misquichilca S.A.

Mediante escrito N° 2216141 del 24 de julio de 2012, MBM presentó a la DGAAM, la Actualización del PCM a nivel de factibilidad de la unidad minera "Pierina", en cumplimiento del numeral 20.1 del artículo 20° del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por el D.S. N° 033-2005-EM. El documento fue elaborado por la consultora Golder Associates Perú S.A. inscrita en el Registro de Entidades Autorizadas para Elaborar Planes de Cierre de Minas en el Sector Energía y Minas.

Mediante Memo electrónico N° 600-2012/MEM-AAM del 21 de agosto de 2012, la DGAAM remitió a la Dirección General de Minería (DGM) copia de la Actualización del PCM de la unidad minera "Pierina" para su evaluación de los aspectos económicos y financieros.

Mediante Memo electrónico N° 982-2012/MEM-DGM del 29 de agosto de 2012, la DGM remitió a la DGAAM el Informe N° 142-2012-MEM-DGM-DTM/PCM con dos (02) observaciones sobre la evaluación de los aspectos económicos financieros de la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina".

Mediante Auto Directoral 04-2012/MEM-AAM del 19 de Setiembre de 2012, sustentado en el informe N° 1030-2012-MEM-AAM/MES/ABR/SDC, la DGAAM remitió a Minera Barrick Misquichilca S.A. las observaciones formuladas a la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina".

Mediante escrito N° 2231521 del 24 de Setiembre de 2012, MBM presentó a la DGAAM una solicitud de Ampliación de plazo de 30 días, para presentar la absolución de las observaciones.

Mediante Auto Directoral N° 476-2012-MEM/AAM, del 24 de octubre de 2012, sustentado en el Informe N° 1189-2012-MEM-AAM/ACHM, la DGAAM otorgó un plazo adicional de 10 días hábiles para que MBM presente el levantamiento de las observaciones.

Mediante escrito N° 2241214 del 31 de octubre de 2012, MBM presentó a la DGAAM, el levantamiento de observaciones de la Actualización del PCM a nivel de factibilidad de la unidad minera "Pierina" para su evaluación.



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de Minas*"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"*

II. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

2.1 Participación ciudadana

El 24 de julio de 2012 Minera Barrick Misquichilca S.A. presentó la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina" a la DREM Áncash.

El artículo 23° del D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas, dispone, que la Dirección Regional de Energía y Minas debe cursar comunicación a las autoridades regionales y locales correspondientes, así como a la presidencia de la comunidad del área en cuyo ámbito se realizarán las obras consideradas en el Plan de Cierre de Minas u otras entidades que considere conveniente, dando cuenta de la disponibilidad para consulta de la modificatoria o actualización solicitada. Recibido los aportes y recomendaciones serán remitidas a la DGAAM en el plazo de veinte (20) días hábiles desde que el Plan de Cierre modificatorio fue presentado a dicha autoridad". Hasta la fecha la DREM Ancash no ha presentado opiniones a la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina".

2.2 Opinión de la DGM

Mediante Memo electrónico N° 600-2012/MEM-AAM del 21 de agosto de 2012, la DGAAM remitió a la Dirección General de Minería (DGM) la Actualización del PCM de la unidad minera "Pierina" para su evaluación en los aspectos económicos y financieros.

Mediante Memo electrónico N° 982-2012/MEM-DGM del 29 de agosto de 2012, la DGM remitió el Informe N° 142-2012-MEM-DGM-DTM/PCM que contiene dos (02) observaciones.

Mediante Memo electrónico N° 810-2012/MEM-AAM del 15 de noviembre de 2012, la DGAAM remitió a la DGM el levantamiento de las observaciones para que cumpla con evaluar el levantamiento de las observaciones de los aspectos económicos y financieros.

Mediante Memo electrónico N° 1373-2012/MEM-DGM del 27 de noviembre de 2012, la DGM remitió a la DGAAM el Informe N° 181-2012-MEM-DGM-DTM/PCM en el que se concluye que "El descargo de observaciones sobre los aspectos económicos y financieros de la Actualización del Plan de Cierre de la unidad minera "Pierina" se considera conforme".

Mediante Memo electrónico N° 1422-2012/MEM-DGM del 05 de diciembre de 2012, la DGM remitió a la DGAAM el Informe N° 190-2012-MEM-DGM-DTM/PCM en el que informa que el cierre progresivo ha sido incrementado a US \$ 318 633 533, por lo que presenta nuevamente el cuadro del presupuesto.

2.3 Observación de la DGAAM

De la revisión de la información alcanzada mediante escrito N° 2216141 de fecha 24 de julio de 2012, se tiene el resultado siguiente:

Observación 1.- En el Capítulo 2 Componentes de Cierre, el listado de los componentes (84), no concuerda con su distribución en la figura 2-1 (89); hacer la corrección del caso.

Respuesta: El titular informa que la diferencia se debe a que en el listado de los principales componentes de la UM Pierina (Item 2.0), se indica de manera general Pozas de Sedimentación; sin embargo en la Figura 2-1, se indican de manera independiente las pozas de sedimentación 1, 2 y 3 de la cuenca Pucaurán y la poza de sedimentación de la cuenca Pacchac. Del mismo modo en el listado se habla de poza de lodos, sin embargo en la Figura 2-1 se precisan la poza de lodos 1, poza de lodos 2 y la poza de lodos ST-G5.

Del mismo modo en el listado de principales componentes se hace referencia a las canteras de préstamo de suelo de baja permeabilidad, a las pilas de suelo orgánico (se usa en la rehabilitación y cierre de las instalaciones de la UM Pierina) y a las pilas de material de baja permeabilidad (los cuales serán utilizados en las actividades de cierre). **Absuelta.**

Observación 2.- Explicar mediante información adecuada, las medidas de cierre del Tajo abierto referidas a la estabilización física y geoquímica.



PERU

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de Minas

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

Respuesta: El titular indica que para lograr la estabilización del tajo abierto en el escenario de cierre, se ha revisado el plan de minado, esto básicamente para disponer del material de desmonte que permita consolidar el relleno del tajo o *Inpit Central*.

Esta revisión consiste en extender la extracción de mineral del tajo desde el segundo trimestre 2014 hasta el segundo trimestre del 2015 y utilizarlo como relleno del *Inpit Central*, y de esta forma lograr la estabilidad física del tajo en la condición de cierre y post cierre.

De acuerdo al plan de minado, parte del material de desmonte depositado en el depósito de desmonte se usará para trasladarlo al *Inpit Central*; además se enviará todo el material de desmonte a ser extraído desde el 2013 al 2015 al *Inpit Central*, cabe indicar que el remanejo del desmonte se realizará hasta finales del 2015; para de esta manera tener suficiente material para proporcionar estabilidad a las paredes del tajo, ya que el *Inpit Central* funcionará como contención al pie de los taludes.

Cabe indicar, que:

- La geometría final del relleno en el *Inpit Central*, cumple con los requisitos de estabilidad estática y pseudo-estática, asegurando su operatividad en el mediano y largo plazo, adjunta en el Anexo 1 "Medidas de cierre del tajo referidas a la estabilización física del *Inpit Central* (MBM, 2012)".
- La geometría del *Inpit Central* propuesto, incorpora un talud global pie-cresta de aproximadamente 3,5H:1V, con taludes inter rampa (esto es, de cresta a cresta) de unos 2,75H:1V. Es decir los taludes del *Inpit Central* asociados a su nueva configuración, son menos empinados en comparación a lo presentado en la APCM Pierina que eran de 2,5H:1V por lo que ya no se considera hacer el reperfilado de estos taludes.
- El sistema de drenaje asociado a la nueva configuración del *Inpit Central*, lo presenta en el memorándum adjunto en el Anexo 1.
- La nueva configuración del *Inpit Central*, prevé la instalación de dos pozos de dewatering en el tajo, los cuales se colocarán en reemplazo a los pozos afectados por el apilamiento de material en esta zona hasta el inicio del cierre final.

