



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

E.A.P. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Evaluación Ambiental (EA) – Cía. Minera Casapalca S.A. –
Capítulo 7. Plan de cierre y/o abandono temporal**

TESINA

Para optar el Título de Ingeniero Industrial

AUTOR

Carlos Manuel Villanueva Tiburcio

LIMA – PERÚ
2004

CAPITULO VII

7. PLAN DE CIERRE y/o ABANDONO TEMPORAL

7.1. Generalidades

Al término de las actividades de exploración las concesiones que comprenden los proyectos de exploración; el responsable del manejo ambiental deberá ejecutar obras con la finalidad de restaurar los componentes naturales afectados, atenuar, disminuir, o eliminar el efecto ambiental, a fin de restablecer las condiciones ambientales iniciales en la áreas de estudio.

Al termino de las operaciones de exploración, se ejecutará el presente plan, como parte de la política ambiental, con el compromiso de ejecutar las acciones necesarias de acuerdo a tecnologías existentes, cuando se produzca el cierre.

7.2. Objetivos

- Establecer las medidas necesarias de acondicionamiento y restauración, con el fin de reducir los riesgos y proteger la salud humana, el medio ambiente en las áreas de estudio.

- Incorporar medidas que contribuyan al estado de abandono, de manera que no se requiera de posteriores monitoreos.

7.3. Características del Proyecto

Las áreas de estudio, están comprendidas entre río Pumatarea para la Zona I en el Distrito de Yauli y la Quebrada Putca para la Zona II Distrito de Chicla, en zonas altitudinales superior a los 4,400 m.s.n.m.

Se ha determinado que las afectaciones que se presentan al ambiente con mayor significación, están referidas a la topografía del terreno, con el consecuente cambio en el paisaje y sobre la calidad del aire debido a la modificación del relieve y alteración del ambiente, que será atenuada por las características climáticas del lugar y las medidas comprendidas en el Plan de Manejo Ambiental.

7.4. Criterios para el Cierre

Para diseñar las medidas de cierre de operaciones y abandono de las labores de exploración de las actividades que se encuentran dentro de las Concesión de la Cía. Minera Casapalca S.A., se tendrá en cuenta la condición característica del clima del lugar y la existencia de cursos superficiales de agua cercanos; se considera asimismo la significación del cambio en el relieve o modificación del paisaje.

7.4.1. Escorrentía

Las lluvias son de mayor presencia entre los meses de diciembre a abril en las zonas de los proyectos, por lo que las precipitaciones que puedan ocurrir pueden generar escorrentía y erosión significativa, por tal motivo se requerirán medidas de re-acondicionamiento de los cauces afectados en la fase de cierre.

7.4.2. Calidad de Agua

La contaminación del curso de agua superficial existente será contrarrestada por la construcción de canales de coronación sobre las plataformas que así lo requieran y los planes de control y prevención.

7.4.3. Calidad de Aire

Los efectos ambientales sobre la calidad del aire estarán referidos al incremento de las concentraciones de partículas suspendidas durante las operaciones, como consecuencia a la modificación en el relieve, por la construcción de plataformas y trochas para el traslado de vehículos, por consiguiente la acción de los vientos influirá en ellas, por lo que debe darse el tratamiento adecuado a estas modificaciones de forma tal, que minimice su futuro impacto, tanto ambiental como respecto a riesgos y nuevos usos.

7.4.4. Uso de Tierras

El plan de cierre debe priorizar las medidas que contribuyan a evitar que las operaciones de exploración en las concesiones constituyan zonas de peligro para ocasionales transeúntes. La colocación de avisos en las zonas de riesgo, el acondicionamiento de las plataformas de perforación, accesos, depósitos de desmonte, así como el retorno de suelos almacenados y su correspondiente revegetación serán las medidas principales del plan de cierre.

