

CAPITULO VIII: MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE

Contenido

8.	MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE	8-1
8.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE CIERRE DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN	8-2
8.2.	CRITERIOS PARA EL CIERRE.....	8-2
8.2.1.	Escorrentías	8-3
8.2.2.	Calidad del Aire	8-3
8.2.3.	Calidad de Aguas	8-3
8.2.4.	Uso de Tierras	8-3
8.3.	MEDIDAS DE CIERRE	8-4
8.3.1.	Medidas de Cierre Temporal.....	8-5
8.3.2.	Medidas de Cierre Progresivo	8-6
8.3.3.	Medidas de Cierre Final	8-7
8.4.	MEDIDAS POST CIERRE.....	8-18
8.4.1.	Plataformas.....	8-19
8.4.2.	Accesos	8-19
8.4.3.	Monitoreos	8-20

Lista de Figuras

Figura N° 1.	Pautas para la obturación de sondajes de acuerdo al tipo de acuífero.....	8-9
Figura N° 2.	Esquema del cierre de chimenea típica.....	8-12
Figura N° 3.	Cierre típico de chimenea	8-13
Figura N° 4.	Perfil de la loza de concreto sobre la chimenea.	8-13
Figura N° 5.	Cobertura de especies de la zona	8-14
Figura N° 6.	Revestimiento y cierre típico del depósito de desmonte.....	8-15

8. MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE

En todo programa de exploraciones u operaciones mineras, el componente más significativo lo constituye el Plan de Cierre, en tal sentido, la compañía Empresa Administradora Chungar S.A.C. ha considerado y planificado realizar el Plan de Cierre al finalizar los trabajos del Proyecto de “Exploración Palma”, en cumplimiento de lo regulado por la legislación vigente y que básicamente tendrá como finalidad, restablecer un paisaje estable que sea estética y ambientalmente compatible con el paisaje circundante.

Las medidas de cierre del proyecto de exploración tiene como finalidad reducir los potenciales riesgos a la salud de las personas, el ecosistema y a la propiedad; mediante la ejecución de trabajos y actividades de cierre, consiguiendo que los componentes considerados en el Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIASd), queden finalmente estables en el tiempo.

En tal sentido, las plataformas, las labores subterráneas, los accesos comprendidos en el proyecto de exploración, y el resto de componentes del proyecto, serán cerrados utilizando el mismo material del corte obtenido durante y para su construcción, para tal efecto se rellenará, en lo posible, los cortes de terreno con el material extraído del mismo, tratando de configurar el relieve y paisaje original.

Se han evaluado las condiciones del área de estudio, en sus ambientes físico, biológico y social; para luego proponer las actividades de cierre de los componentes del proyecto, tales como:

- ✓ Desmontaje de equipos y maquinarias utilizadas.
- ✓ Desarmado, recuperación y disposición de las instalaciones portátiles.
- ✓ Rehabilitación del área disturbada a su estado original (Estabilización física, geoquímica, biológica, etc.).
- ✓ Revegetación.
- ✓ Programas sociales.

Finalmente, se plantean las medidas de mantenimiento y monitoreo durante la etapa de post cierre. A continuación, se indica la relación de los componentes a ser cerrados en las áreas de exploración:

- ✓ Plataformas de perforación, en un número de 34 unidades.
- ✓ Taladros de perforación de tipo diamantino en un número de 61.
- ✓ 01 Labor subterránea, bocamina de acceso al Nivel 1750.
- ✓ Pozas de sedimentación de lodos, en un número de 15. También se desmantelará 122 de tinas de sedimentación adjuntas a las plataformas de perforación.
- ✓ Accesos secundarios (trochas carrozables y senderos) hacia las plataformas de perforación.

8.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE CIERRE DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN

La ejecución del Plan de Cierre tiene como objetivo fundamental el cierre de las labores ejecutadas y rehabilitar las áreas disturbadas por las actividades y trabajos considerados en el proyecto de exploración, orientados a la prevención, minimización y el control de los riesgos y efectos sobre la salud, la seguridad pública, la propiedad y atenuar o prevenir la degradación ambiental cuidando el ecosistema circundante, que pudieran derivarse como consecuencia del cese de los trabajos de exploración minera y permitir el uso productivo del suelo donde se ha emplazado el proyecto, ya sea volviendo a su uso original o uno alternativo ambiental y socio-económicamente aceptable.

8.2. CRITERIOS PARA EL CIERRE

Los principales criterios que se han adoptado y tenido presente para el cierre o abandono de las operaciones de exploración minera, son las siguientes:

- ✓ Condiciones climáticas e hidrológicas de las áreas en donde se encuentran los componentes aperturados para la ejecución de las actividades y trabajos de exploración minera.
- ✓ Uso requerido de área superficial después de la paralización de las actividades y trabajos de exploración minera.
- ✓ Las medidas de cierre estarán referidas principalmente a la estabilidad física de taludes de los componentes del proyecto de exploración, para prevenir deslizamientos y/o subsidencias.

En consecuencia, dentro de este esquema adoptado tenemos los siguientes criterios:

8.2.1. Escorrentías

El régimen temporal y periódico de las precipitaciones pluviales (lluvias) en la zona, que ocurren con mediana intensidad durante los meses de noviembre a marzo, por lo que las precipitaciones que ocurran durante la época lluviosa, generarán escorrentías y erosión hídrica significativa, por tal motivo se ha previsto la construcción de canales de coronación y cunetas de desviación de aguas en los componentes de exploración; sin embargo, no se requerirán medidas de re-acondicionamiento de los cauces, en razón de no ser afectados por la fase exploratoria.

