

CAPITULO X

PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE

10.1 INTRODUCCIÓN

El presente plan de cierre y rehabilitación a nivel conceptual ha sido preparado con la finalidad de proporcionar medidas orientadas a restituir el ambiente en el cual la empresa Orión desarrolla sus actividades de exploración hasta las condiciones cercanas a las originales en que se iniciaron las actividades exploratorias. Esto en la medida que la factibilidad técnica lo permita y cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente respecto al Cierre de Operaciones Mineras de Exploración del Proyecto.

El plan de cierre del proyecto de exploración “Viento” tiene como finalidad restablecer el paisaje original, buscando dejarlo estable y que sea estética y ambientalmente compatible con el paisaje circundante.

Antes de iniciar las actividades de cierre, se verificará la inexistencia de algún tipo de residuo de los insumos empleados para las actividades de perforación. Todo residuo de estos insumos deberá ser evacuado de las zonas de exploración y trasladado a los depósitos para su disposición final.

Se prevé desarrollar este plan inicialmente en forma consecutiva al avance de las etapas del proyecto de exploración y luego, en caso de presentarse un posible cierre o abandono del mismo.

Las acciones que deben ejecutarse para el abandono o cierre de operaciones deben realizarse con el fin de que el área donde se desarrollan las actividades del proyecto minero, no constituya un peligro posterior de contaminación del ambiente o de daño a la salud y la vida de las poblaciones.

El abandono del área o instalaciones contempla el retiro, tratamiento y disposición de posibles materiales contaminantes que excedan los criterios específicos, incluyendo el trabajo necesario para devolver los suelos a su condición inicial al momento del inicio de la construcción del proyecto o que las condiciones sean ambientalmente aceptables.

El Plan o programa de Cierre es Conceptual ya que comprende los escenarios de cierre temporal, progresivo y final antes de proceder a cumplirla según lo estipulado, como propuesta.

El presente Plan de Cierre Conceptual servirá como plan inicial de cierre, restauración y abandono y está basado en la información disponible de los diferentes estudios y diseños conducidos hasta el momento. Posteriormente, se preparará un plan final de cierre, restauración y abandono previo a la terminación de las actividades de perforación. Basándose a los resultados de las Fases de Perforación, los análisis geoquímicos y la ubicación de un posible yacimiento y labores futuras al momento del cierre del **Proyecto de Exploración Minera “Viento”** perteneciente a la **Compañía de Exploraciones “Orión” S.A.C.**

10.2 OBJETIVOS DEL CIERRE

El Plan de Cierre del proyecto será desarrollado para lograr los siguientes objetivos principales:

- ◆ Otorgar una condición segura en el largo plazo a las áreas del proyecto y a las obras remanentes para proteger el medio ambiente y evitar accidentes después del término de las operaciones.
- ◆ Asegurar la estabilidad física y química a largo plazo del sitio y en particular de las instalaciones secundarias (Plataformas de perforación, pozas de lodos, instalaciones principales, auxiliares y complementarias) en el corto y largo plazo.
- ◆ Otorgar al terreno, una vez cerrado y rehabilitado, una condición compatible con las áreas aledañas.
- ◆ Adicionalmente, se desarrollarán criterios específicos para las instalaciones e infraestructura, utilizando dentro de lo posible, criterios similares para los mismos tipos de obras. De los objetivos anteriormente expuestos, se desprenden una serie de medidas de cierre específicas para las instalaciones del **Proyecto “Viento”** perteneciente a la Compañía de Exploraciones “Orión” S.A.C. las cuales se describen a continuación:
 - Asegurar la estabilidad física del sitio, en particular de las instalaciones remanentes (Plataformas de perforación diamantina, botaderos, instalaciones principales, auxiliares y complementarias y

vías de acceso), en el corto y largo plazo con medidas que van desde el control de la erosión mediante el establecimiento de especies vegetales adecuadas hasta el reforzamiento de los distintos taludes.

- Asegurar la estabilidad química de corto y largo plazo del sitio, con énfasis en las pozas de lodos de perforación con medidas para la protección de la calidad del agua subterránea y el restablecimiento del terreno para su posterior uso, después del término de las operaciones.
- Desmantelar las instalaciones del proyecto como los campamentos volantes, instalaciones principales, auxiliares y complementarias o transferir los mismos a alguna autoridad (local, regional o nacional) aquella infraestructura que pueda ser aprovechada, en caso éstos así lo requieran previa coordinación.

10.3 CRITERIOS DE CIERRE

El Titular minero ORIÓN. considera que después de la ejecución de las actividades de cierre o abandono, el sitio quedará en una condición de abandono técnico, es decir que se abandonará habiéndose considerado previamente el cumplimiento de los objetivos de estabilidad física y química, y la rehabilitación del medio.

ORIÓN apuntará al abandono técnico, lo que implica que no se requerirán actividades de cuidado y mantenimiento adicionales después de concluidas las actividades de cierre de todos los componentes auxiliares instalados para el programa de perforación.