Los cambios en la topografía del terreno deben acondicionarse hacia una configuración final aplicando tratamientos encaminados a :

- Favorecer el desarrollo de la vegetación
- Lograr una aceptable integración con el paisaje

7.4.5. Recuperación del Paisaje

La recuperación del paisaje se ejecutará sobre las posibles perturbaciones generadas, lo que incluye principalmente a las alteraciones en el paisaje producidas por los depósitos de desmontes, así como por las plataformas de perforación diamantina, y alteraciones de menor consideración por su mayor facilidad de control y temporalidad las derivadas de construcción de campamentos, accesos e infraestructura de cada uno de los proyectos. Las medidas a tomarse para la recuperación del paisaje son las siguientes:

- Remodelación de la topografía alterada de modo que se ajuste en lo posible a lo natural.
- Redondear los taludes tanto en vista de planta como de corte, en los depósitos de desmonte, plataformas, accesos, etc. evitando aristas y superficies planas.
- Empleo de materiales del lugar
- Empleo de colores que contribuyan a disminuir el contraste con el medio.
- Revegetación general con las especies autóctonas de la zona y el esquema de plantación adecuado para la adaptación de la zona afectada por la exploración al paisaje circundante.

7.5. Medidas de Cierre

Al momento de ejecutarse el Plan de Cierre, los criterios presentados ahora podrían ser mejorados de acuerdo a los estándares y tecnologías de la época en que se implemente el plan, tomándose especial cuidado en la alteración topográfica formada por la habilitación de plataformas, se implementará aquí medidas de control institucional, mediante el uso de letreros de advertencia para restringir el acceso, y vigilancia a las áreas de trabajo.

Previamente debe agotarse las posibilidades de continuar con los trabajos de exploración (perforación diamantina) antes de acondicionar los terrenos en las concesiones de modo definitivo. Los tratamientos y acondicionamiento del área de plataformas de perforación deben ser totales, y en general debe contarse con recubrimientos de 20 cm. de espesor con material de suelo almacenado para este fin en el área cercana a las plataformas y acumulado antes de iniciar su construcción.

7.6. Momento de Aplicación de las Actividades de Cierre

7.6.1. Actividades de Cierre Concurrente

Son aquellas tareas a implementarse simultáneamente con la operación, consistentes en las siguientes actividades:

- Retiro y traslado de la Caseta instalada en la plataforma cuya perforación diamantina (DDH) se haya ejecutado, trasladándose hacia nueva plataforma, retirando también maquinaria, tuberías, y demás instalaciones.
- Tratamiento adecuado del agua de las pozas de lodos en cada plataforma de perforación utilizada, derivando luego el agua que se recupere hacia la utilización en perforación de nuevos sondajes.
- Reperfilado de Plataformas de perforación, depósito de desmontes, y áreas disturbadas, retornando dentro de las posibilidades del terreno a su configuración original y posibilitando el desarrollo de la vegetación.
- Reperfilado de accesos (trochas) hacia las plataformas cuya perforación se haya concluido y que posibilite la ejecución de su revegetación.

7.6.2. Actividades Finales de Cierre

La Cía. Minera Casapalca S.A. deberá cumplir con las siguientes acciones para dar por finalizado las labores en las áreas de estudio:

- Retiro de Maquinaria, campamentos, tuberías y cualquier otra instalación adicional, del área de plataformas.
- Desinfección y sellado de letrinas al término de las labores de exploración (sondajes) en cada una de las plataformas.
- Reperfilado de Plataformas de perforación, depósitos de desmonte y áreas disturbadas en general en el entorno de las concesiones comprendidas por el proyecto.
- Cierre de sondajes mediante bloques de concreto de dimensiones adecuadas al diámetro, u otra alternativa similar que proteja el sondaje.
- Reperfilado del relieve en los accesos a las plataformas cuya perforación haya concluido retornando en lo posible a las características originales.
- Encauzamiento de escorrentías potenciales de carácter natural como producto de la modificación de la topografía en el entorno de las plataformas y vías de acceso.
- Retorno de los suelos almacenados en el inicio de la construcción de plataformas y accesos, cubriendo el terreno reperfilado.
- Revegetación de los terrenos restituidos.