Las medidas de cierre del tajo abierto para lograr su estabilización física, son las siguientes:

- Tener un relleno más grande (*Inpit Central*);
- Colocar cobertura tipo A sobre el *Inpit Central* para estabilizarlo;
- Instalar un cerco perimétrico metálico de una altura de 2 m alrededor del tajo, con el fin de restringir el acceso de personas y animales. La distancia de seguridad del cerco perimétrico desde el borde del tajo es variable, se ha considerado 20 m como distancia de seguridad en las partes planas desde el perímetro del tajo, 40 m desde las zonas de cresta, en la parte sur del tajo se ha considerado 20 m desde la cresta del tajo que es parte del depósito de desmonte (zona de acceso del depósito de desmonte al tajo) y en los sectores críticos la distancia de seguridad se ha determinado de acuerdo al análisis sustentado en el memorándum "Medidas de cierre del tajo referidas a la estabilización física del *Inpit Central*" (Anexo 1); y
- Colocar señales de advertencia cercanas al tajo.

Las medidas de estabilización geoquímica, se detallan a continuación:

- Colocación de cobertura tipo A sobre el *Inpit* para reducir las aguas de infiltración a ser tratadas; cabe precisar que con el nuevo plan de minado el área a colocar la cobertura tipo A se incrementa con respecto al plan de minado presentado en la APCM Pierina, de 212 296 m² a 870 861 m², lo cual favorece en la reducción de aguas de escorrentía superficial en contacto con las paredes del tajo.
- Tanto las aguas provenientes de la escorrentía superficial de las paredes del tajo, las aguas de infiltración y las aguas subterráneas, serán interceptadas y conducidas a través de un



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasVice Ministerio
de Minas

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

sistema de subdrenes a un sistema de tres pozas de sedimentación consecutivas ubicadas en la zona noreste del tajo, para luego, a la salida de estas pozas, ser conducidas a la nueva planta de tratamiento DAR Pucaurán (Item 5.3.5), donde serán tratadas antes de su vertimiento a la quebradas Pucaurán, para poder cumplir con los requerimientos de ley; y

- Construcción de canales de drenaje para el manejo de la escorrentía superficial y la reducción de la erosión. **Absuelta.**

Observación 3.- En el Plan de cierre de Minas aprobado el 24 de junio de 2009, se consideró el cierre del tajo con relleno de material de desmonte de mina, en la actualización no se explica nada acerca de este cierre. Explicar las razones por las cuales no se considera este cierre y si ha habido un cambio sustentar.

Respuesta: El titular indica que ha recuperado el concepto del cierre del 2009, que será mediante relleno con material de desmonte; presenta los planos de planta y secciones del cierre del tajo. **Absuelta.**

III. INFORMACIÓN GENERAL

3.1 UBICACIÓN, ACCESO Y OBJETIVOS

3.1.1 Ubicación.- La unidad minera "Pierina" se encuentra ubicada en el lado oriental de la cordillera Negra en el distrito de Jangas e Independencia, provincia de Huaraz, Región Ancash, a 10 Km noroeste de la ciudad de Huaraz, capital del departamento. Las coordenadas centrales de la unidad minera son 8 953 628 N y 215 779 E (WGS84).

3.1.2 Accesos.- Para llegar a la mina se toma la carretera Huaraz hasta el desvío a Jangas, que es una carretera afirmada, a 12 km de esta vía se encuentra la garita de control de ingreso a la Mina.

3.1.3 Objetivo.- Es la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina", en cumplimiento del numeral 20.1 del artículo 20° del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM. El plan de cierre debe ser actualizado durante la vida operativa de la mina con el fin de reflejar cualquier cambio en el diseño y operación de la mina.

3.2 COMPONENTES DE CIERRE

Los componentes de la unidad minera Pierina son:

- Mina
 - ✓ Tajo
- Instalaciones de Procesamiento
 - ✓ Pila de lixiviación,
 - ✓ Planta de chancado,
 - ✓ Faja transportadora,
 - ✓ Ore Bin,
- Instalaciones de manejo de residuos mineros
 - ✓ Depósito de desmonte
 - ✓ Pilas de material para el cierre, y
 - ✓ Pilas de material de baja permeabilidad
- Instalaciones para el manejo de agua
 - ✓ Planta DAR Pucaurán,
 - ✓ Planta DAR y DETOX Pacchac,
 - ✓ Pozas de lodos,
 - ✓ Pozas de sedimentación,
 - ✓ Poza de colección,
 - ✓ Poza de limpieza,
 - ✓ Canal de derivación Sur,



"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

- ✓ Canal de derivación Norte,
- ✓ Canal de colección entre la pila de lixiviación y el depósito de desmonte,
- ✓ Canal de drenaje del área administrativa,
- ✓ Canal de coronación Norte,
- ✓ Planta d tratamiento de DAR/Detox existente en la quebrada Pacchac,
- ✓ Planta de tratamiento de aguas ST-G5, y
- ✓ Planta ARD-3
- Áreas de material de préstamo
 - ✓ Cantera chontaragra, y
 - ✓ Canteras de préstamos de suelo de baja permeabilidad
- Infraestructura de procesos
 - ✓ Manejo de Solución,
 - ✓ Planta Merrill Crow,
 - ✓ Fundición, y
 - ✓ Tratamiento de solución pobre
- Otras Infraestructuras
 - ✓ Estación de transferencia de residuos sólidos,
 - ✓ Garzas (#1,2 y 3) Chancadora grifo Shell y procesos,
 - ✓ Estación meteorológica mina,
 - ✓ Estación meteorológica Pacchac,
 - ✓ Edificio de visitas y espera en Bravo 22,
 - ✓ Edificio de relaciones comunitarias,
 - ✓ Edificios de seguridad en Bravo 22,
 - ✓ Balanza n Bravo 22,
 - ✓ Sala de descanso operaciones mina (chancadora primaria),
 - ✓ Comedor operaciones mina chancado primario,
 - ✓ Paradero 1, operaciones mina,
 - ✓ Edificio de polvorín (almacén de detonadores),
 - ✓ Edificio de almacén de nitrato de amonio,
 - ✓ Vivero,
 - ✓ Taller de vehículos livianos,
 - ✓ Edificio administración / centro de control / recursos humanos,
 - ✓ Edificio de medio ambiente / logística / sistemas,
 - ✓ Edificio de almacén central y mantenimiento,
 - ✓ Edificio tóxico / estación de bomberos,
 - ✓ Edificios de seguridad (vigilancia),
 - ✓ Almacén principal,
 - ✓ Carpa de almacén de logística,
 - ✓ Lavadero de equipos (bahía de lavado),
 - ✓ Tanque RBS en plataforma administrativa,
 - ✓ Poza de sedimentación de la bahía de lavado,
 - ✓ Tanques de agua y planta de agua potable mina, mirador Shell,
 - ✓ Zona de pernocte de construcción
 - ✓ Container construcción,
 - ✓ Taller de soldadura Fisac,
 - ✓ Almacén procesos en plataforma de procesos,
 - ✓ Tanques de agua y planta para agua potable en plataforma de procesos
 - ✓ Planta RBC en plataforma de procesos
 - ✓ Proyectos procesos,
 - ✓ Almacén de metalúrgica,
 - ✓ Zona de columnas metalúrgica
 - ✓ Depósito de cianuro,
 - ✓ Sub estación de energía,



- ✓ Grupo electrógeno,
- ✓ Zona de pernocte procesos,
- ✓ Almacén de metabisulfito de sodio,
- ✓ Almacén de muestras de exploración e hidrología,
- ✓ Tanque intermedio y descarga en plataforma de procesos,
- ✓ Estaciones de bombeo y tubería,
- ✓ Tanques de agua para plataforma chancadora y ore bin
- ✓ Estación y tanque de combustible,
- ✓ Comedor de operación mina Ruri,
- ✓ Control Dispatch mina,
- ✓ Edificio de mantenimiento en pila de lixiviación,
- ✓ Corredor de tubería de solución en pila de lixiviación,
- ✓ Sub drenes fase 4 y 5,
- ✓ Tanque de almacenamiento de tubería de descarga,
- ✓ Vivero para producción de humus,
- ✓ Wetlands (humedales),
- ✓ Almacén Inpit, y
- ✓ Antenas de telecomunicaciones Claro y Movistar.