8.2.2. Calidad del Aire

Los efectos ambientales sobre la calidad del aire estarán referidos al incremento de las concentraciones de partículas suspendidas, durante las operaciones de construcción de accesos, plataformas de perforación, labor minera subterránea, etc., como consecuencia de la modificación del relieve, así como por la construcción de las instalaciones auxiliares del proyecto de exploración y por consiguiente la acción de los vientos influirá en ellas, por lo que durante esta fase, deberá darse el tratamiento adecuado a estas modificaciones del relieve terrestre de forma tal, que se minimice o atenúe el futuro impacto, tanto ambiental como respecto a riesgos y nuevos usos.

8.2.3. Calidad de Aguas

Durante las actividades y trabajos de exploración, no se generará ningún efluente minero, en consecuencia, la eventual preservación de los cursos de agua superficial de la zona estará garantizada; asimismo, en el supuesto eventual de ser necesario, la calidad de aguas superficiales del resto de componentes del proyecto, será preservada mediante la construcción de canales de coronación y cunetas de derivación de aguas superficiales sobre los componentes del proyecto.

8.2.4. Uso de Tierras

Las acciones a ser tomadas en el plan de cierre, deben priorizar las medidas que contribuyan a evitar que las actividades y trabajos de exploración en la concesión minera,

constituyan zonas de peligro para ocasionales transeúntes o animales. En tal sentido, durante las fases de operación, cierre y post cierre del proyecto se colocarán avisos de seguridad preventivos, informativos y prohibitivos en las zonas de riesgo, asimismo, se ejecutará el retorno y reposición de suelos almacenados (top soil) en lo posible al lugar de su origen. Finalmente, se tiene previsto realizar la correspondiente revegetación con especies naturales de la zona, siendo esta una de las medidas principales a ser tomadas y ejecutadas durante el plan de cierre.

Los cambios que se pudieran dar en la topografía del terreno superficial por la intervención de las actividades y trabajos de exploración minera programados, deben ser acondicionados hacia una configuración final segura y en lo posible aprovechable, aplicando tratamientos encaminados a:

- Evitar o mitigar la acción erosiva de las aguas de escorrentía.
- Favorecer el desarrollo de la poca o escasa vegetación.
- Lograr una aceptable integración en el paisaje.
- Lograr su estabilidad física y química.

8.3. MEDIDAS DE CIERRE

En esta sección se presentan los criterios básicos para la ejecución de las medidas de cierre de las áreas disturbadas por las actividades y trabajos de exploración minera. En el momento de ejecutarse las medidas de cierre, los criterios presentados en este estudio podrán ser variados y mejorados de acuerdo a los estándares y tecnologías de la época en la que se implemente dichas medidas.

Resulta importante que previamente debe agotarse las posibilidades de continuar con los trabajos de exploración antes de acondicionar los terrenos en el área de exploración de modo definitivo.

Las medidas de cierre del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA_{sd}) del Proyecto de “Exploración Palma”, están consideradas para ser aplicadas en tres fases de cierre: Temporal, Progresivo y Final.

8.3.1. Medidas de Cierre Temporal

El cierre temporal ocurre cuando el titular minero decide paralizar sus actividades, por períodos de tiempo que permitan solucionar problemas que originaron la decisión de cerrar sus exploraciones, éste período es variable y puede durar varios meses, pudiendo el titular reiniciar sus exploraciones, para lo cual deberá dar a conocer a la autoridad competente la decisión tomada de paralización, así como de su reinicio.

Las causas del cierre se pueden dar por diferentes motivos como:

- Actos de contingencia (movimientos sísmicos y precipitaciones pluviales intensas, etc.).
- Colapso de componentes mineros (Botadero de desmonte, derrumbes de labores, etc.).
- Orden de la autoridad competente (incumplimiento reiterativo de la normativa ambiental).
- Caída de los precios de los minerales en el mercado.
- Conflictos sociales de su entorno.

En caso que EACH determine el abandono temporal de sus instalaciones o parte de ellas se adoptarán las medidas preventivas siguientes:

- Dejar personal encargado de la seguridad de las instalaciones.
- Colocar avisos en la zona indicando las precauciones inherentes por los materiales que puede afectar al medio ambiente.
- Establecer un programa periódico para la inspección y el mantenimiento de las instalaciones.
- Mantener las instalaciones en adecuadas condiciones.

Plataformas

Cuando sea posible, las superficies solidificadas deben ser rasgadas o aflojadas y se debe proporcionar un drenaje apropiado.

Pozas de Lodos

Se permite la infiltración de lodos luego de terminar la perforación, lejos de cursos de agua. Una vez que el material en el pozo ha secado lo suficiente, debe volverse a dar forma al área, debe extenderse la capa superficial del suelo u otro medio de crecimiento apropiado sobre el pozo y re-vegetar el área.

Accesos

Los caminos de acceso empleados en el proyecto y que son utilizados por la comunidad serán acondicionados para su subsiguiente uso. El acondicionamiento de dicho camino durante el proyecto será realizado instalando estructuras de drenaje superficial adecuadas y dejándolo en una condición apropiada para su uso continuado.

