



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

INFORME N° 983 -2012-MEM-DGAAM/MES/ABR/SDC/ACHM

Señor : Director General de Asuntos Ambientales Mineros

Asunto : Informe Final de la Evaluación del Plan de Cierre de Minas del proyecto minero "Constancia" – HUSBAY PERU S.A.C.

Referencia : Escrito N° 2146025, 2170202, 2171155, 2177859, 2201137, 2206731 y 2209468 y 2223706

Fecha : 04 de setiembre de 2012

En atención al documento de la referencia, informamos a usted lo siguiente:

I. ANTECEDENTES:

- 1.1. Mediante Ley N° 28090 se aprobó la Ley que regula el Cierre de Minas: Esta Ley define al Plan de Cierre de Minas como un instrumento de gestión ambiental conformado por acciones técnicas legales, efectuadas por los titulares mineros, destinado a establecer medidas que se deben adoptar a fin de rehabilitar el área utilizada o perturbada por la actividad minera para que ésta alcance características de ecosistemas compatible con un ambiente saludable y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación paisajística.
- 1.2. Mediante Decreto Supremo N° 033-2005-EM del 16 de agosto de 2005, se aprobó El Reglamento de La Ley que regula El Cierre de Minas, este reglamento fue modificado por El D.S. N° 035-2006-EM y D.S. 045-2006-EM (en adelante referido sólo como el "Reglamento"). El Reglamento estableció la obligación para los titulares mineros en operación presentar el Plan de Cierre Minas de su unidad minera, dentro del plazo de un año de publicado el Reglamento, y para los nuevos proyectos de actividad minera en el plazo máximo de un año a partir de la aprobación del respectivo Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- 1.3. Mediante Resolución Directoral N° 390-2010-MEM-AAM de fecha 24 de noviembre de 2010, sustentado en el Informe N° 1118-2010-MEM-AAM/JCV/WAL/MES/PRR/CMC/VRC, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM), aprobó el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto minero "Constancia" presentado por NORSEMONT PERÚ S.A.C.
- 1.4. Mediante escrito N° 2146025 del 24 de noviembre de 2011, HUSBAY PERÚ S.A.C., en adelante (El Titular), presentó a la DGAAM, el Plan de Cierre de Minas de Minas del proyecto minero "Constancia" a nivel de Factibilidad para su evaluación y aprobación, elaborado por Knight Piésold Consultores S.A., empresa consultora debidamente registrada ante la DGAAM.
- 1.5. Mediante Auto directoral 178-2012-MEM/AAM del 23 de abril de 2012, sustentado en el Informe N° 416-2012-MEM-AAM/MES/ABR/SDC, la DGAAM remitió al Titular, las observaciones planteadas al PCM del proyecto "Constancia".
- 1.6. Mediante escrito N° 2201137 del 19 de junio de 2012, el Titular presentó a la DGAAM el levantamiento de las observaciones planteadas por la DGAAM y el Ministerio de Agricultura.
- 1.7. Mediante escrito N° 2206731 del 26 de junio de 2012, el Titular presentó a la DGAAM dos juegos en físico y digital de información complementaria del Levantamiento de las Observaciones del PCM del proyecto Constancia.

II. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:

2.1. Evaluación Técnica Inicial

Mediante proveído de fecha 17 de enero de 2012 sustentado en el Informe N° 051-2012-MEM-AAM/SDC/ABR/MES, la DGAAM, al no encontrar mayores deficiencias significativas, autorizó continuar con el proceso de Participación Ciudadana del citado Plan de Cierre, en cumplimiento del numeral 13.3 del Artículo 13° del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM.

2.2. Participación Ciudadana

Con Oficio N° 122-2012-MEM/AAM de fecha 17 de enero de 2012, la DGAAM requirió a el titular, la publicación de los avisos y difusión radial para hacer de conocimiento público el Plan de Cierre



de Minas del proyecto minero "Constancia", para lo cual se le adjuntó el modelo del aviso a publicar, así como los plazos y requisitos a cumplir.

Mediante escrito N° 2170202 de fecha 27 de febrero de 2012, el titular cumplió con presentar, dentro del plazo previsto, las publicaciones efectuadas en el Diario "Cusco" y Diario Oficial "El Peruano", realizados el 11 y 12 de febrero de 2012 respectivamente, copia del Contrato de Difusión de los avisos radiales celebrado con la Empresa Radio Chumbivilcas. Asimismo, presentó copia de los cargos de presentación del Plan de Cierre citado y los avisos ante la DREM Cusco, Municipalidad Provincial de Chumbivilcas, Municipalidades Distritales de Chamaca y Velille, Comunidades Campesinas de Chilloroya y Uchucarco; así como el cargo de presentación de un ejemplar del Plan de Cierre al MINAG.

Transcurrido el tiempo de Participación Ciudadana, no se han recepcionado observaciones de las autoridades políticas, comunidades, etc., correspondiente al Plan de Cierre de Minas del Proyecto "Constancia".

2.3 Opinión de otras autoridades

Mediante Oficio N° 532-2012-MEM/AAM de fecha 28 de marzo de 2012, la DGAAM requirió al MINAG emitir su Opinión Técnica en los aspectos de su competencia, adjuntándole copia del cargo que hiciera llegar el titular en su debida oportunidad a esta entidad.

Mediante escrito N° 2171155 del 01 de marzo de 2012, la DIGESA hizo llegar el Oficio N° 643-2012/DEPA/DIGESA, remitiendo el Informe N° 817-2012/DEPA-SPRHI/DIGESA en la que se formulan seis (06) Recomendaciones al Plan de Cierre de Minas del proyecto minero "Constancia".

Mediante escrito N° 2177859 del 28 de marzo de 2012, el MINAG hizo llegar el Oficio N° 331-12-AG-DVM-DGAA-14391-12, remitiendo la Opinión Técnica N° 059-12-AG-DVM-DGAAA-DGAA/FTP-14391-12, en la que se formulan quince (15) Observaciones al Plan de Cierre de Minas del proyecto minero "Constancia".

Mediante escrito N° 2209468 del 06 de julio de 2012, el Ministerio de Agricultura presentó a la DGAAM, el Oficio N° 782-12-AG-DVM-DGAAA-14391-12 que adjunta la Opinión Técnica N° 150-12-AG-DVM-DGAAA-DGAA/FTP-14391-12 la que contiene 06 observaciones aún no resultas.

Mediante escrito N° 2223706 del 22 de agosto de 2012, el Ministerio de Agricultura remitió a la DGAAM el Oficio N° 1007-12-AG-DVM-DGAAA-14391-12 que adjunta la Opinión Técnica N° 199-12-AG-DVM-DGAAA-DGAA/FTP-14391-12 que "concluye que no tenemos observaciones adicionales"

2.4 Opinión de la Dirección General de Minería

Con Memo Electrónico N° 025-2012-MEM-AAM del 17 de enero de 2012, la DGAAM remitió copia del Plan de Cierre de Minas del proyecto minero "Constancia", a la Dirección General de Minería (DGM), para que dentro del plazo de 30 días hábiles, emita su informe de evaluación respecto a los aspectos económicos y financieros del referido Plan de Cierre.

Con Memorando Electrónico N° 264-2012-MEM/DGM de fecha 01 de marzo de 2012, la DGM hizo llegar a la DGAAM el Informe N° 019-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, en el que se concluye "que no se han encontrado observaciones significativas sobre los aspectos económicos y financieros del Plan de Cierre presentado por HUBBAY PERÚ S.A.C. por lo que se considera **conforme...**"

2.5 Levantamiento de Observaciones de la DGAAM (escritos N°s 2201137 y 2206731).

1. En el Capítulo 2.0 Componentes de Cierre, adjuntar un cuadro resumen de los componentes del proyecto mineros con coordenadas

Respuesta: Presentó la siguiente Tabla donde se puede ver la ubicación de cada componente en coordenadas UTM.



PERU

Ministerio
de Energía y Minasy el Ministerio
de MinasMinisterio de Energía y Minas
Ministerio de Minas

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

Cuadro N° 1: Ubicación de los componentes

Instalaciones	Este	Norte	Área (ha)	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad de almacenamiento (Mms ³)
Tajo San José	200887	8398868					
Tajo Constanza	201615	8398547	142,72	1,5	1,3	0,57	
Depósito de desmonte	201873	8397828	200,23				
Pozos de contención del depósito de desmonte	200541	8397231					
Depósito de almacenamiento de material inadecuado y pila de suelo orgánico N° 1	199661	8397723	29,79				
Pila de suelo orgánico N° 2	202231	8398915	4,62				Ver Tabla 1.1-3
Depósito de relaves	198577	8398286	405,03				185
Pozos de atenuación del depósito de relaves	198259	8398374				0,015	0,98
Planta de procesos y área administrativa	199631	8398906	28,6				
Reservorio Curahuasi	203465	8398382	35,8				
Pozos de sedimentación del área de chancado	200123	8398915					
Pozos de agua de cortado de la planta de procesos	199737	8398393	18,94				
Pozos principales de sedimentos	199107	8398182					Ver Tabla 1.1-2
Reservo sanitario	199900	8398260	0,46				
Áreas de material de préstamo (canteras)		Ver Tabla 1.1-3	385,74				Ver Tabla 1.1-3

Absuelta.

2. Los pasivos ambientales mineros listados en la tabla 3.35 (88 PAM), se encuentran en el área del proyecto; explicar si éstos serán incluidos en las actividades mineras a desarrollar y están declaradas a la Dirección General de Minería.

Respuesta: El titular indica que los pasivos de la tabla 3.35 son los identificados y presentados en el EIA y se encuentran en cinco Zonas: Sacsá Orcco, Katanga, San José, Chilloroya y laguna Yanacocha. La zona Katanga no se encuentra dentro de las concesiones por lo que Hudbay, no tiene responsabilidad sobre ellos. Como parte de las actividades de explotación y minado que se llevarán a cabo en el tajo San José, los pasivos existentes en la zona San José serán removidos y trasladados hacia el depósito de desmonte durante la operación del proyecto. En relación con el resto de pasivos detectados, Hudbay se encuentra evaluando la conveniencia de incorporarlos al proyecto o de implementar alguna modalidad de remediación voluntaria, pero por el momento no estarían involucrados dentro de las actividades del proyecto. **Absuelta.**

3. De acuerdo al Cuadro 2.6, se listan y detallan 7 canteras potenciales que se usarán para el desarrollo del proyecto, sin embargo en la Figura 2.1. se puede apreciar de acuerdo a la leyenda 11 canteras de materiales de préstamo. Al respecto el titular debe validar o corregir estos datos.

Respuesta: En el cuadro siguiente presentó la corrección del cuadro 2.6

Cuadro N° 2: Canteras

Potenciales canteras	Coordenadas referenciales		Área estimada (ha)	Volumen estimado (m ³)	Características del material de préstamo	Uso
	Norte	Este				
Iscco Huaycco	8 401 096	202 736	14,67	440 100	Gravas arcillosas y arenas arcillosas con presencia de bolones y bloques	Material de baja permeabilidad para el núcleo de la presa del depósito de relaves
Ccoya Pampa	8 398 750	203 040	62,71	7 525 560		
Material de relleno común 1	8 397 800	199 200	21,18	3 177 300		
Material de relleno común 2	8 395 650	198 490	28,18	5 072 220	Arenas limosas con un bajo contenido de gravas finas	Material para la presa la pila de almacenamiento de suelo orgánico N° 1 y el talud aguas abajo de la presa del depósito de relaves
Material de relleno común 3	8 394 670	198 730	56,56	10 180 620		
Material de relleno estructural 1	8 397 330	200 350	50,76	7 614 301	Gravas o arenas limo arcillosas	Material seleccionado para la presa del depósito de relaves y para las presas de otros reservorios
Roca de préstamo Chalhuaná	8 401 000	203 535	25,63	4 613 760	Calizas con ligera meteorización, leve a moderado fracturamiento y resistencia alta	Material para agregados y enrocados
Roca de préstamo Juanata	8 394 710	197 820	123,99	22 318 560	Roca diorítica de grano medio, superficialmente sana a ligeramente meteorizada, leve a moderadamente fracturada y resistencia muy alta a extremadamente alta	
Material de drenaje 1	8 399 750	198 190	13,71	205 755		
Material de drenaje 2	8 398 320	198 280	23,27	349 005	Gravas bien gradadas limpias, gravas pobremente gradadas, gravas arcillosas y limosas con bloques y bolones	Material de drenaje fino para el subdrenaje del depósito de relaves. Los materiales son de permeabilidad alta
Material de drenaje 3	8 394 000	200 311	46,45	693 690		

**Absuelta.**

4. En el ítem 4.2: Consultas, se indica haber realizado entrevistas individuales y grupales a los pobladores de las Comunidades Campesinas de Uchucarco y Chilloroya, pero no presenta la documentación sustentatoria. El titular debe presentar la documentación que sustenten estas actividades ejecutadas.

