

**INFORME N° 081 -2009-MEM-AAM/SDC/ABR/LCD/MES**

Señor : Director General de Asuntos Ambientales Mineros

Asunto : Informe Final de Evaluación del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la unidad minera "Santa Bárbara" de Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

Referencia : Escrito N° 1655621 del 11/12/2006
Escrito N° 1769612 del 27/03/2008
Escrito N° 1777658 del 24/04/2008
Escrito N° 1785945 del 29/05/2008
Escrito N° 1823339 del 22/09/2008
Escrito N° 1827956 del 09/10/2008
Escrito N° 1841753 del 04/12/2008
Escrito N° 1846436 del 22/12/2008

En atención a los escritos de la referencia los suscritos formulan el presente informe de evaluación técnica del Plan de Cierre de Pasivos ambientales Mineros de la Unidad Minera Santa Bárbara, presentado por Sociedad Minera El Brocal S.A.A., el mismo que sustenta las decisiones que se recomiendan en el presente informe.

I. ANTECEDENTES

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

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

Según lo establecido en la norma antes citada, con escrito N° 1655621 de fecha 11 de diciembre de 2006, la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., representado por su Gerente General Isaac Cruz Ramírez, presentó a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) el Plan de Cierre de los Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera "Santa Bárbara", elaborado por la consultora Cesel Ingenieros.

II. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera "Santa Bárbara" se ha desarrollado conforme a lo establecido en el artículo 37° del Reglamento. A continuación se resume las principales actividades en dicho procedimiento.

Evaluación Técnica Inicial

Mediante Auto Directoral N° 097-2008-MEM/AAM de fecha 22 de febrero de 2008, se notificó al titular el Informe N° 196-2008-MEM-AAM/SDC/ABR, que contiene el resultado de la Evaluación Técnica Inicial del Plan de Cierre de Pasivos de la Unidad Minera "Santa Bárbara", para las correcciones de las deficiencias en cuanto al contenido del referido Plan.

Mediante escrito N° 1769612 de fecha 27 de marzo del 2008, la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. presenta la documentación con la que señala haber cumplido con las correcciones de las deficiencias planteadas en el informe N° 196-2008-MEM-AAM/SDC/ABR.

La DGAAM, ha evaluado la respuesta a las observaciones del Plan de Cierre presentado por el titular con escrito N° 1769612, cuyo análisis se muestra en el Informe N° 374-2008-MEM-



AAM/SDC/ABR del 08 de abril de 2008, el mismo que recomendó proseguir con el proceso de participación ciudadana.

Participación Ciudadana

Con Oficio N° 589-2008/MEM-AAM del 08 de abril de 2008, la DGAAM requirió a Sociedad Minera El Brocal S.A.A. la publicación en diarios, de los avisos para la Participación Ciudadana en el procedimiento de aprobación del Plan de Cierre de Pasivos, para lo cual se le adjuntó un modelo del aviso a publicar, así como los plazos y requisitos a cumplir.

Mediante escrito N° 1777658 del 24 de abril de 2008, la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. presentó las publicaciones de los avisos para la participación ciudadana realizadas en el Diario Oficial "El Peruano" y "Correo de Huancayo" ambos del 17 de abril de 2008, copia del contrato suscrito con la emisora Servicios en Comunicaciones Master Mix, para los avisos radiales, y copia de los cargos de haber presentado el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales al Gobierno Regional de Huancavelica, a la Municipalidad Provincial de Huancavelica, Comunidad Campesina de Sacsamarca y Comunidad Campesina de Santa Bárbara.

Con Oficios N° 590-2008/MEM-AAM y N° 591-2008/MEM-AAM, ambos del 08 de abril de 2008, se remitió copia del Plan de Cierre de Pasivos a DIGESA e INRENA, respectivamente, para que dentro del plazo de 30 días hábiles emitan opinión en los aspectos de su competencia.

Con Memorando N° 422-2008-MEM/AAM del 08 de abril de 2008, se remitió copia del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales a la Dirección General de Minería (DGM), para que dentro de un plazo de 30 días hábiles, emita un informe de evaluación de los aspectos económicos y financieros de dicho Plan de Cierre.

Mediante Memo N° 797-2008-MEM/DGM del 15 de abril de 2008, la DGM remitió el Informe N° 206-2008-MEM-DGM/DTM, con la opinión conteniendo observaciones sobre los aspectos económicos y financieros del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales citado.

Mediante escrito N° 1785945 del 29 de mayo de 2008, el INRENA remitió el oficio N° 432-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT y la Opinión Técnica N° 186-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT con observaciones al Plan de Cierre.

DIGESA, no ha emitido opinión alguna sobre los aspectos de su competencia, en el tiempo previsto en el numeral 37.4 del Reglamento, inclusive hasta la fecha del presente informe.

Durante el proceso de participación ciudadana, no se ha recepcionado opiniones y/o comentarios de otras autoridades públicas y comunidades relacionada con el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera "Santa Bárbara".

Observaciones y Descargo

Mediante Auto Directoral N° 398-2008-MEM/AAM del 21 de julio de 2008, se trasladó a la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. las observaciones formuladas por la DGAAM, DGM e INRENA contenidas en el Informe N° 827-2008/MEM-AAM/SDC/ABR, para su absolución.

Mediante escrito N° 1823339 del 22 de septiembre de 2008, la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. presentó el informe de absolución a las observaciones contenidas en el Informe N° 827-2008/MEM-AAM/SDC/ABR del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la unidad minera "Santa Bárbara", en el mismo adjunta los cargos de entrega de absolución de observaciones al INRENA y de la Dirección General de Minería.

Opinión Definitiva de otras Autoridades

Mediante Memorando N° 1660-2008-MEM/DGM del 01 de octubre de 2008, la DGM remitió el Informe N° 018-2008-MEM-DGM-DTM/PCPA con la opinión definitiva que recomienda aprobar los aspectos económicos y financieros del Plan de Cierre de los Pasivos Ambientales de la unidad minera "Santa Bárbara".



Con oficio N° 1603-2008-MEM-DGAAM del 28 de octubre de 2008, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, corrió traslado a Sociedad Minera El Brocal S.A.A., el escrito 1827956 de INRENA de fecha 09 de octubre de 2008, conteniendo el Oficio N° 892-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT con la opinión técnica N° 387-08-OGATEIRN-UGAT que contiene la evaluación del levantamiento de observaciones, indicando que aún existen observaciones parcialmente absueltas a fin de que cumpla con la implementación de las mismas.

Mediante escrito N° 1841753 del 04 de diciembre de 2008, Sociedad Minera El Brocal S.A.A. presentó el informe complementario de subsanación a las observaciones pendientes contenidas en la Opinión Técnica N° 387-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT, en el mismo adjunta el cargo de entrega al INRENA.

Mediante escrito N° 1846436 del 22 de diciembre de 2008, el INRENA remitió el Oficio N° 1132-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT adjuntando la Opinión Técnica N° 463-08-INRENA-OGATEIRN-UGAT complementaria, existiendo 4 observaciones no absueltas, las mismas que no se consideran relevantes.

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DE LA DGAAM (ESCRITO N° 1823339)

Informe N° 827-2008- MEM-AAM/SDC/ABR

OBSERVACIÓN 1.- *Los planos topográficos que se presentan en las páginas 284 al 294 han sido cartografiados para curvas de nivel cada 5 y 10 metros a escala mayor. Estos mismos planos han sido utilizados para el diseño de las obras de cierre. Explicar si dichos planos corresponden a levantamientos topográficos en todo caso indicar la fuente de la información así como la justificación del mismo. Se entiende que para el diseño de las obras a nivel de factibilidad los planos deben ser a escala mucho menor que la citada.*

Respuesta: Aclaró que los planos topográficos presentados en el Plan de Cierre citado corresponden a levantamientos topográficos con curvas de nivel cada 1 m, mientras los planos topográficos con curvas de nivel cada 5 y 10 m con escala mayor es la misma información topográfica. **Absuelta.**

OBSERVACIÓN 2.- *En el anexo E-1, estabilidad de Taludes, faltan las fichas del Informe Geotécnico- Evaluación de Taludes correspondiente a las 2 relaveras, 3 tajos y de los depósitos de desmonte del sector Yanamina números 13, 14, 15, 16, 17 y 19.*

Respuesta: Adjuntó en los Anexos C.1, C.2 y C.3 la información requerida (fichas geotécnicas) de los tajos abiertos, botaderos de desmonte y depósitos de relaves. **Absuelta.**

OBSERVACIÓN 3.- *Según el cuadro 2.1.1.1, la mayoría de las bocaminas son secas (datos de época de estiaje Septiembre- Octubre), pero no se tiene información del periodo lluvioso, es probable que en este periodo los drenajes se incrementen teniendo en cuenta que la precipitación en la zona llega a 908 mm. Al respecto es necesario hacer un mejor análisis sobre el comportamiento del drenaje de las bocaminas en los diferentes periodos del año, de ser el caso proponer la mejor alternativa de cierre de las bocaminas que garanticen la estabilidad física y geoquímica a largo plazo.*

Respuesta: Indica que con la información de precipitación no se puede analizar el caudal de drenaje de las bocaminas. Esta respuesta no es satisfactoria. Al respecto, el titular debe asumir como un compromiso cumplir con la presente observación, a fin de tomar una mejor alternativa de cierre de las bocaminas con drenaje. El estudio de precipitación es la base para poder calcular la infiltración y luego los efluentes de cada una de las bocaminas y reformular los cierres propuestos, y de ser el caso, su correspondiente sistema de tratamiento.