En las áreas con fuerte pendiente se deben construirse bordes atenuadores de la escorrentía.

Control de Erosión

Las áreas disturbadas se deben recuperar tan pronto como sea práctico (rehabilitación) para prevenir una degradación innecesaria o indebida ocasionada por la erosión.

Las estructuras para retener los sedimentos deben ser colocados lo más cerca posible de la fuente de las actividades que generan los sedimentos de manera que se incremente su efectividad y se reduzca el impacto ambiental.

Protección de Recursos Hídricos

La estructura para captura de agua se debe eliminar y se debe rehabilitar el área perturbada.

Estructuras y Equipo

Al término del programa de exploración, todos los equipos, estructuras temporales, herramientas y materiales serán retirados del sitio.

8.3.2. Medidas de Cierre Progresivo

Son actividades que se ejecutarán durante el tiempo de vida y desarrollo del proyecto y no se esperará el final del mismo para ejecutar el cierre de los componentes que ya se van abandonando.

El cierre progresivo es beneficioso, ya que permite una recuperación rápida del terreno y controla la futura degradación ambiental. Las principales actividades a ser realizadas son las siguientes:

- Desmontaje y retiro de los equipos y accesorios de perforación diamantina.
- Cierre progresivo de cada una de las plataformas de perforación, pozas de lodos y accesos secundarios, al término de la perforación realizada.
- Obturación de cada pozo (taladro) de perforación terminado, antes de ser abandonado.

- Desmontaje y retiro de los equipos y accesorios de perforación minera subterránea y servicios.
- Cierre de la poza de sedimentación de agua de mina.
- Revegetación de las áreas disturbadas por la ejecución de cada una de las actividades y trabajos de exploración minera en el proyecto.
- Implementación de medidas de control y vigilancia en áreas donde se identifique riesgo inminente.
- Implementación de medidas de control institucional, mediante el uso de letreros y avisos de advertencia, restringiendo el acceso a áreas abandonadas y de riesgo.
- Construcción de canales de coronación en las áreas de almacenamiento de suelos (top soil), y que eviten el ingreso de escorrentías al área de almacenamiento temporal.

8.3.3. Medidas de Cierre Final

Al final de la ejecución de las actividades de exploración del proyecto Palma y habiéndose tomado la decisión de no pasar a la fase de explotación y por lo tanto decidir el cierre definitivo de la zona explorada, se implementarán las medidas definitivas que consistirán en las siguientes actividades:

8.3.3.1. Plataformas de Perforación

Se tiene previsto realizar un reperfilado y nivelado de la superficie final de cada plataforma de perforación utilizando el suelo y top soil, que fueron almacenados para tal fin en la etapa de preparación. A continuación, se detallan la secuencia de las medidas de cierre a se ejecutarán:

Desmantelamiento: Se desmantelará y retirará toda la maquinaria, equipos, accesorios de perforación diamantina y todas las estructuras que sean trasladables, las mismas que serán transportadas al nuevo destino que se de en la fecha.

Limpieza: Se procederá con el recojo de todos los restos de residuos sólidos que aún pudieran permanecer en el lugar; asimismo, se realizará una limpieza de los suelos que pudieran estar afectados (contaminados) por derrames de productos químicos y/o hidrocarburos.

Reperfilado: Se perfilará el terreno de acuerdo a la topografía inicial. El nivelado de la plataforma evitará la acumulación de agua en el área de la plataforma y permitirá el

drenaje de aguas pluviales; asimismo, el material de cobertura (top soil) será reincorporado a la superficie nivelada.

Revegetación: Se efectuará inicialmente utilizando la mayor cantidad de especies de plantas nativas de la zona, propendiendo al crecimiento inicial rápido, esto permitirá lograr mejores resultados, asegurando la biodiversidad del lugar; del mismo modo se estará contribuyendo con la estabilización física del área al proteger los suelos de la erosión hídrica.

8.3.3.2. Perforación Diamantina

✓ **Cierre de los Taladros de Perforación Diamantina.**

- Desmontaje de los componentes e instalaciones de exploración y retiro de las mismas.
- Desarmar, retirar y desmovilizar todo el equipo de perforación diamantina.
- Rehabilitar la superficie disturbada: plataformas de perforación, pozas de lodos y accesos secundarios.
- Preparar y colocar cobertura de suelo y realizar la revegetación de las áreas disturbadas.
- De ser el caso, disponer adecuadamente y/o enterrar los desmontes que se generan de la toma de muestras.
- Restaurar el paisaje y drenaje natural.
- Retirar el SSHH portátil del área de perforación.

✓ **Para el Cierre (Obturación) de los Sondajes se procederá como sigue**

Antes de iniciarse las actividades de cierre, se deberá verificar la existencia de algún tipo de residuo de los insumos empleados para las actividades de perforación.