3.2.1 Mina

Tajo.- La unidad minera Pierina cuenta con un solo tajo abierto que, para fines internos se considera dividido en las siguientes zonas: Pit Centro, ubicado en la zona central; Piruro y Pit Satelital ubicados al Norte y al Sur se ubica el Cuerpo Sur. Cubrirá un área de 205 ha. Los taludes del diseño del tajo se muestran en el cuadro siguiente

Cuadro N° 1: Criterios de diseño del tajo

Parámetros	Unidad
Talud General	28° a 43°
Ángulo del talud entre rampas	35° a 44°
Ángulo de la cara del talud	67° a 75°
Altura de bancos	10 m
Número de bancos por berma	1 o 2
Ancho de berma	De 8 a 13 m
Ancho de la rampa dentro del tajo	25 m
Pendiente de la rampa	8%

3.2.2 Instalaciones de procesamiento

Pila de lixiviación.- Se encuentra ubicada al oeste de la planta de procesos, sobre la quebrada Pacchac con una cota final de 4 280 msnm. Cubrirá un área de 145 ha, y el ángulo de inclinación de los taludes es de 22° (2.5H:1V). Se ha construido como un relleno de valle donde se colocó en primer lugar una capa de arcilla de 0.30 m de espesor y sobre ésta, geomembrana de alta densidad de (HDPE) de 2mm de espesor con un sistema de colección de la solución enriquecida, un sistema de captación de fugas y un sistema de subdrenaje y de colección de la solución pobre. Tiene además un canal de coronación trapezoidal de sección variable. La capacidad de proceso es de 45 000 t/día

Planta de chancado.- Está constituida en dos partes: chancado primario y secundario. El material es triturado en una chancadora giratoria y descargado en un compartimiento de bolsillo. De esta planta, el material es trasladado hacia la pila de lixiviación.



3.2.3 Instalaciones de Manejo de Residuos Mineros

Botadero de desmante.- Está ubicado en las coordenadas 8 953 610N y 216 688E, alcanza una altitud de 4 295 msnm, en la quebrada Pacchac entre el tajo y la pila de lixiviación, ocupará un área de 190 ha, el talud será de 2.5H : 1V para la parte central y 3H:1V para la parte suroeste.

Depósito de desmante continuación Sur.- Está emplazado parcialmente sobre los taludes formados por los apilamientos de las fases 1, 2, 3 y 4 de la pila de lixiviación existente, los taludes de la plataforma de la tolva de mineral, los taludes formados por el depósito de desmante existente y el valle natural formado entre ambas instalaciones.

3.2.4 Instalaciones de manejo de agua.- Al término de la explotación, el sistema de manejo de aguas comprenderá los siguientes componentes:

Instalación de Manejo de Agua del Proceso de producción y Efluentes.

- Planta de tratamiento de solución pobre (Detox).- Trata el exceso de solución pobre del circuito del proceso de la Pila de lixiviación.
- Planta de tratamiento DAR/Detox Pacchac.- Es parte del sistema de tratamiento DAR
- Planta de tratamiento ST-G5.- Trata las aguas de escorrentía superficial de contacto con el área del tajo.
- Pozas de lodos.- Es una poza revestida con HDPE utilizada para la consolidación y disposición de lodos.
- Poza Caisson.- Sirve para coleccionar la solución cianurada proveniente de las filtraciones de la pila de lixiviación. Está revestida con geomembrana.
- Poza de sedimentación.- No está revestida y sirve para manejar los sedimentos en la época de avenida.
- Poza de colección.- Sirve para almacenar el agua de lluvia y la solución pobre tratada que será usada nuevamente en el proceso. Está revestida con HDPE
- Poza de limpieza.- No está revestida. Se utiliza para almacenar las aguas de la planta de tratamiento de solución pobre, la planta de tratamiento DAR y las plantas de tratamiento de aguas servidas (RBC's).

Instalaciones auxiliares de Manejo de Agua.- Son las siguientes:

- Suministro, tratamiento y distribución de agua fresca para plantas y oficinas,
- Suministro de agua para provisión de actividades de talleres y supresión de polvo,
- Suministro de agua de emergencia contra incendios, y
- Sistema de tratamiento de aguas servidas.

Sistema de manejo de aguas pluviales.- está compuesto por los siguientes componentes:

- Canal de Derivación Sur (SDD).- Colecta y transporta la escorrentía proveniente desde áreas naturales gradiente arriba del depósito de desmante y la pila de lixiviación; descarga en la Poza de sedimentación
- Canal de Derivación Norte (NDD).- Colecta y transporta la escorrentía proveniente desde áreas naturales y de la ladera izquierda de la quebrada Pacchac y parte de las pozas de colección y limpieza. Descarga en la quebrada Pacchac.
- Canal de Colección entre la Pila y el Depósito de Desmante.- Colecta y transporta la escorrentía proveniente desde áreas naturales gradiente arriba del depósito de desmante y la pila de lixiviación en su contorno Norte. Descarga en la poza de sedimentación



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

- Canal de drenaje del área administrativa.- Colecta y transporta la escorrentía proveniente desde áreas naturales gradiente arriba del camino que va del área Administrativa actual a la poza de sedimentación. Descarga en la poza de sedimentación.
- Canal de coronación Norte.- Colecta y transporta la escorrentía proveniente desde áreas naturales gradiente arriba de las laderas superiores de las quebradas Pucaurán y Liacash laderas arriba del tajo.

3.2.5 Áreas de material de préstamo.- Las áreas de material de préstamo con que cuenta la unidad minera "Pierina" son:

Cantera de Chontarangra.- Se ubica al sureste de la pila de lixiviación y ocupa un área de 14 ha. El material sirve para la ejecución de obras auxiliares (mantenimiento de caminos, canales, drenes, diques, muros de contención y gaviones)

Áreas de préstamo de Suelos de Baja Permeabilidad.- Actualmente la unidad minera "Pierina" cuenta con 10 canteras, las que en total ocupan 41.2265 ha.

Pilas de material de baja permeabilidad.- La unidad minera "pierina" cuenta con cuatro (04) pilas de material de baja permeabilidad con un volumen acumulado de 435 152 m³. Este material será utilizado en las actividades de cierre.

Pilas de Suelo Orgánico.- La unidad minera cuenta con 26 pilas de material orgánico que hacen un volumen total de 312.9539 ha. Este material será utilizado en las actividades de cierre.

3.2.6 Infraestructura de Procesos.- Esta zona está constituida por las siguientes áreas:

Planta de procesamiento.- La planta ha sido diseñada para tratar 63 000 TMD, para la recuperación del oro y plata, después de las etapas de chancado de dos etapas; primario y secundario, pila de lixiviación, clarificación y precipitación con polvo de zinc utilizando el proceso Merrill-Crowe. Comprende los siguientes pasos: Circuito de chancado y Tolva de descarga.

Fundición.- El precipitado del proceso de Merrill-Crowe pasa al proceso de recuperación de mercurio, mediante cuatro retortas eléctricas y luego pasa al proceso de fusión se producen dos fases: la escoria y al baño metálico, la escoria contiene óxidos metálicos inservibles y el baño metálico, que está en el fondo del crisol del horno contiene el doré (aleación de oro y plata).