OBSERVACIÓN 4.- *En el cuadro 5.3-13, se presenta un listado de un total de 27 Botaderos de Desmonte que serían reubicadas (11 de Santa Bárbara y 16 de Yanamina). Precisar donde se colocarán dichos desmontes y la remediación del área impactada desocupada.*

Respuesta.- En el cuadro 4-1 presenta la relación de los botaderos de desmonte que serán reubicadas a otros botaderos; asimismo, indica que las áreas afectadas serán limpiadas y escarificadas para su revegetación. **Absuelta.**

OBSERVACIÓN 5.- *En la página 210 se informa que los botaderos de desmonte de Sector Yanamina son generadores de acidez y para la estabilización geoquímica proponen una capa de material impermeable (arcilla) de 0,20 m de espesor, luego una capa de material (caliza) de 0,25 m de espesor. Explicar por que no se han contemplado el topsoil para su posterior revegetación y/o el uso de otro tipo de coberturas que incluya la utilización de geosintéticos.*

Respuesta.- Se indica que los depósitos emplazados en la zona de Yanamina han sido considerados como generadores de acidez. Del total de 21 depósitos de desmontes de la zona de Yanamina, 5 serán estabilizados in situ y 16 restantes serán removidos a otras zonas (botaderos y rajos) donde serán estabilizados física, química e Hidrológicamente. Asimismo, en el cuadro N° 5-1, se describe las actividades de cierre propuestas para cada depósito así como el tipo de cobertura y revegetación que se aplicará a cuatro botaderos. **Absuelta.**

OBSERVACIÓN 6.- *En el ítem 2.5 se describen (4) Áreas para material de préstamo, sin embargo en el Capítulo 5.0.- Actividades de Cierre dichas Áreas no han sido incluidas. Presentar las medidas de cierre de dicho componente.*

Respuesta.- la empresa indicó que las canteras de material de préstamo denominadas: Canteras de Material Impermeable Titicaca, Canteras de Material Orgánico Yanamina y Canteras de Material Granular Yanamina y Santa Bárbara, han sido consideradas en la estabilización física y presenta las respectivas medidas de cierre. **Absuelta.**

OBSERVACIÓN 7.- *Presentar información sobre los componentes de cierre que actualmente tienen drenaje ácido; precisar las medidas de cierre que garanticen la estabilidad química de los efluentes.*

Respuesta.- Indicó que los pequeños drenajes que se observan en algunas bocaminas corresponden al agua de filtración de la escorrentía. Entre las medidas de cierre han considerado el método de bloqueo de aire (cuadro 7-1). **Absuelta.**

OBSERVACIÓN 8.- *Presentar los respectivos planos de ubicación y perimétricos a escala adecuada en coordenadas UTM con su datum correspondiente y sus secciones transversales, así como sus respectivas medidas de estabilización para cada depósito de desmonte y relaves.*

Respuesta.- Adjuntó el Anexo 8, donde se encuentran los planos modificados. **Absuelta.**

III. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CIERRE

Entre la información contenida en el Plan de Cierre presentado y de los informes subsanatorios, se tiene lo siguiente:

3.1. UBICACIÓN.- Los pasivos ambientales de la mina Santa Bárbara, asumidos por Sociedad Minera El Brocal S.A.A., políticamente se ubican en el distrito, provincia y departamento de Huancavelica, a una altitud que varía desde 3,800 y 4,700 m.s.n.m.



Los pasivos están localizados en dos sectores: Santa Bárbara y Yanamina, siendo sus coordenadas UTM las siguientes:

SECTOR	COORDENADAS UTM	
	NORTE	ESTE
1. Santa Bárbara	8'585,900	505,000
	8'584,500	505,100
2. Yanamina	8'582,800	501,800
	8'581,950	504,750

El acceso a la Mina Santa Bárbara se realiza por dos vías: la primera es Lima-Huancayo-Izcuchaca-Huancavelica-Santa Bárbara totalizando 460 Km.; la segunda es Lima-San Clemente-Rumichaca-Santa Inés-Huancavelica-Santa Bárbara totalizando 515 Km.

La explotación de este yacimiento data desde la época de la colonia, fue la mayor productora de mercurio en el mundo, obtenida de la explotación y tratamiento del mineral cinabrio (HgS). Las actividades mineras se encuentran paralizadas desde la década de los años 70 del siglo pasado.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE CIERRE

- Bocaminas:** En el siguiente cuadro se describe las características generales de las bocaminas ubicados en los sectores de Santa Bárbara y Yanamina

CUADRO N° 1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS BOCAMINAS

Sector	Bocamina	Excavado en roca, tipo	Dimensiones (m)		Agua en la bocamina	Encampane (m)	Calidad de la roca (RMR)
			Altura	Ancho			
Santa Bárbara (19)	BSB-01	Areniscas	2.10	2.10	Seco	3.50	44
	BSB-1-1	Areniscas	2.1	2.00	Seco	-	38
	BSB-02	Areniscas cuarzosas	6.50	5.70	Temporal	> 10.00	49
	BSB-2-1	Calizas	1.70	1.45	Seco	> 4	39
	BSB-03	Areniscas cuarzosas	7.00	6.00	Temporal	> 7.00	47
	BSB-3-1	Calizas	1.50	1.50	Seco	-	-
	BSB-04	Areniscas	Tapado	-	0.05	> 7.00	-
	BSB-05	Areniscas	Tapado	-	Seco	> 7.00	-
	BSB-06	Areniscas	2.00	2.70	Seco	3 - 5	43
	BSB-07	Calizas	2.30	4.10	Seco	> 8.00	40
	BSB-08	Conglomerado calcáreo	2.00	2.50	Seco	< 2.00	44
	BSB-09	Conglomerado calcáreo	1.40	1.50	0.1	> 1.50	41
	BSB-10	Arenisca limolítica	2.50	2.00	0.1	< 2.00	38
	BSB-10-1	Caliza	1.60	1.50	Seco	-	42
	BSB-11	Caliza	1.60	1.70	Temporal	> 6.00	44
Yanamina (07)	BSB-12	Conglomerado calcáreo	Tapado	-	Seco	-	-
	BSB-13	Areniscas	1.60	1.70	Seco	1.20	39
	BSB-14	Calizas	1.90	1.60	Seco	> 1.80	41
	BSB-15	Calizas	2.10	1.75	Seco	> 3.00	43
	BY-01	Tobas	1.70	2.30	0.5	> 2.50	38
	BY-02	Tobas con carbón	0.50	0.50	Seco	> 1.00	36
	BY-03	Tobas	Tapado con derrumbe	-	Seco	--	-
BY-04	Tobas	2.00	1.70	0.5	< 1.50	37	
BY-05	Tobas	1.60	1.50	Temporal, 3	> 2.00	38	
BY-06	Volcánicas muy alteradas	2.20	2.10	0.23	1.50	35	
BY-07	Areniscas	1.80	2.00	Seco	--	32	

[Handwritten signatures and initials]



En el sector Santa Bárbara existen 19 bocaminas, excavadas en rocas areniscas cuarzosas, calizas y areniscas con rocas volcánicas; en su mayoría se encuentran abiertas, cuyas aguas drenan hacia las quebradas Carnicería, Saccsamarca, Molinuyoc, Queulacocha y sus respectivos tributarios de tercer orden hasta desembocar en el río Ichu.

En el sector Yanamina existen 07 bocaminas, excavadas en rocas volcánicas; este sector se caracteriza por tener bofedales y la presencia de lagunas hacia la cabecera de la cuenca en su mayoría drenan aguas de mina (0.23 a 0.5 l/s), el eje principal de drenaje de agua lo constituyen las quebradas Carnicería y Queulacocha; la presencia de pequeños caudales provenientes de las estructuras de las rocas, es mayor al inicio de la época de lluvias, dependiendo del grado de sus conexiones y luego va descendiendo hasta la nueva recarga. Ver Cuadro N° 3.

El Plan de Cierre señala, que los efluentes de labores mineras y los cuerpos receptores tienen un pH neutro a ligeramente alcalino con contenidos de mercurio ambos por debajo del límite de detección.

2. **Chimeneas.**- La mina Santa Bárbara comprende 05 chimeneas: 04 en el sector Santa Bárbara y 01 en el sector Yanamina. Las primeras excavadas en rocas areniscas cuarzosas y/o calizas muy alteradas y fracturadas; y la segunda excavada en roca volcánica. En el cuadro siguiente se muestra la relación de las chimeneas y sus características generales.

CUADRO N° 2.- UBICACIÓN DE CHIMENEAS EN COORDENADAS UTM

ZONA	NOMBRE	COORDENADAS UTM		DIMENSIONES		ALTITUD (msnm)
		NORTE	ESTE	Ancho (m)	Alto (m)	
Santa Bárbara	CHSB-01	8'583,696.63	503,577.51	27	2,2	4 374.90
	CHSB-02	8'583,906.86	503,021.24	Cubierto por material suelto		4 332.95
	CHSB-03	8'584,264.68	503,313.39	Cubierto por mampostería de piedra		4 314.10
	CHSB-03-1	8'584,208.36	503,122.85	Cubierto por cilindro metálico D=1m		4 388.90
Yanamina	CHY-01	8'580,643.00	503,414.49	4.0	10,0	4 455.10

3. **Tajos Abiertos.**- Existen tres tajos ubicados en el sector Santa Bárbara (ver cuadro 3)

Tajo San Pedro - TSB-01: Ubicado al Este de Tojsahuayjo y en la parte superior del cerro San Pedro, excavado en rocas areniscas cuarcitas y calizas con variable grado de alteración y fracturamiento en superficie (ver cuadro 3, otros datos).

Tajo TSB-02: Ubicado en la ladera superior del cerro San Roque, la excavación se ha efectuado en calizas margosas, los estratos tienen rumbo N 40 a 45° W y buzamientos 30° a 38° Oeste. El tajo se ha excavado con cuatro banquetas escalonadas tienen alturas de 6 a más 10 m y taludes de 60° a subverticales.

Tajo TSB-03: Ubicado al SE del tajo TSB-02, la excavación se ha efectuado en calizas margosas que yacen estratificadas, presenta cuatro banquetas escalonadas que tienen alturas de 5 m a más 10 m y taludes de 60° a subverticales.

Los potenciales netos de neutralización son de 245.94 y 783.75, lo que indica que los minerales neutralizadores predominan largamente sobre los generadores de ácido, por lo que no son generadores de drenaje ácido de roca.

CUADRO N° 3.- UBICACIÓN DE LOS TAJOS

Zona	Código	Coordenadas UTM		Dimensiones			Altitud (msnm)
		Norte	Este	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	
Santa Bárbara	TSB-01	8'584,244.00	503,326.00	410,0	150,0	50,0	4,309.10
	TSB-02	8'583,776.00	503,209.00	50,0	200,0	40,0	4,340.30
	TSB-03	8'583,873.00	503,145.00	40,0	150,0	40,0	4,330.60

**4.- Rajos.-** La ubicación y las características generales se muestra en el cuadro 4

CUADRO N° 4.- UBICACIÓN DE RAJOS

Zona	Código	Coordenadas UTM		Dimensiones			Altitud (msnm)
		Norte	Este	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	
Yanamina	RY-01	8'580,629.05	503,417.41	40,0	7,0	7-15	4,431.00
	RY-02	8'581,262.23	503,863.83	3,5	3,0	2,00	4,482.00
	RY-03	8'580,804.16	503,492.07	1,5	10,0	6,00	
Santa Bárbara	RBS-3-1	8'584,485.00	502,775.00	25,0	7,0	7,00	4,240.50
	RSB-01	8'584,003.00	502,989.00	8,5	24,0	12,50	4,312.55

5. Instalaciones de procesamiento.- Constituida por la planta de procesamiento de mineral, cuya estructura metálica fue construida en el siglo XVII, está inoperativa desde hace muchos años. La planta fue utilizada para el procesamiento del cinabrio (sulfuro de mercurio, HgS), y la obtención de mercurio metálico. Quedan en la planta dos hornos rotatorios, tanque (2), tolvas (2), motor (2) y restos de un tanque acondicionador.