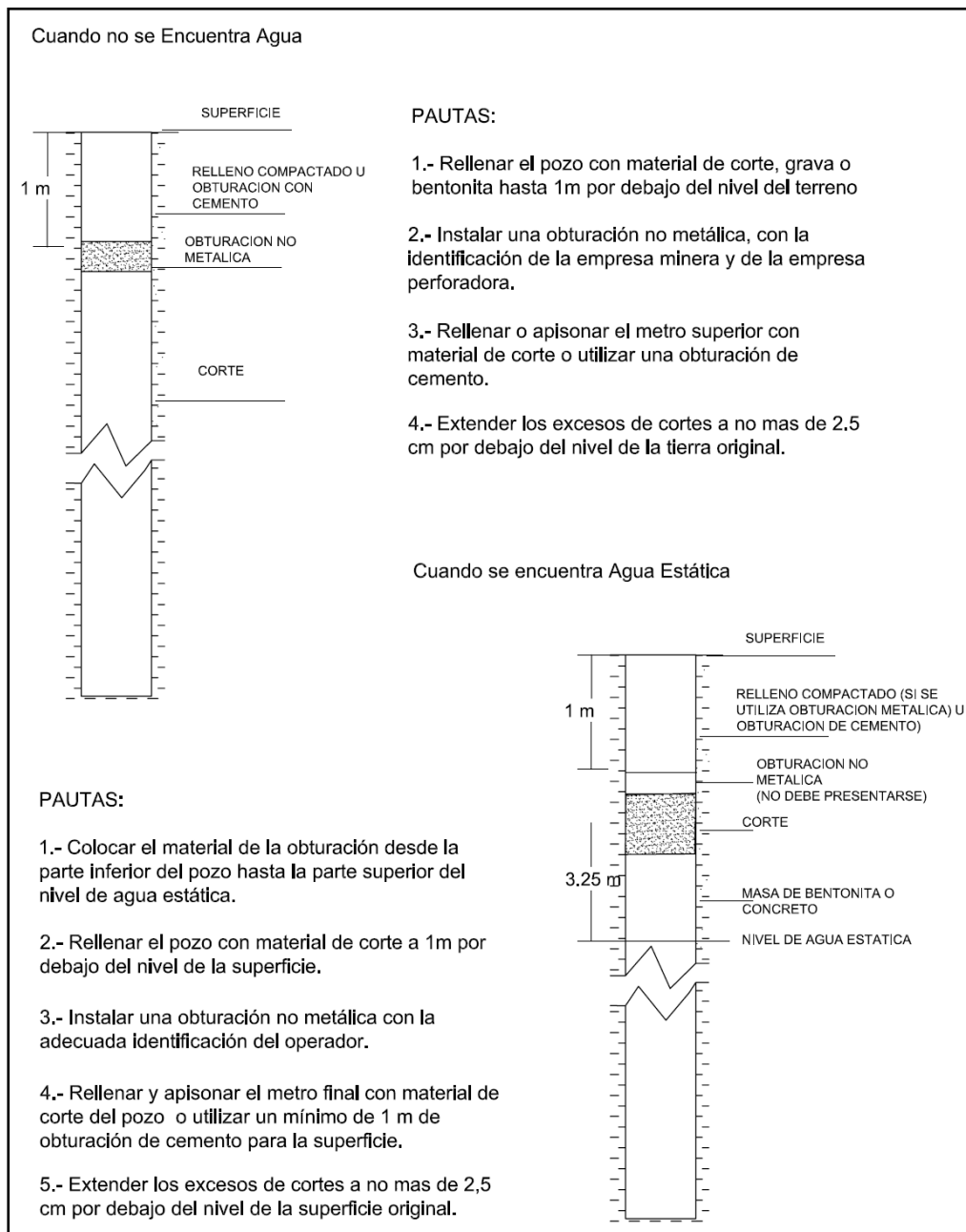
Todo residuo de los insumos deberá ser evacuado de las zonas de exploración y trasladado a los depósitos para su disposición final.

Si hubiese ocurrido algún derrame durante las exploraciones, antes de la rehabilitación del lugar, se evaluarán las condiciones del suelo para determinar la magnitud del impacto que pudiera haber producido el derrame de combustible u otro insumo.

En el caso de los taladros perforados, éstos serán obturados y sellados, cubiertos y nivelados con suelo orgánico y luego el área revegetada.

Los sondajes se obturarán de acuerdo al tipo de acuífero interceptado, de forma que se garantice la seguridad de las personas, el ganado, la fauna silvestre y la maquinaria del área.

Figura N° 1. Pautas para la obturación de sondajes de acuerdo al tipo de acuífero



A continuación, se especifican los procedimientos a seguir en los distintos casos, dependiendo de la presencia o no de agua en el sondaje ejecutado:

Si No Se Encuentra Agua.- No se requiere obturación ni sellado con cemento en la totalidad del sondaje perforado. Sin embargo, el sondaje deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño de personas, animales o equipo. Se procederá de la siguiente forma:

- Se rellenará el pozo con material de corte, grava o bentonita hasta 1.0 m. por debajo del nivel del terreno.
- Se instalará una obturación no metálica, con la identificación de la empresa minera y de la empresa perforadora.
- Se rellenará o apisonará el metro superior o se utilizará una obturación de cemento.

Si Se Encuentra Agua Estática.- Si el sondaje intercepta un acuífero no confinado se rellenará el orificio completo de 1,5 a 3.0 m. de la superficie con bentonita o un componente similar y, luego, con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie. Si el equipo de perforación ya no está en el lugar al momento de la obturación, es aconsejable el uso de grava y cortes de perforación siguiendo las siguientes pautas:

- Colocar el material de la obturación desde la parte inferior del pozo hasta la parte superior del nivel de agua estática.
- Rellenar el pozo con cortes a 1.0 m por debajo del nivel de la tierra.
- Instalar una obturación no metálica, con la identificación del operador.
- Rellenar y apisonar el metro final con cortes del pozo o utilizar un mínimo de 1.0 m de cemento para la superficie.
- Extender los excesos de corte a no más de 2,5 cm por debajo del nivel del terreno natural.