El presente Plan de Cierre, está dirigido a conseguir un cierre planificado de la etapa de exploración, de manera tal que se minimice los impactos ambientales post-cierre de los componentes mineros, dejando lugares de emplazamiento de taladros, plataformas, pozas de lodos de perforación, almacenes, depósitos temporales, accesos, desmantelando las instalaciones que no sean transferidas a la comunidad, perfilando y revegetando el terreno.

Se adoptarán las medidas preventivas siguientes:

- Colocar avisos en la zona indicando las precauciones inherentes por los materiales que pueden afectar el medio ambiente.
- Descripción de las medidas destinadas a la revalorización ambiental del área desde el inicio, durante y después del término de las operaciones mineras.
- Las medidas a adoptarse en cada una de las áreas e instalaciones para que la calidad del aire, aguas, mantengan sus características, sean tales como fueron indicadas en el estudio de Línea Base Ambiental o que cumplan los límites máximos permisibles.
- El retiro de área de operaciones de todas las instalaciones, estructuras, equipos y vehículos entre otras una vez terminada la operación.
- Los métodos de control y verificación para que las medidas adoptadas permanezcan en el tiempo.

10.4 INSTALACIONES CONSIDERADAS EN LAS ACTIVIDADES DE CIERRE

Tal como se detalla en la descripción del proyecto, para las cierre de las instalaciones, se considera obras, instalaciones y actividades. En primer lugar hay que señalar que las instalaciones se dan de acuerdo a las actividades establecidas y aprobadas por el MINEM.

Todas estas últimas se identificaron de tal modo que se ejecutarán en el proyecto durante sus etapas de construcción-preparación, operación y cierre, que pudieran impactar uno o más de los componentes ambientales listados anteriormente:

En el área del **Proyecto de Exploración Minera “Viento”** se encontrarán las siguientes instalaciones al término de las actividades:

a. Plataformas de Perforación Diamantina

- ◆ Instalaciones de Plataformas de Perforación:
- ◆ Áreas de Pozas de Lodos de Perforación.
- ◆ Área de almacenamiento de suelo orgánico.

- ◆ Vías de servicio para el acceso del personal.
- ◆ Instalaciones de suministro de agua: Pequeño reservorio.
- ◆ Instalaciones de suministro de combustible: Depósitos de almacenamiento.
- ◆ Instalaciones del campamento base, sala de logueo.
- ◆ Instalaciones para manejo temporal de residuos sólidos.

b. Vías de Acceso

- ◆ Trochas carrozables.
- ◆ Todo Tipo de Vías de Acceso instalados para las plataformas a construir

10.5 ACTIVIDADES DE CIERRE

10.5.1 ACTIVIDADES DE CIERRE TEMPORAL

Si como consecuencia de condiciones económicas, políticas y/o por razones de índole laboral así como razones climáticas muy inusuales (Exceso de lluvias, temporadas fuertes de nevadas o heladas, rayos o trueno), "Orión" S.A.C. decide el **cierre temporal** de sus actividades, para eso se ejecutarán los programas de cuidado y mantenimiento necesarios para proteger la salud, la seguridad pública y el ambiente receptor durante el período de inactividad. Las actividades de Cierre Temporal del Proyecto de Exploración están dirigidas preferentemente a los temas de estabilidad física y química de los componentes del proyecto.

10.5.2 DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Durante el cierre temporal, los equipos móviles y estacionarios del proyecto serán limpiados y purgados al igual que los tanques y depósitos de almacenamiento de productos químicos y combustibles. Se procederá con el etiquetado de todos los contenedores para evitar problemas con los contenidos residuales que puedan presentar riesgo.

En el caso de algunos equipos, éstos serán retirados y resguardados en los talleres de mantenimiento. En el caso que existan equipos que puedan ser mantenidos dentro de otras instalaciones cerradas, éstos permanecerán guardados hasta el reinicio de las actividades.

10.5.3 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Para el cierre temporal del área del proyecto no se prevé el desmantelamiento de las instalaciones.

10.5.4 CIERRE DE ACCESOS Y VÍAS

Los accesos del campamento a la instalación de las plataformas y/o estaciones de control y monitoreo serán cerrados con la finalidad de prevenir el paso de vehículos extraños al lugar, más no las vías por donde transitarán los pobladores y/o sus respectivos ganados para no perjudicarlos en sus labores.

10.5.5 DEMOLICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES

Durante el cierre temporal no se prevé la demolición ni la disposición de las instalaciones del proyecto debido a que sólo se trataría de un cierre temporal y sólo se buscaría reducir al mínimo la inversión necesaria para el reinicio de las operaciones.

10.5.6 ESTABILIZACIÓN FÍSICA

Debido a que las actividades de estabilización física estarán consideradas dentro de la etapa de operaciones del proyecto, no se espera tomar medidas adicionales para asegurar la estabilidad física. Todos los diseños de los distintos componentes del proyecto están orientados a obtener una adecuada estabilidad física de los mismos.

Si alguna de las instalaciones presentara durante la etapa de inicio de las actividades de perforación, algunas señales de inestabilidad, ésta tendrá prioridad en su revisión y en la dedicación de recursos para adecuar su estabilidad.