6. Instalaciones para el manejo de residuos.- Existen 02 depósitos de relaves (Ver Cuadro N° 5), ubicados en la margen derecha de la quebrada Santa Bárbara (Putacca) y cerca de la ex - planta; el primero de ellos formado por relaves gruesos constituidos por una mezcla de rocas areniscas y calizas gravosas y sedimentos finos de alta porosidad en ellos se presentan almacenamiento de agua en su superficie y dentro del cuerpo del relave; depositados en una terraza con pendientes de 20 a 25°, apoyado en ladera de roca arenisca cubierta por depósitos glaciares; no presenta problemas de geodinámica externa y la quebrada cercana drena sus aguas en forma permanente; el segundo depósito constituido por material de limo de baja plasticidad con arena en estado suelto y por debajo se encuentra limo de baja plasticidad con arena medianamente compacta (relave consolidado) y debajo el macizo rocoso con taludes de 35 a 42°, donde existen pequeñas cárcavas que determinan la caída de materiales en el contorno inferior de la relavera, las cárcavas se erosionan en los periodos de lluvias.

Los resultados de análisis químico del compuesto de relaves indican que está en zona de incertidumbre.

Cuadro N° 5.- Ubicación de los Depósitos de Relaves

ZONA SANTA BÁRBARA	COORDENADAS UTM		ALTITUD (msnm)
	NORTE	ESTE	
DEPÓSITO DE RELAVE RE-SB-01	8 583 886	505 570	4 179.00
DEPÓSITO DE RELAVE RE-SB-02	8 583 751	502 689	4 178.00

7. Botaderos de desmonte.- comprende 44 botaderos de desmonte: 23 en el sector Santa Bárbara y 21 en Yanamina (Ver cuadro N° 6). Estos botaderos contienen cuarzo, feldespatos y en menor proporción fragmentos de calizas con diseminación de óxidos de hierro, sulfatos y arcillas con ocurrencia de sulfuros, los del sector Santa Bárbara no generan drenaje ácido. Por la alta permeabilidad de los desmontes, las aguas de precipitación llegan hasta la base del depósito cuya menor permeabilidad forman ojos de agua que afloran por las laderas del desmonte humedeciéndola; los efluentes no presentan caudales significativos y sólo se evidencian en época de lluvias de máximas precipitaciones; los de la zona Yanamina indican su tendencia potencial a generar drenaje ácido. Algunas desmonteras se ubican en plataformas propicias para la infiltración de las aguas de precipitación las que percolan hacia los niveles inferiores, drenando hacia las bocaminas del nivel inferior.



Cuadro N° 6.- Características Generales de los Botaderos de Desmonte

N°	ZONA	NOMBRE	COORDENADAS UTM		Área m ²	Altura (m)	Inclinación	Suelo de fundación
			Norte	Este				
1	Yanamina (21)	DY-1	8 580 111.28	503 646.17	408.68	3	28°	Grava arcillosa
2		DY-2	8 580 052.54	503 659.91	108.93	5	28°	Grava arcillosa
3		DY-3	8 580 120.59	503 732.16	1 323.75	8	30°	Roca tobos
4		DY-4	8 580 081.33	503 801.50	1 380.67	11	22°	Roca tobos
5		DY-5	8 580 128.89	503 772.42	3 705.47	23	20°	Roca y Arena
6		DY-6	8 580 223.34	503 742.69	1 476.80	12	30°	Roca tobos
7		DY-7	8 580 562.51	503 832.34	622.89	20	30°	Roca tobos
8		DY-8	8 580 562.56	503 785.92	2 068.92	20	30°	Roca tobos
9		DY-9	8 580 584.67	503 629.86	1 148.41	6	20°	Limo gravosa
10		DY-10	8 580 633.17	503 440.00	1 027.43	10	29°	Desmonte mina
11		DY-11	8 580 696.33	503 371.23	968.43	10	29°	Grava limosa
12		DY-12	8 580 761.94	503 286.76	3 011.74	6	32°	Cobertura orgáni
13		DY-13	8 580 747.64	504 362.11	150.03	3	22°	Desmonte
14		DY-14	8 580 763.46	504 291.18	465.87	2	22°	Grava limosa
15		DY-15	8 581 299.32	504 609.41	527.17	5	30°	Roca tobos
16		DY-16	8 581 371.26	504 149.07	343.60	10	20°	Grava limosa
17		DY-17	8 581 274.26	503 862.33	721.09	10	20°	Grava limosa
18		DY-18	8 581 588.69	503 778.67	3 752.40	22	32°	Arena limosa
19		DY-18-1	8 580 832.33	503 467.53	3 201.54	5	27°	Arena limosa
20		DY-19-1	8 580 857.78	503 482.47	212.66	5	27°	Arena limosa
21		DY-20	8 582 448.10	503 188.61	2 932.08	5	32°	Grava arcillosa
22	Santa Bárbara (23)	DSB-1	8 584 601.00	503 207.00	44 581.87	15-30	33 y 37°	Grava arcillosa
23		DSB-2	8 584 476.00	503 586.00	156 419.91	70	32°	Grava arcillosa
24		DSB-3	8 583 891.00	503 851.00	46 264.91	50	21°	Material orgánico
25		DSB-4	8 583 753.00	504 049.00	2 379.39	13	38°	Arena arcillosa
26		DSB-5	8 583 768.00	502 953.00	554.96	12	38°	Arena limosa
27		DSB-6	8 584 827.00	502 757.00	461.76	7	32°	Arena limosa
28		DSB-7	8 584 491.00	502 722.00	487.54	5	33°	Arena limosa
29		DSB-8	8 584 475.00	502 756.00	586.89	5	33°	Roca arenos
30		DSB-9	8 583 733.00	502 771.00	1 391.28	30	35°	Grava limosa
31		DSB-10	8 583 564.00	504 052.00	733.80	8	36°	Material orgánico
32		DSB-11	8 583 790.00	503 498.00	30 310.07	20	36°	Arena limosa
33		DSB-12	8 583 492.00	503 519.00	9 393.88	12	28°	Capa arcillosa
34		DSB-13	8 583 610.00	503 409.00	7 790.65	10	34°	Grava limosa
35		DSB-14	8 584 227.00	503 584.00	2 123.29	25	34°	Arena limosa
36		DSB-15	8 583 840.00	503 616.00	11 091.07	12	36°	Grava limosa
37		DSB-16	8 583 656.00	503 650.00	2 842.72	9	35°	Arcilla
38		DSB-17	8 583 988.00	503 577.00	1 569.95	7	33°	Grava limosa
39		DSB-18	8 583 451.00	503 318.00	6 750.42	7	28°	Arena limosa
40		DSB-19	8 583 757.00	503 036.00	423.89	6	31°	Arena limosa
41		DSB-20	8 583 181.00	503 623.00	9 276.75	6	31°	Arena limosa
42		DSB-21	8 585 505.00	502 940.00	2 557.11	8	35°	Limo y grava
43		DSB-22	8 585 241.00	502 801.00	187.57	30	36°	Limo
44		DSB-23	8 585 597.00	502 791.00	1 124.16	5	27°	Grava limosa

8. Instalaciones de manejo de agua.- Se aprecian en estado de abandono y destrucción específicamente las instalaciones del campamento y de la planta de procesamiento. En la mina Santa Bárbara se encontró: Tanque de concreto armado, tuberías de fierro galvanizado, canales de concreto y cunetas de coronación en terreno natural.

9. Áreas de materiales de Préstamo.- Cuenta con 04 canteras de materiales de préstamo ubicadas todas en el sector Yanamina, tal como se muestra en el Cuadro N° 7.



Cuadro N° 7.- Ubicación y características de áreas de material de préstamo

Cantera	Coordenadas UTM		Parámetros				Material
	Norte (m)	Este (m)	Área (m ²)	Poten. (m)	Eficienc. (%)	Vol.Util (m ³)	
Ticticasa	8 583 377	503 936	20 000	2.00	95	38 000	Material impermeable
Yanamina	8 580 799	503 598	25 000	1.70	95	40 375	Material orgánico
Yanamina	8 580 756	503 491	1 200	15.00	100	18 000	Áreas de Roca
Tajo N° 1 Santa Bárbara	8 584 523	503 050	400	20.00	100	8 000	

10. Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto.- En la planta concentradora se encuentran estructuras metálicas, concreto armado, coberturas de asbesto-cemento, maderas y las áreas de maestranza (techo-cerramiento madera y calaminas) y otros.

También se observan oficinas, escuela (01), servicios de salud (01), campamentos (03) y almacén y Taller (01), losa deportiva (01) se aprecia carretera afirmada, accesos (camino peatonales) para los demás ambientes.

3.4 CONDICIONES ACTUALES DEL SITIO DEL PROYECTO

Fisigrafía y Geomorfología.- La mina Santa Bárbara se encuentra entre las estribaciones superiores de la cordillera occidental entre los 3800 y 4700 msnm, esta área pertenece a la subcuenca del río Ichu y forma parte de la cuenca del Mantaro. Entre las características fisiográficas más saltantes tenemos: lagunas de origen glaciar (Suytoccocha, Azulcocha, Manchaycocha, en las nacientes de la quebrada Carnicería) retenidas por depósitos morrénicos; cimas y vertientes formadas por roquedales y en las partes bajas por bofedales u oconales desarrolladas sobre terrenos hidromorfos; valles glaciares y quebradas con drenajes temporales.

Clima y Meteorología.- El clima es frío semiseco. La temperatura promedio es de 9°C y la más baja de -7 °C entre los meses de junio y julio, con lluvias frecuentes, nevadas y granizadas entre los meses de diciembre y abril, siendo escasas de mayo y agosto. La precipitación promedio anual es de 908.27 mm. La evaporación se estima en 1,219.5 mm/año.