Respuesta: El titular indica que Las opiniones, sugerencias y preocupaciones de las comunidades de Uchucarco y Chilloroya sobre las actividades de nuestro proyecto, incluyendo la ejecución del plan de cierre, han sido tomadas de: (i) el censo de hogares que realizó la consultora Social Capital Group al preparar la línea de base social para el proyecto; y (ii) entrevistas grupales e individuales que realizó la consultora al preparar el aspecto social del plan de cierre. adjuntando copia de las 20 encuestas correspondientes a dichos censos y las guías utilizadas en las entrevistas. **Absuelta.**

5. En el ítem 5.3.6, señalan que durante la construcción y desarrollo del proyecto se implementarán áreas de acopio de suelo orgánico para almacenar un volumen total de 3,05 Mm³ para luego ser utilizados en el cierre progresivo y final. Las actividades de cierre se iniciarán a partir del 2021, indicar cuáles serán las medidas de protección, control de calidad y mantenimiento de éste material a fin que no pierdan sus características y sean adecuadas para la revegetación de los componentes y posteriormente del área ocupada.

Respuesta: Hudbay Perú S.A.C. realizará el seguimiento de las características del suelo acumulado, teniendo en cuenta parámetros como: el grado de compactación, el porcentaje de materia orgánica, la temperatura y la humedad, de modo que se verifique que el suelo mantenga las condiciones adecuadas para su utilización en las labores de revegetación. En el caso de registrarse cambios en las características del suelo orgánico que signifiquen una pérdida de su potencial como medio de crecimiento para la vegetación, se procederá a realizar labores correctivas tales como: i) técnicas de escarificación a fin de reducir la compactación, ii) remoción y mezcla para mejorar la aireación y iii) riego para mantener las condiciones de humedad óptimas. **Absuelta.**

6. Para mejor comprensión del Plan de Cierre de Minas, adjuntar un cuadro resumen de los componentes georeferenciados del proyecto en los escenarios de cierre progresivo y final señalando el tipo de cobertura a utilizar en cada uno de ellos, complementado con la descripción de acuerdo a la caracterización realizada por componente.

Respuesta: El titular presentó el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3: Etapas de cierre de los componentes

Instalaciones	Coordenadas UTM		Etapa de cierre	Tipo de cobertura
	Este	Norte		
Tajo San José	200867	8399868		
Tajo Constanza	201615	8399547	Final	Revegetación
Depósito de desmonte	201873	8397629	Progresivo y final	Sistema de cobertura y revegetación
Poza de contención del depósito de desmonte	200641	8397231	Final	Revegetación
Depósito de almacenamiento de material inadecuado y pila de suelo orgánico N° 1	198677	8395295	Final	Revegetación
Pila de suelo orgánico N° 2	199661	8397723	Final	Revegetación
Depósito de relaves	202231	8398815	Progresivo y final	Revegetación de la presa durante el cierre progresivo, instalación de sistema de cobertura en el cierre final
Poza de atenuación del depósito de relaves	203465	8398382	Final	Revegetación
Planta de procesos y área administrativa	199269	8396374	Final	Revegetación
Reservorio Cunahuin	200123	8398915	Final	Revegetación
Poza de sedimentación del área de chancado	199757	8399093	Final	Revegetación
Poza de agua de contacto de la planta de procesos	199107	8398182	Final	Revegetación
Poza principal de sedimentos	199631	8398905	Final	Revegetación
Relleno sanitario	199900	8398260	Final	Revegetación
Áreas de material de préstamo (canteras)	Ver Tabla 1.1		Final	Revegetación

Absuelta.



III. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO:

3.1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto Minero "Constancia" es un yacimiento polimetálico cuya explotación será a tajo abierto para recuperar valores económicos rentables de cobre y molibdeno con un ritmo de producción de 359 500 t en el primer año cuyo pico en el tercer año será de 455 700 t., el mineral será beneficiado por el proceso de flotación selectiva para la obtención de concentrados de cobre y molibdeno.

Dentro de las concesiones mineras del titular, se han identificado los siguientes pasivos ambientales: 16 bocaminas, 4 depósitos de desmonte y un área de oficinas, todas distribuidas en 5 zonas, producto de los trabajos de mineros informales de la zona Katanga.

Ubicación: El proyecto minero "Constancia" está situada en terrenos de las comunidades campesinas de Chilloroya y Uchucarco y de propiedad de Norsemont. Políticamente está ubicado entre los distritos de Chamaca y Velille, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco, en las coordenadas UTM (WGS 84 Zona 19S) 197 036 a 203 806 E y 8 393 167 a 8 400 860 N, a una altitud variable entre 4 000 y 4 500 msnm.

Objetivo: Es objetivo del Plan de Cierre de Minas del proyecto minero Proyecto "Constancia" es lograr que el medio ambiente donde se desarrolló la actividad minera, recupere las condiciones de calidad necesarias para asegurar su sostenibilidad, prevenir, minimizar y controlar los riesgos y efectos sobre la salud, la seguridad pública, el ecosistema circundante y la propiedad, derivadas del cese de operaciones de conformidad con las normas vigentes, logrando devolver las condiciones similares al entorno de la propiedad y permitir el uso alternativo acorde con las condiciones ambientales de la zona, logrando la estabilización a largo plazo del medio físico, biológico mediante la ejecución de medidas y obras de estabilidad física, geoquímica, hidrológica, biológica; minimizar los impactos sociales y económicos de ser posible logrando la integración con las poblaciones involucradas.

Accesos: Sección 1: Empieza en la ciudad de Yauri y pasa a través de los centros poblados de Coporaque, Pumahuasi y Tintaya. Esta sección del camino no es asfaltada y a fin de soportar el proyecto se requerirá la mejora de dos puentes: Quero y Upamayo.

Sección 2: empieza en la salida de Livitaca y continúa por una vía sin asfaltar hasta el río Chilloroya. Como consecuencia del proyecto se requerirá construir una nueva intersección, desde donde se iniciará el acceso privado al Proyecto Constancia. La vía de acceso privado cruzará el río Chilloroya a través de un puente y terminará en el ingreso a la planta de procesos.

3.2 COMPONENTES

El Plan de Cierre de Minas citado, comprende los siguientes componentes:

Cuadro N° 4: Componentes del Plan de cierre proyecto

Componentes de Cierre	
Mina	Tajo Abierto Constancia Tajo Abierto San José
Instalaciones de procesamiento	Planta de procesos Pila de almacenamiento de mineral chancado Tubería de transporte de relaves
Instalaciones para el manejo de residuos	Depósito de relaves Depósito de desmontes
Instalaciones de Manejo de agua	Infraestructura para el suministro de agua Sistema de manejo de aguas pluviales
Áreas para pilas de material de préstamo	Cantera de gravas y arenas arcillosas Cantera de arenas limosas Cantera de calizas meteorizadas
Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto	Vías de acceso Instalaciones de disposición de residuos sólidos Otras instalaciones Sistema de suministro de energía Pilas de almacenamiento de suelo
Vivienda y servicios para el trabajador	Área de parqueo Comedor Oficina de administración Fuerza laboral Adquisición de bienes y servicios



3.2.1 Descripción General de los componentes

Tajo: Inicialmente serán dos tajos: Tajo Constancia y Tajo San José y a partir de 2 022 se unirán y será un solo tajo. La configuración final de los tajos juntos tendrá 1,8 km de longitud, 1,3 km de ancho, alcanzará la profundidad máxima de 670 m y estará ubicada entre las coordenadas: 200 800 E a 202 500 E y 8 399 180 N a 8 400 640 N.

El diseño de los tajos es: bancos simples de 15 m para operación y bancos dobles de 30 m en los límites finales con taludes de 70° y 65°, taludes inter-rampa de 48° a 54° y ancho de bermas de 11,5 y 13,5 m.

Planta de procesos: La planta está diseñada para procesar un máximo de 76 000 t/día de mineral (25,26 Mt/año al 91,3% de la capacidad de la planta) de los tajos Constancia y San José. Operará 52 semanas al año, 7 días a la semana, 24 horas al día.

La tasa de producción anual de concentrados de cobre y molibdeno será de 359 500 t en el primer año y alcanzará su pico en el año 3 con 455 700 t. La producción se reducirá a alrededor de 300 000 t/año hasta el año 10, después del cual decrecerá por debajo de las 200 000 t/año hasta el cierre del tajo en el año 15.

Depósito de relaves: Estará ubicado en la margen izquierda del río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Telaracaca. El área se encuentra a 5,2 km al suroeste del tajo Constancia y 3,7 km al sur de la planta de procesos. Ha sido diseñado para almacenar relaves espesados, y tendrá una capacidad de almacenamiento total de 277 Mt secas de relaves asumiendo una densidad promedio seca de 1,5 t/m³. Tendrá una altura máxima de 130 m, una longitud de 2 300 m y será construida usando el método de línea central modificada.

Los siguientes factores estáticos de seguridad se evaluaron con el programa SLOPE/W para los casos:

- Caso 1 – Reservorio temporal de agua: FS aguas arriba = 4,4, FS aguas abajo = 1,8
- Caso 2 – Configuración final del depósito de relaves con el funcionamiento de todo el sistema de subdrenaje: FS aguas abajo = 1,9
- Caso 3 – Configuración final del depósito de relaves con un mal funcionamiento del sistema de subdrenaje: FS aguas abajo = 1,9
- Caso 4 – Configuración final del depósito de relaves con la roca de fundación erosionada: FS aguas abajo = 1,7
- Caso 5 – Configuración intermedia de la presa del depósito de relaves: FS aguas arriba = 2,6

Resultados bajo condiciones sísmicas. Se realizó el análisis pseudo- estático (FSpseudo) para los siguientes casos:

- Caso 1 – Reservorio temporal de agua: FSPE = 1,3, FS pseudo = 1,0 (aguas abajo)
- Caso 2 – Configuración final del depósito de relaves con el funcionamiento de todo el sistema de subdrenaje: FSPE = 1,3, FS pseudo = 1,1
- Caso 3 – Configuración final del depósito de relaves con un mal funcionamiento del sistema de subdrenaje: FSPE = 1,3, FS pseudo = 1,1
- Caso 4 – Configuración final del depósito de relaves con la roca de fundación erosionada: FSPE = 1,1, FS pseudo = 1,0
- Caso 5 – Configuración intermedia de la presa del depósito de relaves: FSPE = 0,5, FS pseudo = 1,3.

La pendiente final aguas arriba del dique de la presa será de 2,0H:1V y de 1,8H:1V aguas abajo.

Depósito de Desmante: Ha sido diseñado con una capacidad máxima de almacenamiento de 300 Mt. la elevación máxima será de 4 335 msnm, con una altura vertical máxima de 200 m. Contará con una poza de retención de filtraciones y una poza de contención, la primera se encontrará ubicada inmediatamente aguas abajo del límite suroeste del depósito y será construida para proporcionar protección contra la caída de piedras y para proporcionar disipación de energía al agua, la poza de contención contendrá las filtraciones que se generen en el depósito de desmante, así como la escorrentía superficial del mismo.

Todos los taludes para el depósito de desmante han sido seleccionados para proporcionar estabilidad física a la infraestructura durante la etapa de operación y permitir el restablecimiento de la vegetación durante la etapa de cierre. En base a estas consideraciones se adoptará una pendiente general de 3H: 1V con bancos intermedios de 32 m e inter-bancos con pendientes de 1,4H: 1V.



Instalaciones auxiliares del depósito de desmonte

- a) Poza de retención de filtraciones.- Tendrá una capacidad de 24 000 m³ y considera en su diseño la construcción de una presa de 12 m de altura máxima (medida desde el pie de la presa), construida con material de relleno (35 500 m³), tendrá un talud aguas arriba de 2,5H:1V, y talud aguas abajo de 3H:1V.
- b) Poza de contención.- El diseño contempla la construcción de una presa de tierra de 28 m de altura con taludes aguas arriba y aguas abajo de 2,5H:1V y con una cortina de grout que se extenderá casi a todo lo largo de la presa y 40 m de profundidad hacia la roca. La poza proporcionará aproximadamente 600 000 m³ de almacenamiento de agua.