Si Se Encuentra Agua Artesiana.- Si el sondaje intercepta un acuífero confinado artesiano se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación, se usará cemento apropiado o alternativamente bentonita, si este materiales capaz de contener el flujo de agua. Se procederá de la siguiente forma:

- Se vaciará el material de la obturación (cemento o bentonita) lentamente desde el fondo del sondaje hasta 1.0 m. por debajo de la superficie de la tierra.
- Se permitirá la estabilización del pozo durante 24 horas. Si se contiene el flujo, se retirará la tubería de perforación y se podrá colocar una obturación no metálica a 1.0 m. Luego, se rellenará y apisonará el metro final del pozo. Se extenderá el corte sobrante a no más de 2,5 cm sobre el nivel de tierra original.

Si el flujo no puede contenerse se volverá a perforar el pozo de descarga y obturar desde el fondo con cemento hasta 1.0 m de la superficie. En la superficie la obturación de cemento será como mínimo 1.0 m.

Todos los sondajes serán obturados sellados y cubiertos, y se colocará una placa de identificación de la perforación y otros datos referidos a las actividades realizadas en el lugar.

8.3.3.3. Mina Subterránea

Estabilización de las labores mineras para evitar hundimientos que puedan afectar áreas superficiales.

Cerrar o sellar todas las áreas abiertas que comunican a superficie (chimenea y bocamina), sellando las rectas abiertas con concreto armado y colocando tapones de concreto con la finalidad de impedir el acceso de personas y animales.

De acuerdo a la naturaleza de la bocamina el cierre temporal o permanente será de la siguiente manera:

✓ Cierre de Bocaminas sin Drenaje: Con Mampostería

Son muros que brindan seguridad para impedir el ingreso de personas y animales a la mina. Están contruidos de rocas nativas y en otros casos de bloquetas de concreto según sea la necesidad o de acuerdo a la disponibilidad de materiales. Fijado el punto o zona de construcción, cualquier roca suelta alrededor del perímetro de la abertura incluido el piso, deberá ser removida para asegurar una construcción estable. Si el piso tiene un desnivel y la mampara de bloqueta de concreto es elegida como método de clausura, puede que sea necesario nivelar el piso con concreto o desquinchar los desniveles existentes para crear un nivel liso en la fundación (base).

✓ **Cierre de chimenea.**

Las chimeneas son aberturas verticales que comunican la superficie con las labores subterráneas para la ventilación. El cierre de esta chimenea sobre el polvorín consistirá en colocar una malla de acero, esta puede ser de rieles antiguos usados en las labores subterráneas, luego se construirá una losa de concreto, sobre una estructura metálica, logrando así el cierre definitivo, para la restitución de la topografía se colocará sobre la losa material inerte de los costados.

Asimismo se presenta la siguiente figura, y en el Anexo N° 8.1 del presente capítulo se adjunta la lámina **PY-16** del diseño típico conceptual del tapón.

A continuación se presente un esquema del cierre de una chimenea típica.