Geología.- En la zona afloran rocas de las formaciones Santa Bárbara (volcánicos -tufos), Casapalca, Chúlec (Calizas), Chayllacatana; y los grupos Goyllarisquizga (areniscas) y Pucará, rocas ígneas intrusitas (en forma de diques y sills) y depósitos cuaternarios (fluvioglaciares, deluviales, tecnógenos, lacustres, etc.). Estructuralmente la zona se encuentra plegada con anticlinales y sinclinales y por fallas locales geológicas no reactivadas.

Suelos.- La zona de los pasivos ambientales mencionados esta ubicada en una zona comprendida por tierras de calidad agrocológica baja y media, constituidas por zonas mesoandinas y altoandinas con fuertes limitaciones edáficas, topográficas y climáticas que puede permitir desarrollar una agricultura durante gran parte del año.

Aguas Superficiales.- Hidrográficamente el área de interés forma parte de la subcuenca del río Ichu que pertenece a la cuenca del río Mantaro. Las aguas provienen principalmente de las precipitaciones y deshielos que alimentan las lagunas (Suytoccocha, Machaycocha) y las quebradas Carnicería que tiene un caudal de 14 l/s, Santa Bárbara (toma este nombre en la cabecera y desde la confluencia de la quebrada seca toma el nombre de Chaclacatan y aguas abajo unirse a la quebrada Jeullaccocha), Saccsamarca y Queulaccocha.

Aguas Subterráneas.- La quebrada Carnicería delimita las zonas de Santa Bárbara y Yanamina: hacia su margen derecha la zona alta de Yanamina donde se desarrollan las lagunas y bofedales y la margen izquierda la zona de Santa Bárbara donde se han desarrollado los tajos y las bocaminas para la extracción del cinabrio; el acuífero esta conformado por la porosidad de las rocas aflorantes, el conjunto de rocas intensamente fracturadas y numerosos manantiales en el área de influencia de la mina; y drenan por las



bocaminas que recepcionan las aguas infiltradas (de precipitación y aguas del escurrimiento superficial) y van a dar a la quebrada Carnicería y la Molinuyoc.

Flora.- En el área de estudio, la vegetación arbórea y arbustiva es escasa. La evaluación de la flora ha permitido identificar 193 especies, siendo la más frecuente la del Ichu y la menos fue Candelariella sp, azorella sp y cf geranium sp.

3.5 ACTIVIDADES DE CIERRE

El Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros comprende el desmantelamiento, demolición, recuperación y disposición final, estabilización física, geoquímica e hidrológica, así como establecimiento de la forma de terreno y rehabilitación de hábitats, revegetación y programas sociales; cuyo detalle se describe a continuación.

1. Cierre de las Bocaminas.- Existen 26 bocaminas, de las cuales 10 tienen efluentes y 10 secos. Como parte de las actividades de cierre, han propuesto lo siguiente:

Para su estabilización física y geoquímica han considerado los siguientes métodos:

- Bocaminas que presentan drenaje y tienen acceso de llegada (Tipo I).** Este sistema considera el método de bloqueo de aire, que consiste en la colocación de una trampa mediante un tuvo en "L" que permitirá la salida de agua, pero impedirá la entrada de aire al interior de la galería. El agua sólo inundará la labor hasta el nivel superior de la tubería. El tapón será construido en el interior de la galería donde la roca es competente, el espesor del tapón es pequeño por no haber una presión hidrostática significativa. Este tipo de cierre se caracteriza por tener un muro de concreto armado: Se ha considerado 07 en el sector Santa Bárbara y BY-01 en Yanamina, este último contiene hierro y zinc encima de los valores máximos permitidos.
- Bocaminas que presentan drenaje y no tienen acceso de llegada (Tipo II).** Este sistema es idéntico al anterior (Tipo I) con la diferencia que se utiliza un muro de mampostería en vez de concreto armado, pues el acceso de llegada no propicia los trabajos de remediación y elevaría su costo: 03 en el sector Yanamina (BY-4, 05 y 06).
- Bocaminas que no presentan drenaje y tienen acceso de llegada (Tipo III).** Consiste en la construcción de un muro de concreto armado que impide el ingreso de personas y animales para lo cual se acumulará directamente material de desmonte en la bocamina logrando la reducción del volumen de éste para su estabilidad y cobertura de acuerdo a la configuración topográfica de la zona: 03 en el sector Santa Bárbara y 02 en Yanamina.
- Bocaminas que no presentan drenaje y no tienen acceso de llegada (Tipo IV).** Este sistema es idéntico al anterior (Tipo III) con la diferencia que se utiliza un muro de mampostería en vez de concreto armado, pues el acceso de llegada no propicia los trabajos de remediación bajo el método anterior; 09 en el sector Santa Bárbara y 01 en Yanamina (BY-07).

En el cuadro siguiente se muestra los tipos de cierre propuestos para la estabilización física de las 26 bocaminas

Cuadro N° 8.- Estabilización física de las bocaminas

Bocamina	Tipo de Cierre	Profundidad de cierre (m)
BSB-01	IV	1,00
BSB-1-1	IV	2,00
BSB-02	I	3,00
BSB-2-1	I	3,8
BSB-03	I	7,00
BSB-3-1	IV	2,00
BSB-04	I	0,50
BSB-05	III	5,00
BSB-06	IV	0,50
BSB-07	IV	0,50
BSB-08	III	1,00
BSB-09	I	1,00

BSB-10	I	2,00
BSB-10-1	IV	5,00
BSB-11*	I	10,00
BSB-12	III	5,00
BSB-13	IV	1,50
BSB-14	IV	0,50
BSB-15	IV	3,80
BY-01	I	1,50
BY-02	III	5,00
BY-03	III	5,00
BY-04	II	1,00
BY-05	II	1,00
BY-06	II	2,00
BY-07	IV	2,00



Los flujos de agua de las bocaminas, que corresponden a infiltraciones de la precipitación en época de lluvia, son menores a 1 L/s, no presentan características de acidez. Ver Cuadro N° 9 "Drenaje de agua por las bocaminas".

Las bocaminas BY-1 y BSB-10 son las únicas que exceden los LMP, para hierro y zinc la primera y TSS la segunda. Las obras de cierre consisten en la construcción de un tapón tipo I

CUADRO N° 9.- DRENAJE DE AGUA POR LAS BOCAMINAS

Sector	Bocamina	Excavado en roca, tipo	Dimensiones (m)		Agua en la bocamina l/s.
			Altura	Ancho	
Santa Bárbara	BSB-04	Areniscas	Tapado	-	0,05
	BSB-09	Conglomerado calcáreo	1,40	1,50	0,1
	BSB-10	Arenisca limolítica	2,50	2,00	0,1
Yanamina	BY-01	Tobas	1,70	2,30	0,5
	BY-04	Tobas	2,00	1,70	0,5
	BY-06	Volcánicas muy alteradas	2,20	2,10	0,23

Manejo de aguas.- Se proyecta la construcción de un canal de coronación en el talud superior de las bocaminas (cuadro 10), para la captación y conducción de los escurrimientos de los taludes naturales y evitar problema de erosión y su ingreso a las bocaminas.

Cuadro N° 10

Bocaminas	Canal de Coronación (m)
BSB-10-1	42,91
BY-3	68,31
BY-4	56,93

2. Chimeneas.- Se colocará vigas de concreto armado de 0.20 m de espesor por 0.20 m de altura, una seguida de la otra, logrando formar una losa de concreto, luego se colocará una cobertura impermeable (arcilla) de 0.20 m seguida de material que ayude a la reforestación con vegetación de la zona, a fin de recuperar la fisiografía original.

3. Cierre de Tajos: Se efectuará la estabilización temporal mediante el desquinche de roca alterada y suelta, desde la parte superior descendiendo hasta el pie de talud, luego se hará el control de niveles planimétricos y altimétricos de las banquetas; los sectores compuesto por suelo se estabilizará con pendientes de 2H:1V luego se hará el control de niveles planimétricos y altimétricos de las banquetas. Los tajos que están estables físicamente se efectuará un desquinche de las rocas alteradas y/o fracturadas. Los tajos abiertos de Santa Bárbara no son generadores de acidez, sin embargo los valores de mercurio son altos pero se encuentra estable, no produciendo lixiviación; por estar cerca de la línea de cumbre no contarán con canal de coronación, por ser su área de drenaje casi cero; aquellos que presenten una gran área de drenaje contarán con un drenaje longitudinal en la parte inferior para evacuar el agua de drenaje.

4. Cierre de Rajos: En el caso de Yanamina (cuadro N° 11), el Rajo RY-1, será rellenada con el material de la desmontera DY-10; Rajo RY-2, con material de la desmontera DY-17 y el Rajo RY-3, será rellenada con material de la desmontera DY-18-1 y DY-19-1. Del sector Santa Bárbara, el rajo RSB 3-1 será rellenado con material proveniente de las desmonteras DSB-5 y DSB-19 y el rajo RSB-01 con material proveniente de las desmonteras DSB-7 y DSB-8.

El material de las desmonteras de la zona Yanamina son potenciales de generación de DAR, se ha proyectado cubrir la superficie de los rajos con una cobertura Tipo 1.

En general, las paredes de los rajos se encuentran estables físicamente, se rellenarán con material de desmonte de los botaderos cercanos, seguido de una capa de 0.25 m de material drenante (caliza), luego de una capa de material impermeable (arcilla) de 0.20 m de espesor, para restituir la geomorfología de la zona, también se pondrá material orgánico para favorecer la reforestación de características similares a la zona.

El rajo RSB 3-1 del sector Santa Bárbara por tener considerable área de drenaje contará con un canal de coronación a fin de evitar la erosión de la cobertura utilizada; el material de los



botaderos de desmonte que sirve de relleno para los rajos son generadores de acidez y contienen valores altos de mercurio, sin embargo este se encuentra estable y no lixivia, comprobándose en la calidad de agua de los cuerpos receptores que muestran el contenido de mercurio dentro de los LMP.