Tratamiento de la solución pobre.- El tratamiento se realiza en cuatro tanques para reducir la concentración de cianuro añadiendo a la solución peróxido de hidrógeno.

3.2.7 Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto

Están constituidas por las oficinas, laboratorios, almacenes, talleres de mantenimiento, transmisión y distribución de energía, caminos, cercos, instalaciones de salud, abastecimiento de agua, tratamiento de aguas servidas, equipo de monitoreo, estructuras de control de drenaje, instalaciones de almacenamiento de combustible, aceites y grasas y almacenamiento de explosivos.

3.2.8 Vivienda y Servicios para el Trabajador

MBM, no ha implementado campamento minero para su personal, debido a que residen principalmente en la ciudad de Huaraz y Taricá, Esta última se encuentra ubicada en el distrito del mismo nombre, provincia de Huaraz; el personal se traslada diariamente a la mina para el cumplimiento de sus labores.

3.2.9 Fuerza laboral

En la unidad minera "Pierina" trabajan actualmente 506 personas entre empleados y obreros, durante el cierre final trabajarán 26 personas y para las actividades de post cierre se han considerado 4 personas.

3.3 CONDICIONES ACTUALES DE LA ZONA

3.3.1 Ambiente físico



Fisiografía: La unidad minera Pierina está ubicada en el lado oriental de la cordillera Negra, donde se han identificado tres unidades geográficas principales: Meseta andina alta, valle de sedimentación y el cañón de erosión.

Geología: La mayor parte del yacimiento está compuesto por lavas andesíticas de la Formación Calipuy. En los alrededores la andesita está cubierta por riolacita y toba lítica. Las estructuras dominantes en el área corren en dirección norte-noroeste, oeste-noroeste y noreste.

Suelo: En la zona del proyecto se han clasificado cinco (5) subclases de Capacidad de Uso Mayor. En la tabla siguiente se presentan las características de cada una de ellas.

Cuadro N° 2: Capacidad de Uso Mayor de los Suelos

Grupo		Clase		Subclase		Área	
Símbolo	Uso Mayor	Símbolo	Calidad Agrícola	Símbolo	Factores limitantes	ha	%
A	Tierras aptas para cultivos en limpio (secano)	A3	Baja	A3sec	Suelo, erosión y clima	6	0,18
P	Tierras aptas para pastos	P3	Baja	P3se	Suelos y erosión	154	4,56
				P3sec	Suelo, erosión y clima	279	8,27
				P3 es	Erosión y suelo	766	22,71
F	Tierras aptas para Producción forestal	F3	Baja	F3 esc	Erosión, suelo y clima	322	9,54
X	Tierras de protección			X		734,98	21,79
				Xe	Erosión	507	15,03
				Xec	Erosión y clima	199	5,90
				Xes	Erosión y suelo	65	1,93
				Xesc	Erosión, suelo y clima	340,52	10,09

Sismicidad: La unidad minera Pierina se localiza en un área en la que la actividad sísmica se manifiesta como temblores y terremotos. El sistema de fallas de la cordillera blanca es activo, con periodos de retorno corto, Siendo capaz de generar sismos de gran magnitud.

Clima: El clima es frío, con temperaturas que varían desde los 3.7°C hasta los 14.9°C, las más bajas se producen en los meses de junio, julio y agosto. El 90% de la precipitación se concentra en los meses de noviembre a abril.

Hidrología: El aporte de las cuencas que drenan desde el área de la unidad minera Pierina hacia el río Santa es muy bajo, muchos de los cursos de agua son efímeros. Esto se debe a tres factores: Pequeña dimensión de las cuencas, baja precipitación y utilización del agua para fines agrícolas. Los cursos de agua principales del proyecto son: quebrada Pacchac, quebrada Puca Urán y quebrada Llancash.

Hidrogeología: En el área de la UM Pierina, las aguas subterráneas regionales fluyen a través del basamento de roca desde el suroeste y afloran en manantiales o directamente en el cauce de las quebradas que discurren hacia el río santa.

La dirección del flujo de agua subterránea es hacia el noroeste, en algunos tramos, las quebradas interceptan la napa freática de poca profundidad y se origina una descarga que sostiene el caudal base.

3.3.2 Ambiente biológico

Zonas de vida.

Flora.- Se encontraron 285 especies de flora terrestre y 20 de flora acuática



Fauna.- Se encontraron 76 especies de fauna terrestre (16 mamíferos, 56 aves, 2 reptiles, y 2 anfibios). En cuanto a fauna acuática se encontraron 86 especies (46 fitoplancton, 5 zooplancton, 30 bentos y 5 peces).

3.3.3 Ambiente Socio-Económico y Cultural

Según los censos realizados por los Centros de Salud en el 2005, en el área de influencia directa de la unidad minera Pierina, había un total de 2 726 pobladores y 889 familias. Este número ha variado sustancialmente con la presencia de la mina.

En 1997 solamente el 8.5 % de los hogares contaba con sistemas de desagüe, conectado a la red pública. La unidad minera ha implementado la instalación de letrinas, servicios higiénicos completos, mini rellenos sanitarios construidos en las zonas rurales y ha capacitado a comuneros en temas de educación sanitaria.

Minera Barrica Misquichilca S.A. tiene una serie de programas sociales implementados, entre los que se pueden mencionar:

- Mejoramiento de los sistemas rurales de agua para consumo humano;
- Juntas de administración de agua organizadas, equipadas y capacitadas en mantenimiento de sistemas de agua.
- Reservorios de agua cloradas; y
- Familias con un miembro capacitado en el manejo y almacenamiento de agua segura.

Los materiales de construcción de viviendas son, en su mayoría: Tejas para los techos, adobe para las paredes y tierra afirmada para el piso. El N° de hogares con condiciones inadecuadas de vivienda al inicio del proyecto era de 13.4% y el índice de viviendas con características de hacinamiento era de 31.7%.

3.4 ACTIVIDADES DE CIERRE

3.4,1 Cierre temporal.

De presentarse la suspensión temporal de las actividades mineras de la unidad minera "Pierina", MBM realizará las siguientes medidas:

- Restricción del acceso a las infraestructuras que representan peligro;
- Establecerá puntos de control de accesos a vías secundarias;
- Mantenimiento de las estructuras de manejo de agua;
- Recirculación de la solución a través de la pila de lixiviación, el tratamiento y descarga de los excedentes.
- Mantenimiento de los sistemas hidráulicos, mecánicos, y eléctricos;
- Se cubrirá la pila de lixiviación;
- Continuará con el tratamiento de efluentes;
- Desenergización de todas las instalaciones que se encuentren paralizadas;
- Medidas de estabilización de zonas o estructuras inseguras;
- Abastecimiento de insumos principales;
- Limpieza general de las instalaciones;
- Instalación de señales de advertencia;
- Campañas de inspección periódicas a los componentes cerrados; y
- Mantenimiento de las actividades de monitoreo ambiental.

3.4.2 Cierre Progresivo.



Los principales componentes que se cerrarán en esta etapa son:

Tajo, Depósito de desmonte, Relleno Inpit, Chancadora primaria y secundaria; Faja transportadora; Ore bin; Cantera Chontarangra; Canteras de préstamos de suelo de baja permeabilidad; Pilas de suelo orgánico; Pilas de material de baja permeabilidad y Otras Infraestructuras (Edificio de polvorín; edificio de almacén de nitrato de amonio; edificio de mantenimiento chancador giratorio secundario; sala de descanso operaciones de mina; comedor operaciones mina chancado primario; comedor de operación mina Ruri; Paradero 1 operaciones mina; almacén Inpit; containers construcción; oficinas Fisac, Ferreyros y Fire Wheels; almacén de muestras de exploración e hidrología; Tanques de agua para plataforma chancadora y Ore Bin; Control Dispatch mina).