Sistema de manejo de aguas pluviales

El agua de escorrentía será captada, no será usada en el proceso. Antes de su descarga, el agua será clasificada como agua de contacto y agua sin contacto, dependiendo de esta clasificación se evaluará la necesidad de tratamiento previo a la descarga al medio ambiente. La infraestructura a implementarse para el manejo de agua de escorrentía será:

- ✓ Canales de colección de agua contacto
 - ✓ Poza de sedimentación del tajo
 - ✓ Poza de sedimentación principal
 - ✓ Poza de sedimentación de la planta de procesos
 - ✓ Poza de sedimentación en el área de chancado
 - ✓ Canal de agua sin contacto aguas arriba del depósito de desmonte
 - ✓ Canal de agua sin contacto aguas arriba del tajo.
- a) Poza de sedimentación principal.- Está ubicada en las coordenadas 199 375 E, 8 398 500 N. La capacidad de diseño de esta poza es de 75 000 m³ (nivel a 3 979 m) con una capacidad de 21 600 m³ para el almacenamiento de sedimentos.

Las características de la poza de sedimentación principal y el dique se resumen a continuación:

- Altura del dique 7 m
 - Elevación de cresta 3 981 m
 - Ancho de cresta 12 m
 - Ancho de la base aproximadamente 50 m
 - Talud de la cara aguas arriba 2,5H:1V
 - Talud de la cara aguas abajo 2,5H:1V
- b) Poza de sedimentación de la planta de procesos (etapa de construcción).- La poza de sedimentación de la planta estará ubicada en la esquina inmediata noreste de la planta; la poza está destinada a recibir la escorrentía cargada de sedimentos desde el área de la planta durante construcción. Ha sido diseñada para contener la escorrentía asociada al área de planta para un evento de tormenta de 2 años/24 horas, por lo que tiene una capacidad de almacenamiento total de aproximadamente 5 300 m³.
 - c) Poza de sedimentación en el área de chancado.- Está ubicada al norte del área del emplazamiento del área de chancado y está diseñada para un evento de tormenta de 100 años/24 horas, resultando en una capacidad de diseño de 13 000 m³.

Las características de la poza de sedimentación de la planta y el dique de la misma se presentan a continuación:

- Altura del dique 10 m (máxima, cresta a pie)
 - Elevación de cresta 4 146,0 m
 - Ancho de cresta 5 m
 - Talud de la cara aguas arriba 2,5H:1V
 - Talud de la cara aguas abajo 2,5H:1V
- d) Poza de sedimentación del tajo Constancia.- Estará ubicada al suroeste del tajo Constancia. Colectará la escorrentía cargada de sedimentos que provienen de las operaciones de desbroce asociadas con la operación del tajo Constancia. La capacidad es de 19 000 m³, que incluye un volumen de escorrentía superficial de aproximadamente 17 500 m³ para un evento de tormenta de 2 años/24hr además los sedimentos que pueden ser almacenados corresponden a un volumen de 1 600 m³ generados en un evento de tormenta de 10 años /24 horas y eventos de tormenta que ocurren anualmente.



Las características de la poza de sedimentación del tajo Constancia y el dique de la misma se presentan a continuación:

- Altura del dique a ser determinado
- Elevación de cresta 4 190 m
- Ancho de cresta 36 m
- Talud de la cara aguas arriba 2,5H:1V
- Talud de la cara aguas abajo 2,5H:1V

- e) Poza de sedimentación del tajo San José.- Está ubicada hacia el sur del tajo San José y tendrá una capacidad de almacenamiento de 5 000 m³. Ha sido diseñada para coleccionar un volumen de 4 700 m³ de escorrentía superficial para un evento de tormenta de 2 años/24 hr, dejará de operar después del desarrollo del tajo Constancia. El diseño de esta poza es idéntico al caso de la poza de sedimentación del tajo Constancia.

Pozas de manejo de agua

- a) Poza de procesos de planta.- Está ubicada inmediatamente al este del área proyectada para el emplazamiento de la planta de procesos y, aguas arriba de la poza de agua de contacto de la planta, dentro del drenaje adyacente al noroeste del área de chancado proyectada. Las características son:

- Altura del dique 10 m (máxima, cresta a pie)
- Elevación de cresta 4 080 m.
- Ancho de cresta 7 m.
- Talud de la cara aguas arriba 2,5H:1V
- Talud de la cara aguas abajo 2,0H:1V (relleno) 1,5H:1V (corte)

- b) Poza de agua de contacto de la planta.- Tiene una capacidad aproximada de diseño de 31 180 m³. Las características de la poza y el dique son:

- Altura del dique 10 m (máxima, cresta a pie).
- Elevación de cresta 4 070 msnm.
- Ancho de cresta 7 m
- Talud de la cara aguas arriba 2,5H:1V
- Talud de la cara aguas abajo 2,0H:1V (relleno) 1,5H:1V (corte)

- c) Reservorio de agua Cunahuri.- Tendrá una capacidad del reservorio será de 2 Mm³. Durante los 2 primeros años de operación se requerirán del reservorio 168 m³/hr de abastecimiento de agua para la planta. Luego de ese tiempo, el requerimiento se reducirá a 78 m³/hr aproximadamente.

El aliviadero está colocado en el estribo este del dique y es de 4 m de profundidad y 15 m de ancho y su talud mínimo será de - 0,5%. La elevación de captación del aliviadero será 4 231,5 msnm y tiene un recubrimiento de concreto armado de 30 cm de espesor. Las características de diseño son:

- Capacidad requerida del reservorio: 2 Mm³
- Altura del dique 34 m (máxima, cresta a pie)
- Longitud del dique 320 m
- Elevación de cresta 4 235,5 msnm
- Máximo nivel de operación: 4 231,5 msnm
- Ancho de cresta 15 m
- Talud de la cara aguas arriba 3H:1V
- Talud de la cara aguas abajo 2,5H:1V

Áreas de material de préstamo:

- Canteras para gravas y arenas arcillosas
 - ✓ Iscco Huaycco, ubicada en las coordenadas 8 401 096N, 202 736E
 - ✓ Ccoya Pampa, ubicada en las coordenadas 8 398 750N, 203 040E
- Canteras limosas con bajo contenido de gravas finas
 - ✓ Material de relleno común 1, ubicada en las coordenadas 8 397 800N, 199 200E
 - ✓ Material de relleno común 2, ubicada en las coordenadas 8 395 650N, 198 490E
 - ✓ Material de relleno común 3, ubicado en las coordenadas 8 394 670N 198 730E
- Gravav o arenas limo arcillosas



- ✓ Material de relleno estructural 1, ubicada en las coordenadas 8 397 330N, 200 350E
- Calizas con ligera meteorización
- ✓ Roca de préstamo Challhuana, ubicada en las coordenadas 8 401 000N, 203 535E

Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto

- **Vías de acceso.** Se construirán 73,9 km de carreteras que cruzarán el río Chilloroya y terminará en el ingreso a la planta de procesos. Se construirán 3 caminos de acceso interno (ancho total de 9 m) y un camino de acarreo. En el caso del camino de acarreo, éste tendrá un ancho mínimo de 31,5 m para permitir el tráfico de camiones de acarreo.
- **Otras instalaciones.** Durante la etapa de operación el proyecto contará con instalaciones auxiliares que incluirán lo siguiente: área de almacenamiento de reactivos, almacenamiento de explosivos, almacén de combustible, taller de vehículos, almacén y oficinas, planta de tratamiento de aguas residuales y pilas de almacenamiento de suelo.

Sistema de suministro de energía. El Proyecto Constancia comprende la instalación de una línea de transmisión de 220 kV simple terna entre la subestación Tintaya, existente de 138 kV, y la nueva subestación Constancia, para el suministro eléctrico del Proyecto Constancia. La energía eléctrica a utilizar será proveniente del Sistema Interconectado Nacional (SINAC). El trazo final de la LTE, tiene una longitud de aproximadamente 70 km y consta de 147 estructuras (torres metálicas) con 8 vértices (puntos de deflexión) que están distribuidas a lo largo del trazo de ruta de la línea.

Vivienda y servicios para los trabajadores

El campamento de operaciones se ubicará al noroeste de la ubicación final de la planta de procesos, con coordenadas 8 399 600 N y 199 500 E. El campamento ocupará un área estimada de 300 m² y podrá albergar un máximo de 1 000 personas. Los edificios del campamento tendrán dormitorios, salas de recreación, comedor, instalaciones médicas y oficinas para el personal administrativo del campamento. En el exterior se implementará una parada de autobús, una zona de parqueo y un área de recreación.

Fuerza laboral y adquisiciones

Fuerza laboral

Durante las operaciones, se contará con, aproximadamente 800 personas, de los cuales 300 personas se encargarán de las operaciones de minado, 180 para la planta de procesos y 200 personas para la administración. Estos estimados individuales no consideran el personal que trabajará bajo contrato, y éstos se encuentran constituidos por 120 personas aproximadamente que complementarán la fuerza de trabajo.

Suministros

Los suministros requeridos para la operación del Proyecto Constancia se listan a continuación:

- Combustibles y lubricantes, se efectuará a través de una empresa contratista especializada que proveerá los equipos, realizará el suministro o entrega de combustible, así como el manejo de los dispensadores.
- Explosivos, anualmente se necesitarán un promedio de 15 395 t de ANFO. Los componentes del ANFO se transportarán a la mina desde el Puerto Matarani separado unos de otros.
- Reactivos para el proceso, entre los reactivos se encuentran: cal, sulfato de zinc, hidrosulfuro de sodio, aceite combustible ligero (Light fuel oil), ácido clorhídrico, cloruro férrico, reactivo colector A3302, reactivo colector Z-14 SIBX, espumante AF65 y floculante.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

3.3.1 Ambiente físico

Geomorfología.- En el área de la denominada subcuenca Chilloroya se identificaron cuatro unidades geomorfológicas principales: Montañoso, Colinas y Lomadas, Lomadas Morrénicas y Valles o Quebradas Aluviales.

Geología.- El área de estudio del Proyecto Constancia comprende un conjunto de unidades litológicas estructurales que datan desde el Precámbrico al Cuaternario reciente, seccionadas por numerosos valles y quebradas aluviales, formando una topografía general de quebradas, colinas, lomadas y cerros empinados, localmente abruptas y accidentadas. Principalmente hacia las quebradas se presentan depósitos aluviales que cubren parcialmente el basamento rocoso. En menor porcentaje y cubriendo las laderas de los cerros se encuentran depósitos coluviales,



glaciares, escombros de ladera y eólicos; con edades que comprenden desde el Cuaternario antiguo hasta el reciente.

En el área del proyecto se presentan principalmente rocas ígneas intrusivas del Batolito de Apurímac, rocas sedimentarias consistentes de limonitas, areniscas y calizas de las formaciones Chilloroya y Arcurquina; así como rocas volcánicas de las formaciones Orcopampa y Huaycha, cuyas edades se encuentran entre el Cretáceo Inferior al Cretáceo Superior.

Suelos.- Se identificaron 21 unidades de suelos que han sido agrupadas taxonómicamente y descritas como subgrupo (Soil Taxonomy - USDA). Según su capacidad de uso mayor, en la zona se encuentran tierras aptas para pastos (P) y tierras de protección (X). Adicionalmente, de acuerdo con la clasificación del uso actual de la tierra de la Unión Geográfica Internacional (UGI), se identificaron las siguientes categorías: primera categoría, referida a centros poblados; sexta categoría correspondiente a praderas naturales; octava y novena categoría, referidas a áreas hidromórficas y áreas sin uso y/o improductivas, respectivamente

Sismicidad.- El área del proyecto se encuentra en la Zona 2, correspondiente a una sismicidad media según el Mapa de Zonificación Sísmica. De acuerdo con el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas (Alva et al., 1984), se concluye que, en el área del Proyecto Constancia ocurrieron sismos con intensidades en la Escala de Mercalli Modificada de VI grados.

Geodinámica externa.- El área de la subcuenca del río Chilloroya presenta condiciones estables; no existe ningún riesgo frente a fenómenos naturales en general. Asimismo, se tiene que los fenómenos naturales que pudieran presentarse no comprometen la seguridad física de los diferentes centros poblados asentados en la subcuenca ni la seguridad de la infraestructura minera del Proyecto Constancia, localizada en zonas estables en las márgenes adyacentes al río Chilloroya.

Calidad del aire.- En los muestreos realizados a lo largo de dos años (2007 - 2009), ningún valor obtenido superó el estándar nacional de calidad de aire de PM10 para 24 horas de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y los promedios de las concentraciones de PM10 se encontraron por debajo del estándar anual nacional de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De igual manera, en el caso de PM2,5, PTS, gases y metales en PM10 no se superó ningún estándar nacional. El punto con el mayor promedio de concentración de PM10 fue el poblado de Chilloroya, debido principalmente a las emisiones producto de las actividades cotidianas del centro poblado.

