

**PLAN DE CIERRE  
UNIDAD MINERA ATACOCHA**

**PASCO, PERÚ**

**Volumen I**

**Preparado para:  
COMPAÑÍA MINERA ATACOCHA S.A.  
Av. Javier Prado Oeste 980,  
San Isidro, Lima 27, Perú  
Telf.: (51-1) 612-3600**

**Preparado por:  
VECTOR PERÚ S.A.C.  
Jorge Vanderghen 234  
Miraflores, Lima 18, Perú  
Telf.: (51-1) 441-2300**

**J04.82.11.03**

**Agosto, 2006**

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1	Ubicación política .....	1
1.2	Concesiones mineras .....	1
1.3	Comunidades involucradas .....	1
1.4	Marco legal .....	2
<b>2.0</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MINA .....</b>	<b>2</b>
2.1	Historia de la mina.....	2
2.2	Mina .....	3
2.3	Concentradora actual.....	3
2.4	Concentradora en desuso .....	4
2.5	Botaderos de desmante .....	4
2.6	Depósitos de relave.....	4
2.7	Abastecimiento de agua .....	6
2.8	Áreas de materiales de préstamos.....	6
2.9	Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto.....	6
<b>3.0</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE .....</b>	<b>7</b>
3.1	Ubicación geográfica .....	7
3.2	Descripción físico-biológica .....	7
3.2.1	Clima .....	7
3.2.2	Calidad del aire .....	8
3.2.3	Suelo.....	8
3.2.4	Recursos hídricos.....	9
3.2.5	Calidad del agua .....	10
3.2.6	Zonas de vida .....	10
3.2.7	Flora terrestre .....	11
3.2.8	Fauna .....	11
3.3	Contexto socio-económico.....	11
<b>4.0</b>	<b>PROGRAMA DE CONSULTAS .....</b>	<b>12</b>
<b>5.0</b>	<b>ACTIVIDADES DEL CIERRE .....</b>	<b>13</b>
5.1	Objetivos y criterio del cierre.....	13
5.2	Cierre temporal .....	14
5.3	Cierre progresivo .....	14
5.3.1	Desmantelamiento .....	15
5.3.2	Demolición, salvamento y disposición .....	15
5.3.2.1	Labores mineras .....	15
5.3.3	Desmantelamiento .....	15
5.3.3.1	Instalaciones de procesamiento .....	15
5.3.3.2	Instalaciones de manejo de residuos.....	15
5.3.3.3	Instalaciones de manejo de agua .....	16
5.3.3.4	Instalaciones eléctricas .....	16
5.3.3.5	Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores .....	16
5.3.4	Estabilización física.....	17
5.3.4.1	Labores mineras .....	17
5.3.4.2	Instalaciones de manejo de residuos.....	17
5.3.5	Estabilización geoquímica.....	17
5.3.5.1	Instalaciones involucradas .....	17

5.3.6	Estabilización hidrológica .....	18
5.3.6.1	Depósito de relaves Chicrín Actual, Cajamarquilla, Ticlacayán y Malauchaca .....	18
5.3.7	Establecimiento de la forma del terreno .....	18
5.3.8	Revegetación .....	18
5.3.9	Rehabilitación de hábitats acuáticos .....	18
5.3.10	Programas sociales .....	19
5.4	Cierre final .....	19
5.4.1	Desmantelamiento .....	20
5.4.1.1	Minas subterráneas .....	20
5.4.1.2	Instalaciones de procesamiento .....	20
5.4.1.3	Instalaciones de manejo de residuos.....	20
5.4.1.4	Instalaciones de manejo de aguas.....	21
5.4.1.5	Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto ....	21
5.4.1.6	Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores .....	21
5.4.2	Demolición, recuperación y disposición.....	22
5.4.2.1	Minas subterráneas .....	22
5.4.2.2	Instalaciones de procesamiento .....	22
5.4.2.3	Instalaciones de manejo de residuos.....	22
5.4.2.3.1	Botaderos de desmonte.....	22
5.4.2.3.2	Depósitos de relaves .....	22
5.4.2.4	Instalaciones de manejo de aguas.....	23
5.4.2.4.1	Centrales hidroeléctricas.....	23
5.4.2.4.2	Almacenes y polvorines .....	24
5.4.2.4.3	Rellenos sanitarios.....	24
5.4.2.4.4	Accesos .....	24
5.4.3	Estabilización física.....	24
5.4.4	Estabilidad geoquímica .....	25
5.4.5	Estabilización hidrológica .....	25
5.4.5.1	Túnel de desvío del río Huallaga .....	26
5.4.6	Establecimiento de la forma del terreno .....	26
5.4.7	Revegetación .....	26
5.4.8	Rehabilitación de hábitats acuáticos.....	26
5.4.9	Programas sociales .....	26
<b>6.0</b>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO Y MONITOREO.....</b>	<b>27</b>
6.1	Mantenimiento .....	27
6.1.1	Físico .....	27
6.1.2	Mantenimiento geoquímico.....	27
6.1.3	Mantenimiento hidrológico .....	27
6.1.4	Mantenimiento biológico.....	28
6.1.5	Monitoreo de estabilidad física .....	28
6.1.5.1	Monitoreo geotécnico .....	28
6.1.5.2	Monitoreo de aire .....	28
6.1.6	Monitoreo de estabilidad geoquímica .....	29
6.1.7	Monitoreo de estabilidad hidrológica .....	29
6.1.7.1	Monitoreo de obras hidráulicas.....	29
6.1.7.2	Monitoreo de calidad de aguas .....	29
6.1.8	Monitoreo biológico.....	29
6.1.9	Monitoreo social.....	30
6.1.10	Demolición, salvamento y disposición .....	30

---

6.1.10.1	Otras infraestructuras relacionadas al proyecto .....	30
6.1.11	Restablecimiento de la forma del terreno .....	30
6.1.12	Revegetación .....	31
<b>7.0</b>	<b>CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍAS.....</b>	<b>31</b>
7.1	Cronograma físico.....	31
7.1.1	Cronograma para la rehabilitación progresiva.....	31
7.1.2	Cronograma para la rehabilitación final.....	32
7.1.3	Cronograma para el mantenimiento, monitoreo y vigilancia postcierre .....	32
7.2	Presupuesto y cronograma financiero .....	33
7.3	Garantías financieras.....	33

---

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 2.1	Recursos de mineral.....	3
Tabla 5.1	Hitos del cierre progresivo.....	14
Tabla 5.2	Hitos del cierre final .....	19
Tabla 6.1	Demolición, salvamento y disposición otras estructuras .....	30
Tabla 6.2	Restablecimiento de la forma del terreno .....	31
Tabla 7.1	Cronograma para la rehabilitación progresiva .....	31
Tabla 7.2	Cronograma para la rehabilitación final .....	32
Tabla 7.3	Cronograma para el mantenimiento, monitoreo y vigilancia postcierre .....	32

## **1.0 INTRODUCCIÓN**

El presente Plan de Cierre corresponde a la mina Atacocha de propiedad de la Compañía Minera Atacocha S.A. (Atacocha) y ha sido elaborado por Vector Perú S.A.C. (Vector).

### **1.1 Ubicación política**

Las diversas unidades de Atacocha están ubicadas en el departamento de Pasco, provincia de Pasco. Los asentos mineros y la planta concentradora están ubicados en el distrito de Yanacancha, los depósitos de relaves de Malauchaca I y Malauchaca II (Canchas de Ticlacayán) se ubican en el distrito de Ticlacayán y la Central Hidroeléctrica Chaprín en el distrito de Huariaca. El depósito de relaves Vaso Cajamarquilla se encuentra ubicado en los terrenos de la comunidad de Cajamarquilla y el depósito de relaves Vaso Campamento en terrenos de Atacocha

### **1.2 Concesiones mineras**

Atacocha posee 157 derechos mineros. La concesión minera tiene un área de 2,097 ha, mientras que el área de influencia ocupa un área de 11,670 ha. Respecto a la propiedad superficial, Atacocha es dueña de 936 ha como producto de la afectación del fundo Rosario de Chicrín, que expropió 240 ha y mantuvo para el uso minero existente el área mencionada mediante Decreto Supremo 370-70-AG del 31 de octubre de 1970.

### **1.3 Comunidades involucradas**

El Área de Influencia Directa del proyecto está conformado por múltiples interlocutores, los mismos que se detallan a continuación:

- ◆ Distrito Yanacancha: CCPP de Cajamarquilla (incluye barrios La Aurora y La Esperanza), Yanapampa (incluye barrio Pomacocha, San Isidro y San Ramón), 30 de agosto y La Quinoa (incluye caserío Pariamarca);
- ◆ Distrito Ticlacayán: CCPP Malauchaca, Ticlacayán y San Juan de Yanacachi;
- ◆ Distrito Huariaca: CP Huariaca y sus barrios;

- ◆ Distrito SFA de Yarusyacán: CP Batanchaca;
- ◆ CC San Francisco de Yarusyacán: Anexos Machcán, Misharán, Pumacayán, Los Ángeles y Yarusyacán mismo;
- ◆ CC y CP Malauchaca; y
- ◆ Anexo Machcán, CC San Francisco de Yarusyacán.