3.4.3 Cierre final.

Los componentes que no fueron cerrados en la etapa de cierre progresivos serán cerrados en esta etapa.

Cuadro N° 3: Componentes que se Cerrarán en el Cierre final

Componente de Cierre	Detalle del Componente
Instalaciones de Procesamiento	Pila de Lixiviación
	Planta Merrill Crowe
	Tuberías
Otras Infraestructuras	Almacén de procesos
	Edificio de mantenimiento en la pila de lixiviación
	Corredor de tubería de solución en la pila de lixiviación
	Edificio de almacén en temporada seca
	Garzas (1,2 y 3) chancadora, grifo Primax y procesos
	Grifo
	Almacén de Reactivos y Cianuro
	Bahía de lavado
	Pozas de sedimentación de la bahía de lavado
	Planta RBC de plataforma administración
	Oficinas (Administrativas, control de pérdidas, recursos humanos, operaciones mina, servicios técnicos, construcción).
	Edificio de Almacén central y mantenimiento
	Edificio tóxico/estación de respuesta a emergencia
	Edificio de seguridad (vigilancia)
	Almacén principal
	Carpa de almacén de logística
	Tanques de agua y planta de agua fresca mina
	Almacenes Sodexo,
	Zona de permocete construcción
	Talleres soldadura Fisac
	Almacén de procesos en plataforma de procesos
	Tanques de agua y planta de agua fresca en plataforma de procesos
	Planta RBC en plataforma de procesos
	Proyectos Procesos
	Instalaciones Eléctricas
	Almacén metalurgia
	Zona de columnas metalurgia
Zona de permocete procesos	
Tanque intermedio y plataforma de descarga en plataforma de procesos	
Estación de bombeo y tubería en plataforma de procesos	
Estructura de bombeo	
Instalaciones de Manejo de Residuos sólidos no mineros	Estación de Transferencia
Instalaciones para el Manejo de Aguas	Poza Raincoat
Pilas de Almacenamiento de Suelo Orgánico	TS-16A, TS-07, TS-11, TS-13, TS-14, TS15.
Áreas de material de baja permeabilidad	Áreas N-002, N-003, E-005, N-001, N-006, N-007

260

11, Perú

J



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

Desmantelamiento.- Antes del inicio de las actividades de desmantelamiento, MBM removerá todos los materiales peligrosos de cada sitio de trabajo. Los residuos que no puedan ser neutralizados en el sitio (lubricantes usados, desechos de laboratorio, baterías, reactivos utilizados o residuales de procesos) serán reubicados en contenedores de transporte apropiados y enviados fuera del sitio para su disposición final en lugares autorizados.

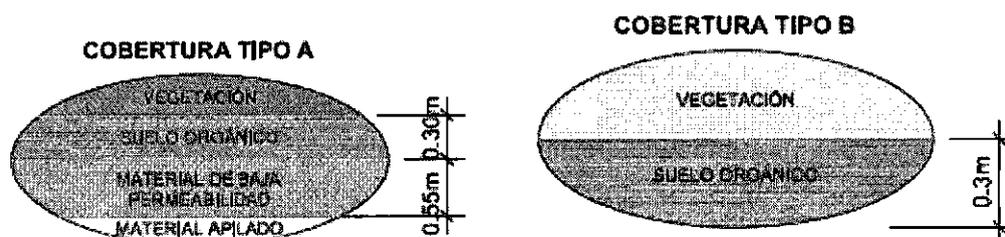
El desmantelamiento comprende las actividades de desenergización, limpieza, desmontaje, retiro de sustancias peligrosas, retiro de equipos y plataformas y el inventario de equipos y materiales reutilizables para su reciclaje y venta.

Demolición, Salvamento y Disposición.- Las estructuras serán demolidas hasta el nivel de fundación y dispuestos en áreas destinadas para tal fin. Incluirán las siguientes actividades:

- Inventario, retiro y recuperación de materiales reusables y reciclables;
- Demolición de estructuras hasta el nivel de fundación; y
- Disposición de materiales en áreas autorizadas.

Estabilización Física.- Para minimizar los problemas de erosión en relación a la estabilidad física, se ha considerado coberturas, para estabilizar con vegetación las superficies donde se asentaron las infraestructuras relacionadas. El diseño de las coberturas se muestra en las figuras siguientes.

Figuras N° 1 y 2: Coberturas



Tajo.- Las actividades de estabilización física de cierre para el tajo son las siguientes:

- Instalaciones de señales de advertencia;
- Reconformación de los taludes de relleno *Inpit* del tajo a 2.5H:1.0V;
- Colocación de cobertura tipo A sobre el *Inpit* para estabilizarlo y reducir las infiltraciones;
- El monitoreo de los desplazamientos y medidas de manejo de agua; y
- Instalación de un cerco perimétrico metálico de una altura de 2 m y una distancia de seguridad de 20 m desde el cerco perimétrico alrededor del tajo.

Depósito de desmonte .- Las actividades para la estabilización del depósito de desmonte son:

- Instalación de señales de advertencia;
- Reconformación de los taludes a un talud global de 2.5H:1.0V;
- Nivelación de las superficies planas;
- Colocación de cobertura tipo A;
- Construcción de canales y chutes de descarga ; y
- Construcción de drenaje longitudinal y transversal en las banquetas.

La poza de sedimentación se usará durante y después de la colocación de la cobertura para el control de sedimentos de la escorrentía proveniente de la superficie del depósito.

Cantera Chontarangra.- Las actividades de cierre de la cantera Chontarangra, son las siguientes:

- Desquinche y eliminación de la rocas sueltas de los bancos y taludes;
- Construcción de un sistema de drenaje superficial; e
- Instalación de un cerco perimétrico que circunde toda la cantera para evitar el ingreso de personas y animales.



Estabilización Geoquímica

Tajo.- Las aguas de escorrentía superficial y las aguas subterráneas interceptadas por el tajo serán bombeadas hacia tres pozas de sedimentación consecutivas ubicadas en la zona noreste del tajo, para ser tratadas antes de su descarga al medio ambiente.

Inpit.- Se colocará una cobertura de tipo A, que permitirá reducir las infiltraciones de las aguas de lluvia. Además el agua de las infiltraciones será recolectada y enviada hacia las tres pozas de sedimentación, ubicadas al lado Este del *Inpit*, para ser tratadas antes de su descarga al medio ambiente. Las actividades para la Estabilidad física son:

- Reperfilado del contorno final del *Inpit*, para facilitar la colocación de la cobertura;
- Colocación de cobertura tipo A; y
- Construcción de canales de drenaje. El agua de infiltración del relleno *Inpit* será colectada y recibirá tratamiento antes de su descarga.