Cuadro N° 13.- Estabilidad física de los Rajos del Sector de YANAMINA – SANTA BARBARA

SECTOR	RAJOS	Estabilidad Física	Estabilidad Hidrológica	Estabilidad Geoquímica	Revegetación
YANAMINA	RY-1	Relleno con material de desmonte DY-10	No requiere	Cobertura tipo 1	Si
	RY-2	Relleno con material de desmonte DY-17	No requiere	Cobertura tipo 1	Si
	RY-3	Relleno con material de desmonte DY-18-1 y DY19-1	No requiere	Cobertura tipo 1	Si
SANTA BARBARA	RSB-3-1	Relleno con material de desmonte DSB-5 y DSB-19	Canal de coronación 43 m	Cobertura tipo 1	Si
	RSB-01	Relleno con material de desmontera DSB-7 y DSB-8		Cobertura tipo 1	Si

5. Cierre de Depósitos de relaves

a) Depósito de Relaves N° 1: Se ha considerado cortes con talud 2H:1V con muros en el pie, para evitar desplazamientos de masas de materiales de relaves en el talud aguas abajo; en el extremo derecho del mismo depósito presenta un talud estable tanto en condiciones estáticas como pseudoestáticas, se proyecta realizar cortes con talud 2H:1V. Esta relavera es generadora de acidez y para su estabilización geoquímica se va a colocar una capa impermeable de arcilla de 0.20 m de espesor.

b) Depósito de Relaves N° 2: En condiciones pseudoestáticas resulta inestable con un factor de seguridad menor a 1.0, por lo que se ha considerado cortes con talud 2.5H:1V. Esta relavera es generadora de acidez y para su estabilización geoquímica se va a impermeabilizar con geomembrana.

Ambas relaveras cuentan con sistema de drenaje. Asimismo, en las Desmonteras y Relaveras se ha considerado trazar un canal de coronación interceptor de la escorrentía, además de contar con un sistema de drenaje interno. Se instalará sobre la plataforma líneas de subdrenaje que captaran las aguas las que luego evacuaran a los canales laterales y otros a las cajas colectoras; los perímetros de los taludes frontal y lateral se protegerán con canales.

6. Botaderos de desmonte.- En el sector Santa Bárbara existen 23 botaderos y en Yanamina 21. En ambos sectores, el cierre ha considerado estabilizar físicamente algunos botaderos serán reubicados a otro lugar por considerar que están en zonas inestables o tienen volúmenes poco significativos y finalmente se efectuará su remediación limpiando completamente las áreas afectadas hasta encontrar terreno limpio y escarificado para su auto revegetación. Las desmonteras que cuenten con taludes mayores a los 30 m de altura, se ubicaran gaviones con sistema de drenaje los que evacuaran a los canales laterales.

Del total de los 23 botaderos de desmonte existentes en la zona de Santa Bárbara (no generadores de DAR), 12 serán estabilizados in situ y los 11 restantes removidos a otras zonas (depósitos contiguos, bocaminas y rajos) donde también serán estabilizados física, geoquímica e hidrológicamente mediante la colocación de Cobertura y Revegetación, con lo que se garantiza la no afectación de los ecosistemas. Ver cuadro N° 14).

De los 21 botaderos de desmonte de la zona Yanamina (generadores de DAR), 5 serán estabilizados in situ y los 16 restantes removidos a otras zonas (depósitos contiguos, bocaminas y rajos) donde también serán estabilizados física, geoquímica e hidrológicamente mediante la colocación de cobertura y revegetación (Ver cuadro N° 15).

Las actividades de cierre de los botaderos de desmonte tanto del sector de Santa Bárbara como de Yanamina están descritas en los cuadros 14 y 15 respectivamente.



Las coberturas que incluyan geosintéticos (Tipo II) también han sido analizadas y descartadas en función del costo de la cobertura, comparada con la propuesta de una capa de arcilla y material granular de caliza.

CUADRO 14 - ACTIVIDADES DE CIERRE DE LOS BOTADEROS DE DESMONTE ZONA SANTA BÁRBARA

Depósito de desmonte	Coordenadas UTM		Actividad de Cierre	Estabilidad Física	Estabilidad Hidrológica	Estabilidad Geoquímica	Revegetación
	N	E					
DSB-01	8 580 111.28	503 646.17	Estabilización in situ	Talud 2H:1	Canal de coronación (519,94 m)	Cobertura tipo III	Si
DSB-02	8 580 052.54	503 659.91	Estabilización in situ	Talud 2H:1	Canal de coronación (787,30 m)	Cobertura tipo III	Si
DSB-03	8 580 120.59	503 732.16	Estabilización in situ	Talud 2H:1	Canal de coronación (333,92 m)	Cobertura tipo III	Si
DSB-04	8 580 081.33	503 801.50	Estabilización in situ	Talud 2H:1	No requiere	Cobertura tipo III	Si
DSB-05	8 580 128.89	503 772.42	Remoción del material al Rajo RSB-3-1y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DSB-06	8 580 223.34	503 742.69	Remoción del material a la Bocamina BSB-9 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-07	8 580 562.51	503 832.34	Remoción del material al Rajo RSB-1y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-08	8 580 562.56	503 785.92	Remoción del material al Rajo RSB-1y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-09	8 580 584.67	503 629.86	Remoción del material al Depósito de Relaves N° 2 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-10	8 580 633.17	503 440.00	Remoción del material al Botadero de Desmonte DSB-3y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-11	8 580 696.33	503 371.23	Estabilización in situ	Talud 2H:1		Cobertura tipo III	Si
DSB-12	8 580 761.94	503 286.76	Estabilización in situ	Talud 2,5H:1	Canal de coronación (138,19 m)	Cobertura tipo III	Si
DSB-13	8 580 747.64	504 362.11	Estabilización in situ	Talud 2H:1	Canal de coronación (232,09 m)	Cobertura tipo III	Si
DSB-14	8 580 763.46	504 291.18	Estabilización in situ	Talud 2H:1		Cobertura tipo III	Si
DSB-15	8 581 299.32	504 609.41	Estabilización in situ	Talud 2H:1		Cobertura tipo III	Si
DSB-16	8 581 371.26	504 149.07	Estabilización in situ	Talud 2H:1		Cobertura tipo III	Si
DSB-17	8 581 274.26	503 862.33	Remoción del material al Botadero de Desmonte DSB-15 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-18	8 581 588.69	503 778.67	Remoción del material y limpieza del terreno de fundación			Talud 2:1	Canal de coronación (209,99 m)
DSB-19	8 580 832.33	503 467.53	Remoción del material al Rajo RSB-3-1y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-20	8 580 857.78	503 482.47	Estabilización in situ	Talud 2H:1		Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-21	8 582 448.10	503 188.61	Remoción del al Botadero de Desmonte DSB-1material y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III de terreno de fundación	Si
DSB-22	8 580 111.28	503 646.17	Remoción del material al Botadero de Desmonte DSB-1y limpieza del terreno de fundación			Cobertura Tipo III del terreno de fundación	Si
DSB-23	8 580 052.54	503 659.91	Estabilización in situ	Talud 2H:1		Cobertura tipo III	Si

Datum PSAD 56



CUADRO N° 15.- ACTIVIDADES DE CIERRE BOTADEROS DE DESMONTE SECTOR YANAMINA

Depósito de desmonte	Coordenadas UTM		Actividad de cierre	Estabilidad Física	Estabilidad Hidrológica	Estabilidad Geoquímica	Revegetación
	N	E					
DY-1	8 580 111	503 646	Remoción del material al Botadero de Desmonte DY-2 y limpieza del terreno de fundación			Sin Cobertura	No
DY-2	8 580 053	503 660	Estabilización in situ	Talud 2H:1		Cobertura tipo IV	No
DY-3	8 580 121	503 732	Remoción del material al Botadero de Desmonte DY-9 y limpieza del terreno de fundación			Sin Cobertura	No
DY-4	8 580 081	503 802	Remoción del material al Botadero de Desmonte DY-9 y limpieza del terreno de fundación			Sin Cobertura	No
DY-5	8 580 129	503 772	Remoción del material al Botadero de Desmonte DY-9 y limpieza del terreno de fundación			Sin Cobertura	No
DY-6	8 580 223	503 743	Remoción del material al Botadero de Desmonte DY-9 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-7	8 580 563	503 832	Remoción del material al Botadero de Desmonte DY-9 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-8	8 580 585	503 786	Remoción del material al Botadero de Desmonte DY-9 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-9	8 580 633	503 630	Estabilización in situ	Talud 2H:1	Canal de coronación (114,91 m)	Cobertura tipo I	Si
DY-10	8 580 633	503 440	Remoción del material al Rajo Y-1 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-11	8 580 696	503 371	Remoción del material al Botadero de Desmonte DY-12 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-12	8 580 762	503 287	Estabilización in situ	Talud 2,5H:1	Canal de coronación (180,70 m)	Cobertura tipo I	Si
DY-13	8 580 748	503 362	Remoción del material a la Bocamina BY-5 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-14	8 580 763	503 291	Remoción del material a la Bocamina BY-5 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-15	8 580 299	503 609	Remoción del material a la Bocamina BY-6 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-16	8 580 371	503 149	Remoción del material a la Bocamina BY-7 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-17	8 580 274	503 862	Remoción del material al Rajo RY-2 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-18	8 580 589	503 779	Estabilización in situ	Talud 2H:1	Canal de coronación (147,0 m)	Cobertura tipo I	Si
DY-18-1	8 580 832	503 468	Remoción del material al Rajo RY-3 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-19-1	8 580 858	503 482	Remoción del material al Rajo RY-3 y limpieza del terreno de fundación			Cobertura tipo III	Si
DY-20	8 580 448	503 189	Estabilización in situ	Talud 2H:1	Canal de coronación (77,49 m)	Cobertura tipo I	Si

Datum PSAD 56

LOS TIPOS DE COBERTURAS:

Cobertura Tipo I.- Se dispone cuando existen residuos como desmontes con contenido de sulfuro que pueden originar aguas ácidas, sobre la cual se instalan tres capas alternas de 0.20 m de espesor las dos primeras, y de 0.25 m la de encima, las que están constituidas por material impermeable (a fin de que el agua no penetre en el desmonte y reaccione produciendo agua ácida), la siguiente de material granular de caliza y la tercera constituida por material orgánico la cual se revegeta.

Cobertura Tipo II.- se dispone cuando existen relaves de granulometría fina, que pueden origina DAR, sobre la cual se instala una geomembrana para impermeabilizar los relaves y evitar que el agua penetre en ellos, encima se colocan dos capas intercaladas de 0.20 y 0.25 m de espesor, constituidas por un filtro drenante y la siguiente por material orgánico la cual se revegeta.

Cobertura Tipo III.- se dispone cuando existe un terreno natural, y a fin de evitar la erosión eólica y de las aguas de lluvia, se coloca una capa de 0.25 m de espesor de material orgánico la cual se revegeta.



Cobertura Tipo IV.- se dispone cuando existen residuos como desmontes neutros, y a fin de evitar la erosión eólica y de las aguas de lluvia, se disponen capas de 0.20 y 0.25 m de espesor de material impermeable y la segunda de material granular de caliza. No se pone la revegetación.