#### **1.4 Marco legal**

El cierre de minas en el Perú está normado por la Ley N° 28090 (Ley), su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 033-2005-EM (Reglamento). La Ley y el Reglamento establecen las obligaciones y procedimientos que los titulares mineros deben cumplir en lo referido a la elaboración, presentación e implementación del plan de cierre y la constitución de las garantías ambientales. Asimismo, dicha ley determina la competencia del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) en la evaluación, aprobación, fiscalización y control de los planes de cierre de minas.

### **2.0 DESCRIPCIÓN DE LA MINA**

#### **2.1 Historia de la mina**

Atacocha, comenzó a operar en la primera década del siglo pasado, mediante labores subterráneas, método que continua vigente hasta la actualidad, con la producción de minerales de plomo, plata, zinc y cobre.

Las referencias nos señalan que las primeras labores mineras en la zona se iniciaron en el año de 1910, pero el desarrollo y explotación continua de la mina, recién comienza a partir del 8 de Febrero de 1936 cuando se constituyó formalmente la Compañía Minera Atacocha S.A. En la siguiente tabla, se muestran los recursos de mineral y la proyección de Atacocha.

**TABLA 2.1**  
**RECURSOS DE MINERAL**

<b>Recursos geológicos a noviembre 2005</b>					
<b>Zona</b>	<b>TMS Recurso</b>	<b>%Pb</b>	<b>%Zn</b>	<b>oz/tAg</b>	<b>%Cu</b>
Atacocha	2,256,754	3.17	6.09	5.39	0.43
San Gerardo	3,400,870	4.10	4.03	5.30	0.27
Santa Bárbara	2,757,735	1.05	5.50	1.34	0.29
Total	8,415,359	2.85	5.06	4.03	0.32
<b>Producción proyectada 2006</b>					
<b>Zona</b>	<b>Suma de TMS</b>	<b>%Pb Dil</b>	<b>%Zn Dil</b>	<b>oz/t Ag Dil</b>	<b>% Cu Dil</b>
Atacocha	604,239	2.11	5.56	4.13	0.33
San Gerardo	242,668	2.39	3.05	3.34	0.15
Santa Bárbara	443,647	0.34	4.47	0.59	0.24
Total general	1,290,554	1.56	4.71	2.76	0.26

## **2.2 Mina**

Las operaciones de minado de este yacimiento se agrupan horizontalmente alrededor de dos zonas principales que corresponden a los dos cuerpos intrusivos: Atacocha y Santa Bárbara. La separación horizontal de estos cuerpos cerca de la superficie es de aproximadamente 1.4 km, y se reduce a medida que se avanza en profundidad.

## **2.3 Concentradora actual**

La planta concentradora, ubicada en la localidad de Chicrín, procesa diariamente un promedio de 3,350 t de mineral, siendo su capacidad instalada de 3,500 t/día.

La concentradora comprende las siguientes instalaciones

- ◆ Sección trituración;
- ◆ Sección molienda;
- ◆ Sección flotación; y
- ◆ Espesadores y filtros.

## **2.4 Concentradora en desuso**

La concentradora antigua está ubicada en la orilla de la margen derecha del río Huallaga, entre las cotas 3550 y 3580 msnm, al frente de la planta actual. Empezó a operar en el año 1937, con una capacidad de tratamiento de 100 t/día, beneficiando minerales sulfurados de plomo-plata y zinc, por el método de flotación. Después de 30 años, en 1968, dejó de funcionar.

## **2.5 Botaderos de desmonte**

Actualmente se tienen registrados como botaderos de desmonte los siguientes:

- ◆ Nivel 3600, donde existen una zona de 0.2 ha que ha sido revegetada y otra zona de similar superficie que actualmente está en operación;
- ◆ Nivel 3900, donde existen 3 áreas, dos de las cuales ya están revegetadas (0.5 ha) y una tercera más pequeña (de 0.05 ha); y
- ◆ Nivel 4000, donde existe una zona de alrededor de 2 ha de material proveniente del túnel San Ramón.

## **2.6 Depósitos de relave**

El depósito Malauchaca I está en proceso de cierre progresivo y cuenta con un calendario de actividades de cierre que debe ser concluido el año 2006. En el depósito quedarán alrededor de 380,000 m<sup>3</sup> de relaves (unas 750,000 t de relaves) químicamente neutras, encapsuladas dentro de una cobertura verde que se integrará al conjunto paisajista del entorno.

El depósito Malauchaca II, conocido como cancha de relave de Ticlacayán, se ubica en la misma margen, a unos 500 m “aguas arriba”. Se está procediendo al cierre progresivo de este depósito, habiéndose utilizado ya toda su capacidad.

El depósito Chicrín está ubicado aguas abajo de la concentradora y está conformado por 3 canchas, las cuales están ubicadas aguas abajo de las oficinas administrativas, en la margen izquierda del río Huallaga. La preparación de los espacios necesarios para las canchas de Chicrín ha requerido realizar obras de

ingeniería hidráulica para desviar el río Huallaga, en un tramo de alrededor de 1 km. El espacio ganado abarca aproximadamente 1.8 ha.

Parte del relave almacenado en el depósito “Chicrín Antiguo”, ha sido evacuado hacia el depósito de Tíclacayán. Se ha hecho un perfilado primario del talud, se ha revestido con “tierra vegetal” y se ha revegetado con especies nativas con el propósito de controlar la erosión por escorrentías.

El antiguo depósito de Marcopampa está conformado por 5 canchas, las cuales se encuentran cerradas y se ubican en el lugar conocido como Chipipata, sobre la margen izquierda del río Huallaga, aguas abajo de las de Chicrín y de la Central Hidroeléctrica Marcopampa.

El depósito de Atacocha se encuentra ubicado en las cabeceras del río Huallaga, a la altura del kilómetro 325 de la Carretera Central. Atacocha tiene prevista la construcción de una presa de tierra en el sector del campamento de la mina Atacocha, con fines de depósito de relaves. El diseño de la presa se realizó tomando como base una presa de arranque, la cual será sobreelevada progresivamente en varias etapas. Las etapas de crecimiento se desarrollaron siguiendo el método de construcción aguas abajo.

El depósito de Cajamarquilla se encuentra ubicado en las cabeceras del río Huallaga, a la altura del kilómetro 151 de la carretera La Oroya-Huánuco de la Carretera Central, en el distrito de Yarusyacán, provincia de Pasco, departamento de Pasco.

El vaso 3 del depósito de relaves Cajamarquilla está limitado por un muro de sostenimiento ubicado en forma paralela a la carretera La Oroya-Huánuco, constituyendo una obra de protección necesaria, y también para que la carretera Cerro de Pasco-Huánuco, que es una vía importante y de tránsito intenso, esté protegida.

## **2.7 Abastecimiento de agua**

El agua potable de Chicrín proviene en un 60% de la quebrada de Yanapampa y en un 40% de las aguas subterráneas captadas en el interior de la mina, Nivel 3600.

El agua potable de Atacocha proviene en un 80% de la laguna Ñahuelpum complementando su caudal con la captación de La Lagia, el mismo que incrementa su contribución en época de lluvia.

Las aguas subterráneas del interior de la mina, Nivel 3600, son captadas en un reservorio de 52 m<sup>3</sup>. A este reservorio se le realiza un tratamiento y posteriormente continua hasta llegar a los sectores de San Felipe y Chipipata con una concentración de 0.5 mg/l.

Las aguas de la quebrada de Yanapampa son captadas en la quebrada en un reservorio de 60 m<sup>3</sup> para luego ser transportadas hasta Chicrín donde son tratadas con la finalidad de ayudar a la sedimentación de los sólidos suspendidos. Luego de este proceso las aguas pasan a la planta de tratamiento.

## **2.8 Áreas de materiales de préstamos**

Se cuenta con dos canteras de préstamo identificadas como Cantera I y Cantera II. La Cantera I se ubica a 800 m de la presa Tielacayán sobre la margen derecha del vaso proyectado, mientras que la cantera II se ubica a 4.1 kilómetros de la presa Tielacayán.

## **2.9 Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto**

Las instalaciones auxiliares incluyen:

- ◆ Dos centrales hidroeléctricas propias: Marcopampa y Chaprín;
- ◆ Subestaciones y líneas de alta tensión;
- ◆ Almacenamiento de productos químicos y combustibles;
- ◆ Rellenos sanitarios;
- ◆ Taller de locomotoras;
- ◆ Grifos;

- ◆ Vías de acceso;
- ◆ Campamento de Chicrín; y
- ◆ Otras instalaciones (templo, club, campo deportivo, etc.).

### **3.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE**

#### **3.1 Ubicación geográfica**

Las coordenadas UTM correspondientes a los principales componentes de Atacocha son:

◆ Campamento Chicrín	369,761 E – 8’830,201 E;
◆ Planta Concentradora Chicrín Actual	369,177 E – 8’830,578 E;
◆ Cancha de Relaves Chicrín Actual	368,947 E – 8’831,521 E;
◆ Depósito de Relaves Vaso Cajamarquilla	369,607 E – 8’832,542 E;
◆ Depósito de Relaves Vaso Tíclacayán	371,400 E – 8’836,200 E;
◆ Depósito de Relaves Malauchaca	370,890 E – 8’836,666 E;
◆ Depósito de Relaves Vaso Atacocha	367,256 E – 8’832,798 E; y
◆ Campamento y oficinas	367,335 E – 8’832,845 E.