Ruido y vibraciones.- Los niveles de ruido se encuentran por debajo de los estándares de calidad ambiental establecidos por la normativa peruana vigente, tanto en el período diurno como nocturno. Con respecto a las vibraciones, la totalidad de los datos mostró que los niveles existentes se encuentran por debajo de los niveles máximos de vibración para eventos únicos y frecuentes, según el criterio propuesto por la FTA.

Hidrología.- Las subcuencas más importantes que involucran la zona de instalaciones mineras son las de Chilloroya y Velille. Todas las instalaciones se encuentran sobre la cuenca del río Chilloroya. En la zona también se han identificado un buen número de lagunas. El río Chilloroya es un tributario del río Velille, el que a su vez es un tributario del río Apurímac y forma parte de la vertiente del Atlántico.

La cuenca del río Chilloroya nace a los 4 925 m de altitud en la línea divisoria con las microcuencas de la quebrada Pallallaje y la quebrada Huayllu Mayo. Se orienta hacia la dirección noroeste, tiene un área de drenaje de $317,84 \text{ km}^2$ y una pendiente media de 21,17%. Tiene una longitud de 47,69 km con una pendiente media de 3,3%, recibe el aporte de numerosos tributarios, siendo los más importantes las quebradas Casanuma, Huayllachane, Sacrane y Marcapata.

La cuenca del río Velille nace a los 5 180 m de altitud en la línea divisoria con las microcuencas de los ríos Ojoruro y Misapuquio. Se orienta hacia la dirección noreste y tiene un área de drenaje de $2 389,23 \text{ km}^2$ y una pendiente media de 17,96%.

Calidad del agua superficial.- El muestreo de calidad de agua abarca tanto la temporada húmeda como la seca del periodo de análisis (2008-2011); se evaluaron parámetros de campo y se tomaron muestras para analizar en el laboratorio. El laboratorio seleccionado para los análisis fue ALS Laboratory Group, el cual se encuentra acreditado ante INDECOPI.

El trabajo finalizó con el procesamiento de la información, analizando y comparando los valores obtenidos con los estándares nacionales de calidad ambiental para agua (MINAM, 2008). La calidad del agua en ríos y quebradas fue comparada con la Categoría 3 - riego de vegetales tallo bajo y bebidas de animales y la Categoría 4 - protección del ambiente acuático en ríos y



quebradas de la costa y sierra; mientras que para las lagunas los resultados se compararon con la Categoría 4 – protección del ambiente acuático en lagos y lagunas.

Hidrogeología.- Los estudios hidrogeológicos de línea base fueron desarrollados por la empresa Ground Water International (ahora MWH) en las siguientes áreas:

- Área del tajo.
- Área propuesta para el depósito de desmonte.
- Área propuesta para el depósito de relaves.

Movimiento del agua subterránea.- La dirección del flujo local del agua subterránea es generalmente oeste hacia el río Chilloroya, mientras la dirección del flujo regional del agua subterránea es generalmente noroeste hacia la cuenca del río Vellile, agua de recarga que evita las capas superiores de suelo, percola a la napa freática que varía en profundidad entre 0 m en las quebradas hasta 80 m en las mayores elevaciones del tajo propuesto. Se esperan niveles freáticos más profundos en zonas cársticas.

Las fluctuaciones del nivel freático en los piezómetros del área del tajo fueron menores a 10 m entre la temporada húmeda y seca. La variación estacional en el nivel freático fue generalmente entre 1 y 5 m en el área del tajo. El nivel freático en el área del depósito de desmonte es más profundo que el encontrado en el área del tajo. Los tres piezómetros multinivel instalados en el área del depósito de desmonte muestran un gradiente hidráulico descendiente en esta área. Esto indica que ocurre una lenta recarga de agua subterránea en el área.

La mayoría de la recarga a las zonas montañosas es descargada lentamente al fondo de valle. Sin embargo, movimientos relativamente rápidos pueden ocurrir a lo largo de zonas fracturadas, brechas tectónicas y posiblemente por grupos de fracturas sub-verticales, alineados paralelos a las quebradas.

Flujo base.- La fuente principal de flujo superficial durante la temporada seca, es el flujo base resultante de la descarga de agua subterránea almacenada por la recarga durante los meses húmedos anteriores.

El flujo base promedio de la cuenca Chilloroya (155 km²), en un punto de observación directamente aguas abajo de las operaciones mineras, ha sido estimado entre 400 y 600 L/s, con el menor flujo base en el río Chilloroya, aguas abajo del área del proyecto, con 85 L/s al final de la temporada seca del 2008.

Los flujos base pico del río Chilloroya se encuentran entre 800 y 1 200 L/s, durante e inmediatamente después de los meses húmedos. El ratio de recarga estimado para el ancho de la cuenca, considera que dichas estimaciones de flujo base representan aproximadamente 10% de la precipitación anual. El subflujo (filtraciones al agua subterránea debajo del río Chilloroya) no es considerado significativo, ya que el material de relleno del valle tiene una baja permeabilidad.

Calidad de agua subterránea.- El estudio de calidad de agua subterránea del Proyecto Constancia estuvo a cargo de Ground Water International (ahora MWH). En total se seleccionaron 47 estaciones de muestreo, que incluyeron: manantiales y piezómetros.

Los manantiales y los pozos monitoreados en el Proyecto Constancia presentaron una calidad aceptable, pues solamente un mínimo de muestras excedieron los estándares de referencia. En algunas zonas mineralizadas, la calidad del agua en la matriz disminuyó debido a las elevadas concentraciones de sólidos totales disueltos, sulfatos y metales como antimonio, bario, cadmio, calcio y manganeso.

Pasivos ambientales.- Se han identificado 5 zonas con pasivos ambientales: zona Sacsa Orcco, zona Katanga, zona San José, zona Chilloroya y zona laguna Yanacocha. En el área correspondiente a las concesiones de Norsemont se identificaron un total de 16 bocaminas (5 en la zona Sacsa Orcco, 8 en la zona San José y 3 en la zona laguna Yanacocha), 4 depósitos de desmonte (zona San José) y un área de oficinas (zona laguna Yanacocha). Forman parte del inventario instalaciones pertenecientes a mineros informales de la zona Katanga, quienes se encuentran operando actualmente fuera de las concesiones de Norsemont.

3.3.2 Ambiente biológico

Regiones y hábitat ecológicos.- Según la clasificación de Brack (Brack & Mendiola, 2000) la zona correspondiente a las instalaciones mineras se ubica dentro de la ecorregión Puna. Por otro lado, de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú y al Diagrama Bioclimático la zona de instalaciones mineras corresponde a las zonas de vida bosque muy húmedo - Montano Subtropical (bmh-MS),



páramo pluvial – Subalpino subtropical (pp-SaS), tundra pluvial – Alpino Subtropical (tp-AS) y páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS),

Flora terrestre.- En el área de evaluación se diferenciaron 10 formaciones vegetales pajonal fue la formación vegetal que ocupó la mayor área sobre el terreno (49,41%), seguida de la formación pajonal-pedregal-roquedal (22,84%). Otras formaciones vegetales encontradas en el área del proyecto fueron: césped de puna, pradera muy húmeda, bofedal, matorral/pajonal + pedregal-roquedal, matorral/pajonal + césped de puna, matorral "chilca"/pajonal - césped de puna + pedregal-roquedal, pedregal-roquedal, pajonal-césped de puna, juncal, rodal de escallonia y áreas agrícolas.

Se registraron un total de 494 especies vegetales, agrupadas en 67 familias botánicas. Éstas incluyen 445 angiospermas, 2 gimnospermas, 26 pteridofitas y 21 briofitas.

Se registraron 22 especies endémicas, según El libro rojo de las plantas endémicas del Perú (León, B. et ál., 2006). Destacan la familia Asteraceae con 4 especies (*Diplostephium callilepis*, *Senecio chachaniensis*, *Senecio collinus* y *Senecio mathewsii*) y *Gentianaceae* con 3 especies (*Gentianella carneorubra*, *Gentianella nitida* y *Halenia bella*).

Fauna terrestre.- Se registraron un total de 127 especies de vertebrados, de los cuales 96 corresponden al grupo de avifauna, encontrándose distribuidas en 29 familias y 15 órdenes. Para el grupo de los mamíferos se registraron 23 especies pertenecientes a cuatro órdenes taxonómicos y once familias, mientras que, tanto para los anfibios como para los reptiles, se registraron 4 especies para cada grupo.

Ecosistema acuático.- Para el periphyton/phytoplankton, durante las dos temporadas de evaluación se registraron 160 morfoespecies ubicadas en 76 géneros, 33 familias y 23 órdenes. En el caso de los macroinvertebrados bentónicos, se registraron en total 63 morfoespecies, distribuidas en 40 familias, 17 órdenes, 8 clases y 4 phyla. Finalmente, se registraron tres especies de peces: *Oncorhynchus mykiss* "trucha arcoíris", *Trichomycterus cf. rivulatus* "bagre" y *Orestias cf. mundos* "challhua".

3.3.3 Ambiente socio-económico y cultural

Área de influencia directa (AID).- Incluye las comunidades campesinas de Chilloroya y Uchucarco, así como las familias trabajadoras de los fundos privados Arizona, Fortunia y San Antonio, las familias posesionarias en la zona de seguridad y los usuarios de fuente de agua.

Chilloroya cuenta con una población de 681 habitantes, mientras que en Uchucarco residen 1 630 personas. En los fundos privados Arizona, Fortunia y San Antonio, residen 16 familias agrupando un total de 66 pobladores, de los cuales 58 residen permanentemente en los fundos, mientras que 8 son miembros que residen en otra localidad. Se caracteriza por la precariedad de la infraestructura urbano-residencial, así como por la ausencia de servicios básicos.

La oferta educativa del AID es de 7 instituciones, la mayoría de nivel primario, en la comunidad campesina Uchucarco. Cabe resaltar que los niños de los fundos privados Arizona, Fortunia y San Antonio, asisten al centro educativo ubicado en Chilloroya, donde el 21,7% de población no saben leer ni escribir.

Tiene acceso al agua a partir de fuentes naturales, principalmente manantiales, pues no cuenta con infraestructura de abastecimiento de agua. La comunidad de Uchucarco se caracteriza por contar con dos sistemas de riego que se abastecen de 3 represas ubicadas en su territorio y que distribuyen el recurso a la mayor parte de sectores de la comunidad, además de tener sistemas de abastecimiento de agua para uso doméstico. En los fundos privados Arizona, Fortunia y San Antonio, los puquiales son la principal fuente de agua.

La población de Chilloroya se caracteriza por ser predominantemente ganadera y desarrollar, de forma complementaria, una pequeña agricultura orientada al autoconsumo y a la alimentación de sus animales.

Área de influencia indirecta (AII).- Incluye a las comunidades campesinas de Urazana, Merques y Huaylla Huaylla, ubicadas en la provincia de Chumbivilcas. Las dos primeras en los distritos de Velille y la última en Livitaca, por encima de los 3700 m.s.n.m.

Según datos del Censo de 1993, la comunidad campesina Urazana contaba con 32 familias que correspondían a un total de 194 habitantes; con una proporción ligeramente mayor de mujeres (51,5%) sobre la de varones (48,5%). En la actualidad el número de familias se ha incrementado aproximadamente a 45. Merques, contaba entonces con 61 hogares y un total de 302 habitantes.



Esta cifra se ha mantenido sin variaciones significativas según las autoridades comunales. Según información proporcionada por las autoridades entrevistadas para la LBS, Huaylla Huaylla posee aproximadamente 64 familias en la actualidad.

Las comunidades de Urazana, Merques y Huaylla Huaylla tienen un carácter netamente rural, predominan las viviendas dispersas, por lo tanto no existe un núcleo urbano central. Las viviendas en Urazana carecen de conexión a agua potable, servicio de alcantarillado y electricidad en el año 1993; la única diferencia con las condiciones de acceso actuales es que se cuenta con letrinas, implementadas desde hace 10 años. Merques cuenta con un reservorio de agua destinado al consumo humano. La comunidad se encarga de dar un tratamiento de cloro al agua una vez al mes, actividad que se realiza en coordinación con la Junta de agua y saneamiento (JAS) central de Velille. Merques, aún no cuenta con el servicio de electricidad; sin embargo, existe la implementación de un proyecto de electrificación a cargo del gobierno regional en convenio con ElectroSur. Todas las familias de la comunidad cuentan con letrinas y cada familia se encarga del manejo de los residuos sólidos que produce.