10.5.7 ESTABILIZACIÓN QUÍMICA

Debido a que en las operaciones del **Proyecto “Viento”**, se podrían utilizar sustancias químicas y demás componentes considerados peligrosos; aunque en proporciones mínimas, éstas serán almacenadas y manejadas con sumo cuidado; se tomarán las precauciones del caso para evitar que las sustancias químicas que pudiesen quedar depositadas en las inmediaciones de las plataformas de perforación y pozas de lodos, entren en contacto con el agua, las actividades de estabilización química serán consideradas dentro de la etapa de operaciones del proyecto por lo cual se espera tomar medidas adicionales para asegurarla.

Se trata básicamente de los insumos derivados de petróleo, utilizados en las operaciones de perforación. Análogamente se considera la estabilización química de la superficie de las plataformas de perforación diamantina y sus respectivas pozas de lodos para lo cual se añadirá una cubierta de material calcáreo caracterizada por sus propiedades neutralizantes.

10.5.8 LABORES DE INCORPORACIÓN DE LAS PLATAFORMAS AL MEDIO NATURAL

Para el cierre de todos y cada uno de los componentes del proyecto de exploración, se considerará punto importante del cierre las plataformas y pozas de lodos; por ello el siguiente paso será incorporar las áreas disturbadas por la construcción e instalación de las plataformas, a las condiciones naturales del medio ambiente circundante lo cual se logrará según los siguientes procedimientos:

- ◆ Para tal efecto se colocará sobre la capa de material permeable o impermeable según sea el caso, otra capa de suelo vegetal de 0.20 m de espesor. A la capa de suelo vegetal se aplicará elementos fertilizantes naturales en cantidades adecuadas, para mejorar la calidad del suelo vegetal.
- ◆ En la capa de suelo vegetal se procederá al sembrado de pastos o plantas naturales de hábitat de la zona; con lo cual se logrará a mediano plazo la biorremediación de las plataformas y pozas de lodos. Considerando además que en la zona existe escasa vegetación Ver Anexo C (Mapa de Cobertura Vegetal N° 5-26).

10.5.9 RESTABLECIMIENTO DE LA FORMA DEL TERRENO Y REHABILITACIÓN DE HÁBITATS

En este caso tampoco serán necesarias actividades adicionales de cierre temporal ya que éstas están consideradas en el cierre progresivo.

Se tendrá un programa de monitoreo (Ver Propuesta de Monitoreo versión de SEAL); para evaluar las tierras ya rehabilitadas de modo que se pueda apreciar la efectividad de las actividades de rehabilitación.

Adicionalmente se estabilizarán aquellas pendientes de las áreas del proyecto de exploración que así lo requieran, ya que se observa la constante acción erosiva del agua (se incluirán aquellos taludes y laderas naturales donde se apoyarán las instalaciones principales como áreas de las plataformas de perforación diamantina y pozas de lodos de perforación principales).

10.5.10 REVEGETACIÓN

Se verificará que el programa continuo de recuperación de suelos y revegetación del cierre progresivo con especies adaptables al piso ecológico Puna y cuyos requerimientos hídricos sean los adecuados.

La revegetación o siembra será compatible con el reinicio de las actividades del proyecto de exploración diamantina y que sea lo suficientemente flexible para elaborarse durante el período que dure el cierre temporal. Para esto, se analizará y determinará las superficies que requieran disposición de suelos orgánicos y vegetación, así como los requerimientos de nivelación y relleno.

Este programa de revegetación estará acompañado de un programa de monitoreo que verifique los resultados alcanzados.

10.5.11 PROGRAMAS SOCIALES

Los programas sociales durante el cierre temporal, consideran las siguientes acciones:

- ◆ Realizar charlas y charlas de inducción con los trabajadores para explicar los motivos del cierre temporal de las operaciones.
- ◆ Desarrollar talleres de capacitación a los trabajadores locales en el uso productivo de sus ahorros de forma de poder ayudarlos a reconvertirse productivamente mientras dure el cierre temporal.
- ◆ Realizar talleres con la población para explicar los motivos del cierre temporal de las operaciones.
- ◆ Implementar mecanismos que permitan la sostenibilidad de los programas de desarrollo promovidos por el Titular durante el cierre temporal.
- ◆ Capacitar a los trabajadores locales más calificados para que participen del mantenimiento de las instalaciones y del monitoreo ambiental durante el cierre temporal.

10.6 ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO

En la actualidad se está considerando al cierre progresivo como la principal actividad de cierre debido a que esta práctica optimiza los resultados y reduce los costos del mismo.

Las prácticas mineras exitosas alrededor del mundo resaltan la importancia de esta etapa y orientan los diseños de sus instalaciones para facilitar su estabilidad física y química.