#### **3.2 Descripción físico-biológica**

La unidad minera Atacocha está ubicada en la sierra central del Perú, en la Cordillera Occidental, muy cerca del nudo de Pasco. Atacocha se encuentra rodeada por el río Tingo hacia el oeste y por el Huallaga hacia el este, limitando por el norte con la comunidad minera de cerro de Pasco. El pico más alto de la zona es el Pumaratanga, que tiene una elevación de 4560 msnm. A lo largo del cañón del río Huallaga, sus flancos presentan taludes de hasta 60° y 70°.

##### **3.2.1 Clima**

El clima de Atacocha es típico de la sierra del Perú, es decir, un clima de puna que se caracteriza por ser frío y seco durante todo el año, con una estación lluviosa que ocurre entre diciembre y abril.

Las temperaturas tienen pequeñas variaciones de estación en estación, con pronunciados cambios durante el día y la noche. Las temperaturas varían entre 5 y 25 °C. La humedad es relativamente baja y, por tanto, el ambiente es

mayormente seco. Los vientos tienen una velocidad promedio de 2.2 km/h y una dirección predominante NNW, siendo más intensos de junio a setiembre. La evaporación promedio anual de la región es del orden de 1,556 mm. La precipitación de Atacocha ocurre principalmente durante 4 a 5 meses del año en forma de lluvias, granizo o nevadas, y se acentúa entre febrero y marzo. En el periodo de junio a agosto generalmente ocurren precipitaciones mínimas. La precipitación promedio local es de 956.6 mm/año.

### **3.2.2 Calidad del aire**

Las concentraciones de gas anhídrido sulfuroso, PM10, plomo, arsénico en las estaciones de monitoreo, se encuentran por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por la legislación ambiental. En general, los resultados muestran el éxito de las acciones de control de Atacocha, considerando que los valores se encuentran dentro de los niveles máximos permisibles.

### **3.2.3 Suelo**

El cuadro edáfico está básicamente conformado por suelos medianamente profundos de textura media, con un horizonte superficial A bastante conspicuo, negro y ácido. Completan el escenario edáfico los litosoles ubicados en pendientes inclinadas y donde emerge la roca viva (formación lítica).

De acuerdo a las categorías de uso se han determinado:

- ◆ Terrenos urbanos: áreas ocupadas por los campamentos de Atacocha y Chicrín, así como por las instalaciones mineras (depósitos de relaves, carreteras, infraestructuras, etc.);
- ◆ Terrenos para el cultivo de extensivos: pequeñas áreas dedicadas al cultivo de especies alimenticias, que por su reducido tamaño son para autoabastecimiento únicamente; y
- ◆ Terrenos para praderas naturales: ubicados en las laderas y climas, que por sus características se encuentran cubiertos con vegetación de tipo pastizal (gramíneas) principalmente.

De acuerdo a la clasificación dada por la ONERN (1976), el área de influencia de la mina Atacocha corresponde a zonas de uso de suelos tipo III y V.

### **3.2.4 Recursos hídricos**

El curso principal de agua comprendido dentro de los límites de la concesión minera Atacocha es el río Huallaga, que en sus nacientes desciende del nudo de Pasco y discurre en dirección NE hacia la selva noroccidental. Una descripción mas detallada de los recursos hídricos se muestra a continuación:

- ◆ La quebrada Atacocha, donde se alojan las instalaciones de la mina subterránea y el campamento Atacocha, es tributaria del río Huallaga por su margen izquierda y drena una cuenca de aproximadamente 16 km<sup>2</sup> de extensión;
- ◆ Con el fin de proteger de las avenidas a los depósitos de relaves Chicrín (I, II y III) ubicadas en el propio lecho del río Huallaga, el curso original del río Huallaga ha sido desviado mediante un túnel de 1,290 m de longitud. Este túnel descarga el agua del río Huallaga inmediatamente hacia aguas abajo de la relavera, a la altura de la C.H de Marcopampa;
- ◆ La quebrada Ticlacayán es también tributaria del río Huallaga por su margen derecha. El curso de la quebrada ha sido derivado por medio de un túnel para permitir la construcción y operación de la presa de relaves Ticlacayán (Malauchaca II); y
- ◆ En el área de influencia de la mina, el río Huallaga, recibe a su vez las aguas residuales del campamento Chicrín y de la planta concentradora, además de la descarga de las hidroeléctricas de Marcopampa y Chaprín, así como de la quebrada Ticlacayán, donde se ubica el depósito de relaves.

En el entorno de la mina, algunos manantiales se mantienen pero la mayoría se han secado debido al drenaje que el proceso de minado subterráneo ha causado sobre las aguas subterráneas.

### **3.2.5 Calidad del agua**

Atacocha, en el marco del cumplimiento de la R.M. N° 011-96-EM/VMM, maneja una red de monitoreo de efluentes y de aguas superficiales (cuerpos receptores).

En los monitoreos realizados en los últimos años se tiene que en el periodo de setiembre del 2003 al julio del 2004 se han presentado valores de plomo fuera del LMP, mientras que en casi todos los puntos de control el año 2005 se han producido valores de pH que han excedido el LMP en forma reiterativa en todos los puntos, aguas arriba de la primera descarga efectuada por la mina.

El monitoreo de las descargas de la mina ha documentado que las concentraciones de cianuro, arsénico, cadmio, zinc, cobre, cromo, mercurio, níquel, y selenio permanecen por debajo de los límites permisibles.

Los resultados del análisis cuantitativo revelan los trabajos que Atacocha está desarrollando en su programa de control ambiental con el objeto de disminuir la presencia de metales pesados disueltos y el nivel de acidez tanto en sus efluentes como en los cursos de aguas superficiales afectados por sus operaciones.

### **3.2.6 Zonas de vida**

De acuerdo al mapa de ecorregiones de Brack, el área de estudio se encuentra ubicada en la ecorregión selva alta, con alguna influencia de la ecorregión puna. El área donde se encuentran los principales componentes de cierre está ubicada solamente en dos zonas de vida: bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT) y páramo pluvial subalpino tropical (pp-SaT). Las actividades de operación minera se han desarrollado principalmente en el bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT). La zona donde se ubican los depósitos de relaves Malauchaca, Ticlacayán, Chicrín, Cajamarquilla, los campamentos y la planta concentradora se encuentran en la zona de vida bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT). La zona donde se ubicará al depósito de relaves vaso Atacocha se encuentra en la zona de vida páramo pluvial subalpino tropical (pp-SaT).

### **3.2.7 Flora terrestre**

Se han descrito para la zona de la mina cerca de 250 especies de flora terrestre. Para la parte baja del depósito de relaves Cajamarquilla se han descrito alrededor de 70 especies. Para el área de influencia del depósito de relaves Vaso Campamento se han descrito alrededor de 200 especies.

Existen 5 especies de flora que se encuentran listadas en el borrador de especies de flora amenazada del INRENA, como es el caso de *Chuquiraga spinosa*, con estado de conservación vulnerable, *Cantua buxifolia*, con estado de conservación vulnerable, *Polylepis spp.*, con estado de conservación desde peligro crítico, en peligro y vulnerable, *Buddleia incana*, con estado de conservación en peligro crítico, *Myrosmodes sp.*, con estado de conservación casi amenazado.