Huaylla Huaylla no cuenta con agua potable, ni electricidad, ni servicio de alcantarillado; solamente se utilizan letrinas como medio alternativo para la eliminación de las excretas. Las localidades se caracterizan por ser agropecuarias.

3.4 ACTIVIDADES DE CIERRE

3.4.1 CIERRE TEMPORAL

Se refiere a la suspensión planificada o imprevista de las operaciones, generalmente debido a condiciones extremadamente adversas del mercado, interrupción extendida de los servicios básicos u otra condición imprevista o por decisión de Norsemont o porque las autoridades hayan verificado que la operación puede poner en riesgo el ambiente, la salud o la seguridad de las personas. Durante la suspensión temporal, se aplicarán las siguientes medidas.

- Restricción del acceso al Proyecto Constancia;
- Cercado de los tajos Constancia y San José y otras áreas potencialmente peligrosas;
- Protección de los sistemas de electricidad;
- Cierre de los sistemas mecánicos e hidráulicos incluyendo la planta de procesos;
- Los programas de monitoreo físico, geoquímico y biológico continuarán de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental del EIA aprobado;
- Todos los insumos químicos serán almacenados de forma segura;
- Las instalaciones de manejo de residuos sólidos y materiales de residuos potencialmente peligrosos serán asegurados;
- Los explosivos y detonadores serán mantenidos en las instalaciones durante el periodo de cierre temporal siguiendo las normas de seguridad correspondientes;
- El depósito de desmonte, el depósito de relaves, y otras estructuras de ingeniería serán operadas de modo stand-by y se mantendrán en condiciones estables y seguras.

Los sistemas que deben permanecer en operación son los siguientes:

- Sistemas de comunicación;
- Sistemas de respuesta ante emergencias;
- Sistemas de manejo de agua (suministro de agua potable, Reservorio Cunahuirí, desaguado de los tajos de la mina, captación y re-bombeo de filtraciones, captación y re-bombeo de aguas excedentes de las pozas de retención y contención, poza de sedimentos principal, sistemas de suministro de agua contra incendios);
- Algunos sistemas de apoyo (almacenamiento de combustibles, circuitos cerrados del suministro de electricidad);
- La subestación eléctrica Constancia; y
- Sistema de custodia y seguridad.

Los sistemas e instalaciones que no deben permanecer activas son:

- Depósito de relaves incluyendo el embalse y presa de relaves, líneas de conducción y distribución de relaves y líneas de distribución de agua recuperada;
- Depósito de desmonte minero;
- Chancado, transporte y almacenamiento del mineral;
- Planta de procesos incluyendo los tanques de almacenamiento de agua, bombas y tuberías, equipos de chancado, molienda, flotación, y espesamiento;
- Almacenamiento de reactivos a granel; y
- Oficinas.



3.4.2 CIERRE PROGRSIVO

Los componentes que tendrán cierre progresivo son:

- Depósito de relaves: El cierre progresivo se implementará en el dique y
- Depósito d desmonte: Se cerrarán las etapas 1, 2 y 3.

3.4.3 CIERRE FINAL

Dentro de este escenario se considera el cierre de los siguientes componentes:

- Tajo Constancia-San José;
- Depósitos de desmonte y de relaves;
- Poza principal de sedimentos;
- Poza de contención del depósito de desmonte;
- Poza de retención del depósito de desmonte;
- Poza principal de sedimentos;
- Poza de sedimentos del tajo;
- Reservorio Cunahuri;
- Depósito de almacenamiento de material inadecuado y suelo orgánico y
- Plataforma de almacenamiento de mineral ROM en la planta de chancado.
- Planta de proceso y estructuras relacionadas;
- Instalaciones para almacenamiento y distribución de agua de proceso y agua doméstica;
- Instalaciones auxiliares (taller de mantenimiento de vehículos, polvorín y almacén, oficinas, laboratorio y vivienda para trabajadores);
- Canteras para material de construcción;
- Caminos de acceso;
- Otras infraestructuras: planta de tratamiento de aguas servidas, sistema de almacenamiento y distribución de combustible, subestación Constancia y Línea Eléctrica de Alta Tensión y relleno sanitario.

Desmantelamiento

Tajo. - Se desmantelarán los servicios auxiliares tales como los de provisión de energía y agua; Se realizará el desmontaje y retiro de equipos móviles del proyecto; se desmantelará el canal ubicado al norte del tajo. Esto implicará la colocación de relleno sobre el canal existente para una posterior revegetación del área.

Depósito de relaves. - Serán desmanteladas la tubería de transporte de relaves que parten desde la planta de procesos; la tubería de transporte de agua recuperada que parte desde el depósito de relaves y va hacia la planta de procesos y el Tanque de recirculación de agua recuperada del depósito de relaves.

Depósito de desmonte minero. - Las estructuras que serán desmanteladas en la zona del depósito de desmonte son: el Canal Oeste de la pila No.1; el Canal Este de la pila No. 1; y las bombas y tuberías del sistema de impulsión de aguas ácidas desde la poza de contención hasta la planta de procesos.

Planta de procesos. - La infraestructura de la planta de procesos será desmantelada y eliminada, con excepción de las fundaciones de concreto, las cuales serán demolidas a nivel de terreno y servirán de relleno en el sitio, de tal manera que no cause un impacto al medio ambiente. Estos procedimientos serán desarrollados tomando en consideración los criterios de protección a la salud, seguridad y medio ambiente.

Previo al desmantelamiento se procederá a:

- Desenergizar los equipos.
- Limpieza, remoción y descontaminación, mediante enjuagues y purgas; habilitación de vías de escurrimientos superficiales para el manejo de residuos líquidos producto de la limpieza de equipos desmantelados, de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental de Norsemont.
- Limpieza de superficies expuestas a la generación de material particulado que hayan quedado después del desmantelamiento;

El desmantelamiento de estructuras metálicas asociadas a la instalación de cualquiera de los equipos de molienda en particular, el túnel por donde circula la faja transportadora de mineral o del almacén de concentrado;

Desmantelamiento de tuberías;



Desmantelamiento y desmontaje de tanques, en particular el de la planta de cal;

Relleno con material de desmonte en el área desmantelada;

El desmantelamiento de los equipos propiamente dicho comprende el destornillado de válvulas, desmontaje bombas, filtros a presión, desmontaje de motores, desacoplamiento de engranajes, desarticulación de ejes y cremalleras; desmembramiento de celdas de flotación rougher y scavenger;

Las cercas y áreas de almacenamiento de residuos y compostaje plataformas y otra infraestructura remanente, perteneciente al relleno sanitario no peligroso, serán desmanteladas y dispuestos apropiadamente.

Instalaciones de almacenamiento.- Serán desmanteladas todas las estructuras de almacenamiento : Poza principal de sedimentos; Poza de contención del depósito de desmonte; Poza de retención del depósito de desmonte; Poza de sedimentos del tajo; y Reservorio Cunahuiri Poza de sedimentos del área de chancado; Poza de agua de contacto de la planta de procesos; Poza de planta de procesos; Depósito de almacenamiento de material inadecuado y suelo orgánico No 1 y suelo orgánico No 2 y la Plataforma de almacenamiento de mineral ROM y mineral chancado en la planta de chancado.

Instalaciones de suministro de Agua.- Del agua de procesos se desmantelarán las siguientes tuberías:

- De agua superficial del tajo (agua ácida) al tanque de tratamiento de agua de la planta de procesos;
- De la que proviene desde los sumideros del tajo - diámetro entre 10 y 20 pulgadas;
- De la que proviene desde la poza de contención del depósito de desmonte diámetro entre 24 y 28 pulgadas;
- De la que lleva superficialmente agua al tanque de agua fresca; es de material HDPE y diámetro variable;

Se desmantelarán los siguientes tanques:

- El de la línea por gravedad de agua de recuperación del depósito de relaves a la poza de procesos de la planta;
- Tanque de agua fresca sistema de agua de proceso.
- Las bombas de la planta de procesos;
- la caja de colección de acero al carbono, de una capacidad de 2 600 m³.

Se realizará la limpieza, con agua de las tuberías para remover o retirar sarros y escamas; lavado y enjuague de las mismas, para neutralizar algún residuo remanente o indeseable.

También realizará la limpieza, enjuague y lavado con detergentes del tanque de tratamiento de agua ácida en la planta de cal.

Agua de consumo doméstico.- Se desmantelarán todas las tuberías de abastecimiento de agua para uso doméstico.

Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.- Las actividades de cierre para la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas son las siguientes:

- Las bombas y tuberías que correspondan, para el funcionamiento de esta instalación, serán desmantelados;
- Los materiales a ser desechados incluyendo residuos que hayan quedado como remanentes, tales como lodos y/o escamas en los sistemas de tuberías, serán dispuestos de forma segura por una EPS-RS.

Instalaciones de suministro de energía.- Una vez que terminen las actividades mineras, la intención de Norsemont será transferir el control de la línea de transmisión eléctrica de alta tensión, a las comunidades y a las autoridades encargadas de la administración de la energía eléctrica. Sin embargo, para demostrar legalmente esta intención, Norsemont debe presentar documentos que demuestren la aprobación de las comunidades respecto a este plan.

Línea de transmisión eléctrica de alta tensión.- El desmantelamiento de la línea de alta tensión incluye la remoción de las torres de alta tensión (estructuras metálicas), la disposición final y la demolición de las bases de concreto.

Además se consideran las siguientes actividades:



- Desenergizado las líneas de alta tensión;
- Desmontaje y retiro de cables y barras;
- Desmontaje de estructuras metálicas que conforman las torres;
- Desmembrado de torres metálicas en partes para su transporte y eliminación;
- Demolición de bases de concreto que sirvieron de apoyo a las torres.

Subestación Constancia. - Las actividades de cierre propuestas para esta subestación son las siguientes:

- Destensado y retiro de los conductores y desmontaje de los pórticos;
- Retiro del cableado. Para ello se procederá a desmontar los puentes con barras flexibles recogiendo los aisladores; luego se procederá a soltar los conductores acopiándolos adecuadamente;
- Una vez desconectados todos los equipos, se procederá a recoger los conductores de suministro de energía, protecciones y control, para posteriormente ser entregados a la EPS-RS para su disposición final.

Vaciado de aceite de los transformadores de potencia.- Previo al desmontaje de los transformadores se deberá proceder al retiro del aceite dieléctrico a fin de disminuir su peso y evitar contaminaciones durante su desmontaje.

Desmontaje y retiro de los transformadores. - Una vez que el transformador se encuentre vacío, se retirará de su posición, utilizando los mismos equipos que se utilizaron para su habilitación y disposición definitiva, recorriendo el camino contrario hasta la zona en la que se pueda proceder a su montaje sobre un camión para su traslado a otra instalación o al relleno sanitario autorizado o EPS-RS;

Retiro de equipos eléctricos y de control.- Se procederá a desmontar los mismos en forma ordenada, soltándolos de sus soportes, trasladándolos y manteniendo su integridad hasta un nuevo emplazamiento;

Desmontaje y retirada de los interruptores y seccionadores.- Dado que son equipos que se suministran montados, se procederá a desmontarlos soltando sus fijaciones al suelo y recogiendo los mismos. Una vez desmontados se procederá a desmontar sus soportes. Las diversas partes que componen estos soportes podrían ser reutilizadas en otras subestaciones y el resto se trataría como chatarra al igual que las bases de hormigón a las que van atornilladas.

Retiro de todo tipo de restos.- Después de cada una de las labores de desmantelamiento se procederá al retiro de los materiales obtenidos de acuerdo con lo mencionado en el programa de manejo de residuos incluido en el Plan de Manejo Ambiental de Norsemont, de tal forma que en la superficie resultante no queden pasivos ambientales de ningún tipo.

Instalaciones de suministro de combustible. - Se procederá a realizar una limpieza del área en donde se encuentre ubicado el grifo. Luego se desmantelarán instalaciones como tanques de almacenamiento, cisternas, bombas de suministro, línea de tubería de transferencia, estructuras de contención y construcciones existentes, éstas dos últimas, además, serán demolidas.

Caminos de accesos y carreteras. - Los accesos internos que hayan sido útiles sólo para el proyecto serán reconformados y rehabilitados. Se mantendrán operativas las principales vías de acceso al área del proyecto así como los caminos de acceso a las estaciones de monitoreo, instalaciones de tratamiento de agua y cualquier otra instalación a seguir siendo utilizada. Las vías secundarias que no se utilicen serán cerradas. En los caminos de acceso se instalarán letreros advirtiendo sobre el peligro de acercarse al área, principalmente al tajo, depósito de desmonte y depósito de relaves.