Figura N° 2. Esquema del cierre de chimenea típica

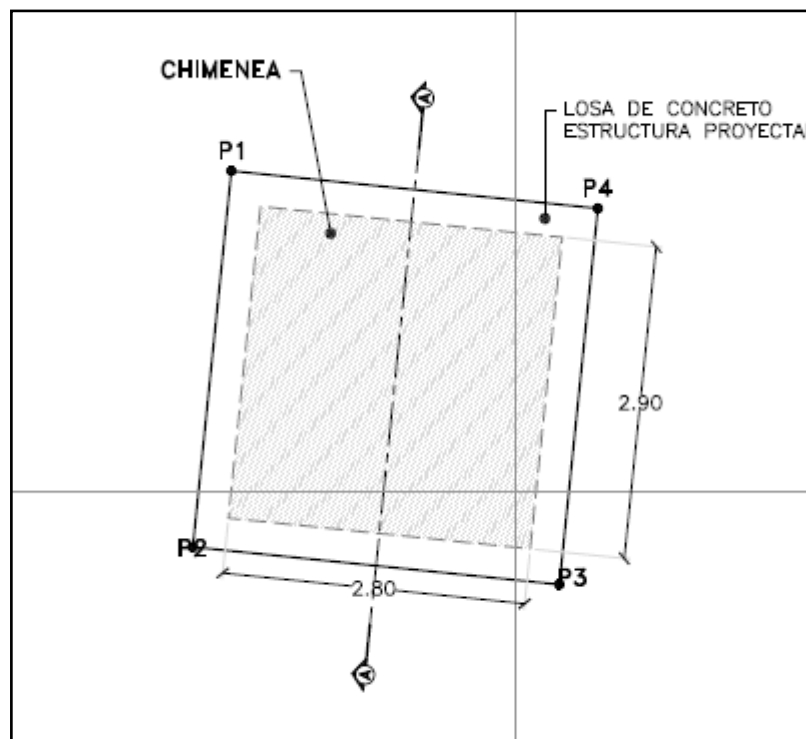
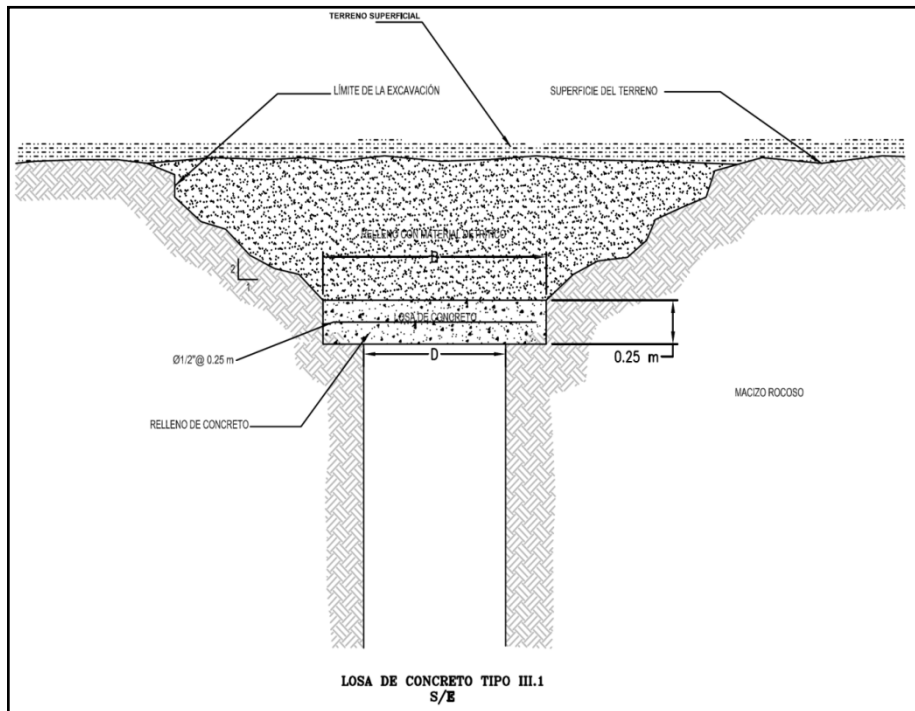
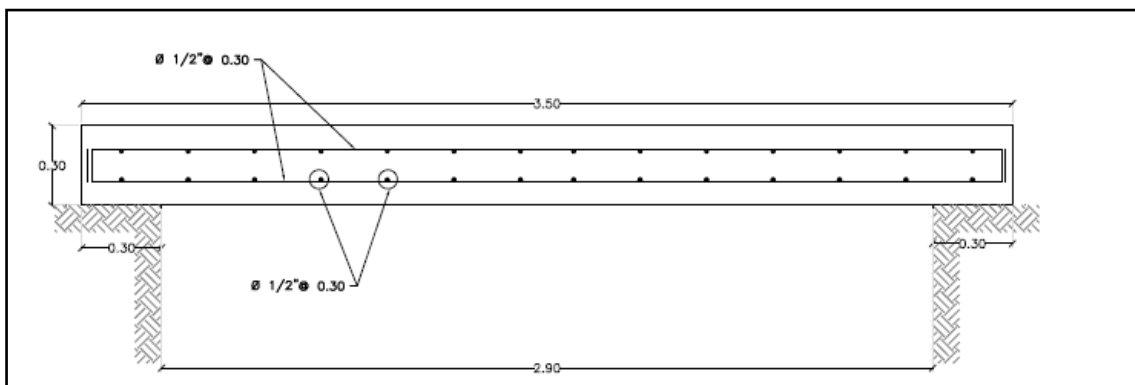


Figura N° 3. Cierre típico de chimenea



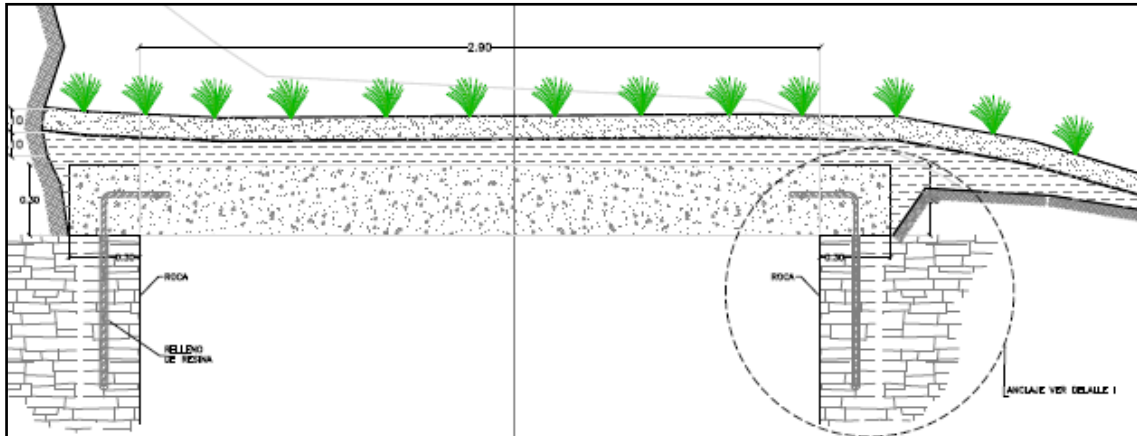
En la figura siguiente se aprecia una vista en perfil de la losa de concreto sobre la chimenea.

Figura N° 4. Perfil de la losa de concreto sobre la chimenea.