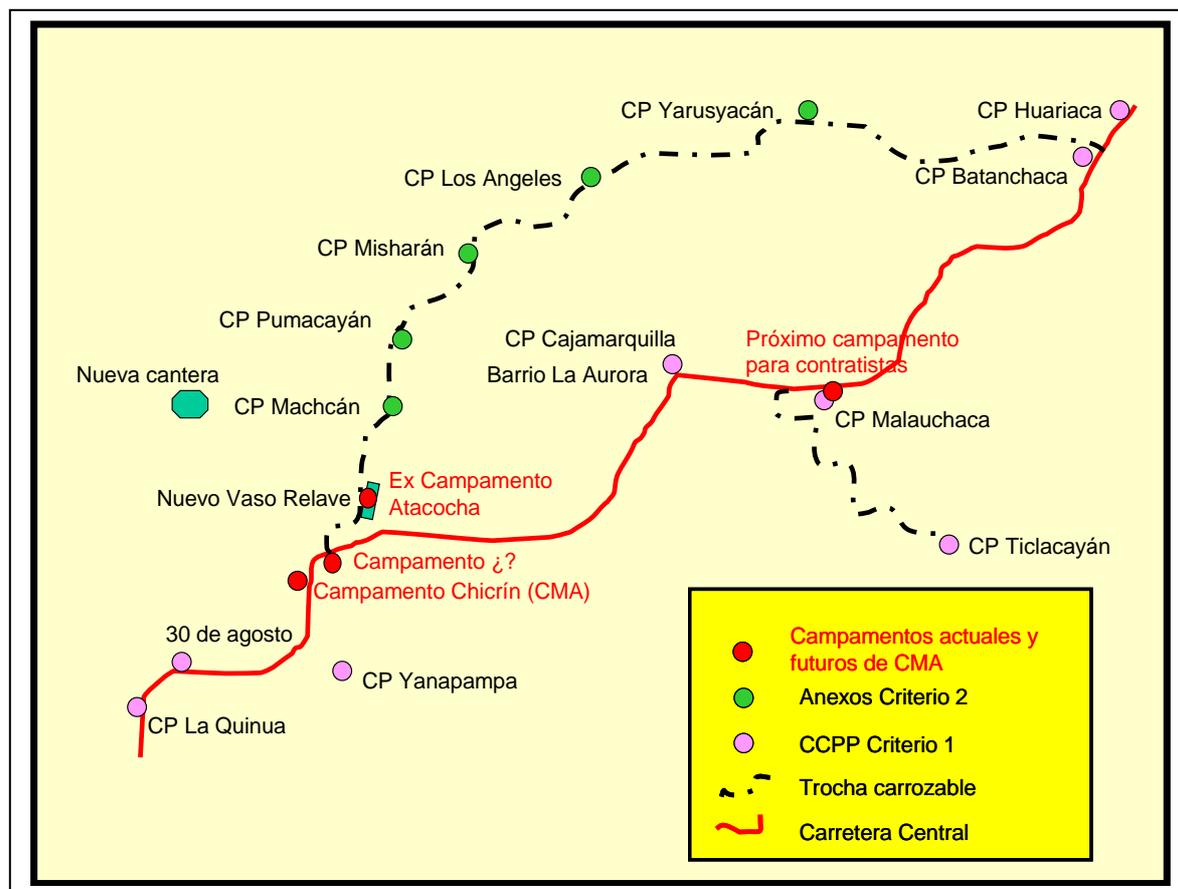
### **3.2.8 Fauna**

Se describieron para la zona de la mina cerca de 30 especies de fauna terrestre, principalmente aves. En los estudios ambientales previos no se ha descrito ninguna especie con estado de conservación en la zona de la mina.

## **3.3 Contexto socio-económico**

La siguiente figura muestra los centros poblados y anexos que forman el AID de la mina Atacocha:

**FIGURA 3.1**  
**ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



Elaboración propia.

Nota: El centro poblado Malauchaca corresponde también al criterio 4, y el anexo Machcán, al criterio 3.

El AII está compuesta por los distritos que contienen a los centros poblados del AID; es decir, Yanacancha, Tlacayán y Huariaca, ya que es del presupuesto de los municipios distritales de donde salen los recursos para la dotación de servicios básicos a los centros poblados en sus jurisdicciones.

#### **4.0 PROGRAMA DE CONSULTAS**

A la población se les aplicará una encuesta, que busca indagar básicamente sobre la percepción de la población respecto del cierre. Las preguntas del sondeo estarán enfocadas básicamente a recopilar la información sobre el posterior uso de los terrenos e infraestructura utilizados por la mina, así como también sobre las actividades a las que, luego del cierre, se dedicarán los actuales trabajadores locales de la mina.

Los talleres y actividades de consulta con las comunidades locales y la participación de organizaciones no gubernamentales interesadas en el cierre deben centrarse en los siguientes temas:

- ◆ Temores relacionados con la venta o transferencia de tierras y/o reasentamiento;
- ◆ Efectos finales en la calidad y volumen del agua;
- ◆ Temores relacionados con reducción de aspectos relacionados con la salud y la educación;
- ◆ Expectativas sobre la reducción de oportunidades de empleo y desarrollo;
- ◆ Expectativas sobre el potencial para brindar capacitación; y
- ◆ Otros que propongan los grupos de interés.

Como parte del proceso de consulta, se definirán indicadores de calidad de vida para monitorear el impacto en las comunidades con relación al cierre de las operaciones mineras.

Asimismo, en las reuniones se efectuarán cumpliendo todas las normas legales y aspectos técnicos de ingeniería de manera que se mantenga un adecuado control ambiental de cada parámetro (aire, agua y suelo).

Finalmente, se procederá a invitar a representantes de las comunidades aledañas para que participen del seguimiento del plan de cierre.

## **5.0 ACTIVIDADES DEL CIERRE**

### **5.1 Objetivos y criterio del cierre**

El propósito del plan de cierre es delinear una estrategia para desactivar efectivamente a la mina Atacocha y restaurar las áreas afectadas por la actividad minera una vez que cese la operación. La definición de los objetivos del plan de cierre ha considerado:

- ◆ Proteger la salud y seguridad públicas;
- ◆ Acondicionar los cursos de agua lo mejor posible de modo que se satisfaga los objetivos de calidad del agua en el largo plazo;

- ◆ Permitir el uso beneficioso de la mayor parte del área donde se desarrolló la actividad minera, ya sea en su estado original o como una alternativa aceptable;
- ◆ Revegetar la tierra, donde sea posible, hasta lograr que alcance una condición auto-sostenida, utilizando especies apropiadas de plantas;
- ◆ Reducir o prevenir la degradación ambiental, mediante el control de la estabilidad física y geoquímica;
- ◆ Eliminar los impactos adversos que pudieran haberse generado en la calidad del aire y evitar los que pudieran desarrollarse sobre la calidad del aire en el futuro;
- ◆ Minimizar la necesidad de efectuar el cuidado y mantenimiento activos del sitio en el largo plazo; y
- ◆ Cumplir los requerimientos legales peruanos, los compromisos asumidos y las normas internacionales aplicables.

## 5.2 Cierre temporal

Debido a que las operaciones de la mina no tendrán intervalos de paralización, no se considera un cierre temporal.

## 5.3 Cierre progresivo

Las actividades programadas para un cierre progresivo son las que se muestran en la siguiente tabla:

**TABLA 5.1  
 HITOS DEL CIERRE PROGRESIVO**

Ítem	Elementos
1.0	Cierre de planta concentradora Chicrín Antiguo
2.0	Cierre de subestación eléctrica Chicrín
3.0	Cierre de depósito de relaves Chicrín Actual
4.0	Cierre de presa de relaves Cajamarquilla
5.0	Cierre de depósito de relaves Ticlacayán
6.0	Cierre de depósito de relaves Malauchaca
7.0	Cierre de campamentos y oficinas mina Atacocha

Ítem	Elementos
8.0	Cierre de cancha de madera
9.0	Cierre de losas de Campamento Antiguo
10.0	Cierre de instalaciones de bomba de agua
11.0	Cierre de bocamina San Francisco
12.0	Cierre de bocamina San Ramón
13.0	Cierre de línea antigua de media y baja tensión

### 5.3.1 Desmantelamiento

No se realizarán labores de desmantelamiento durante el cierre progresivo de la unidad minera.

### 5.3.2 Demolición, salvamento y disposición

#### 5.3.2.1 Labores mineras

En las instalaciones subterráneas se efectuará el retiro de los equipos móviles y estacionarios; ductos de ventilación y ventiladores; líneas de distribución eléctrica; líneas de agua; rieles; partes móviles de winches y de sistemas de izaje subterráneo; y chancadoras.

Algunos materiales (bases de motores y otros, cercas y columnas metálicas, etc.) no necesariamente serán demolidos, debido a que serán enterrados durante el cierre progresivo de la mina.

### 5.3.3 Desmantelamiento

#### 5.3.3.1 Instalaciones de procesamiento

Las obras civiles de la concentradora Chicrín Antiguo que han quedado no enfrentan riesgos, Se ha determinado que estas se mantengan formando parte del relieve de la ladera, como valor cultural agregado.

#### 5.3.3.2 Instalaciones de manejo de residuos

Para la ejecución del desmantelamiento en las instalaciones de bombeo de las relaveras debe considerarse el retiro de obras e instalaciones, a la demolición de

todas las estructuras civiles que estén incluidas dentro de las infraestructuras en cuestión. Las zonas ocupadas que sean desmanteladas se revegetarán en la medida de lo posible. Los residuos industriales se depositarán en los botaderos de mina, los cuales a su vez se cerrarán según los procedimientos establecidos para dichos componentes.

#### 5.3.3.3 Instalaciones de manejo de agua

Las instalaciones de manejo de agua serán transferidas a la comunidad las pozas de sedimentación de Chicrín, y las ubicadas aguas abajo de la concentradora, mientras que las plantas de tratamiento serán transferidas a una institución del Ministerio de Salud o, en su defecto, a la comunidad de Yarusyacán. Los tanques de agua serán donados a la comunidad mediante un documento de traspaso. Todos aquellos elementos que no puedan ser donados a las comunidades serán desmantelados.

#### 5.3.3.4 Instalaciones eléctricas

Aun cuando las instalaciones eléctricas no serán cerradas en forma paralela al cierre de la mina, se prevé el cierre final de las mismas, independientemente de la empresa que la administre. Cuando esto suceda, se procederá al desmantelamiento de los cables, transformadores, estructuras, picado de cimentaciones, reconfiguración de las áreas intervenidas y finalmente el retiro de los residuos sólidos.