Taller de mantenimiento de vehículos. - Previo a llevar a cabo las actividades de desmantelamiento, en el taller de mantenimiento de vehículos, las tuberías serán limpiadas y lavadas de sustancias impregnadas en ellas como grasas y aceites. Lo mismo se aplicará a las losas y canaletas utilizadas para las revisiones y arreglo de los vehículos; Asimismo, serán desmanteladas las estructuras de acero que forman parte de la edificación del taller de mantenimiento de equipos pesados.

Demolición, salvamento y disposición

Tajos. - La poza de sedimentación del tajo Constancia, una vez que el tajo haya sido rehabilitado, será demolida y posteriormente el área donde estuvo instalada se reconformará rellenándola con material de desmonte de demolición. Los canales de coronación del tajo Constancia construidos durante las operaciones de la etapa 4, serán mantenidos.



Depósito de desmonte.- Durante el cierre, la poza de contención y retención del depósito de desmonte será drenada y demolida. Los canales de coronación del depósito de desmonte no serán demolidos habiendo sido construidos durante la etapa de operación. La sección transversal de alguno de estos será ampliada teniendo en cuenta los criterios de diseño de cierre.

Depósito de relaves.- El tanque de línea de gravedad será demolido como parte de las actividades de cierre dado que ya no habrá que recuperar el sobrenadante de relaves. Los sumideros de colección de filtraciones serán mantenidos y el agua será monitoreada antes de su descarga.

Depósito de material inadecuado.- La presa del depósito de material inadecuado y suelo orgánico N° 1 será demolida, después de haber utilizado el material depositado en las actividades de rehabilitación.

Instalaciones de procesamiento.- Las siguientes son las actividades de cierre para la planta de procesos:

- Antes de la demolición se efectuará un inventario de cualquier posible residuo regulado, siguiendo lo dispuesto en las regulaciones peruanas para manejo de residuos;
- Los materiales potencialmente salvables o reciclables serán revisados;
- Las edificaciones y construcciones existentes en material de concreto serán demolidas hasta el nivel del terreno;
- Cualquier suelo contaminado será excavado y eliminado de acuerdo a las normas;
- El área donde se encontraban las instalaciones será recubierta con relleno de suelo limpio, perfilada y conformada.

Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto.- Las instalaciones de apoyo y diversas infraestructuras auxiliares, tales como taller de mantenimiento de equipos, oficinas administrativas, garita de vigilancia, viviendas y servicios para trabajadores y demás instalaciones auxiliares, que posean estructuras de concreto serán demolidas.

Estabilidad física

Tajo.- los ángulos finales de los taludes se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 5: Taludes finales del Tajo

Sector de Diseño	Banco			Inter-rampa	Talud global
	Talud recomendado	Altura (m)	Berma (m)	Talud recomendado	
I	70°	30	11,5	54°	50°
II	70°	30	11,5	54°	50°
III	70°	30	11,5	54°	50°
IV	70°	30	11,5	52°	48°
V	70°	30	11,5	54°	50°
VI	65° - 70°	30	13,5	48° - 51°	45° - 48°
VII	65° - 70°	30	13,5	48°	45°
VIII	70°	30	11,5	50°	47°
IX	65° - 70°	30	13,5	48°	45°

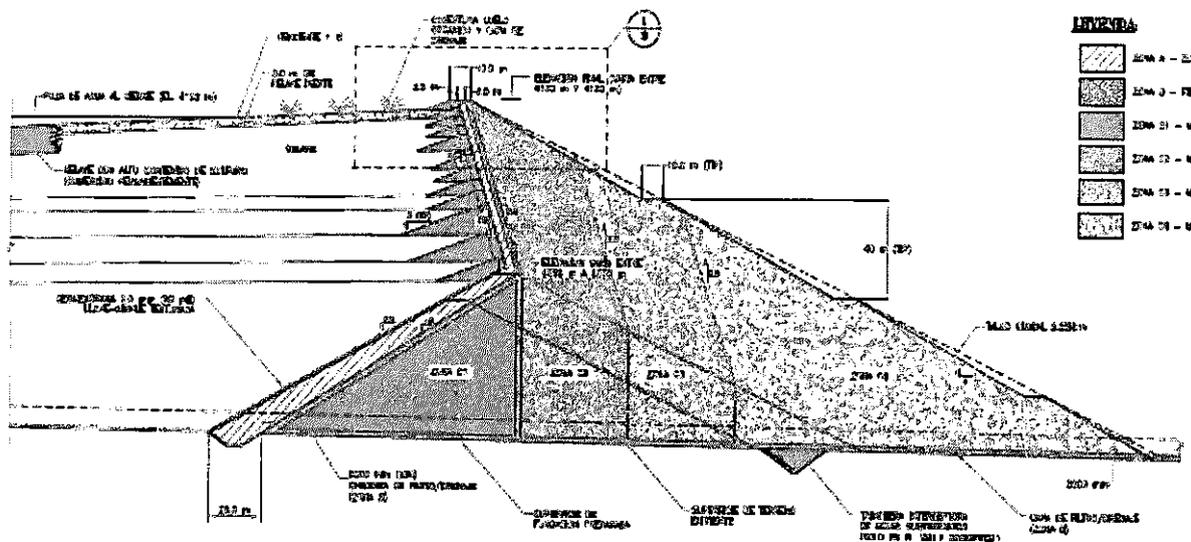
Depósito de relaves.- El talud global al cierre es de 2.25H:1V. El detalle de los análisis se encuentran en el Anexo T. La información geotécnica y sísmica para el análisis de estabilidad fue tomada del estudio de factibilidad del diseño del depósito de relaves. Los resultados de los análisis de infiltración realizados para este depósito fueron incorporados en la evaluación de la estabilidad de taludes de la presa del depósito de relaves bajo diferentes condiciones de carga.

Los factores de seguridad y criterios de diseño establecidos para el análisis son:

- Periodo de retorno del sismo de diseño: Sismo Máximo Creíble (aceleración de 0.38g);
- Coeficiente sísmico utilizado: 0.25;
- Factor de seguridad estático mínimo requerido: 1.5;
- Factor de seguridad pseudo estático mínimo requerido: 1.0;
- Factor de seguridad para el análisis post-sísmico mínimo requerido: 1.1;
- Análisis de deformación post-sísmica por el método de Makdisi and Seed (solo se acepta deformaciones menores).

Los análisis de deformación indican que las deformaciones inducidas no deben ser mayores de 0.4 m, los cuales están bien por debajo de los límites tolerables para este tipo de estructura.

Figura N° 1: Estabilidad de la presa de relaves



Depósito de desmote minero. - En el cuadro siguiente se muestran los factores de seguridad del diseño del talud del depósito de desmote en la etapa de cierre.

Cuadro N° 6: Factores de seguridad del depósito de desmontes

Tipo de análisis	Factor de seguridad mínimo aceptable	Factor de seguridad	Valor aproximado de deformación inducida por sismo
Estático	1.3	1.4	N/A
Pseudo estático	1.0	1.0	N/A
Deformación inducida por sismo	N/A	N/A	4.2 - 31 cm

Canteras. - Se nivelará la superficie final de la cantera y de los accesos, reconformándola para darle una configuración estable y una pendiente apropiada.

Estabilización de taludes. Los taludes de corte serán acondicionados a pendientes de reposo.

Instalaciones de procesamiento. - La mayoría de los taludes están retenidos en muros de contención de concreto (en particular en la zona de la chancadora). Estas estructuras de concreto se dejarán en el lugar para mantener la estabilidad del terreno. En otros sectores se utilizará relleno estructural para rellenar y nivelar la superficie a una configuración estable y con pendiente que permita el drenaje de la escorrentía.

Relleno sanitario. - Al pie del talud conformado por los residuos sólidos se colocará un contrafuerte de relleno estructural de 4 m de espesor, compactado mecánicamente en capas de 30 cm de espesor y que servirá para reforzar la estabilidad física del relleno sanitario en condiciones de cierre. El talud de este contrafuerte será de 2,5H:1V y será revegetado.

Estabilización geoquímica

Tajo. - Luego del cierre, se formará un lago en el tajo. El modelamiento de la calidad del agua del lago del tajo realizado por Knight Piésold and Co. para el EIA indicó que en el lago se presentará una baja calidad de agua a largo plazo. El caudal de infiltración proveniente del depósito de desmote con potencial de generación de acidez se bombeará hacia el tajo y el agua del tajo se tratará con cloruro férrico y cal, en una planta de tratamiento de aguas ácidas, antes de la descarga.

Depósito de relaves. - Los relaves que se depositarán durante los primeros 10 a 12 años de la fase de operación de la mina, tienen el potencial de ser generadores de acidez (PAG por sus siglas en



ingles). Sin embargo, en base a los resultados de la prueba de celdas de humedad, se estima que los relaves producidos después del año 12, contienen suficiente potencial neutralizador de ácido (ANP por sus siglas en inglés) para neutralizar la oxidación de sulfuro, si se cubren en el plazo de un año dentro del depósito. Durante la fase de operación, se depositarán continuamente relaves frescos para cubrir los relaves en un plazo de un año para inhibir la oxidación.

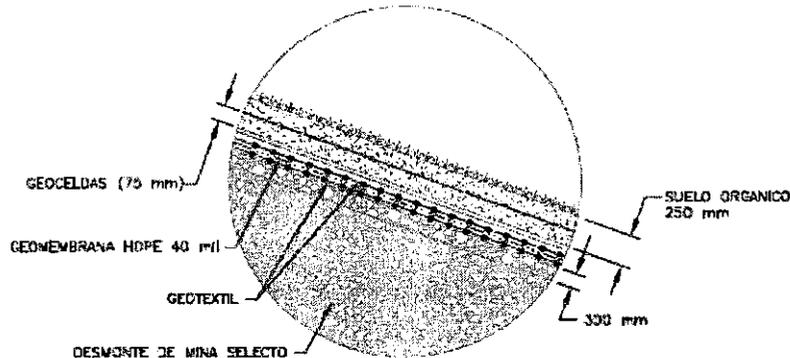
Sobre los relaves de desulfurización (relaves inertes) se colocará una cobertura constituida por 30 cm de material granular y 30 cm de suelo orgánico (que puedan proporcionar un medio de crecimiento adecuado de la vegetación). La cobertura tendrá una inclinación del 1% hacia la poza de sobrenadantes en el extremo sur del depósito de relaves.

El material de construcción del dique de relaves no tiene el potencial de generación de acidez, por lo tanto no se requiere de una cobertura impermeable. Se colocará suelo orgánico sobre el talud aguas abajo del dique, y luego será revegetado. Se ha considerado un espesor promedio de 25 cm de suelo orgánico. El 90% de esta área será revegetada en la fase de cierre progresivo y el 10% durante la fase del cierre final.

Depósito de desmonte minero.- La estabilización geoquímica consistirá en la colocación de una cobertura sobre la instalación, para reducir la infiltración de agua y la oxidación en la pila. La cobertura constará de las siguientes capas de materiales:

- Suelo orgánico de 25 cm de espesor, cubierta con vegetación, colocadas sobre un sistema de geoceldas y geogrillas (denominado sistema Geoweb);
- Revestimiento de geomembrana de HDPE (40 mil) con geotextil ubicado en la parte superior e inferior de la geomembrana;
- 30 cm de material de transición entre el desmonte y el sistema de impermeabilización.

Figura N° 2: Estabilización geoquímica del depósito de desmonte



Planta de tratamiento de agua ácida y manejo de lodos.- El proceso elegido para el tratamiento de agua ácida fue el de lodos de alta densidad (HDS, por sus siglas en inglés) para eliminar metales y otros componentes potenciales de interés del agua antes de la descarga. Seguirá funcionando hasta que el agua de drenaje de los diferentes componentes cumpla con los LMPs de acuerdo a la normatividad vigente.

Estabilización hidrológica

Tajo.- Para la fase de cierre final, se construirán canales de derivación en el lado norte y este del tajo a unos 50 metros de distancia del límite final del tajo. El canal de derivación Norte tiene una sección típica de 0,5 metros de base y 1,1 metros de altura y el canal de derivación Este tendrá una sección típica de 0,50 m de base y 0,90 m de altura. La sección típica de los canales se presenta en las figuras siguientes.