El cierre progresivo del proyecto será considerado desde la etapa de diseño de las distintas instalaciones que formarán parte del proyecto. Las instalaciones serán diseñadas de modo que las estabilidades físicas y químicas de las mismas estén aseguradas durante la vida útil del proyecto y después de la misma. El estricto sistema de aseguramiento y control de la calidad (AC/CC) durante la construcción de las instalaciones y durante las actividades de ampliación de planta, asegurarán que éstas sean construidas de acuerdo al diseño, y el monitoreo de la estabilidad física y química de las instalaciones durante la etapa de operaciones asegurará que cada instalación esté operando de acuerdo a como fue diseñada. El hecho de que los criterios para el cierre sean considerados desde la etapa de diseño de las instalaciones y posteriormente puestos en práctica en las etapas de pre-operación y operación conducirá a que el cierre pueda llegar a ser tal como fue planificado desde el inicio.

10.6.1 DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Durante el cierre progresivo, los equipos móviles y estacionarios del **Proyecto de Exploración Minera "Viento"** que cumplan con su vida útil serán desmontados, limpiados y purgados para evitar problemas con los contenidos residuales que puedan presentar riesgo. Posteriormente serán vendidos como chatarra o evacuados del área del proyecto para una disposición ambientalmente adecuada, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

10.6.2 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El desmantelamiento de las instalaciones no es una actividad propia del cierre progresivo.

10.6.3 CIERRE DE ACCESOS Y VÍAS

Los accesos que dejen de tener utilidad durante las fases de pre-operación y operación serán cerrados de manera temporal o definitiva, según la ubicación y el requerimiento de cada una de ellas.

10.6.4 CIERRE DE SONDAJES

Si hubiera ocurrido algún derrame durante las operaciones, 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 o cualquier otro insumo. En caso de no encontrarse agua, el cierre de los sondajes no requiere obturación ni sellado con cemento en la totalidad del sondaje perforado. Sin embargo, el sondaje deberá cubrirse de manera segura para prevenir cualquier daño ya sea de personas y animales. Se procederá de la siguiente manera:

- Se rellenará el pozo con material grava o bentonita hasta 1 m por debajo del nivel del terreno.
- Se instalará, rellenará o apisonará el metro superior o se utilizará un sello de cemento.

10.6.5 ESTABILIZACIÓN FÍSICA

La estabilización física de los distintos componentes del proyecto es un objetivo que se considerará dentro de las actividades de la etapa de operaciones del proyecto.

Para tal fin se desarrollaran una serie de estudios de diseño con respecto a la estabilidad física de las instalaciones del proyecto de exploración. Entre los principales estudios relacionados con la estabilidad física de las instalaciones del proyecto se encuentran:

Estudio de Estabilidad del Terreno donde se instalarán las Plataformas de Perforación y sus respectivas Pozas de Lodos de Recirculación.

A partir del análisis de los estudios desarrollados para el diseño y construcción de las instalaciones del proyecto se ha llevado a cabo una evaluación sumamente conservadora de los impactos potenciales por lo que es muy probable que los impactos previstos tengan una menor magnitud o sean imperceptibles.

10.6.6 ESTABILIZACIÓN QUÍMICA

La estabilización química de los distintos componentes del proyecto es un objetivo que se considerará dentro de las actividades de la etapa de operaciones de las Plataformas de Perforación Diamantina. Entre los principales estudios relacionados con la estabilidad química de las instalaciones del proyecto se encuentran:

- ◆ Calidad de Agua de Lodos de Recirculación de las Pozas.
- ◆ Caracterización Integral de los Lodos de Perforación.
- ◆ La estabilidad química de los componentes del proyecto como las plataformas de perforación diamantina y las pozas de lodos, está fuertemente considerada en los diseños de ingeniería de estos componentes.

Se considera que la estabilización química de las plataformas no es crítica para el cierre final del mismo. En cuanto a la estabilidad química de las pozas de lodos, el diseño considera que durante la etapa de operación tendrá un procedimiento integral de manejo anteriormente descrito, considerando además que los lodos de perforación son biodegradables y constituyen sustancias inocuas al ambiente. El cuidado y la estabilidad química de las áreas de perforación y pozas están dirigidos al cuidado, principalmente del suelo en caso de derrame de combustible y/o lubricantes utilizado en los taladros. Por ello durante la etapa de operación se llevarán a cabo los estudios que permitan diseñar el tipo de cobertura especial que impermeabilice el suelo y evite alguna infiltración hacia el suelo.

10.6.7 RESTABLECIMIENTO DE LA FORMA DEL TERRENO

Conforme el desarrollo del proyecto vaya abandonando áreas que fueron utilizadas temporalmente, se iniciarán las actividades de nivelación de las mismas. Éstas comprenderán la estabilización física y química, de ser necesaria, de las áreas a cerrar y la cobertura con suelo orgánico mediante la siembra o forestación.

10.6.8 REVEGETACIÓN

Las áreas que fueron utilizadas temporalmente por el proyecto y que antes de ser intervenidas presentaban una cubierta vegetal, las mismas que corresponden a la asociación vegetal: césped de puna y pajonal, luego del restablecimiento de la forma del terreno, serán cubiertas con una capa de suelo orgánico y luego revegetadas, con la finalidad de prevenir la erosión, proveer de hábitat a la escasa fauna terrestre y devolver al área su paisaje anterior.