En ocasiones es necesario una cobertura especial involucrando especies como ichu, tal como se muestra en la figura siguiente, sin embargo, dada las características del área del proyecto no se estima necesaria la inclusión las especies vegetales.

Figura N° 5. Cobertura de especies de la zona



8.3.3.4. Pozas de lodos

Con la finalidad de restaurar el uso original de las superficies alteradas, el cierre de las pozas de lodos de perforación, se deberá asegurar que la poza no presente derrames de hidrocarburos; de existir restos de hidrocarburos, se procederá a colocar paños absorbentes (hecho de micro fibras sintéticas) sobre los lodos de perforación para la absorción de aceites y grasas, antes de abandonar la plataforma, se deberá tener cuidado de no olvidar ningún paño absorbente.

Después que los lodos, los aditivos y la roca pulverizada hayan sedimentado por completo y el agua de la poza haya drenado lo suficiente para que el material esté lo necesariamente seco, se podrá iniciar el cierre, primero cubriendo la poza con los mismos materiales que se extrajeron durante su construcción. Ello se realizará primero reponiendo el material estéril y compactándose hasta renivelar el terreno.

Después de rellenarse con el mismo material extraído y que el área se encuentre lo suficientemente seco, se les devolverá su forma inicial a las áreas alteradas.

Estas áreas deberán ser revegetadas de forma inmediata con especies existentes en la zona para de esta manera proteger este suelo de la erosión pluvial y eólica evitando la pérdida de nutrientes de estos suelos.

8.3.3.5. Botadero de Desmonte

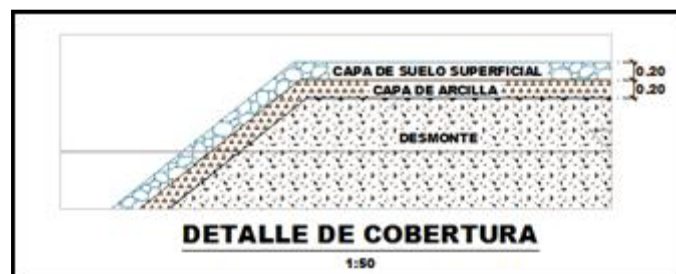
El cierre conceptual del depósito de desmonte considera lo siguiente:

- Para la estabilidad física se considera el perfilado de taludes a fin de lograr la geometría de diseño. Asimismo como cobertura se considera una capa de 20 cm de arcilla y otra capa de 20 cm con suelo superficial in situ ver la siguiente figura.
- Se tomará especial cuidado en la estabilidad del talud formado en la acumulación de desmonte, se implementará aquí medidas de control, mediante el uso de letreros de advertencia para restringir el acceso y vigilancia a las áreas donde se identifique riesgo.
- Para garantizar la estabilidad física del botadero de desmonte se pueden considerar taludes, para lo cual se considerará la revisión de parámetros de seguridad.
- La estabilidad química estará garantizada por la cobertura de la capa de arcilla, y por la característica del desmonte que no es generador de acidez.

Cuadro N° 1 Parámetros de diseño depósito de desmonte

Depósito de Desmonte	
Berma	4.5 m
Altura de banco	6.0 m
Talud de conformación	2.5 H:1.0V
Área disturbada	1275
Volumen a depositar	3000 m ³

Figura N° 6. Revestimiento y cierre típico del depósito de desmonte



8.3.3.6. Equipos y Maquinarias

Durante el cierre final, los equipos y maquinarias móviles y estacionarios utilizados en el proyecto de exploración serán limpiados y purgados al igual que los tanques y depósitos de almacenamiento de combustibles. Se procederá con el etiquetado de todos los contenedores

para evitar problemas con los contenidos residuales que puedan presentar riesgo. Los equipos serán retirados y desmovilizados del área del proyecto.

8.3.3.7. Vías de acceso

Los accesos que no tengan utilidad pública serán cerrados con la finalidad de prevenir el paso de vehículos extraños al lugar.

La superficie de los caminos se rasgará y/o aflojará para reducir la compactación y favorecer la infiltración del agua y la revegetación con especies endémicas.

- Se tratará en lo posible devolver al terreno su topografía original, antes de colocar la capa de suelo.
- La capa superficial de suelo, previamente rehabilitada, los materiales del suelo u otros medios de crecimiento adecuados se extenderán en el área de alteración. Para lo cual la nueva superficie se escarificará ligeramente antes de volver a sembrar o revegetar con semillas apropiadas o con plantas vivas, nativas o adaptables al lugar, para acelerar el proceso de rehabilitación del suelo.

8.3.3.8. Relleno sanitario Manual.

Respecto a las medidas de cierre del relleno sanitario manual, se entiende que el diseño de la trinchera sanitaria consiste en la excavación de una zanja para confinar los residuos sólidos, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen.

El cierre del área de labores contempla el trabajo necesario para devolver los suelos a su condición natural o ambientalmente aceptable.

Las instalaciones físicas, tendrán que ser desmanteladas, y las áreas removidas y restauradas a su condición inicial.

A continuación se presentan las principales medidas para el cierre de un trinchera sanitaria manual.

Medidas de cierre final de la trinchera sanitaria.

Para la clausura definitiva de la trinchera sanitaria se realizara los siguientes trabajos:

- Retirar Elementos que no se Usaran

La mayoría de los componentes (infraestructura de almacén y vestuario, extintores, entre otros se puede sacar y trasladar a otro lugar donde sea necesario.