CUADRO N° 16.- TIPOS DE COBERTURAS

	COBERTURAS			
	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV
Material Depositado	Residuo	Relave Fino	(Terreno Natural)	Residuo
1ª Capa/espesor	Material impermeable / 0.20 m	Geomembrana	Material orgánico/ 0.25 m	Material impermeable / 0.20 m
2ª Capa/espesor	Material granular de caliza / 0.20 m	Filtro drenante / 0.20 m	Sembrado	Material granular de caliza / 0.25 m
3ª Capa/espesor	Material orgánico / 0.25 m	Material orgánico/ 0.25 m	--	--
4ª Capa	Sembrado	Sembrado	--	--

Los botaderos de desmonte cuentan con una extensión de área drenante ladera arriba, para ello se trazara un canal de coronación interceptor de la escorrentía, además cuentan con un sistema de drenaje interno (DSB-1 al 4, del DSB-11 al 16, DSB-18 y 20 y desmonteras en el sector Yanamina: DY-2, 9, 11, 12, 18 y 20). Se instalara sobre la plataforma líneas de subdrenaje que captaran las aguas que evacuaran a los canales laterales y otros a las cajas colectoras.

También los perímetros de los taludes frontales y laterales se protegerán con canales, en el caso de desmonteras que cuenten con taludes mayores a los 30 metros se ubicaran gaviones con un sistema de drenaje las cuales evacuaran a los canales laterales.

Cuadro N° 17.- Botaderos de desmonte con canal de coronación

Zonas	Desmonte	Canal de Coronación (m)
Santa Bárbara (06)	DSB-1	519,94
	DSB-2	787,3
	DBS-3	333,92
	DSB-12	138,19
	DSB-13	232,09
	DSB-18	209,99
Yanamina (04)	DY-9	114,91
	DY-12	180,7
	DY-18	147
	DY-20	77,49

7. Instalaciones de Procesamiento.

Todos estos componentes serán considerados para la demolición masiva por encontrarse en estado derruido.

Para la demolición, recuperación y disposición de las instalaciones se considerará la inspección e inventariado de los equipos y estructuras, materiales reciclables a ser trasladados, y los métodos a utilizarse para su desplazamiento y considerar si tiene presencia de asbesto.

En otras estructuras como servicios de alojamiento, talleres, etc., los retiros de equipos y maquinarias serán inspeccionados e inventariados.

Para el desmantelamiento de la infraestructura de la planta se tendrá en cuenta que no existe un acceso, por lo que se utilizaran equipos de pequeño y mediano peso.

Además se tendrá en cuenta la limpieza y purificación de los circuitos de procesos, los tanques, depósitos, los sistemas eléctricos, de agua, algún tipo de combustible, deberán tener el cuidado necesario evitando la contaminación.



Los campamentos oficinas, talleres, almacén, escuela, tópicos, asistencia social, se dismantelaran los sistemas de instalaciones eléctricas, y sanitarias, sin alguna consideración de recuperar.

Cuadro N° 18.- Listado de edificaciones a demoler en la planta concentradora

Item	Descripción	Cantidad	Dimensiones (m)			Unid.	Cantidad
			Largo	Ancho	Alto		
ESTRUCTURAS METALICAS							
1	columnas de acero 0.5m Ø x 3.2m	24			3.20	kg.	8040.0
2	tubería de Ø 4" x100m	2	100			kg.	1480.0
3	plataforma de cable carril	EST				kg.	41475.0
4	soporte de chancadora	EST	-	-	-	kg.	400.0
5	estructura de faja transportadora	EST				kg.	800.0
6	tuberías de acero inoxi-dables	27				kg.	8100.0
7	soportes del horno	4				kg.	4000.0
8	ambiente metálico 1	EST				kg.	6660.0
9	ambiente metálico 2	EST				kg.	4838.4
10	ambiente metálico 3	EST				kg.	45540.0
11	torres de winches	11				kg.	11990.0
12	postes metálicos	33				kg.	1155.0
13	tolva de gruesos 7,3 m Ø y 5,5 m alt.	EST				kg.	9224.6
14	base de tolva	EST				kg.	5000.0
15	techo de tolva	EST	-	-	-	kg.	3500.0
16	soportes	-	-	-	-	kg.	6500.0
CONCRETO ARMADO							
17	zapatas de puente	8	0.77	8.66	4.00	m ³	213.4
18	columnas base de tolva	18	0.40	0.40	3.00	m ³	8.6
19	muro base de tolva	1	30.40	0.25	3.00	m ³	22.8
20	zapatas de plataforma cable carril	12	0.50	0.50	1.20	m ³	3.6
21	canal de chimenea	2	2.10	0.10	25.00	m ³	10.5
22	loza 1	1	13.00	13.00	0.20	m ³	33.8
23	pared de oficinas	1	11.00	10.00	0.20	m ³	22.0
24	tanques de concreto	2	25.00	0.20	6.00	m ³	60.0
25	columnas base de tanque	8	0.65	0.65	2.00	m ³	6.8
26	loza 2	1	18.00	31.00	0.20	m ³	111.6
27	paredes interiores	4	16.00	0.25	4.00	m ³	64.0
28	zapatas de hornos	10	1.80	1.80	2.00	m ³	64.8
29	loza 3	1	18.00	25.00	0.20	m ³	90.0
30	paredes de ambiente metálico 3	1	53.00	0.25	3.00	m ³	39.8
31	loza 4	1	10.00	23.00	0.20	m ³	46.0
32	muro de tolva de gruesos metálico	1	17.30	0.35	1.50	m ³	9.1
33	columnas del laboratorio	12	0.30	0.30	3.00	m ³	3.2
34	paredes del laboratorio	1	59.20	0.20	0.80	m ³	9.5
35	piso en ambiente de horno	1	31.00	9.00	0.30	m ³	83.7
COBERTURA ASBESTO-CEMENTO							
36	casa de faja transportadora	1	38.00	4.40	-	m ²	421.6
37	sección chancadora	1	9.50	4.40	-	m ²	292.0
38	laboratorio	1	17.60	12.00	-	m ²	388.8
39	oficinas	1	16.00	6.00	-	m ²	272.0
40	fachada de planta	1	-	-	-	m ²	135.0
41	sección de hornos	1	31.00	9.00	-	m ²	279.0
42	ambiente metálico 1	1	9.25	9.00	-	m ²	83.3
43	ambiente metálico 2	1	12.80	6.30	-	m ²	40.3
44	ambiente metálico 3	1	9.90	23.00	-	m ²	227.7
MADERA							
45	casa de faja transportadora	1				pie ³	370.9
46	sección chancadora	1				pie ³	198.9
47	laboratorio	1				pie ³	136.0
48	oficinas	1	-	-	-	pie ³	61.8
49	fachada de planta	1	-	-	-	pie ³	76.8
50	sección de hornos	1	-	-	-	pie ³	179.7
51	ambiente metálico 1	1	-	-	-	pie ³	53.6
52	ambiente metálico 2	1	-	-	-	pie ³	26.0
53	ambiente metálico 3	1	-	-	-	pie ³	146.6
54	puente 1	1	-	-	-	pie ³	751.6
55	puente 2	1	-	-	-	pie ³	601.3
56	tolva	1	-	-	-	pie ³	1046.2
57	soporte de casa de faja	1	-	-	-	pie ³	163.0
AREA DE MAESTRANZA Y OTROS							
58	Ambiente techo-cerramiento madera y	1				m ²	468.6



calamina						
----------	--	--	--	--	--	--

Listado de equipos

Los equipos de planta a considerarse para la demolición, recuperación y disposición Son: Tanque (2), tolvas (2), motor (2), tanque (2) y hornos (2)

8. Oficinas, Campamentos y Almacenes

El listado de las edificaciones que se consideran para la demolición, recuperación y disposición se muestra en el Cuadro N° 24, siguiente:

CUADRO N° 19.- LISTADO DE EDIFICACIONES

N°	EDIFICACIÓN	Área Techada (m ²)	MATERIAL					
			MUROS	PUERTA	VENTAN.	COL Y VIGAS	PISO	TECHO
01	CASA SPRNTNDNTE	129	ladrillo	MA	FI	Madera	C° Simple	Calamina
02	CASA	51	Tapial/ladr	Triplay	FI	Madera	C° Simple	Calamina
03	CAMPAMENTO OBREROS	758	Tapial	MA	MA	Madera	Entablado	Calamina
04	CAMPAMENTO SOLTEROS	1259	ladrillo	MA	FI	-	C° Simple	Calamina
05	CAMPAMENTOS EMPLEADOS	948	ladrillo	MA	FI	Madera	C° Simple	Calamina
06	ASISTENCIA SOCIAL Y TOPICO	365	Tapial	MA/FI	FI	Madera	Entablado	Calamina
07	ALMACEN Y TALLER	146	ladrillo	MA	FI	Madera	C° Simple	Calamina
08	ESCUELA	314	Calamina	MA	FI	Madera	Entablado	Calamina
09	LOSA DEPORTIVA	372	-	-	-	-	C° Simple-	
10	CASETA VIGILANCIA	5	Calamina	Calamita		Madera	-	Calamina
11	POZAS	35	C.Armado	-	-	-	C°.Armado	

Después de la demolición de estructuras, campamentos, oficinas, almacenes y otras edificaciones, desmantelamiento y disposición, estas áreas (4,345 m²) serán remediadas mediante relleno de nivelación (H= 0.5 m; 993.52 m²) y se les colocará una cobertura tipo III: una capa de material orgánico de 0.25 m de espesor, luego serán revegetadas y fertilizadas.

9. Áreas de Material de Préstamo. - Las actividades de Cierre para estas áreas consisten en la estabilización de las canteras de material de préstamo de acuerdo a lo siguiente:

Canteras de Material Impermeable Ticticasa.

En la estabilización física de las canteras de material impermeable el talud estable se considera la pendiente natural del terreno que aproximadamente es 17%, desarrollando la extracción sobre un plano imaginario paralelo a la superficie. Para el área de material impermeable los taludes finales mantendrán un ángulo máximo de 27° para estabilidad física.

Canteras de Material Orgánico Yanamina

La estabilización física de las canteras de material orgánico se hará en base a la pendiente final, esta pendiente natural es aproximadamente 12 % paralelo al plano de extracción. El terreno de fundación, deberá quedar con suficiente espesor de material orgánico, para mantener sus características y propiedades naturales.