#### 5.3.3.5 Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores

La primera opción considerada es la transferencia o donación de las infraestructuras (campamentos, oficinas de la mina Atacocha, cancha de madera) a las instituciones educativas, municipios y/o comunidades, así como a las instituciones regionales pertinentes. Luego de la negociación de estas transferencias, se considerará el salvamento y/o demolición de las infraestructuras remanentes. A partir de este momento se considerará el estudio de ingeniería detallada de estas demoliciones.

### **5.3.4 Estabilización física**

#### **5.3.4.1 Labores mineras**

Las estructuras de taponeo se calcularán y diseñarán siguiendo los parámetros que se establezcan al final de la vida útil de la mina, tomando en consideración si será necesario un tapón simple para evitar el ingreso de personas y animales, en el caso de que las estructuras de la bocamina no sean generadoras de drenaje ácido de roca (DAR) o, en caso contrario, un tapón para evitar el ingreso de aire y evitar así los procesos de oxidación-reducción.

El proyecto en sí será ejecutado usando como datos los resultados del estudio geoquímico de largo plazo.

#### **5.3.4.2 Instalaciones de manejo de residuos**

Para el cierre de los depósitos de Chicrin, Tíclacayan, Malauchaca y Cajamarquilla se procederá mediante los siguientes lineamientos

- ◆ En Taludes: colocación de 0.50 m de arcilla y 0.30 m de suelo orgánico, para proceder con la revegetación de la zona; y
- ◆ Plataforma: se colocara una mezcla de suelo, arcilla y roca, sobre lo cual se colocara una capa de geotextil, relleno seleccionado de roca de 0.50 m, y una capa de geotextil el cual será cubierto con una capa de 0.50 m de arcilla y 0.30 m de suelo orgánico, para proceder con la revegetación.

### **5.3.5 Estabilización geoquímica**

#### **5.3.5.1 Instalaciones involucradas**

Debido a la influencia del grupo Pucará (que hace que el buffer de todas las aguas que escurren en la zona superen el pH 8) en la zona de Atacocha se puede concluir que las condiciones geoquímicas generales de la zona son benignas, al existir una alta capacidad de taponamiento alcalino, tanto a nivel de las aguas corrientes como a nivel de la mayoría del balance de materiales en la operación. Sin embargo, existen dos zonas desfavorables geoquímicamente: los intrusivos y las zonas de areniscas que recubren la parte alta de Atacocha. En estos dos escenarios los balances ácidos base pueden ser predominantemente ácidos.

La estabilidad química de las mencionadas instalaciones consiste en la cobertura de los citados depósitos de relaves, la construcción de la red de escorrentía y la implementación de un sistema de colección y tratamiento en caso de que se presenten drenajes ácidos.

### **5.3.6 Estabilización hidrológica**

#### **5.3.6.1 Depósito de relaves Chicrín Actual, Cajamarquilla, Tíclacayán y Malauchaca**

Se plantean actividades de cierre respecto a la derivación, intercepción de flujos de laderas, manejo de aguas precipitadas sobre el mismo depósito, y subdrenes.

### **5.3.7 Establecimiento de la forma del terreno**

Se ejecutarán trabajos de nivelación y cobertura empelando suelo superficial y/o sistemas de cubierta de baja permeabilidad, el cual deberá contar con canales de derivación. Asimismo, se procederá a realizar un segundo túnel, de modo de dejar sin uso el primero, y se desplazará el alineamiento de la Carretera Central y del canal de derivación de las aguas, hacia un alineamiento mas conveniente, de modo de que permanezcan en su posición actual ambos depósitos. Una segunda opción es el traslado de los depósitos de relaves.

### **5.3.8 Revegetación**

La estabilización ecológica o revegetación considera los siguientes componentes que serán revegetados en esta etapa: depósito de relaves Atacocha, Tíclacayán, Chicrín, Cajamarquilla y otras áreas menores. Estas áreas suman alrededor de 70 ha en promedio.

### **5.3.9 Rehabilitación de hábitats acuáticos**

De la evaluación de los recursos acuáticos realizados en los estudios ambientales previos a este estudio, se concluye que no existe la necesidad de rehabilitar hábitats acuáticos en la zona de la mina, pues los cuerpos de agua, además de la flora y fauna acuática, se encuentran en una condición ambientalmente adecuada. Se tiene conocimiento de que se ha reportado la presencia de “truchas”

en el río Huallaga, lo cual indica que el área de reconocimiento se encuentra en franco proceso de recuperación, pues dicha especie estuvo ausente por varias décadas.

### 5.3.10 Programas sociales

Los componentes sociales del plan de cierre están siendo considerados en el plan de mitigación social y en el plan de desarrollo de la comunidad, que incorporarán algunos asuntos referentes al plan de cierre.

## 5.4 Cierre final

**TABLA 5.2  
 HITOS DEL CIERRE FINAL**

Ítem	Elementos
1.0	Cierre de Campamento Chicrín
2.0	Cierre de Planta de tratamiento de agua
3.0	Cierre de Tanque de agua
4.0	Cierre de Planta concentradora Chicrín actual
5.0	Cierre de Poza de tratamiento de agua
6.0	Cierre de Poza de agua
7.0	Cierre de Taller de locomotoras
8.0	Cierre de Estacionamiento de vehículos pesados
9.0	Cierre de Planta de bombeo
10.0	Cierre de Vaso Atacocha
11.0	Cierre de Tanque de agua
12.0	Cierre de Poza de agua
13.0	Cierre de Subestación Electrica
14.0	Cierre de Grifo
15.0	Cierre de Depósito de combustibles
16.0	Cierre de Bocamina 3900 Antigua
17.0	Cierre de Muros de seguridad
18.0	Cierre de Tuberías de desagüe
19.0	Cierre de Tuberías de relaves
20.0	Cierre de Rampa 3900

#### **5.4.1 Desmantelamiento**

En las instalaciones de la mina se efectuará el retiro de las siguientes instalaciones:

- ◆ Equipos móviles y estacionarios;
- ◆ Bases de motores y otros;
- ◆ Conductos de solución cianurada; y
- ◆ Cercas y columnas metálicas.

##### **5.4.1.1 Minas subterráneas**

En las instalaciones subterráneas de la mina se efectuará el retiro de los siguientes rubros:

- ◆ Equipos móviles y estacionarios;
- ◆ Ductos de ventilación y ventiladores,
- ◆ Líneas de transmisión eléctrica;
- ◆ Líneas de agua;
- ◆ Rieles;
- ◆ Partes móviles de winches y de sistemas de izaje subterráneo; y
- ◆ Chancadoras.

##### **5.4.1.2 Instalaciones de procesamiento**

Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones de la planta concentradora actual, de modo que se dejen únicamente las obras civiles de uso industrial, las cuales, al igual que la planta concentradora antigua, se dejarán como parte del paisaje, como un valor agregado cultural de la zona.

##### **5.4.1.3 Instalaciones de manejo de residuos**

Se procederá al cierre del depósito de relaves Atacocha, el cual considera la suspensión de la disposición de relaves, la reevaluación de la estabilidad física y diseño final de taludes, el secado y posterior contorneo y cobertura de los depósitos, para finalmente realizar el mantenimiento del túnel de derivación y obras de revestimiento.

#### 5.4.1.4 Instalaciones de manejo de aguas

En el caso de los tanques de abastecimiento de agua, deberá considerarse el inventario, desmantelamiento, demolición de obras civiles, para finalmente revegetar todas aquellas zonas afectadas. También se mantendrán los mismos criterios establecidos para las tuberías de agua, que se desmantelaran a excepción de las que conecten el servicio con los campamentos.

#### 5.4.1.5 Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto

El desmantelamiento de otras infraestructuras relacionadas con el proyecto considera la mudanza general del mobiliario, aparatos, computadoras, etc.; y la desactivación de redes eléctricas del área.

Las siguientes estructuras se incluyen en la disposición y desmantelamiento al término de la vida útil de la mina:

- ◆ Muros de seguridad;
- ◆ Estacionamiento de vehículos pesados;
- ◆ Taller de locomotoras;
- ◆ Tuberías de desagüe;
- ◆ Tuberías de relave; y
- ◆ Cunetas.

#### 5.4.1.6 Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores

La primera opción considerada es la transferencia del campamento Chicrín a los municipios y comunidades, así como a las instituciones regionales pertinentes. Luego de la negociación de estas transferencias, se considerará el salvamento y la demolición de las infraestructuras remanentes. En este momento se considerará el estudio de ingeniería detallada de estas demoliciones.

## **5.4.2 Demolición, recuperación y disposición**

### **5.4.2.1 Minas subterráneas**

Se hará un inventario de los equipos que serán recuperados (scoops, compresoras y otros equipos eléctricos, bombas, tuberías de varias características, líneas eléctricas, ductos de ventilación y winches). Para el retiro de las líneas de agua, eléctricas y de ventilación, se hará un programa de retiro de manera que se empiece por los tramos más remotos hasta llegar al final, cuando se desmontan las troncales.

### **5.4.2.2 Instalaciones de procesamiento**

Las principales acciones de cierre consideran que las edificaciones y estructuras asociadas a la zona industrial de la planta concentradora serán ofrecidas a la Universidad “Faustino Sánchez Carrión” para fines educativos y de investigación en la formación de profesionales en las especialidades mineras y afines. Después de las definiciones de transferencia, las infraestructuras que aún se encuentren en poder de la empresa serán demolidas, para lo cual se procederá al recontorneo del lugar para obtener un buen drenaje y establecer un programa de revegetación.