Será preferible utilizar las mismas especies que hubo en la zona antes de ser intervenida o en todo caso, introducir especies adaptables al ecosistema de Puna, las cuales se caractericen por su requerimiento hídrico específico, para lo cual es recomendable ubicar áreas cercanas con una densidad alta de plantas que permita poder transplantar especímenes desde allí hasta el área a ser revegetada.

Para las actividades de revegetación se tendrá en cuenta el uso final de las áreas, la selección de especies que sean las más apropiadas para el uso final identificado, las técnicas de siembra más apropiadas para las especies seleccionadas y los requerimientos de estabilización del suelo y de disponibilidad de agua.

10.6.9 PROGRAMAS SOCIALES

Durante la vida del proyecto, se suceden diferentes fases y actividades que tienen, cada una, un componente particular de cierre. Los siguientes son una serie de procedimientos para el cierre en las fases y actividades más importantes del **Proyecto de Exploración Minera “Viento” de Orión Compañía de Operaciones S.A.C.**

◆ **Cierre de la fase de construcción**

Talleres de reconversión laboral con los trabajadores locales que estén próximos a dejar el proyecto. Estos talleres se focalizarán en las oportunidades de inversión existentes en la región de los fondos ahorrados por los trabajadores durante su experiencia laboral en el **Proyecto de Exploración Minera “Viento”** y en las oportunidades de empleo analizadas para la región por el Programa de Desarrollo Local.

◆ **Cierre de actividades del Plan de Desarrollo Local y del Programa de Compras Locales**

Las diferentes actividades del Programa de Desarrollo Local incluirán cada una, un plan de cierre que tendrá por objetivo trasladar las responsabilidades de su manejo a la propia comunidad y al Estado, lo cual coadyuvará a la sostenibilidad de dichas actividades. El cierre de una actividad del Programa de Desarrollo Local será acordado con las poblaciones beneficiarias y los resultados y experiencias serán sistematizados y documentados.

◆ **Cierre progresivo de las instalaciones**

El cierre de una instalación específica será comunicado a la población con la debida antelación.

Muchas comunidades tienen la expectativa de obtener el traspaso de instalaciones, infraestructura y equipos de un proyecto luego del cierre de las operaciones. Estas solicitudes serán atendidas y los impactos de ese potencial traspaso evaluados. Si el traspaso no genera riesgos ambientales o sociales, esto será puesto en consideración de las autoridades ambientales del sector energía y minas y, de ser aprobada la propuesta, el traspaso será acordado con las comunidades locales mediante actas de compromiso que incluyan las nuevas responsabilidades de la población para el mantenimiento de los bienes traspasados, si los hubieran y luego de realizado el mutuo acuerdo entre la empresa y la comunidad en caso de que ella lo solicite previamente.

10.6.10 MONITOREO

El monitoreo es una actividad importante dentro del cierre progresivo y debe estar enfocado principalmente al aseguramiento de la estabilidad física y química de las instalaciones del proyecto. Se dará prioridad a los componentes ambientales y socioeconómicos considerados como claves para este proyecto:

- ◆ Meteorología.
- ◆ Calidad del aire y emisiones.
- ◆ Agua superficial.
- ◆ Aguas subterráneas.
- ◆ Fauna Terrestre.
- ◆ Flora Terrestre.
- ◆ Suelos.
- ◆ Características geotécnicas.
- ◆ Programas sociales.

El análisis de los resultados del monitoreo será de gran utilidad para determinar cuáles serán las correcciones necesarias que deberán hacerse a las medidas de mitigación para obtener los resultados esperados a partir de ellas. Estos resultados también proporcionarán información que permitirá ajustar el número de puntos de monitoreo y de parámetros a monitorear en las siguientes etapas del Plan de Monitoreo Ambiental.

La red de monitoreo que se empleará para el cierre progresivo es básicamente la que se plantea en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo VIII).

10.7 ACTIVIDADES DE CIERRE FINAL

Las actividades de cierre final incluyen la etapa final de implementación de las medidas destinadas a obtener la estabilidad física y química de los componentes del proyecto.

También involucra el desmantelamiento de las instalaciones existentes aunque sean temporales, así como la demolición si es que fuera necesario, salvamento, disposición y nivelación del terreno en los lugares remanentes luego del cierre progresivo. A continuación se presentan las actividades de cierre final para los distintos componentes del proyecto:

10.7.1 CIERRE DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN

Las plataformas al ser ubicadas en las zonas más planas posibles, ayudaran a que el programa de cierre sea el mínimo. Antes de iniciar las actividades de cierre, se verificará la inexistencia de algún tipo de residuo de los insumos empleados para las actividades de perforación. Todo residuo de estos insumos deberá ser evacuado de las zonas de exploración y trasladado a los depósitos para su disposición final. Si hubiera ocurrido algún derrame durante las operaciones, 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 o cualquier otro insumo.