Canteras de Material Granular Yanamina y Santa Bárbara

La estabilización física de las canteras de roca se basa en no dejar las zonas inestables expuestas y con posibles desprendimientos; Para la estabilización de las canteras de roca en la etapa de cierre se ha considerado el desquinche de las áreas inestables.

10. Establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación de hábitat.-

Con anterioridad al proceso de revegetación, se aplicarán medidas para mejorar la condición de los suelos expuestos y evitar que se compacten.



Las medidas de remediación para los accesos y canteras comprenden la reconfiguración y restauración de las superficies y áreas alteradas por la actividad de explotación de canteras y los accesos utilizados en la exploración y explotación minera.

Por lo tanto la estabilización de estas áreas deberá realizarse, en lo posible, sin afectar al medio ambiente de las áreas de emplazamiento y una vez finalizada esta fase de cierre se dejará el ambiente natural sin alteraciones notables y en lo posible, tal como estaban antes de iniciadas las actividades de explotación de canteras y de corte de taludes para los accesos.

El establecimiento de la forma del terreno consiste en lo siguiente: renivelación, recontorneo y recubrimiento de suelo orgánico.

El establecimiento del terreno será reconfigurado de la siguiente forma:

Bocaminas colapsadas, serán perfiladas adecuadamente y cubiertas con material inerte y luego perfilada la parte superior dando la forma de la topografía actual.

El área de los botaderos de desmonte serán reubicados, luego se realizará una limpieza completa de la zona, perfilado y finalmente revegetado.

Las chimeneas además de la loza de concreto, se colocará capas de material que proteja la filtración y ayude a la reforestación devolviendo las características topográficas y de revegetación de la zona.

Los rajos serán rellenados con material inerte, luego se colocará una capa de material orgánico y se reforestará con plantas similares a la zona.

Para la rehabilitación de hábitats acuáticos y terrestres se efectuara lo siguiente:

La laguna Suytoccocha, se encuentra afectada por la presencia de una bocamina que drena sus aguas hacia ella, modificando su composición natural, además de existir sedimentos en la quebrada Carnicería y en las orillas de la laguna Suytoccocha con contenidos de metales que exceden los LMP; para la recuperación de esta laguna se efectuará la limpieza de sus aguas y el desagüe de la laguna mediante dragado en la zona del dique existente utilizando una batería de motobombas, luego se efectuará el almacenamiento transitorio en una poza para el tratamiento del agua con cal para elevar el pH a 9 y así poder precipitar los metales pesados presentes, para luego efectuar la descarga del agua hacia la quebrada Carnicería y una vez que la laguna haya descendido y dejado al descubierto los depósitos de sedimentos contaminados se procederá a la limpieza y tratado de estos a una zona cercana para su encapsulamiento y posterior revegetación; el repoblamiento de especies de fauna endémicas de la zona, se efectuará después de la revegetación de pastos que atraen a los animales y propician el aumento de la población.

Quebradas.-

El encauzamiento de quebradas se realiza con la finalidad de dirigir el curso de agua por una zona de mayor estabilidad, impidiendo que el curso pase por zonas que pudiera causar la inestabilidad de los taludes y/o de las coberturas. El encauzamiento se refiere a la limpieza del cauce principal y la excavación de este para asegurar el curso de agua.

La quebrada adyacente a los relaves cuentan con un canal en terreno natural que sirve para evacuar el agua proveniente de una pequeña área drenante, el que será encauzado dando una limpieza y retiro de los materiales arrastrados. El encauzamiento de la quebrada que se encuentran cerca de las labores mineras se mencionan a continuación (Ver cuadro N° 20).

CUADRO N° 20.- QUEBRADAS ENCAUZADAS

Encauzamiento de Quebradas	Descripción	Area (m2)
DSB-3	Talud derecho	2789,39
DY-11	Sobre desmontera reubicada	1411,93
DY-16	Sobre desmontera reubicada	1551,02
RELAVE	Pie Talud Relave	2429,78

**REVEGETACIÓN**

En la Minera Santa Bárbara de Sociedad Minera El Brocal S.A.C. existen 47 componentes para el cierre dentro de los cuales tendrán que ser revegetados. Se instalará cobertura de suelo para todos los componentes. La revegetación en general es un proceso continuo que tiene fases en el corto, mediano y largo plazo que puede durar hasta cinco años en promedio, tiempo durante el cual no se deberá permitir el tránsito de personas y/o animales en las áreas que estén siendo rehabilitadas. El cuadro siguiente se muestra las áreas proyectadas a revegetar.

CUADRO N° 21.- ÁREA TOTAL A REVEGETAR

Componente	Codific.	Área total a revegetar (m ²)					
Rajos	RY-01	336	Botaderos de Desmote	DSB-11	24740	DY-8	2317,28
	RY-02	12,3		DSB-12	6542	DY-9	1204
	RY-03	18		DSB-13	8622	DY-10	1151,36
	RCB-3-1	210		DSB-14	11543	DY-11	1085,28
	RCB-01	244,8		DSB-15	7623	DY-12	4478
	DSB-1	44204		DSB-16	1896	DY-13	169,12
	DSB-2	99892		DSB-17	1758,4	DY-14	521,92
	DSB-3	35450		DSB-18	5085	DY-15	591,36
	DSB-4	1625		DSB-19	474,88	DY-16	385,28
	DSB-5	621,6		DSB-20	6502	DY-17	808,64
	DSB-6	517,44	DSB-21	2839,38	DY-18	5745	
	DSB-7	546,56	DSB-22	210,56	DY-18-1	3586,24	
	DSB-8	657,44	DSB-23	1260	DY-19-1	238,18	
	DSB-9	1559,04	DY-2	647	DY-20	3153	
	DSB-10	822,08	DY-6	1654,24	Depósito de Relaves	RE-SB-01	31672
		DY-7	697,76		RE-SB-02	2065	

Rajos

El área total a revegetar en los Rajos (RY-01, RY-02, RY-03, RCB-3-1 y RCB-01) es de 821,1 m² (Ver cuadro N° 21). La densidad de siembra será de un esqueje de especie de Stipa ichu "ichu" o Calamagrostis vicunarum, por cada metro cuadrado de zona a revegetar, los cuales provendrán de material vegetal de campo. Las labores de revegetación al ser un componente de cierre final se harán una vez terminadas las acciones de la mina; se iniciará con el periodo de lluvias para asegurar la disponibilidad de agua durante los primeros meses para el prendimiento del cultivo.

Botaderos de Desmote

El área total a revegetar en los Botaderos (de DSB-1 al DSB-23, DY-2 y DY-6 al DY-18, DY-18-1, DY-19-1 y DY-20) es de 293 425 m² (Ver cuadro N° 26). La densidad de siembra será de un esqueje de especie de Stipa ichu "ichu" o Calamagrostis vicunarum, por cada metro cuadrado de zona a revegetar, los que provendrán de material vegetal de campo. Debe iniciarse con el periodo de lluvias para asegurar la disponibilidad de agua durante los primeros meses para el prendimiento del cultivo.

Depósito de Relaves

El área total a revegetar en los Depósitos de Relaves RE-SB-01 y RE-SB-02 es de 33 737 m² (Ver cuadro N° 21). La densidad de siembra será de un esqueje de especie de Stipa ichu "ichu" o Calamagrostis vicunarum, por cada metro cuadrado de zona a revegetar, los que provendrán de material vegetal de campo. Debe iniciarse con el periodo de lluvias para asegurar la disponibilidad de agua durante los primeros meses para el prendimiento del cultivo.



3.6 MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST CIERRE

El Programa de Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre tiene por finalidad, la observación, medición y evaluación periódica de la estabilidad física, la estabilidad geoquímica, hidrológica, biológica y social de la mina Santa Bárbara con el objeto de verificar la eficacia de las obras de Cierre realizadas.

En el Periodo Post Cierre se desarrollan las actividades de mantenimiento y monitoreo, durante un periodo de 5 años.

3.6.1. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

El **MANTENIMIENTO FÍSICO** abarca el desarrollo de inspecciones y observaciones visuales (en el campo) mediante el uso de una hoja de verificación, para identificar grietas, fisuras, desplazamientos, asentamientos y escarpas producidos por las tensiones, cambios en los patrones de drenaje, sedimentaciones, eventos telúricos, fenómenos naturales y posibles fallas o daños en las obras de cierre.

Las actividades de mantenimiento físico alcanzan a:

- Labores subterráneas: remediación física de los muros de cemento y mampostería.
- Tajos: en caso de deslizamiento y/o asentamientos de las obras se efectuará la remediación efectiva.
- Depósitos de relaves: en caso de deslizamiento y/o asentamientos de las obras se efectuará la remediación efectiva.
- Botaderos de desmonte: en caso de deslizamiento y/o asentamientos de las obras se efectuará la remediación efectiva.

El **MANTENIMIENTO GEOQUÍMICO** está enfocado a realizar actividades de control en las obras y medidas de cierre de los componentes que potencialmente podrían generar drenaje ácido, como las bocaminas, botaderos de desmonte y depósito de relaves.

Las actividades de mantenimiento Geoquímico alcanzan a :

- Sector Santa Bárbara:
Coberturas de relaveras N° 1 y N° 2, e instalaciones para el monitoreo.
Estaciones de monitoreo de calidad de agua
- Sector Yanamina:
Coberturas para los botaderos de desmonte DY- 2, DY-9, DY-11, DY-12, DY-18 y DY-20
Taponeo de bocaminas By – 01.

El **MANTENIMIENTO HIDROLÓGICO** de las obras de cierre está relacionado al desarrollo de un programa de inspecciones de los sistemas de manejo de aguas, con el objetivo de poner en marcha las actividades de mantenimiento, cuando se requiera.

Las actividades de mantenimiento hidrológico alcanzan a:

- Obras de drenaje en los botaderos (canal de coronación).
- Sistema de drenaje pluvial (canales colectores, zanjas de drenaje y cajas colectoras, estructuras de disipación, canales de evacuación).
- Áreas de Préstamo.
- Obras de drenaje del tajo.
- Sistemas de drenaje pluvial y sistema de subdrenaje en depósitos de relaves (canales colectores, cajas colectoras, zanjas de drenaje, estructuras de disipación y canales de evacuación).

El **MANTENIMIENTO BIOLÓGICO** consistirá en las acciones de "Mantenimiento de coberturas vegetales y la rehabilitación de hábitats terrestres y acuáticos" puesto que ello, permitirá evaluar y conocer el grado de recuperación de los ecosistemas anteriormente intervenidos por la actividad minera y que siguen intervenidos por los pasivos mineros.