7.7. Monitoreo - Período de Cierre

Con el fin de evaluar la eficacia de las medidas implementadas en la etapa de cierre, se realizará un seguimiento de las acciones y resultados de las medidas; el monitoreo de las medidas de cierre abarcará el monitoreo de la calidad del aire y el monitoreo de la calidad del agua.

7.7.1. Monitoreo de Calidad del Aire - Cierre

Concluida las labores de exploración en las áreas señaladas en el Plano 1-8 Topográfico y de Situación, se ejecutará el plan de monitoreo que tendrá por objetivo el evaluar la eficacia de las medidas implementadas.

Se realizará el programa de seguimiento trimestral vinculado a la calidad del aire durante el período de un año. El programa considerará las estaciones de monitoreo consideradas en los siguientes puntos:

Zona I : "Proyecto Pumatarea"

J-01-C : Pto. Barlovento: Margen Izquierda de la Quebrada
Pumatarea - 4,468 m.s.n.m.
U.T.M. 8'704,758 N 373,002 E

J-02- C : Pto. Sotavento: Margen derecha de la
Quebrada Pumatarea - 4,620 m.s.n.m.
U.T.M. 8'705,146 N 372,456 E

Zona II: "Proyecto Tres Lagunas"

3L-01-C : Pto de Monitoreo: Ubicado en la Quebrada de la
Laguna Putca - 4,974 m.s.n.m.
U.T.M. 8'708,503 N 367,222 E

Los resultados obtenidos deberán ser comparado con los estándares de calidad, descrito en el sub capítulo 2.5; para comprobar si el plan de cierre ha sido el adecuado; en caso contrario deberá modificarse hacia un nuevo plan de cierre con el objetivo de disminuir los niveles de contaminación por debajo de los LMP.

7.7.2. Monitoreo de Calidad del Agua - Cierre

Una vez concluida las labores de exploración, se reacondicionará los cauces de los efluentes que puedan estar afectados por la actividad, realizándose un programa de seguimiento vinculado a la calidad del agua durante el primer año con periodos trimestrales y continuarse con él, durante el segundo año ante valores obtenidos sobre LMP. El programa considerará las siguientes estaciones de monitoreo:

**CUADRO 7.7.2.a.
MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA
ZONA I - PERIODO DE CIERRE**

ESTACIÓN	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS UTM
PM-1-C	Quebrada Pumatarea parte alta del proyecto.	8'705,238 N 372,642 E
PM-2 -C	Efluente de la mina, Bocamina Mina Juanita en el nivel 500, galería 770.	8'705,024 N 372,781 E
PM-3 -C	Río pumatarea, 400m aguas abajo del sector de operaciones.	8'704,687 N 373,015 E

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO 7.7.2.b.
MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA
ZONA II - PERIODO DE CIERRE**

ESTACIÓN	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS UTM
BL-01- C	Agua de Laguna	8'708,264 N 367,214 E

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados serán comparado con los estándares de calidad descrito en el sub capítulo 2.5; para comprobar si el plan de cierre ha sido el adecuado; en caso contrario deberá modificarse hacia un nuevo plan de cierre con el objetivo de disminuir los niveles de contaminación por debajo de los LMP.

7.8. Costos Estimados del Cierre

En el siguiente cuadro se presenta una estimación de los costos para implementar el presente plan de cierre a efectuar por la Cía. Minera Casapalca S.A.

**CUADRO 7.8.
COSTOS DEL PROGRAMA DE CIERRE**

ACCIONES	COSTO TOTAL US. \$
Retiro de maquinaria, campamentos, tuberías y otros.	1,200.00
Desinfección y sellado de letrinas.	1,000.00
Reperfilado de plataformas de perforación, depósito de desmonte.	2,400.00
Cierre y restitución de la topografía del relieve en los accesos a las plataformas.	1,200.00
Encauzamiento de escorrentías.	800.00
Reposición de suelos sobre áreas disturbadas.	800.00
Revegetación.	2,400.00
Monitoreo Post- cierre	1,400.00
TOTAL	11,200.00

Fuente: Cía. Minera Casapalca S.A.