Figura N° 3: Sección de empedrado para los canales de derivación Este y norte

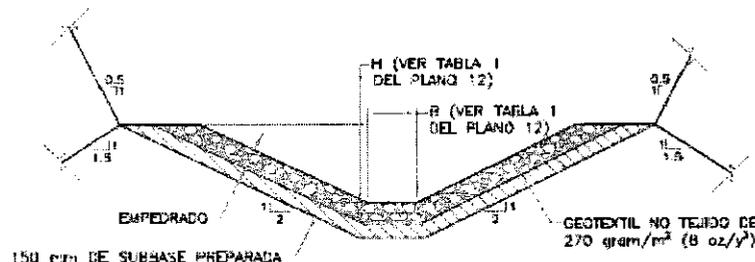
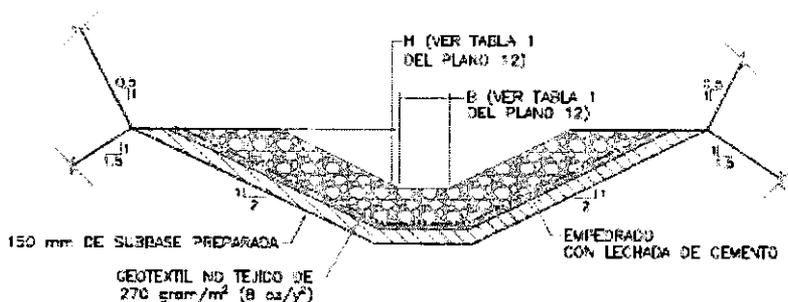
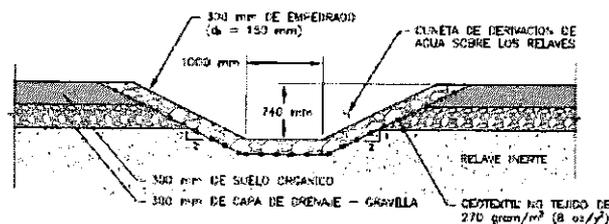


Figura N° 4. Sección de empedrado con lechada de cemento para los canales de derivación Este y Norte



Relavera.- El manejo de aguas de escorrentía y control de erosión dentro del depósito de relaves, se realizará a través de cunetas que se construirán sobre la cobertura de la playa de relaves. Estas cunetas y la pendiente de 1% de la playa de relaves, conducirán el agua de escorrentía hacia la poza del depósito de relaves.

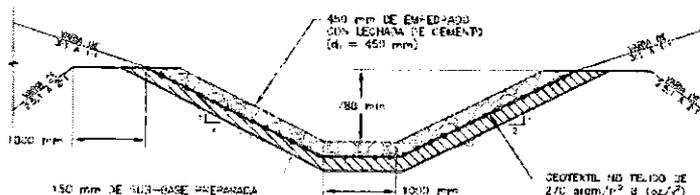
Figura N° 5: Cuneta de derivación sobre la presa de relaves



Se construirá un vertedero lado sureste del depósito de relaves, que conducirá un caudal máximo de 12,6 m³/s. El vertedero consistirá en un canal trapezoidal revestido de empedrado con lechada de cemento.

El agua de escorrentía será manejada con un sistema de cunetas y canales de derivación. La sección típica se muestra en la figura siguiente.

Figura N° 6. Sección Típica de los canales de derivación Este y Oeste de la presa de relaves



Depósito de desmonte minero.- El agua de escorrentía será manejada con un sistema de cunetas, canales colectores y de derivación. Las secciones típicas se muestran en las siguientes figuras.

Figura 7: Sección Típica de los canales de derivación del depósito de desmonte

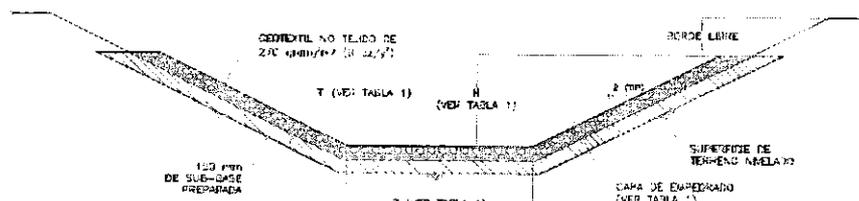
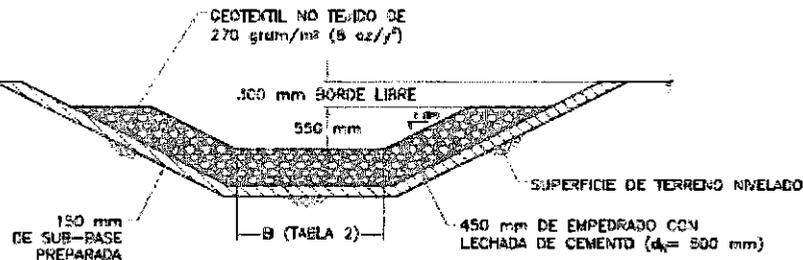




Figura N° 8: Sección Típica de los canales colectores depósito de desmonte



Reservorio Cunahuari. El reservorio Cunahuari será desmantelado, para lo cual se requerirá el rediseño del canal de derivación Cunahuari que conduzca las aguas de la quebrada Cunahuire hacia la quebrada Telaracaca.

Las secciones de las cunetas y canales son trapezoidales, de dimensiones variables, revestidas con empedrado en los tramos de baja pendiente y con empedrado con lechada de cemento en los tramos de fuerte pendiente. En las figuras siguientes se presentan las secciones típicas.

Figura N° 9: Canal de derivación Cunahuari progresiva 0+000 – 1+155

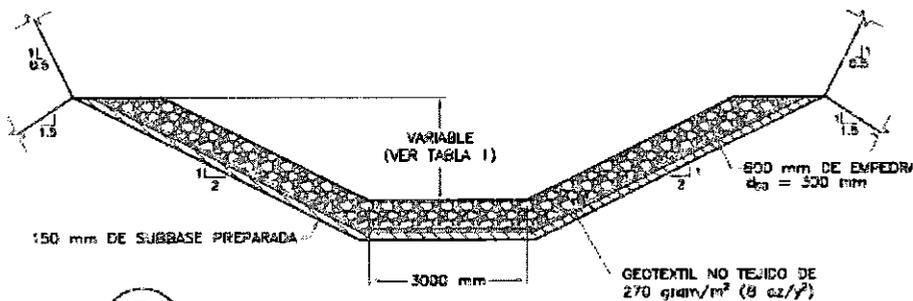
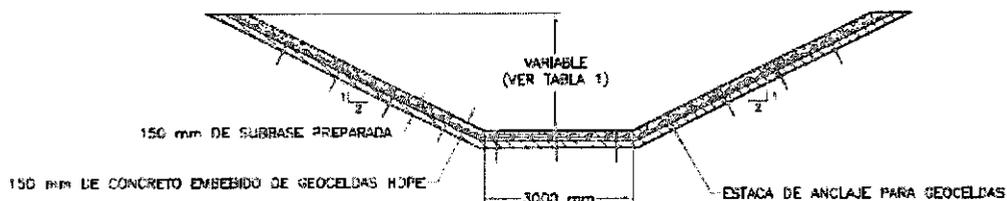
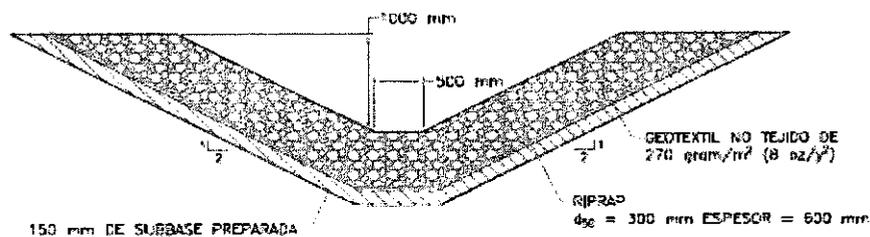


Figura N° 10: Canal de derivación Cunahuari progresiva 1+155 – 1+700



Relleno Sanitario. Para la etapa de cierre, se construirá un canal de derivación perimetral para aguas superficiales. La sección del canal revestido de rip rap, comprende una profundidad de 1,0 m y taludes laterales de 2H:1V.

Figura N°11: Sección típica del canal perimetral del relleno sanitario





Establecimiento de la forma del terreno

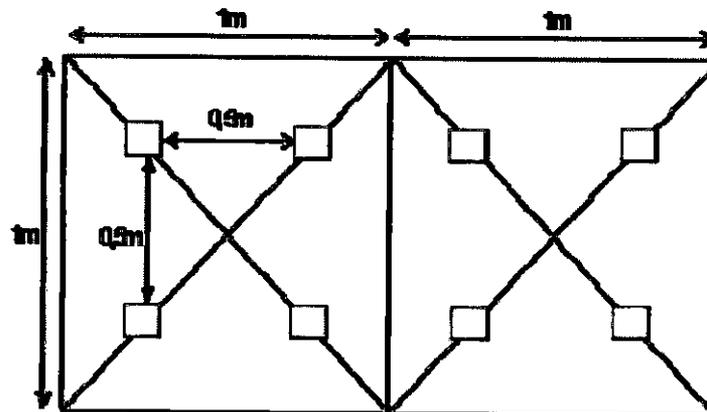
Dentro de esta medida de cierre se considera la "descompactación" y perfilado de las plataformas asociadas a la planta para el almacenamiento de mineral ROM y mineral chancado. Luego del perfilado del terreno, las áreas previamente alteradas serán escarificadas y revegetadas.

Revegetación

En general las áreas perturbadas serán revegetadas utilizando preferentemente especies de flora nativa *Calamagrostis vicuñarun*, *Festuca dolycephylla* y *Stipa ichu* cubriendo los dos tipos de vegetación Césped de Puna y en Pajonal de Puna respectivamente; sin embargo, es probable que se empleen algunas especies foráneas de crecimiento rápido, con la finalidad de cubrir rápidamente áreas expuestas de modo que se reduzca el potencial erosivo del agua. Dichas especies deberán ser especies herbáceas no invasivas capaces de resistir las condiciones alto andinas.

La revegetación se realizará en surcos, cada 0,5 m se colocará una mata de 10 cm x 10 cm, el cual contiene las especies de flora, las mismas que serán dispuestas en una cantidad de 4 matas por metro cuadrado, como se muestra en la figura.

Figura N° 12: Distribución de las plántulas en la revegetación



Programas sociales

La empresa minera ha identificado los impactos que ocasionará el cierre y por lo tanto propone las acciones de mitigación.

En empleo e ingresos.- Brindará asistencia a los trabajadores, a través de instituciones especializadas, para promover la recolocación y/o reconversión laboral.

En Desarrollo Local y Gestión Social. Promoverá que los programas y/o proyectos de desarrollo que ejecute el Proyecto en todas sus etapas sean cogestionados con las organizaciones y/o líderes locales.

Capacitará a los líderes, autoridades, organizaciones y/o contrapartes locales de los programas de desarrollo y apoyo social en temas de gestión acordes a las características de los proyectos y/o programas a implementar.

Promoverá el involucramiento del Estado en la ejecución de programas y proyectos de desarrollo local.

Realizará reuniones de coordinación con las autoridades locales para lograr la transferencia de los programas de desarrollo local en los años previos al cierre.

En Salud y Seguridad.- Establecerá medidas de seguridad ante el cierre del Proyecto, como cercos perimetrales y /o señalizaciones que identifiquen o adviertan los peligros y zonas que pueden involucrar algún riesgo para la población.



Realizará charlas dirigidas a la población aledaña, incluyendo a las autoridades y en los centros educativos, para que informen sobre las medidas de seguridad de las instalaciones que cierran.

Difundirá el Plan de Contingencias a aplicarse luego del cierre final. Capacitar a las autoridades locales en las medidas a tomar con respecto a las instalaciones en caso de producirse eventos o desastres naturales que involucren peligros para la población.

En estructura social, comercial y productiva.- Capacitación a proveedores locales para el fortalecimiento de gestión empresarial, donde se capacite a los dueños de negocios y prestadores de servicios en gestión y administración de negocios, marketing, entre otros; con el objetivo de que se puedan insertar en otros mercados mayores.

3.5 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y MONITOREO

Las actividades de mantenimiento y monitoreo se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 8: Actividades de Mantenimiento y Monitoreo.