Depósito de Desmonte.- Las actividades para lograr la estabilidad geoquímica son:

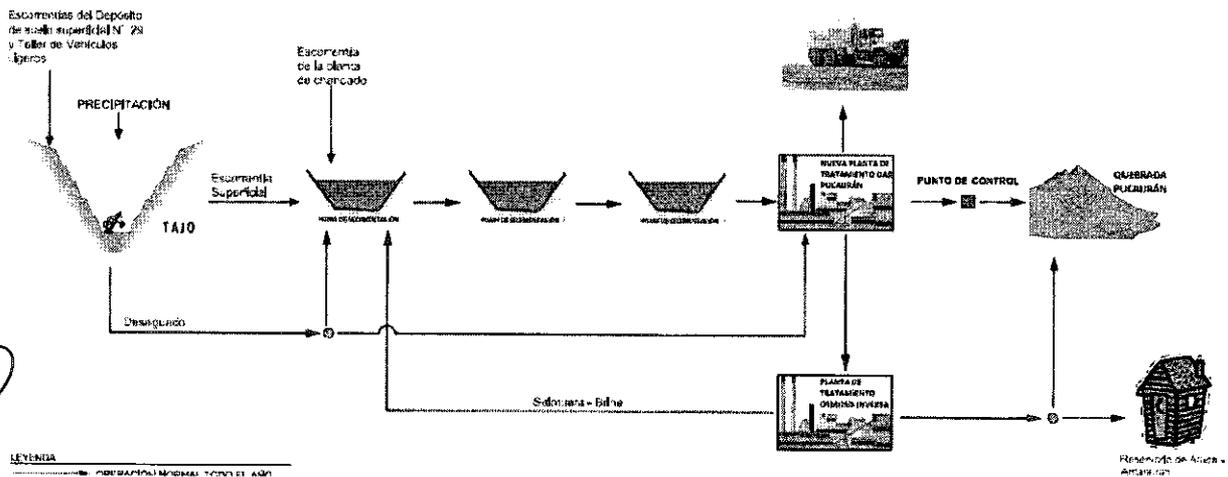
- Reperfilado del contorno final del depósito, para facilitar la colocación de la cobertura;
- Colocación de cobertura tipo A;
- Construcción de canales y chutes de descarga;
- Construcción del drenaje longitudinal y transversal en las banquetas; y
- Conservación de los canales perimetrales para modificarlos de acuerdo a la configuración final del depósito.

Cantera Chontaranga.- La "Caracterización Geoquímica de Canteras Pierina", concluye que la cantera Chontaranga es inerte y estable en términos geoquímicos, y que la escorrentía originada en las paredes de la cantera no necesitará un tratamiento químico.

Estabilización Hidrológica

El manejo de aguas en el cierre progresivo se muestran en las figuras siguientes:

Figura N° 3: Esquema del Manejo de Agua en la Cuenca Pucaurán

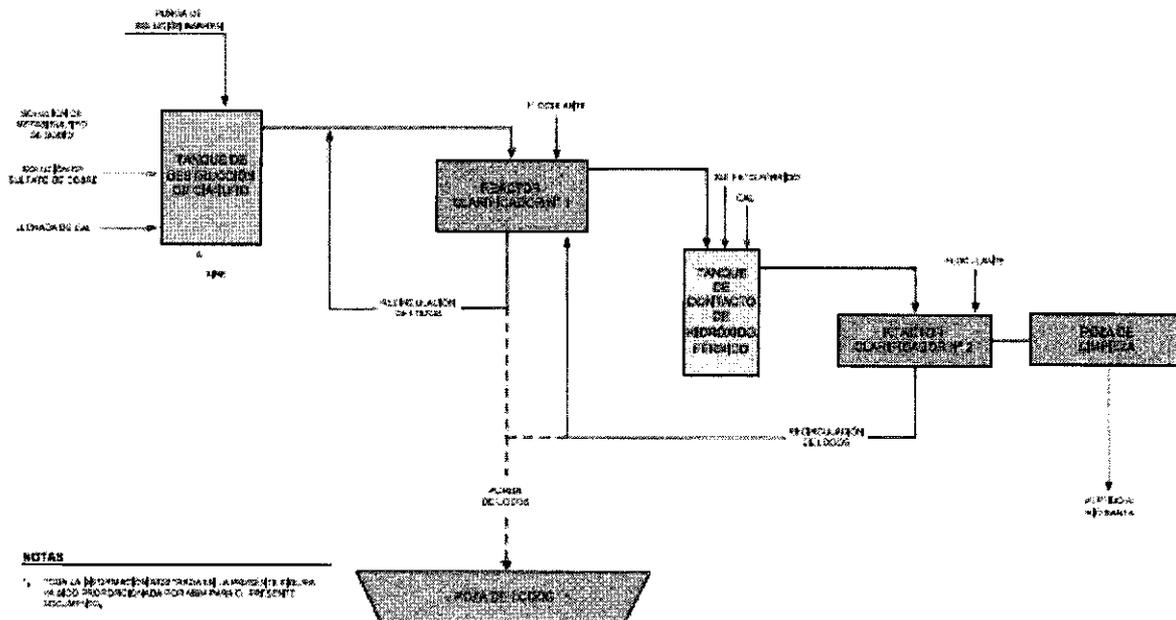


LEYENDA



"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

Figura N° 6. Esquema de la Planta de Destrucción de Cianuro



Establecimiento de la Forma del Terreno.- Para lograr que las áreas impactadas por la actividad minera se semejen al entorno y puedan ser utilizadas en las actividades que antes fueron utilizadas se realizarán las siguientes actividades:

- Las superficies de las instalaciones (depósito de desmonte, plataformas, etc.) se rehabilitarán con suelo superficial y/o sistemas de cubierta de baja permeabilidad para lograr taludes totales no más empinados de 2.5H:1.0V y con gradientes mínimos de 2%.
- Para la protección contra la erosión temporal se construirán canales de derivación en todos los taludes reconformados con banquetas, hasta que se establezca la vegetación.

Revegetación.- Las zonas que requieren ser revegetadas se clasifican en dos tipos:

- **Áreas que no requieren trabajos preliminares:** Estas áreas continuarán siendo mitigadas mediante la siembra combinada de semillas de pastos y plantaciones forestales. Para las zonas que requieran suelos fértiles (cobertura de suelos orgánicos), se utilizará el suelo disponible proveniente de los acopios de suelo (zonas acumuladas durante la remoción de suelos orgánicos); y
- **Áreas que requieren trabajos preliminares:** Se reconformarán los taludes y se colocará material de baja permeabilidad. El área compactada será recubierta con suelos orgánicos transportados de las zonas de almacenamiento. El recubrimiento o espesor de suelos orgánicos será de 30 cm promedio. Luego se iniciará la revegetación de la zona.

Componente Social.- MBM, respetará los acuerdos y/o compromisos asumidos con los grupos de interés que tienen relación con la ejecución de las medidas del Plan de Cierre de la unidad minera "Pierina".

Los programas sociales que MBM implementará para la etapa de cierre son:

- Programa Capacitación para la Reconversión Local Laboral.- Este programa está orientado a capacitar a los trabajadores de la empresa, a trabajadores locales, a sus familiares y a los proveedores locales.
- Programa de Comunicación y Participación Ciudadana.- constará de dos subprogramas: Programa de comunicación interna, dirigido a los trabajadores de la unidad minera y programa de comunicación externa dirigido a la población del área de influencia.



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

El presupuesto para el programa de capacitación e información considerado es de 331 000 dólares americanos.

3.5 MANTENIMIENTO Y MONITOREO

3.5.1 Actividades de mantenimiento

Mantenimiento Físico.- El mantenimiento físico será realizado en forma pasiva, como se describe a continuación:

- Se reemplazarán las secciones en mal estado del cerco perimétrico. Asimismo se reemplazarán las señales de advertencia para que éstas se mantengan en lugares visibles.
- Se realizará un mantenimiento de los taludes que podrían presentar riesgos de inestabilidad de la pila de lixiviación y del depósito de desmonte, y se restituirá la cobertura vegetal que pudiese estar comprometida;
- Se evaluará la eficiencia y se realizará el mantenimiento del sistema de bombeo-pozos de desaguado del tajo cada 5 años, durante la época seca. El mantenimiento será intercalado (una bomba por vez) para permitir el continuo funcionamiento del sistema; y
- En el caso de daños a infraestructura causados por eventos extremos (terremotos, precipitaciones u otros eventos extremos) se dispondrá de acciones inmediatas de control tales como: programación de inspección para evaluar el nivel de daño e implementación de medidas correctivas.

Mantenimiento Geoquímico.- Se realizará el mantenimiento de las coberturas y sistemas de tratamiento de aguas. En las coberturas se realizará la reparación de la capa de material de baja permeabilidad, si estuviera dañada, se recubrirá con suelo orgánico y se revegetará con especies de rápido crecimiento.