Después de su uso cada plataforma será acondicionada de la siguiente manera:

- ◆ Se nivelará la plataforma, emparejando el terreno para que no acumule agua y evitar el desagüe concentrado de aguas pluviales.
- ◆ Después de la nivelación final, los materiales del suelo serán redistribuidos en un perfil de superficie estable.
- ◆ El suelo orgánico que fue almacenado en pilas durante la construcción será colocado en las superficies expuestas.
- ◆ Cuando sea posible, las superficies solidificadas serán rastrilladas y se proporcionará un drenaje apropiado con el fin de prevenir la compactación del suelo y promover la revegetación.
- ◆ El mantenimiento de una amortiguación vegetativa natural o faja de filtro en la base de un talud, retiene el sedimento en el emplazamiento y es el método preferido para el control de la erosión. Si se deja la cobertura natural vegetal, no tendrá que usarse otras técnicas de cobertura como el mantillo o la cobertura plástica.
- ◆ La vegetación sin perturbar es el mejor método para reparar y mantener taludes inestables. Si tiene que perturbarse la cobertura vegetal natural, también sirven de ayuda los métodos tales como colocar fajas de champa a lo largo de la cara del talud, estas medidas ayudan a disminuir la velocidad de la escorrentía, atrapar sedimentos y reducir el volumen de la escorrentía.
- ◆ La vegetación natural debe conservarse en los taludes empinados, cerca de cursos de agua o canales perennes e intermitentes.

10.7.2 DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Durante el cierre final, los equipos móviles y estacionarios del **Proyecto de Exploración Minera “Viento”** serán limpiados y purgados al igual que los tanques y depósitos de almacenamiento de productos químicos y 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.

10.7.3 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Al término de las operaciones, las instalaciones del proyecto de exploración que no sean de interés para los pobladores locales serán desmanteladas y sus partes enviadas a otros proyectos para ser reutilizadas o eliminadas de manera ambientalmente segura.

a. Cierre De Almacén de Combustibles

Posterior al retiro de los depósitos de combustible y previa limpieza de algunos residuos, se retirará la geomembrana o material de protección del almacén de combustibles, para su derivación a la EPS-RS.

El área libre, se recubrirá con el material extraído inicialmente teniendo en cuenta aproximarlos a la topografía original.

b. Cierre del Pozo Séptico

Para la rehabilitación y el cierre del pozo séptico se agregará capas de cal, se depurará los fangos activados manualmente, se taponarán las tuberías para evitar las infiltraciones, luego se cubrirá con tierra, para proceder a revegetar con especies propias de la zona donde se realiza el prospecto, esto para ayudar a que la capa de suelo devuelta no sea erosionada por la fuerza principalmente eólica

10.7.4 CIERRE DE ACCESOS Y VÍAS

Los accesos que no tengan utilidad pública serán cerrados con la finalidad de prevenir el paso de vehículos extraños al lugar. Los accesos a las plataformas y demás instalaciones principales, auxiliares y complementarias permanecerán abiertos hasta que concluya el período de monitoreo post-cierre.

No se considera la etapa de cierre para la vía de acceso, puesto que ésta ya se encontraba en la zona del área en estudio antes del inicio de las operaciones de exploración. Finalmente los accesos disturbados quedarán integrados siempre y cuando lo solicitaran los pobladores y autoridades; como en el caso de la solicitud atendida en la Declaración de Impacto Ambiental Viento.

Los principales accesos que serán cerrados en esta etapa corresponden a los que están ubicados dentro del área de influencia directa del proyecto tal como se muestra en el Mapa de Componentes. Ver Anexo C (Mapa N° 5-30 Componentes del Proyecto).

10.7.5 DEMOLICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES

En caso de que al término de las operaciones, existiesen infraestructuras de concreto que no sean declaradas como interés público por las autoridades locales, éstas serán demolidas y los materiales resultantes serán enviados al botadero de desmontes o gestionados por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS). Estas áreas serán cubiertas con suelo orgánico.

10.7.6 ESTABILIZACIÓN FÍSICA

La estabilidad física de los componentes del proyecto tales como las plataformas de perforación diamantina y pozas de lodos; dependen principalmente de sus propiedades y condiciones geotécnicas (cohesión, resistencia al corte, entre otras), de sus características geométricas (inclinación del talud, altura, perfil de la base) y de otros factores como las características geotécnicas del suelo de cimentación, la sismicidad, las características hidrológicas y las condiciones meteorológicas del lugar.