### **5.4.2.3 Instalaciones de manejo de residuos**

#### **5.4.2.3.1 Botaderos de desmonte**

En los botaderos se construirán los sistemas de derivación de agua alrededor de los botaderos de desmonte para prevenir la escorrentía y la erosión, luego se procederá a la estabilización de los taludes mediante cortes y bancos o terrazas pircadas o entabladas; para finalmente recontornear los topes de los botaderos de roca de desmonte para cubrir y establecer vegetación en los botaderos de desmonte seleccionados.

#### **5.4.2.3.2 Depósitos de relaves**

Depósito de relaves antiguo: este sitio será encapsulado con una capa de unos 30 cm de arcilla y luego cubierto con tierra y materia orgánica apta para un plan de cobertura verde, conformando un conjunto que se integre al entorno paisajista.

Chicrín: en la zona ubicada entre 3A y Marcopampa, se procederá a la cobertura de una capa con material no generador de DAR; y al recontorneo de taludes y recubrimiento con suelo vegetal para posteriormente establecer la vegetación.

Para los otros dos depósitos de relaves, en los que ya se han realizado acciones de cierre, queda pendiente el control de los mismos durante la operación de Atacocha, verificando el cumplimiento de las condiciones de cierre.

Marcopampa: en este depósito se realizarán obras de defensa ribereña en el margen izquierdo del río Huallaga; luego se procederá a la descarga de taludes, a la construcción de canales de coronación y a la revegetación de taludes, con plantas del lugar, con la finalidad de controlar la erosión.

Malauchaca I y II: se considera la ejecución de actividades que garantizarán las estabilidades contra desbordamiento o deslizamiento.

#### 5.4.2.4 Instalaciones de manejo de aguas

Serán transferidas a la comunidad las pozas de sedimentación de Chicrín y la ubicada aguas abajo de la concentradora. Luego, todas las instalaciones, equipos, infraestructura en general será desmantelada o vendida; para finalmente proceder a la demolición de todas las estructuras civiles y revegetar las zonas desmanteladas.

##### *5.4.2.4.1 Centrales hidroeléctricas*

Las centrales hidroeléctricas Marcopampa y Chaprín no serán demolidas, pues se ha considerado que su funcionamiento continuará hasta el último momento de operación de la mina. Una vez establecido el fin de las operaciones de la mina, las centrales hidroeléctricas de Chaprín y Marcopampa serán traspasadas mediante documentos a la empresa “Energética Chaprín”.

#### 5.4.2.4.2 Almacenes y polvorines

En el salvamento de los almacenes y polvorines se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- ◆ En caso de los explosivos: la alternativa de uso ulterior en caso de cierre es la venta a empresas del sector; y
- ◆ En caso de los reactivos químicos: la alternativa de uso en caso de cierre es la venta a empresas del sector.

#### 5.4.2.4.3 Rellenos sanitarios

Los rellenos sanitarios de Atacocha y Chicrín serán transferidos para su manejo a los habitantes de la zona.

#### 5.4.2.4.4 Accesos

La trocha carrozable Chicrín-Atacocha será transferida a Provías del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Las trochas de construcción de los depósitos de relaves no se pueden transferir porque prestan servicio restringido a la zona en trabajo. Por ello, serán reniveladas y dejadas como terreno natural.

### 5.4.3 Estabilización física

El método de minado actualmente usado en la Bocamina 3900 no permite dejar vacíos en los tajeos explotados, por lo que lo único que tendrá que estabilizarse para el cierre final serán las galerías, cruceros, rampas, piques y otras excavaciones, dependiendo de las condiciones geomecánicas de la roca.

Las acciones de cierre consideradas son las siguientes:

- ◆ Completar el relleno de los tajeos y colocar sellos de concreto u otro material de baja permeabilidad entre la galería y el relleno hidráulico del tajeo para evitar el contacto del agua con este relleno;
- ◆ Luego predecir el comportamiento del agua e identificar los sitios que puedan ser afectados entre los niveles 3600 y 3900, Se procederá a impermeabilizar galerías y cruceros;

- ◆ El flujo actual del agua ácida del Nivel 3900 debe ser desviado por un echadero antiguo que une el Crucero 5388S del Nivel 3900 con el Crucero 5370S del Nivel 3840;
- ◆ Se colocará una estructura de desfogue que permitirá dejar pasar y controlar el flujo de agua. Adicionalmente evitará el ingreso de oxígeno a la mina; y
- ◆ Las bocaminas serán selladas mediante tapones de concreto.
- ◆ Todas las chimeneas que salen a superficie y que figuran en los planos de ventilación deberán rellenarse y sellarse para evitar el ingreso de agua de lluvia. Estas chimeneas son las siguientes:
  - ▶ En la zona de Santa Bárbara:
    - Chimenea 5444;
    - Chimenea 450; y
    - Chimenea 5430.
  - ▶ En la zona de Atacocha:
    - Chimenea 451 del Nivel 4000 a superficie;
    - Chimenea 410 del Nivel 4000 a superficie;
    - Chimenea 408 del Nivel 4000 a superficie;
    - Chimenea 375 del Nivel 4000 a superficie;
    - Chimenea 372 del Nivel 4000 a superficie;
    - Chimenea s/n del Cx. 325 N;
    - RB N° 3 del Cx. 325 N a superficie La Laquia; y
    - Chimenea 522 desde el Cx 505 N.

#### **5.4.4 Estabilidad geoquímica**

La estabilidad geoquímica comprende una sola etapa y se recomienda su ejecución durante la operación de la mina con el fin de establecer tempranamente el manejo adecuado de los materiales de desmonte con sulfuros.

#### **5.4.5 Estabilización hidrológica**

Se tiene previsto realizar medidas de estabilidad hidrológica en el depósito de relaves Atacocha, por lo que es importante indicar que las estructuras para el manejo de escorrentías en la propiedad serán construidas para soportar máximos eventos meteorológicos de una recurrencia de por lo menos de 500 años.

#### **5.4.5.1      Túnel de desvío del río Huallaga**

En el cierre final se tienen previsto ejecutar obras que garanticen a futuro la continuidad del flujo del río Huallaga incluso en situaciones de flujos excepcionales. La selección y desarrollo de la mejor alternativa será motivo de estudios consecutivos hasta nivel de detalle por parte de Compañía Minera Atacocha.

#### **5.4.6            Establecimiento de la forma del terreno**

Los trabajos de renivelación y cobertura que se realizarán considerando que las superficies de las instalaciones se rehabilitarán con suelo superficial y/o sistemas de cubierta de baja permeabilidad. Asimismo, se nivelarán de modo positivo para evitar el estancamiento de las aguas.

#### **5.4.7            Revegetación**

La estabilización ecológica o revegetación en el área de reconocimiento considerada en el plan de cierre final es similar a la establecida en el plan de cierre progresivo. Serán revegetados en esta etapa: depósito de relaves Atacocha, Tíclacayán, Chicrín, Cajamarquilla y otras áreas menores. Estas áreas suman alrededor de 70 ha en promedio.

#### **5.4.8            Rehabilitación de hábitats acuáticos**

No existe la necesidad de rehabilitar estos ecosistemas, pues estos se encuentran en franca recuperación, después de muchos años.

#### **5.4.9            Programas sociales**

Los componentes sociales del plan de cierre están siendo considerados en el plan de mitigación social y en el plan de desarrollo de la comunidad, que incorporarán algunos asuntos referentes al plan de cierre. La salida de la empresa también generaría una disminución en el nivel de actividad económica al cerrarse uno de los mercados más importantes para las empresas locales y los trabajadores de la zona.

## **6.0 PLAN DE MANTENIMIENTO Y MONITOREO**

### **6.1 Mantenimiento**

El proceso de mantenimiento post cierre implica un trabajo pormenorizado para mantener las instalaciones cerradas, e introducir posibles mejoras a obtenerse y ejecutarlas de la manera más estable posible.

#### **6.1.1 Físico**

El mantenimiento físico considera las siguientes actividades:

- ◆ Protección al personal y al público en general;
- ◆ Mantenimiento del camino de acceso entre las bocaminas y las instalaciones operativas de la mina;
- ◆ Mantenimiento de las inmediaciones de las bocaminas, los depósitos de relaves y el área de subsidencia de las labores subterráneas;
- ◆ Mantenimiento de los sistemas de control de erosión, sedimentación y colección/derivación de agua;
- ◆ Mantenimiento de todos los cercos perimetrales y la señalización de las áreas de acceso restringido;
- ◆ Mantenimiento y control de las obras de contención en las presas de los depósitos de relaves; y
- ◆ En las labores subterráneas se establecerá un cronograma para el mantenimiento y/o reemplazo de cercos u otras barreras.

#### **6.1.2 Mantenimiento geoquímico**

No se ha previsto un mantenimiento geoquímico específico a alguno de los componentes de Atacocha.