En los sistemas de tratamiento de agua se chequeará que funcionen adecuadamente, para lo cual se realizarán las siguientes actividades:

- Mantenimiento del sistema de control y automatización de los sistemas de tratamiento a fin de prevenir averías y efectuar revisiones de los equipos en las plantas DAR y DETOX;
- Poza de lodos Pacchac. Se realizarán controles periódicos de la capacidad de la poza ;
- Revisión de los planes de emergencia y contingencia;
- Revisión del manual de instrucción para la operación, monitoreo y mantenimiento de las instalaciones y del sistemas de tratamiento;

Mantenimiento Hidrológico.- Las actividades de mantenimiento hidrológico comprenden el mantenimiento de las instalaciones de manejo de aguas que permanecerán en el periodo de post-cierre:

- Canales, drenes, aliviaderos, rápidos de descarga, disipadores de energía, pozas, etc., se realizará la limpieza, extracción de materiales y objetos que dificulten el normal escurrimiento del agua;
- Sistema de bombeo de desagüe del tajo. Se realizará el mantenimiento y limpieza de las bombas del sistema cada cinco años durante la época seca; y
- Los equipos mecánicos serán monitoreados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Mantenimiento Biológico.- Comprende lo siguiente:

- En las áreas que la vegetación sea escasa o nula se volverá a sembrar y se reforzarán las medidas de control de erosión, áreas erosionadas o áreas de vegetación deficiente;
- Se construirán estructuras de drenaje y captación de aguas de escorrentía superficial y manejo de la erosión;



- Si se detectara un problema de erosión, se controlará y luego se revegetará la zona afectada asimismo se implementarán las obras de drenaje y captación de aguas de escorrentía, y finalmente, se instalarán cortinas de sedimentación de modo transversal y paralelo a la cota, especialmente en el caso de pendientes mayores a 15-20%;
- Se reemplazarán las cortinas de sedimentación que se hayan perdido, se asegurarán o reforzarán con la finalidad de evitar problemas de erosión.

3.5.2 Actividades de Monitoreo

Monitoreo de Estabilidad Física

Tajo.- Se inspeccionarán los siguientes aspectos

- Inspección visual de los taludes del tajo abierto y del relleno *inpit* para identificar presencia de erosión, asentamientos y grietas, incluyendo la malla de seguridad para verificar su estado físico y prevenir el acceso al mismo.
- En caso de observarse movimiento, se propondrá llevar a cabo una evaluación más detallada de la parte afectada que consistirá en la instalación de instrumentación apropiada en las paredes finales del tajo abierto para el control topográfico de posibles movimientos.
- En los canales de derivación del tajo y del relleno *inpit* se verificará que no existan tramos o secciones afectados por deslizamiento de taludes.

Pila de Lixiviación.- Se inspeccionará lo siguiente:

- Estado físico y la estabilidad de los taludes, que incluye una inspección visual para identificar presencia de erosión, presencia de fisuras, cárcavas, grietas, zonas húmedas, etc.;
- Alineamiento y niveles en la corona de la pila;
- Estado físico de la poza de solución rica. La inspección de esta poza será visual e incluirá:
 - ✓ La inspección de todo el desarrollo de la corona de un extremo a otro;
 - ✓ La inspección de la geomembrana visible;
 - ✓ La inspección de los taludes de un extremo a otro;
 - ✓ La inspección de todo el trazo con fines de evaluación de riesgos en caso de fallas en el dique;
 - ✓ Para los canales de derivación y las rápidas de descarga, se verificará que estos no se encuentren con deslizamientos de taludes u obstáculos;

Depósito de Desmonte.- Se inspeccionará lo siguiente:

- Estado físico y la estabilidad de los taludes laterales, así como el estado físico de la cobertura de suelo revegetada; y
- Estado físico de los canales de derivación y de las rápidas de descarga, para identificar posibles deterioros y obstrucciones que impidan el libre tránsito del flujo.

Instalaciones de Manejo de Aguas.- Se inspeccionará lo siguiente

- Se verificará que las características físicas y geométricas de las instalaciones, se mantengan de acuerdo al diseño;
- La presencia de erosión, fisuras, cárcavas o grietas, zonas húmedas, etc.

Pozas de Sedimentación, Poza de Colección y Poza de Limpieza.- Se inspeccionará lo siguiente:

- Erosión y asentamientos en los taludes, etc., aguas abajo de los diques;
- Alineamiento y niveles en la cresta de la presa;
- Presencia de fisuras, cárcavas, grietas, zonas húmedas, etc. en el talud;
- Monitoreo topográfico de los puntos de control para determinar el movimiento horizontal y vertical;
- Monitoreo del nivel de agua en la poza;



PERU

Ministerio
de Energía y MinasVice ministerio
de Minas**"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"**

- Monitoreo del estado de equipos de bombeo; y
- Para los canales de derivación se verificará que éstos no presenten deslizamientos de taludes u obstáculos.

Instalaciones de Manejo de Lodos.- Se inspeccionará lo siguiente:

- Estado físico y la estabilidad de los taludes;
- Estado físico del revestimiento primario de geomembrana expuesta; y
- Capacidad residual de la poza de lodos.

Carreteras y Caminos.- Se realizará una inspección visual de las carreteras y accesos para verificar si estas tienen deformaciones, hundimientos, deterioro, etc.

Otras Instalaciones Rehabilitadas.- En las instalaciones que durante el cierre fueron rehabilitadas con cobertura tipo B, se inspeccionará el estado de la superficie revegetada.

Monitoreo de Calidad de Agua.- El monitoreo hidrológico consiste en la verificación del funcionamiento de los sistemas de conducción. Se verificará lo siguiente:

- Presencia de sedimentos en los cuerpos receptores;
- Potencial baja calidad del agua superficial y subterránea en las instalaciones para el manejo de aguas de contacto con presencia de concentraciones de metales o de cianuro (pozas, canales, tuberías, etc.);
- Cantidad de tiempo para lograr la estabilización geoquímica de las aguas de escorrentía superficial del tajo y de las aguas subterráneas obtenidas por el desaguado del tajo; y
- Periodo de tiempo, durante el cual será necesario el tratamiento de las aguas en las plantas de tratamiento DAR y en la planta DETOX de las aguas con contenido de cianuro proveniente de la pila de lixiviación.

El programa de monitoreo de calidad de agua consistirá de tres tipos de estaciones de monitoreo.

- Grupo 1: Efluentes de la Mina;
- Grupo 2: Agua superficial; y
- Grupo 3: Agua subterránea.

Cuadro N° 6: Estaciones de Monitoreo de Efluentes Mineros

Código	Coordenadas UTM WGS-84 - Zona 18S		Descripción
	Este	Norte	
E-1	216 156	8 955 959	Salida del sistema de tratamiento DAR de la planta de tratamiento Pucaurán, que sería vertido a la quebrada Pucaurán en época de lluvias.
E-2	216 156	8 955 959	Salida del sistema de tratamiento de ósmosis inversa de la planta de tratamiento Pucaurán
E-3	216 458	8 952 166	Salida del sistema de tratamiento de ósmosis inversa de la planta de tratamiento Pacchac
E-5	216 977	8 952 732	Inicio de la tubería de conducción del efluente tratado desde la poza de Limpieza hacia el río Santa (PPD-84A - PPD-84B)

Cuadro N° 7: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial

Código	Coordenadas UTM WGS-84 - Zona 18S		Descripción
	Este	Norte	
LPCS-1	215 797	8 952 263	Subdrenajes de la plataforma de lixiviación en la quebrada Pacchac a 100 m abajo del dique de contención.
CR-1	215 757	8 955 829	Canal de derivación que colecta las aguas de no contacto de la zona norte del tajo, aguas arriba del vertimiento de la planta de tratamiento Pucaurán hacia la quebrada.
CR-2*	216 842	8 955 399	Quebrada Pucaurán, 200 m aguas abajo del punto de descarga de la tubería proveniente del sistema de tratamiento DAR de la planta de tratamiento Pucaurán.
SWM-27	218 020	8 957 818	Quebrada Pucaurán, a 350 m aproximadamente antes de desembocar al río Santa.
SWM-26	217 074	8 952 904	Tramo final del canal de derivación sur, el agua que será captada por el canal de riego de Tinyash para aprovechamiento en riego y bebida de animales.
SWM-26(1)	217 074	8 952 904	Tramo final del canal de derivación sur, aguas arriba de verter las aguas a la quebrada Pacchac en época húmeda.
SWM-25	220 117	8 954 595	Cda. Pacchac, a 170 m aproximadamente antes de desembocar al río Santa.