Las principales actividades de estabilización física se realizarán en esta etapa, es así que el cierre final contempla la revisión y actualización de los estudios sobre dichos factores para determinar las instalaciones que pudieran presentar problemas de estabilidad. Esta revisión considera desde los taludes y/o cimientos de las distintas instalaciones hasta los componentes que pudieran ser afectados por procesos erosivos y/o geotectónicos.

a. Depósitos de suelo orgánico (top soil)

En el caso de los depósitos de suelo orgánico, se espera que su contenido, estimado en aproximadamente 240 m³ (Pequeña parcela de 40 m x 30 m x 0.20 m), sea utilizado completamente durante las actividades de cierre final. Por este motivo no se han considerado medidas de estabilización física de los mismos para esta etapa; sin embargo, el suelo sobre el cual se encontraban dichos depósitos será nivelado y revegetado.

b. Caminos de acceso y otras instalaciones

Se mantendrán operativos los caminos principales de acceso al área de influencia directa del proyecto y los caminos de acceso a las instalaciones de monitoreo u otra instalación que fuese necesaria. Los caminos secundarios que no se utilicen dentro del área de labores del proyecto serán cerrados y bloqueados mediante el levantamiento de bermas. En ambos casos, la estabilidad física será asegurada mediante la estabilidad de los taludes de corte y relleno, y la implementación de la infraestructura necesaria para el drenaje y evacuación de las aguas superficiales. Principalmente, se pondrá énfasis en el drenaje pluvial cercano a las plataformas de perforación y sus correspondientes pozas de lodos además de los otros componentes. Al respecto; este diseño considerará dimensiones conservadoras debido a la pluviosidad en esta zona de puna altoandina y por lo tanto, tendrá en cuenta las escorrentías significativas a generarse durante las avenidas o episodios hidrometeorológicos extremos.

Las principales vías que serán utilizadas para el proyecto de exploración no se considerarán en el plan de cierre final por lo que estas vías existen desde antes de iniciarse el **Proyecto de Exploración Minera “Viento”**.

10.7.7 ESTABILIZACIÓN QUÍMICA

La estabilidad química de los componentes del proyecto tales como las plataformas de perforación diamantina y las pozas de lodos, dependen principalmente de sus características mineralógicas así como de la presencia de agua y oxígeno. Debido a las características hidrológicas e hidrogeológicas del área de estudio se puede predecir el comportamiento de estos componentes del proyecto en el futuro y para identificar las medidas de mitigación que conlleven a la obtención de su estabilidad química. Durante las etapas de pre-operación y operación del proyecto se continuarán los estudios para verificar los resultados de los modelos desarrollados para la evaluación de impactos.

El **Proyecto de Exploración Minera “Proyecto Viento”**, se encuentra ubicado en una zona con contenido de calizas, calcitas y areniscas calcáreas cuyas características neutralizantes permitirán reducir las posibilidades de generación de algún tipo de drenaje ácido.

Esta característica hace que las medidas a tomar para garantizar la estabilidad química de los componentes del proyecto sean más simples. Aún con esta capacidad de neutralización propia de la zona de estudio, el proyecto de exploración ha considerado una serie de medidas que garanticen la estabilidad química en el corto y largo plazo.

Los principales componentes del proyecto cuya estabilización física y química exige mayor empleo de recursos, son:

a. Depósitos de suelo orgánico (Top Soil)

En el caso de los depósitos de suelo orgánico, se espera que su contenido sea utilizado completamente durante las actividades de cierre final del proyecto de exploración. Por este motivo no se han considerado medidas de estabilización química de los mismos para esta etapa.

b. Caminos de acceso y otras instalaciones

No se consideran medidas de estabilidad química para los caminos que permanezcan abiertos luego del cierre final.

En el caso de las áreas de almacenamiento de combustibles, se tomarán muestras de suelo alrededor de los depósitos y áreas de almacenamiento para determinar si existe algún grado de contaminación. En caso de que alguna sustancia entre en contacto con el suelo; el suelo contaminado será excavado y tratado in-situ o enviado a un lugar o empresa autorizada para su tratamiento y disposición final, de acuerdo a la normativa ambiental vigente. Los depósitos retirados serán clasificados para su reventa, reutilización o disposición final.

Se dejarán operativas las instalaciones que se requieran para monitoreo después del cierre del proyecto, incluyendo las líneas de distribución de energía eléctrica.

Cada una de las actividades de cierre que el **Proyecto de Exploración Minera "Proyecto Viento"** implemente, será cuidadosamente estudiada y sustentada con sus respectivos estudios antes de definir las medidas para el cierre definitivo. En general las instalaciones y estructuras del proyecto tales como las plataformas de perforación diamantina, pozas de lodos, además de las instalaciones auxiliares como: los talleres auxiliares de mantenimiento y bodegas, etc; serán tratadas para eliminar cualquier elemento o compuesto químico.

Las áreas sobre las cuales se ubicaron dichas estructuras serán cubiertas con capas de suelo orgánico y revegetadas.

c. Restablecimiento de la fisiografía del área del proyecto y rehabilitación de hábitats

Luego del desmantelamiento y retiro de las infraestructuras relacionadas con el proyecto, las áreas afectadas serán reniveladas, recontorneadas, estabilizadas física y químicamente y posteriormente cubiertas con suelo orgánico.

Antes del proceso de revegetación y/o siembra, se aplicarán medidas para mejorar la condición de los suelos expuestos y evitar su compactación. Entre las medidas destinadas a mejorar la condición de los suelos se considerará principalmente el mantenimiento de los niveles adecuados de humedad y aireación. Entre las medidas para evitar su compactación, se considerará principalmente evitar el paso de vehículos por las zonas rehabilitadas.