#### **6.1.3 Mantenimiento hidrológico**

Para evitar la erosión y minimizar el transporte de sedimentos en la zona del Proyecto, se hará uso intensivo de estructuras de control de drenaje. En donde sea necesario, se instalarán pozas de sedimentación para minimizar los sedimentos en suspensión. Donde sea práctico, se usarán cercos y/o fardos de paja para prevenir la erosión del suelo y minimizar el arrastre de sedimentos.

#### **6.1.4 Mantenimiento biológico**

Cuidado pasivo. en algunos casos puntuales se dejará que se realice la revegetación de modo natural, para los cuales se requerirá un mínimo de labor y supervisión.

Cuidado activo. el mantenimiento biológico de las actividades de revegetación consiste en evaluar el éxito en la implementación de las medidas de cierre contempladas para estas actividades.

#### **6.1.5 Monitoreo de estabilidad física**

##### **6.1.5.1 Monitoreo geotécnico**

La inspección por parte del personal designado comprende la observación de signos de erosión, agrietamientos, asentamientos, etc., que puedan comprometer tanto las obras de cierre, como la estabilidad geotécnica de las instalaciones, como los depósitos de relaves de Chicrín, Tíclacayán, Malauchaca y Cajamarquilla. Todos los depósitos de relaves y los botaderos de desmonte, así como las labores mineras subterráneas serán inspeccionados con una frecuencia semestral. Asimismo se instalarán piezómetros e inclinómetros, según este detallado en los planos de diseño o a criterio del Responsable de Medio Ambiente de Iscaycruz o un asesor geotécnico

##### **6.1.5.2 Monitoreo de aire**

Para el monitoreo de Calidad del Aire durante el período Post-Cierre se ha previsto el monitoreo anual único durante los tres primeros años posteriores al cese de operaciones. No se ha previsto efectos de largo plazo en esta variable. Teniendo en cuenta la ubicación de los depósitos abandonados, se ha establecido tres (03) estaciones para determinar la calidad de aire.

### **6.1.6 Monitoreo de estabilidad geoquímica**

Todos los depósitos y labores mineras serán inspeccionados por el responsable del Programa de Medio Ambiente de Atacocha y muestreados para establecer la estabilidad química del material almacenado.

### **6.1.7 Monitoreo de estabilidad hidrológica**

#### **6.1.7.1 Monitoreo de obras hidráulicas**

La inspección de obra debe considerar una cuidadosa revisión de los sectores locales de las vías de escurrimiento donde el suelo tiene poca cohesión, y sobre todo los lugares donde se producen pequeños saltos o cambios de pendiente. Asimismo, se deberá realiza la inspección de las zonas erosionadas y reportadas a tiempo, con una frecuencia de inspección anual.

#### **6.1.7.2 Monitoreo de calidad de aguas**

El Programa de Monitoreo de Efluentes se iniciará una vez que se culmine la ejecución del Plan de Cierre. Para el primer año, en cada estación de muestreo, se tomarán las muestras mensualmente, determinando en campo el caudal, pH, conductividad eléctrica, temperatura y turbidez. Para el segundo y tercer año, de acuerdo a los resultados se reducirán a 4 las estaciones de monitoreo y la frecuencia de análisis será trimestral.

### **6.1.8 Monitoreo biológico**

El monitoreo biológico será realizado con el objetivo de verificar el grado de cumplimiento de las metas propuestas en el proceso de revegetación en la superficie de las relaveras, botaderos y otras instalaciones. Asimismo, y más importante aún, se evaluará el impacto de las actividades de cierre sobre las especies de flora y fauna identificadas en la zona que tengan un estado de conservación de acuerdo a INRENA.

### 6.1.9 Monitoreo social

Se pretende fortalecer el monitoreo social aprovechando las capacidades de la población local, con la intención que sus miembros puedan apoyar en el control de los monitoreos y mantenimientos post cierre del presente plan.

Por un lado, se llevará el registro de determinados sucesos: se hará seguimiento de nuevas enfermedades, cambios de hábitos de vida, presencia de otros grupos, incumplimiento de medidas de seguridad por parte de la empresa, entre otros.

Igualmente, se involucrará a los pobladores en la vigilancia y detección de posibles incidentes o accidentes.

### 6.1.10 Demolición, salvamento y disposición

Las actividades de demolición a realizarse en el post cierre se indican en la siguiente tabla y se refieren a las instalaciones utilizadas para el periodo de post cierre:

#### 6.1.10.1 Otras infraestructuras relacionadas al proyecto

Las demoliciones de infraestructura a ser realizadas en el último año del post-cierre se listan en la siguiente tabla:

**TABLA 6.1**  
**DEMOLICIÓN, SALVAMENTO Y DISPOSICIÓN OTRAS ESTRUCTURAS**

Ítem	Actividades
1	Estaciones meteorológicas
2	Edificio de relaciones comunitarias, post cierre.
3	Edificio de almacén de relaciones comunitarias, post cierre.
4	Edificio de visitas y espera, post cierre.
5	Estación transformadora y generador auxiliar, post cierre.
6	Demolición de edificios administrativo, grifo, etc. en plataforma procesos
7	Desmantelamiento de líneas de media y baja tensión dentro de la propiedad

### 6.1.11 Restablecimiento de la forma del terreno

Las actividades a realizarse para la rehabilitación de superficies impactadas en el último año del post-cierre se indican en la siguiente tabla:

**TABLA 6.2**  
**RESTABLECIMIENTO DE LA FORMA DEL TERRENO**  
**OTRAS INFRAESTRUCTURAS**

Ítem	Actividades
1	Relleno estructural de caminos y accesos (carguío, transporte, extender y compactación), fase post cierre.
2	Rehabilitación de caminos: excavación y carguío de suelo orgánico (equipo de construcción), Fase post cierre.
3	Rehabilitación de caminos: transporte de suelo orgánico (equipo de construcción)
4	Rehabilitación de caminos: extendido de suelo orgánico en taludes menores 3H:1V
5	Rehabilitación /Reforestación de caminos de accesos.
6	Reperfilación de otras áreas menores
7	Excavación, transporte y tendido de suelo orgánico en taludes menores de 3H:1V
8	Lastrado y reparación de carreteras por 31 años del 2019 al 2049.

### 6.1.12 Revegetación

Se revegetarán las superficies rehabilitadas de las áreas utilizadas en el post cierre de acuerdo a los mismos criterios establecidos en el cierre progresivo y final. Entre estas áreas se tiene las ex-pozas de la quebrada Pacchac y otras áreas menores.

## 7.0 CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍAS

### 7.1 Cronograma físico

#### 7.1.1 Cronograma para la rehabilitación progresiva

El cronograma de las actividades correspondientes a la rehabilitación progresiva de la mina tiene inicio en el año 2007 y culminará en el año 2014. Las actividades que forman parte de este cierre progresivo, así como el año en que se ejecutará cada una de ellas, se muestran en la siguiente tabla:

**TABLA 7.1**  
**CRONOGRAMA PARA LA REHABILITACIÓN PROGRESIVA**

Rehabilitación progresiva	Inicio	Final
Bocaminas	2012	2013
Depósitos de relaves	2007	2014
Instalaciones de mantenimiento/almacenamiento y operaciones de mina	2007	2014
Instalaciones de manejo de agua potable	2014	2014
Instalaciones de procesamiento de mineral	2007	2009
Campamentos y estructuras de recreación	2013	2014
Tratamiento de aguas	2007	2014

<b>Rehabilitación progresiva</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
Monitoreos	2007	2008
Gastos indirectos	2007	2014

### 7.1.2 Cronograma para la rehabilitación final

El cronograma de las actividades correspondientes a la rehabilitación final de la mina tiene inicio en el año 2015 y culminará en el año 2017. Las actividades que forman parte de este cierre progresivo, así como el año en que se ejecutará cada una de ellas, se muestran en la siguiente tabla:

**TABLA 7.2  
CRONOGRAMA PARA LA REHABILITACIÓN FINAL**

<b>Rehabilitación final</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
Bocaminas	2015	2015
Depósitos de relaves	2015	2017
Instalaciones de mantenimiento/almacenamiento y operaciones de mina	2015	2017
Ductos de impulsión de relave	2015	2017
Instalaciones de manejo de agua potable	2017	2017
Instalaciones de procesamiento de mineral	2016	2016
Campamentos y estructuras de recreación	2017	2017
Recuperación de otras áreas afectadas	2015	2016
Rehabilitación de accesos	2015	2017
Otras actividades	2015	2017
Monitoreos	2015	2017
Gastos indirectos	2015	2017

### 7.1.3 Cronograma para el mantenimiento, monitoreo y vigilancia postcierre

El periodo de postcierre de la mina tendrá como inicio al año 2018 y culminará en el año 2022. Las actividades que forman parte de este cierre final, así como el tiempo de duración de cada una de ellas, se muestran en la tabla siguiente:

**TABLA 7.3  
CRONOGRAMA PARA EL MANTENIMIENTO, MONITOREO Y VIGILANCIA POSTCIERRE**

<b>Mantenimiento, monitoreo y vigilancia post cierre</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
Mantenimiento	2018	2022
Monitoreo	2018	2022
Tratamiento de aguas	2018	2022
Gastos indirectos	2018	2022

## **7.2            *Presupuesto y cronograma financiero***

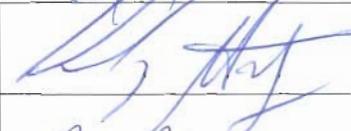
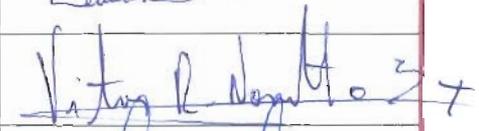
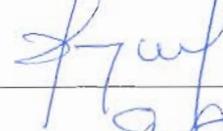
El presupuesto para el Cierre la Unidad Minera Atacocha será elaborado en base a las normas y leyes peruanas vigentes. A la fecha, el presupuesto de las actividades de cierre se encuentra proceso de revisión.