Carreteras Sur 260
3, Lima 41, Perú
518 8700



"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

RSM-89	220 585	8 954 272	Río Santa a 200 m aguas arriba de la desembocadura de la Qda. Pacchac y antes de la descarga de la tubería proveniente de la poza de limpieza.
RSM-90	219 886	8 952 285	Río Santa a 300 m aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Pacchac.

* Las coordenadas y el nombre se determinaron en campo.

Cuadro N° 8: Estaciones de Monitoreo de Aguas Subterráneas.

Código	Coordenadas UTM WGS-84 – Zona 18S		Descripción
	Este	Norte	
MW-3	215 891	8 952 285	Ubicado a 250 m del dique de la plataforma de lixiviación en la quebrada Pacchac.
MW-4	215 906	8 952 282	Ubicado a 250 m del dique de la plataforma de lixiviación en la quebrada Pacchac.
MW-7	216 560	8 955 289	Ubicado en la quebrada Pucaurán a 125 m del límite del tajo.
MW-8	216 533	8 955 266	Ubicado en la quebrada Pucaurán a 125 m del final del tajo.
MW-9	215 712	8 955 880	Ubicado a 400 m del tajo abierto y hacia la quebrada Llacash (a 75 m del km 13+750 de la carretera Jangas-Plerina).
MW-21	215 129	8 955 418	Ubicado a 220 m al oeste de la chancadora (control quebrada Llacash).
MW-22 ^a	215 891	8 952 285	Ubicado a 150 m al norte del límite final del tajo.
MW-32	216 034	8 955 588	Ubicado en la cola de la pila de lixiviación, fuera de la contención.
MW-33	214 140	8 951 373	Ubicado en la cola de la Pila de Lixiviación, fuera de la contención a pocos metros del MW-32.
MW-35	214 166	8 951 320	Ubicado en la cabecera del depósito de desmonte.
MW-36	215 553	8 953 998	Ubicado en la cabecera del depósito de desmonte.
MW-46 ^b	216 295	8 955 492	Ubicado a 95m al sur-oeste de la Poza de Sedimentación 1 del Tajo.

^a El pozo MW-8 se monitorea eventualmente debido a que el nivel freático se encuentra muy bajo. Este punto de monitoreo será reemplazado por otro punto MW-46 con coordenadas UTM en WGS-84 N: 8 955 491,63 y E: 216 294,28.

^b El pozo MW-22 está en proceso de ser sellado y será reemplazado por el MW-46.

3.6 CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍAS

3.6.1 Cronograma

El cierre progresivo terminará el 2016.

El cierre final iniciará el 2017 terminará el 2022 (06 años).

El post cierre desde al año 2023 hasta el año 2052 (treinta años) o hasta que se alcance la estabilización física y química.

3.6.2 Presupuesto

De acuerdo al Informe N° 190-2012-MEM_DGM-DTM/PCM que corrige al Informe N° 181-2012-MEM-DGM-DTM/PCM el presupuesto se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 4: Presupuesto de cierre

Descripción	Presupuestos Aprobados (en Dólares Americanos)				Plazo
	2006 (sin IGV)	Mod. 2012 (sin IGV)	Actualización 2012		
			Sin IGV	Inc. IGV	
Monto Cierre Progresivo	50 103 043	130 049 724	318 633 533	375 987 593	
Monto Cierre Final	40 797 128	55 072 845	41 792 175	49 314 767	5 años
Monto Post Cierre	29 286 416	48 197 883	47 570 081	56 132 695	30 años
Monto Total	120 186 587	233 320 452	407 995 809	481 435 055	

(Handwritten signatures and initials)



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Minas

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

3.6.3 Garantías

Los montos de las garantías que deberán ser constituidas por Minera Barrick Misquichilca S.A., de acuerdo al informe N° 181-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 5: Programa de constitución de Garantías.

Año	Aporte Anual	Total	Observaciones
2012		83 399 417	Constituida
2013	6 118 334	89 517 751	Por constituir
2014	6 945 358	96 463 109	Por constituir
2015	8 214 427	104 677 537	Por constituir
2016	10 810 943	115 488 479	Por constituir

Minera Barrick Misquichilca S.A presentará una Carta fianza como garantía.

IV. CONCLUSIONES

1. Minera Barrick Misquichilca S.A., cumplió con el procedimiento establecido en el artículo 23° del D.S. N° 033-2005-EM, respecto a la solicitud de Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina".
2. La Dirección General de Minería, mediante el Informe N° 181-2012-MEM-DGM-DTM/PCM emitió opinión favorable sobre los aspectos económicos y financieros de la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina".

V. RECOMENDACIONES

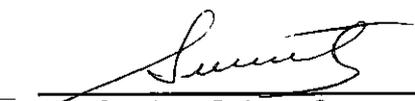
1. Aprobar la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina" de Minera Barrick Misquichilca S.A.
2. Minera Barrick Misquichilca S.A., deberá cumplir con las acciones establecidas en los Informes N°s 897-2009-MEM-AAM/MES/CAH/JRST, 117-2009-MEM-AAM/MES/JRST y la actualización en el presente informe.
3. Enviar copia del expediente de la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina" y todos sus actuados, al OEFA para su conocimiento y fines de la fiscalización correspondiente.

Es todo cuanto informamos a usted, para su conocimiento y fines;

Lima, 05 de diciembre de 2012


 Ing. Melanio Estela Silva
 CIP N° 52891


 Ing. Abad Bedriñana Ríos
 CIP N° 25413


 Ing. Santiago Dolores Camones
 CIP N° 16212



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Dirección
General de Asuntos
Ambientales Mineros

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 409 2012-MEM/AAM

Lima, 06 DIC. 2012

Visto el Informe N° 1448 -2012-MEM-AAM/MES/ABR/SDC que antecede y estando de acuerdo con lo expresado, **SE RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- APROBAR la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Pierina" presentado por Minera Barrick Misquichilca S.A., conforme al cual ésta queda obligada a cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en dicho Plan de Cierre de Minas antes nombrado y los compromisos asumidos a través de los escritos complementarios presentados por la administrada, de conformidad a lo establecido en el Reglamento para el Cierre de Minas, Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatoria;

ARTÍCULO 2°.- Minera Barrick Misquichilca 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 se garantice el cumplimiento de los LMP aprobado por Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM y de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua señalados en el D.S. N° 002-2008-MINAM;

ARTÍCULO 3°.- La aprobación del presente Plan de Cierre de Minas no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y otros requisitos legales con los que deberá contar el titular del proyecto minero para operar o ejecutar las actividades de cierre planteadas de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente;

ARTICULO 4°.- Notifíquese al titular y remítase copia de la presente Resolución Directoral y todos los actuados al OEFA para los fines correspondientes; **Archívese.**



Dr. MANUEL CASTRO BACA
Director General
Asuntos Ambientales Mineros