El relleno sanitario manual, no va a contar con servicio de energía eléctrica, agua; por lo que no se va a realizar ningún trabajo de cancelación de estos servicios.

- Buena Compactación

El éxito de las actividades de cierre de la trinchera sanitaria radica en este punto: dar una buena compactación tanto a las celdas por la cual está conformada, como la compactación final de la trinchera, aseguran un buen cierre.

Se realizarán las siguientes actividades:

1. Nivelación del área conformada por las celdas, para posteriormente adicionar una capa de arcilla.
2. Colocar una capa de arcilla (0.2 m), la cual impermeabilizará evitando el ingreso de agua producto de las lluvias esporádicas que se presentan en la zona.
3. Compactar uniformemente haciendo uso de la compactadora manual.
4. Colocar una capa de material de cobertura (0.4 m) sobre la capa de arcilla.
5. Compactar uniformemente haciendo uso de la compactadora manual, asegurando que al final quede con una pendiente entre 1% - 3%, para el normal flujo de las escorrentías producto de las lluvias. Teniendo esta pendiente sumado con la buena compactación asegurarán un buen drenaje superficial, minimizará el escape de olores que se pueda generar y potencializará las actividades anaeróbicas de las bacterias dentro de la trinchera sanitaria.

- Instalación de flora sobre el área de la trinchera

Para mejorar la estética del área y quede con las condiciones similares a como se encontró inicialmente, se procederá a la instalación de especies, para lo cual:

- a) Instalar flora de la zona (cactáceas, arbustos, por ejemplo) sobre el área de la trinchera.
- b) Realizar inspecciones cada mes, para confirmar la adaptación de las especies instaladas.

- Seguimiento

Para asegurar la adaptación de las especies instaladas en el área del relleno sanitario manual, se realizará riegos semanalmente, esto hasta que las cactáceas puedan desarrollarse por si solas y mantenerse.

8.4. MEDIDAS POST CIERRE

Empresa Administradora Chungar SAC tiene previsto implementar en el proyecto de exploraciones Palma, medidas de cierre diseñadas de manera que requieran trabajos mínimos de mantenimiento.

El programa de mantenimiento post-cierre está estructurado de acuerdo al plan de cierre programado de los componentes del citado proyecto de exploración y se ejecutará de acuerdo con los procedimientos internos que la compañía aplica para este tipo de instalaciones.

Una vez concluidas las labores de exploración y medidas de cierre, se realizará un programa de seguimiento, para conocer los progresos de las medidas de cierre implementadas.

Estas medidas básicamente incluyen el mantenimiento y vigilancia de las instalaciones rehabilitadas, cuyo principal objetivo será ejecutar trabajos adicionales o complementarios en las áreas rehabilitadas que requieran ser reparadas o reconstruidas, así como registrar la información de campo que permita mejorar las estrategias de cierre.

Asimismo, se tendrá especial cuidado y vigilancia sobre las áreas que hayan sido rehabilitadas y revegetadas, alcancen la estabilidad necesaria para que el componente biológico (revegetación) se desarrolle y logre el éxito previsto en el diseño de las medidas de cierre.

Durante el post cierre se implementará el monitoreo después del cierre de las áreas rehabilitadas, cuyo objetivo será vigilar y observar la calidad y comportamiento de las áreas y componentes rehabilitados, en tal sentido, se implementará el monitoreo post cierre de las áreas rehabilitadas, referidos a los siguientes monitoreos:

Las medidas de post cierre incluyen los siguientes monitoreos:

- Monitoreo de calidad de aguas superficiales.
- Monitoreo social, referido al grado de afectación y probables impactos y beneficios a los pobladores, comunidades, instituciones y autoridades, como consecuencia del cierre del proyecto.

8.4.1. Plataformas

8.4.1.1. Inspecciones y estabilidad física:

Se considera realizar inspecciones de observación visual del área, con el propósito de identificar posibles deslizamientos o fisuras significativas en las plataformas de perforación, así como las plataformas de los servicios auxiliares del proyecto.

8.4.1.2. Revegetación:

Se debe evaluar el grado de prendimiento de las especies y el éxito de los sistemas de revegetación, ya que la vegetación resulta importante por su contribución en la estabilidad física del lugar.

8.4.2. Accesos

8.4.2.1. Inspecciones y estabilidad física:

Se considera realizar inspecciones de observación visual a los accesos cerrados, con el propósito de identificar posibles deslizamientos o fisuras significativas en los citados accesos y áreas adyacentes.

La inspección incluye la verificación del estado de las obras hidráulicas (canales de coronación y cunetas de drenaje), las cuales deben ser mantenidas y limpiadas preferentemente en época húmeda.

8.4.2.2. Revegetación:

Se debe evaluar el grado de prendimiento de las especies y el éxito de los sistemas de revegetación ejecutados, ya que la vegetación resulta importante por su contribución en la estabilidad física del lugar.

8.4.3. Monitoreos

8.4.3.1. Monitoreo de calidad del agua:

Una vez concluidas las labores de exploración, se reacondicionará los cauces de probables deterioros antropogénicos que pudieran afectar la calidad de los cuerpos de agua por la actividad, realizándose un programa de seguimiento y monitoreo vinculado a la calidad del agua superficial durante medio año y con una frecuencia trimestral, y solamente se continuará durante el medio año siguiente, en el caso de obtener valores sobre los valores permisibles regulados por la normatividad vigente.