Mantenimiento/ Monitoreo	Obra o Sector	Acción	Frecuencia meses x 5 años	Frecuencia meses x 25 años	Periodo Total años	Método	
Físico	Tajo	Inspección estado de accesos	semestral		5	Inspección visual	
		Inspección de equipos activos (bombeo) de la planta de tratamiento de aguas ácidas	semestral	Trimestral	30	Limpieza y mantenimiento de líneas de impulsión	
		Inspección de taludes de paredes del tajo	semestral		5	Inspección visual	
		Inspección de cerco perimétrico y señales de seguridad	semestral		5	Inspección visual	
	Depósito de relaves	a) Presa y talud del depósito	Inspección de cobertura vegetal y de material granular	semestral		5	Inspección visual
		b) Depósito de relaves	Inspección de poza de sobrenadante	semestral	Trimestral	30	Inspección visual
			Seguimiento a los siguientes parámetros: Filtraciones, turbidez de filtraciones, niveles de espejo de agua actividad sísmica, presión de agua	semestral		5	Monitoreo de parámetros Monitoreo de parámetros
	c) Poza de manejo de filtraciones	Inspección del sistema de colección de infiltraciones	semestral		5	Inspección visual y limpieza de escombros y/o crecimiento de vegetación	
	d) Canales y cunetas de derivación	Inspección estado de canales y cunetas	semestral		5	Inspección visual y limpieza de escombros y/o crecimiento de vegetación	
	e) Dispositivos de control ambiental	Inspección y calibración de piezómetros	semestral		5	Calibración y reparación	
	Depósito de desmonte minero	a) Depósito de desmonte minero	Inspección de taludes	semestral		5	Inspección visual
			Seguimiento a los siguientes parámetros: Presión de agua, movimientos horizontales y verticales lectura de piezómetros	semestral		5	Monitoreo de parámetros
	b) Cobertura de diversas capas de materiales	Inspección de cobertura (geoceldas, geocelillas, geomembrana)	semestral		5	Inspección visual	
	c) Canales de derivación y colectores	Inspección estado de canales y cunetas	semestral		5	Inspección visual y limpieza de escombros y/o crecimiento de vegetación	
	Instalaciones de manejo de agua		Inspección de taludes de canales, cunetas y vertedero	semestral		5	Inspección visual
			Limpieza de canales, cunetas y vertedero	semestral		5	Limpieza de escombros y/o crecimiento de vegetación
	Otras infraestructuras	Área de materiales de préstamo					
		a) Tabales y caminos de acceso	Inspección medidas de estabilización (taludes y accesos)	semestral		5	Inspección ocular
		Edificios e infraestructura					
		a) Accesos	Inspección taludes de corte y relleno y cunetas	semestral		5	Inspección ocular y limpieza de escombros en las cunetas
b) Planta de tratamiento de aguas ácidas	Inspección y mantenimiento de equipos activos de la planta	semestral	semestral	30	Mantenimiento mecánico de los equipos de bombeo y los que conforman la planta		
Hidrológico	Cunetas y canales						
	a) Depósito de desmonte minero	Inspección visual del estado de los revestimientos de los canales	semestral		5	Inspección ocular	
	b) Depósito de relaves c) Tajo Vertedero del depósito de relaves						
Biológico	Áreas revegetadas (depósito de relaves, depósito de desmonte minero y áreas rehabilitadas)	Inspección visual	semestral		5	Inspección ocular	
	Áreas revegetadas (depósito de relaves, depósito de desmonte minero y áreas rehabilitadas)	Re-siembra	semestral		5	Pre-siembra, siembra y post siembra	
	Hábitats acuáticos	Monitoreo de organismos bentónicos y peces	semestral		5	Muestreo en las estaciones aguas debajo de la zona de mezcla y de la descarga del vertedero del depósito de relaves	

Las estaciones de monitoreo de agua se presentan a continuación.



Cuadro N° 9: Estaciones de monitoreo para calidad de agua.

Cuenca	Estación	Cuerpo de agua – justificación	Coordenadas UTM ¹	
			Norte	Este
Río Chilloroya	NW-01	Río Chilloroya – aguas arriba del proyecto	8 389 680	201 824
	NW-16	Qda. Soropata – aguas abajo del tajo abierto	8 399 262	198 236
	NW-04	Río Chilloroya – aguas abajo del proyecto – punto de cumplimiento	8 400 988	196 723
	NW-52	Río Chilloroya – aguas abajo de la zona de mezcla de los efluentes tratados de la planta de tratamiento de aguas ácidas y poza de manejo de infiltraciones del depósito de relaves	8 397 025	199 233
	NW-55	Río Chilloroya – aguas abajo del vertedero de la poza de sobrenadantes del depósito de relaves	8 395 462	200 388
Quebrada Pumacocha	NW-07	Qda. Pumacocha – aguas arriba del proyecto	8 392 268	203 378
	NW-19	Qda. Casanuma – aguas arriba del proyecto	8 394 674	205 044
	NW-14	Qda. Huayllachane – aguas abajo de depósito de desmonte	8 397 483	200 244
Quebrada Sacrane	NW-18	Qda. Sacrane – aguas abajo del tajo en dirección noroeste	8 401 470	198 313
Quebrada Telaracaca	NW-51	Qda. Telaracaca – aguas abajo de minería informal	8396 240	202 391

¹Sistema de coordenadas – WGS84

Cuadro N° 10: Estacione de monitoreo de efluentes

Cuenca	Estación	Cuerpo de agua – justificación	Coordenadas UTM ¹	
			Norte	Este
Río Chilloroya	EF-01	Efluente tratado de la planta de tratamiento de drenaje ácido proveniente del tajo	8 398 934	199 751
	EF-02	Agua de filtraciones del depósito de relaves	8 396 362	199 270
	NW-38	Poza de sobrenadante del depósito de relave	8 394 286	198 326

¹Sistema de coordenadas – WGS84



Cuadro N° 11: Estaciones de monitoreo de calidad de agua subterránea

Código de perforación	Descripción	Coordenadas UTM ¹	
		Norte	Este
MW2	Monitoreo aguas abajo del depósito de relaves dentro del valle Chilloroya en la cubierta de suelo y el lecho rocoso.	8 397 810	197 974
MW4	Monitoreo de potenciales filtraciones aguas abajo del sistema de colección de filtraciones del acuífero en el lecho rocoso.	8 396 780	198 643
MW5	Monitoreo de potenciales filtraciones aguas abajo del sistema de colección de filtraciones del depósito de relaves..	8 396 490	199 297
MW6	Monitoreo de la ruta principal de filtración. Aguas abajo del vertedero de sobrenadante.	8 396 164	200 004
MW9	Monitoreo aguas abajo del depósito de relaves dentro del Valle Chilloroya.	8 396 460	200 362
MW10	Monitoreo en la unidad cubierta de suelo y lecho rocoso aguas abajo del tajo abierto.	8 400 230	200 432
MW11	Monitoreo en la unidad cubierta de suelo y lecho rocoso aguas abajo del tajo abierto.	8 399 610	199 003
MW14	Monitoreo en la unidad cubierta de suelo y lecho rocoso aguas abajo del depósito de desmonte.	8 398 440	198 657
MW16	Monitoreo en el acuífero aluvial y de lecho rocoso aguas abajo del depósito de desmonte.	8 397 440	200 236

¹ Sistema de coordenadas - WGS84

3.6 CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍAS

3.6.1 Cronograma

El cierre progresivo iniciará el 2021 y culminará el 2028 (total 8 años). El cierre final tendrá una duración de dos (02) años, iniciará el 2029 y culminará el 2030. Las actividades de post cierre para las actividades de operación del sistema de tratamiento serán a perpetuidad, y para la estabilidad, física, e hidrológica se realizará durante 5 años posteriores al cierre final.

3.6.2 Presupuesto y Garantías

De acuerdo al informe N° 019-2012-MEM-DGM-DTM/PCM el presupuesto y la garantía anual se presenta en el cuadro siguiente. Los costos están referidos al 2011.

Cuadro N° 7: Presupuesto y Garantías

Descripción	Presupuesto Plan de Cierre		Periodo (años)
	Sin IGV	Inc. IGV 18%	
Cierre Progresivo (plan inicial)	34,547,953.53		15
Cierre Final	66,517,380.90		2
Post Cierre	222,821,288.15		30
Total Cierre	323,886,622.58	382,186,214.54	
Cierre progresivo (programado)	34,547,953.53	40,766,585.17	
Monto total de la garantía	289,338,669.05	341,419,629.48	
Vida útil de la mina		15	
Monto de la garantía anual		22,761,308.63	

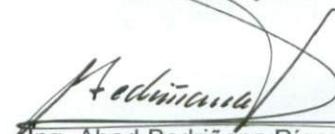


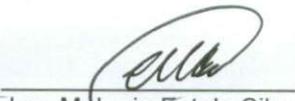
IV. CONCLUSIONES

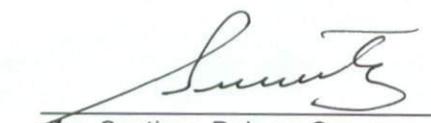
1. HUBBAY PERÚ S.A.C., ha cumplido con absolver las observaciones planteadas al PCM del proyecto "Constancia".
2. La Dirección General de Minería indicó en su Informe N° 019-2012-MEM-GM-DTM/PCM que los aspectos económicos y financieros están en general conforme.
3. El Ministerio de Agricultura, en la Opinión Técnica N° 199-12-AG-DVM-DGAAA-DGAA/FTP-14391-12 presentado el 22 de agosto concluye que no tiene observaciones adicionales

V. RECOMENDACIONES:

1. Aprobar el Plan de Cierre de Minas del proyecto "Constancia" presentado por HUBBAY PERÚ S.A.C.
2. HUBBAY PERÚ S.A.C., deberá cumplir con las acciones establecidas en el presente informe: Actividades de Cierre (numeral 3.4), Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre (numeral 3.5) y presupuesto financiero de conformidad con el Informe N° 019-2012-MEM-DGM-DTM/PCM (numeral 3.6).
3. HUBBAY PERÚ S.A.C., deberá realizar el tratamiento de cualquier efluente que podría aflorar como consecuencia de la implementación de las obras de cierre, de tal manera garantice que las aguas superficiales y subterráneas producidas en el Plan de Cierre Proyecto "Constancia" y de los cuerpos receptores se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles LMPs y Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) de ley.
4. HUBBAY PERÚ S.A.C., en la actualización del Plan de Cierre de Minas deberá tener en cuenta el cambio o modificaciones del Cierre de los componentes en las actividades que desarrolla, de conformidad con la normatividad vigente.
5. Enviar una copia del expediente del Plan de Cierre de Minas Proyecto "Constancia" y todos sus actuados al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) para su conocimiento y fines de fiscalización respectiva


 Ing. Abad Bedriñana Ríos
 CIP N° 25413


 Ing. Melanio Estela Silva
 CIP N° 52891


 Ing. Santiago Dolores Camones
 CIP N° 16212


 Abg. Ángel Chávez Mendoza
 CAL N° 25734

Lima, 06 SET. 2012

Visto, el informe que antecede y de acuerdo a lo informado, Emitase la Resolución Directoral de aprobación del Plan de Cierre de Minas Proyecto Constancia de HUBBAY PERU S.A.C. **Prosiga con el trámite.**




 Dr. MANUEL CASTRO BACA
 Director General
 Asuntos Ambientales Mineros



Notificar a:
 Empresa : HUBBAY PERU S.A.C.
 Representante Legal : Nino Copper Del Valle
 Dirección : Av. El Derby 055 Torre 3, Piso 4, Santiago de Surco - Lima



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° 286-2012-MEM-AAM

Lima, 06 SET. 2012

Visto, el Informe N° 983-2012-MEM-AAM/MES/ABR/SDC que antecede y estando de acuerdo con lo expresado,

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el Plan de Cierre de Minas Proyecto minero "Constancia" presentado por HUBBAY PERÚ S.A.C., conforme al cual ésta queda obligada a cumplir con las especificaciones contenidas en dicho Plan de Cierre de Minas, en el Informe N° 983-2012-MEM-AAM/MES/ABR/SDC y en 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, aprobado mediante Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatorias

ARTÍCULO 2°.- HUBBAY PERÚ S.A.C., deberá cumplir con efectuar el primer aporte anual de la garantía indicada en el Informe N° 019-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, en el plazo establecido en el artículo 50° del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado mediante Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatorias.

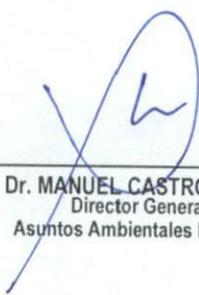
ARTÍCULO 3°.- HUBBAY PERÚ S.A.C., deberá constituir la garantía a favor del Ministerio de Energía y Minas, la que debe ser presentada a la Dirección General de Minería.

ARTÍCULO 4°.- HUBBAY PERÚ S.A.C., deberá garantizar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas producidas en el área del Proyecto minero "Constancia", y de los cuerpos receptores se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles LMPs y Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) de Ley; caso contrario, deberá realizar el tratamiento hasta conseguir la calidad sostenible.

ARTÍCULO 5°.- 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.

ARTÍCULO 6°.- Notifíquese al titular y remítase copia de la presente Resolución Directoral y todos los actuados a la OEFA, para los fines correspondientes. **Archívese.**




Dr. MANUEL CASTRO BACA
Director General
Asuntos Ambientales Mineros