Las actividades de mantenimiento biológico se efectuarán durante los dos primeros años hasta que las especies elegidas para la revegetación se adapten al medio y se fijen bien en el suelo, se desarrollarán las siguientes actividades:

Administración de abonos naturales, mejorando los suelos y/o fertilizantes (ricos en nitrógeno y fósforo).

Restricción de las personas en las localidades que han sido rehabilitadas y que requieren ser mantenidos por personal capacitado.

En el repoblamiento de especies nativas como la vizcacha se necesitará un mantenimiento gradual que se efectuará con revegetación.

3.6.2. ACTIVIDADES DE MONITOREO POST CIERRE

A. Monitoreo de la Estabilidad Física

Consiste en la evaluación de las condiciones de estabilidad y el potencial movimiento de tierras debido a la acción sísmica y geodinámica externa; se revisaran los instrumentos y dispositivos de monitoreo; los monitoreos se efectuarán durante 05 años, en dos periodos, el primero durante los dos primeros años a partir del término de las obras de cierre y el segundo de tres años posteriores al periodo inicial las actividades a efectuarse tenemos: control de desplazamientos y asentamientos, control de fisuras y control de superficies de fallas. Se efectuarán programas de monitoreo de calidad de aire (durante los 02 primeros años y anual en los subsiguientes dentro del áreas de influencia: partículas en suspensión PM10, As y Pb).

B. Monitoreo de la Estabilidad Geoquímica.

Tiene como alcance la medición y evaluación de los drenajes de bocaminas, depósitos de relaves y cuerpos receptores de agua; se monitoreará los cursos de agua superficial de las bocaminas y cuerpos receptores de drenajes.

C. Monitoreo de Estabilidad Hidrológico.

Abarca la medición de caudales (el aforo) con aparatos especiales e instalaciones para medir el caudal

Monitoreo zona Santa Bárbara

Se monitorearán los caudales de agua de las bocaminas BSB-4, BSB-9 y BSB-10.

Monitoreo zona Yanamina

Se monitorearán los caudales de agua de las bocaminas BY-1, BY-4, BY-6; se medirá la calidad de aguas que discurren de la laguna Suytoccocha.

D. Monitoreo de Estabilidad Biológico.

Se verificará la efectividad de los sistemas de cobertura y revegetación diseñados (infiltración y percolación de aguas de lluvias y la impermeabilización de determinadas zonas) y se evaluará el grado de prendimiento de las especies y el éxito de los sistemas de revegetación. El monitoreo biológico para la flora, fauna y cuerpos de agua, se efectuará dos veces al año durante cuatro años, para las especies biológicas debe realizarse en la época seca (julio) y en la época húmeda (enero).

E. Monitoreo Social

El monitoreo social tiene como función principal asegurar la aplicación correcta de las actividades del plan de cierre; asegurar la cobertura, calidad y veracidad de la información recopilada en campo; la buena marcha de todas las tareas previstas; el cumplimiento de los cronogramas de trabajo, y la oportunidad en el cumplimiento de las metas y objetivos.

El plan de cierre de pasivos ambientales mineros promueve la participación social de la población en el acompañamiento y monitoreo de las actividades del cierre y post cierre de la mina.



Actividades económicas y sociales permanentes que se implementarán en el plan del cierre:

- Empleo de mano de obra local para el cuidado de los impactos socioambientales efectuado por la mina y de los programas Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la Mina Santa Bárbara.
- Para cumplir con este objetivo se capacitará a la población para que efectúen el monitoreo de las actividades de cierre así como de los programas sociales desarrollados. Entre los programas sociales que se contempla en las actividades a realizar se encuentran:
- Empleo de la mano de obra local por parte de empresa minera para el cuidado pasivo o activo a realizarse en el sitio
- Fomento e impulso de actividades económicas que contribuyan con el desarrollo sostenible local.

Objetivos del Monitoreo Social

a. Objetivos Generales.

- Verificar la correcta aplicación de las actividades del plan de cierre de pasivos ambientales de la mina Santa Bárbara.
- Asegurar la correcta implementación y aplicación de los programas sociales desarrollados.

b. Específicos:

- Asegurar la calidad y veracidad de la información recopilada en campo.
- Velar por el cumplimiento de las metas y logro de los objetivos de las actividades.
- Lograr la sostenibilidad de los programas sociales implementados.

Se ha considerado que la duración del monitoreo social abarque todo el período de duración de las actividades de los programas sociales del plan de cierre. Posteriormente los Monitores Sociales "acompañarán" como mínimo un (01) año a los beneficiarios para hacer sostenible los programas sociales, sobretodo los de capacitación.

La estrategia central del monitoreo será lograr el involucramiento y participación de los principales actores sociales de cada localidad.

Se coordinará con las autoridades y líderes locales para la presentación de los objetivos del monitoreo social a todos los actores para lograr su compromiso. Resaltando la importancia de su participación efectiva, pues ellos, con sus prácticas, sus demandas y sus acciones son los protagonistas. Por este motivo, la metodología expuesta combinará el cuidadoso trabajo de coordinación con la sensibilización de los actores involucrados.

3.7 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Según el cronograma, la ejecución de las obras de remediación de los pasivos ambientales ha considerado el plazo de 03 años. Así también se ha determinado que el periodo post cierre se desarrollen las actividades de mantenimiento y monitoreo durante un periodo de 05 años.

El presupuesto para la remediación asciende a US \$ 5,209,170.00, el presupuesto para el mantenimiento, monitoreo y vigilancia post cierre asciende a US \$ 534,970.00 (presupuesto actualizado por los cambios, el cual se ubicó en la respuesta a la observación N° 54 de INRENA, Folio 125) y aprobado por la Dirección General de Minería el 01-10-08 en mérito al Informe N° 018-2008-MEM-DGM-DTM/PCPA.

IV. CONCLUSIONES

1. Sociedad Minera El Brocal S.A.A., ha cumplido con la absolución de las observaciones formuladas al Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la unidad minera "Santa Bárbara".
2. El Plan de Cierre de Pasivos de la unidad minera Santa Bárbara presentado por la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., cumple con la estructura señalada en el anexo I del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM, asimismo, cumple con los aspectos técnicos y requerimientos



legales, conforme sustentan en el documento principal y los informes complementarios presentados; por lo que al amparo de lo establecido en la Ley N° 28271 y su Reglamento, procede con la conclusión del presente procedimiento.

V. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto, se recomienda:

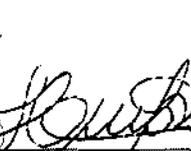
1. Aprobar el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la unidad minera "Santa Bárbara", presentado por Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
2. Sociedad Minera El Brocal S.A.A., deberá cumplir con las acciones establecidas en el presente informe: Actividades de Cierre (numeral 3.5), Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre (numeral 3.6), Cronograma y Presupuesto (numeral 3.7).
3. Sociedad Minera El Brocal S.A.A., deberá realizar el tratamiento de cualquier efluente que podría aflorar como consecuencia de la implementación de las obras de cierre, de tal manera se garantice el cumplimiento de los estándares establecidos por la Ley General de Aguas en el cuerpo receptor, según el tipo de uso.
4. Sociedad Minera El Brocal S.A.A., deberá evaluar la implementación de un sistema de tratamiento de aguas ácidas en los componentes que los generen, en caso que no se logre la estabilización química con las medidas de cierre propuesta.
5. Se reitera la observación 3 del Informe N° 827-2008-MEM-AAM/SDC/ABR de observaciones de la DGAAM, debido a que la respuesta de levantamiento de la misma no es correcta, en tanto, el titular debe asumir como un compromiso cumplir con la presente observación, con la finalidad de tomar una mejor alternativa de cierre de las bocaminas con drenaje.
6. La DGAAM enviará copia del expediente del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales de la unidad minera "Santa Bárbara" y todos sus actuados al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas (OSINERGMIN) para su conocimiento y fines.

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

Lima, 16 de enero de 2009.


Santiago Dolores Camones
Ingeniero DGAAM


Abad Bedriñana Ríos
Ingeniero DGAAM


Luis Campós Díaz
Ingeniero DGAAM


Melanio Estela Silva
CIP. N° 52891



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 011 -2009-MEM/AAM

Lima, 27 ENE. 2009

Visto el Informe N° 081 -2009-MEM-AAM/SDC/ABR/LCD/MES que antecede y estando de acuerdo con lo expresado, SE RESUELVE: **APROBAR** el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la Unidad Minera Santa Bárbara, presentado por Sociedad Minera El Brocal S.A.A., conforme al cual ésta queda obligada a cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en dicho Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros, y los compromisos asumidos a través de los escritos complementarios presentados por la administrada, de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Decreto Supremo N° 059-2005-EM. **NOTIFIQUESE** al Titular y **REMÍTASE** copia de la presente Resolución Directoral y todos los actuados al OSINERGMIN para los fines correspondientes; **ARCHÍVESE**.

FREDESINDO VASQUEZ F.
Director General
Asuntos Ambientales Mineros



TRASCrito A:

Ing. Isaac Cruz Ramírez
SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.
Av. Javier Prado Oeste 2173 San Isidro-Lima



PERÚ Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Minas



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

Lima, 09 JUL. 2009

OFICIO N° 023 - 2009/MEM-AAM

Señor:

GUILLERMO SHINNO HUAMANI

Gerente de Fiscalización Minera

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas

OSINERGMIN

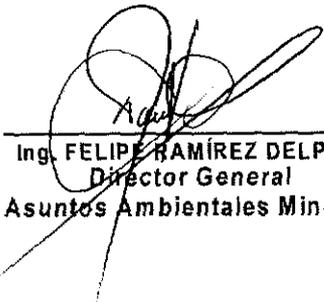
Ref. : **Recurso 1655621**

Asunto : **Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros "Santa Bárbara" – SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.**

Me dirijo a usted para remitirle copia del expediente del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros "Santa Bárbara", presentado por SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A. Asimismo, se remite adjunto al expediente copia del Informe Final N° 081-2009-MEM-AAM/SDC/ABR/LCD/MES y la R.D. N° 011-2009-MEM-AAM del 28/01/09, mediante el cual se aprueba el referido Plan de Cierre, toda vez que el trámite de dicho expediente ha concluido en ésta Dirección.

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

Atentamente,


Ing. FELIPE RAMÍREZ DELPINO
Director General
Asuntos Ambientales Mineros



Adjunto copia de expediente N° 1655621 con 926 folios, expediente N° 1769612 con 633 folios, expediente N° 1823339 con 483 folios y expediente N° 1841759 con 192 folios (04 Pioners + 01 Anillado).