## **7.3            *Garantías financieras***

De acuerdo con lo dispuesto por la Ley que Regula el Cierre de Minas, Ley N° 28090, y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 033-2005-EM, Compañía Minera Atacocha S.A. (CMA) definirá un instrumento financiero (IF), compuesto por una combinación de los tres instrumentos permitidos por la normatividad, que son prioritariamente: carta fianza, fideicomiso y póliza de caución, según sea necesario cuando se definan los montos a ser garantizados, en beneficio de la autoridad competente. Dicho mecanismo tendría las características de solidaria, incondicionada, irrevocable, sin beneficio de excusión y de ejecución inmediata.

**EQUIPO DE PROFESIONALES QUE HAN PARTICIPADO EN LA ELABORACIÓN  
DEL PLAN DE CIERRE**

Los siguientes profesionales se encuentran habilitados en el Registro de Entidades autorizadas a elaborar Planes de Cierre de Minas por Vector Perú S.A.C., de acuerdo con la Resolución Directoral N° 291-2006-MEM/AAM del 26 de Julio del 2006 y cumpliendo lo establecido en la Ley 28090 y el Decreto Supremo N° 0039-2005-EM.

Nombre	Profesión	Colegiatura	Firma
Carlos Huamán E.	Ingeniero Civil	CIP 40834	
Carlos Iparraguirre O.	Ingeniero Civil	CIP 51899	
Ricardo Joya R.	Ingeniero Sanitario	CIP 43857	
Víctor Norberto B.	Sociólogo	CSP 0053	
Denys Parra M.	Ingeniero Civil	CIP 42347	
Juan Turriate M.	Ing. Químico	CIP 19122	
Carlos Vargas R.	Biólogo	CBP 2600	

## DECLARACIÓN JURADA DE LOS PROFESIONALES

Señor

**Julio Bonelli Arenas**

Director General de Asuntos Ambientales Mineros

El que suscribe, identificado con DNI N° 08223868, domiciliado en Víctor Bazul # 139, Santa Catalina, personal profesional de la empresa Vector Perú S.A.C., manifiesta no ser titular, socio, asesor, fiscalizador o personal de la Compañía Minera Atacocha S.A., para la cual se ha elaborado el Plan de Cierre de Minas correspondiente a la Unidad Minera Atacocha, ni mantener vínculo alguno con dicha entidad.

Lima, 14 de agosto de 2006



Víctor Raúl Norberto Bazán

DNI No. 08223868

## DECLARACIÓN JURADA DE LOS PROFESIONALES

Señor

**Julio Bonelli Arenas**

Director General de Asuntos Ambientales Mineros

El que suscribe, identificado con DNI N° 07965274, domiciliado en Urb. Palomino Block B-3 #22 - Cercado de Lima, personal profesional de la empresa Vector Perú S.A.C., manifiesta no ser titular, socio, asesor, fiscalizador o personal de la Compañía Minera Atacocha S.A., para la cual se ha elaborado el Plan de Cierre de Minas correspondiente a la Unidad Minera Atacocha, ni mantener vínculo alguno con dicha entidad.

Lima, 14 de agosto de 2006



---

Carlos Vargas Rodríguez

DNI No. 07965274

## DECLARACIÓN JURADA DE LOS PROFESIONALES

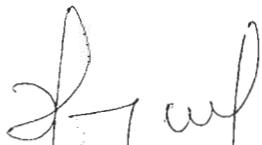
Señor

**Julio Bonelli Arenas**

Director General de Asuntos Ambientales Mineros

El que suscribe, identificado con DNI N° 08051678, domiciliado en Av. Guardia Civil # 618 Dpto.402 - San Borja, personal profesional de la empresa Vector Perú S.A.C., manifiesta no ser titular, socio, asesor, fiscalizador o personal de la Compañía Minera Atacocha S.A., para la cual se ha elaborado el Plan de Cierre de Minas correspondiente a la Unidad Minera Atacocha, ni mantener vínculo alguno con dicha entidad.

Lima, 14 de agosto de 2006



---

Denys Parra Murrugarra

DNI No. 08051678

## DECLARACIÓN JURADA DE LOS PROFESIONALES

Señor

**Julio Bonelli Arenas**

Director General de Asuntos Ambientales Mineros

El que suscribe, identificado con DNI N° 07358688, domiciliado en Diego de Agüero #257 – Monterrico, Surco, personal profesional de la empresa Vector Perú S.A.C., manifiesta no ser titular, socio, asesor, fiscalizador o personal de la Compañía Minera Atacocha S.A., para la cual se ha elaborado el Plan de Cierre de Minas correspondiente a la Unidad Minera Atacocha, ni mantener vínculo alguno con dicha entidad.

Lima, 14 de agosto de 2006



---

Carlos Huamán Egoavil

DNI No. 07358688

## DECLARACIÓN JURADA DE LOS PROFESIONALES

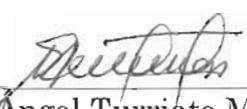
Señor

**Julio Bonelli Arenas**

Director General de Asuntos Ambientales Mineros

El que suscribe, identificado con DNI N° 21287574, domiciliado en Las Perdices # 157, Santa Anita, personal profesional de la empresa Vector Perú S.A.C., manifiesta no ser titular, socio, asesor, fiscalizador o personal de la Compañía Minera Atacocha S.A., para la cual se ha elaborado el Plan de Cierre de Minas correspondiente a la Unidad Minera Atacocha, ni mantener vínculo alguno con dicha entidad.

Lima, 14 de agosto de 2006

  
\_\_\_\_\_  
**Juan Ángel Turriate Manrique**

DNI No. 21287574

## DECLARACIÓN JURADA DE LOS PROFESIONALES

Señor

**Julio Bonelli Arenas**

Director General de Asuntos Ambientales Mineros

El que suscribe, identificado con DNI N° 09653172, domiciliado en Calle El Rancho #249 - 202 - Urb La Ensenada - La Molina, personal profesional de la empresa Vector Perú S.A.C., manifiesta no ser titular, socio, asesor, fiscalizador o personal de la Compañía Minera Atacocha S.A., para la cual se ha elaborado el Plan de Cierre de Minas correspondiente a la Unidad Minera Atacocha, ni mantener vínculo alguno con dicha entidad.

Lima, 14 de agosto de 2006



---

Carlos Manuel **Iparraguirre** Ortiz

DNI No. 09653172

## DECLARACIÓN JURADA DE LOS PROFESIONALES

Señor

**Julio Bonelli Arenas**

Director General de Asuntos Ambientales Mineros

El que suscribe, identificado con DNI N° 08377021, domiciliado en Calle Viña Picasso Mz N, Lote 30, Surco, personal profesional de la empresa Vector Perú S.A.C., manifiesta no ser titular, socio, asesor, fiscalizador o personal de la Compañía Minera Atacocha S.A., para la cual se ha elaborado el Plan de Cierre de Minas correspondiente a la Unidad Minera Atacocha, ni mantener vínculo alguno con dicha entidad.

Lima, 14 de agosto de 2006



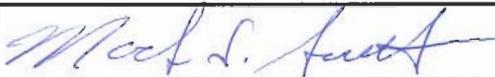
---

Leonardo Ricardo Joya Rodríguez

DNI No. 08377021

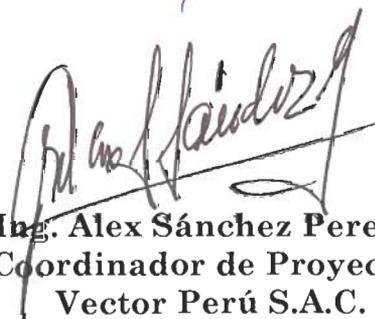
## STAFF DE CONSULTORES DE VECTOR PERÚ S.A.C.

Los siguientes profesionales integran el staff de consultores que han participado en la elaboración del presente plan de cierre.

Nombre	Firma
Ing. Mark Smith	
Ing. Scott Efen	
Ing. Ann Pacey	
Ing. Anthony Sanford	
Ing. Manlio Santillán	
Ing. Natalia Delgado	
Ing. Daniel Titto	
Lic. Eduardo Bryce – Antropólogo	
Ing. Ronald Ordaya	



**Ing. Thomas Furst**  
Gerente de Servicios Ambientales  
Vector Perú S.A.C.



**Ing. Alex Sánchez Pereira**  
Coordinador de Proyectos  
Vector Perú S.A.C.