Se procurará que las áreas perturbadas vuelvan a su uso previo al inicio del proyecto; sin embargo, en algunas áreas la capacidad de los suelos después del cierre será diferente a la evaluada durante la línea base. Algunas áreas experimentarán una disminución de su capacidad de uso mientras que otras podrán experimentar un aumento. El detalle de estas obras y acciones será abordado en el plan de cierre final.

d. Revegetación y/o Siembra

La principal actividad orientada a la recuperación del ambiente biológico será la revegetación y/o siembra. Ésta, como parte del cierre final del área de exploración minera, comprende la recolonización vegetal de las áreas afectadas por las obras del proyecto, aunque sean mínimas luego de ser rehabilitadas mediante su estabilización física, química y disposición de suelos orgánicos. Se trata de las mismas especies propias representativas del ambiente de Puna compuestas por césped y pajonal.

Para la revegetación final se tendrá en cuenta el uso final de las tierras, las especies vegetales a utilizar, la disponibilidad de agua, las prácticas de siembra y la estabilización del suelo superficial. Se consideran todas las áreas disturbadas por las plataformas de perforación diamantina y sus respectivas pozas de lodos; considerando en este caso la siembra inicial orientada a la generación de cobertura vegetal.

Si el uso final de las tierras fuera el mismo que el uso anterior al desarrollo del proyecto, lo recomendable será restablecer la vegetación identificada durante los estudios de línea base.

Es recomendable que antes del cierre final, durante la etapa de operación, se establezcan parcelas de prueba con distintas combinaciones de especies y sustrato (suelo orgánico, suelo orgánico mezclado con cierta proporción de estéril, entre otras.).

10.7.8 PROGRAMAS SOCIALES

El cierre de la fase de operaciones implica un impacto significativo en el empleo en la zona, en los programas de desarrollo apoyados por el proyecto y, en general, en la economía local y regional. Todos estos temas serán encarados por el proyecto como parte de su compromiso de responsabilidad social.

a. Programa de reconversión laboral

Se realizará un programa de reconversión laboral con los trabajadores de la empresa. Este programa incluirá los siguientes componentes:

1. Marco conceptual para la reconversión: principios, estándares, objetivos y lineamientos.
2. Composición histórica de la fuerza laboral del **Proyecto de Exploración Minera "Viento"**.
3. Perfil socio económico de trabajadores y empleados (educación, economía, organización familiar, organización comunal, salud, cultura).
4. Análisis estratégico de la reconversión laboral (fortalezas y debilidades de trabajadores y empleados de la planta, oportunidades y amenazas del entorno, clasificación de los trabajadores según capacidades de reconversión)
5. Plan de Reconversión (estrategia general y objetivos, lineamientos, fortalecer y desarrollar redes de cooperación familiar y comunal, apoyo a la familia como unidad económica y social fundamental, priorizar la seguridad alimentaria, alinear alternativas de reconversión con situación del entorno socio económico, promover la sostenibilidad social y ambiental de alternativas de reconversión).
6. Líneas de acción (fortalecimiento de actividades tradicionales, desarrollo de nuevas actividades económicas, búsqueda de nuevos empleos).
7. Monitoreo y cierre del programa de reconversión.

b. Programa de reconversión productiva para el área de influencia directa (AID) del Proyecto de Exploración Minera "Viento".

El cierre del proyecto impactará en los programas sociales del Plan de Desarrollo Local y el Programa de Compras Locales, generando un fuerte impacto negativo en la economía local. Para manejar este impacto, cada uno de estos programas será progresivamente traspasado a la comunidad y al Estado.

Sin embargo, al final del proyecto será necesario considerar un programa de reconversión productiva a fin de mitigar los impactos sociales. Diseñado principalmente para los trabajadores a los pobladores del AID en general. Para ello se programarán charlas y una asesoría directa temporal a todas aquellas personas y organizaciones que dejarían de ser apoyados por el proyecto, para reorientar sus actividades a nuevos mercados y clientes en la región.

c. Comunicación y consulta de las actividades de cierre

Todas las actividades de cierre serán consultadas con la población para fomentar la participación local en el proceso y para promover la comprensión y el compromiso de la gente de respetar y cuidar toda infraestructura implementada para prevenir impactos ambientales posteriores al cierre.

d. Solicitud de traspaso de infraestructura

Al igual que durante el cierre progresivo, las solicitudes de traspaso de instalaciones, infraestructura y equipos, serán evaluadas y puestas a consideración de las autoridades.

10.8 ACTIVIDADES MONITOREO POST CIERRE

El plan de monitoreo post-cierre incluirá la estabilidad física y química de las plataformas de perforación diamantina y las pozas de lodos, así como de la calidad de agua subterránea y la efectividad de las actividades de revegetación. La duración del monitoreo será hasta garantizar la estabilidad física y química de los componentes del proyecto.

10.8.1 MONITOREO DE ESTABILIDAD FÍSICA

Este monitoreo estará dirigido a verificar la estabilidad física de las áreas donde se ubican las plataformas de perforación diamantina y las pozas de lodos. Este programa se realizará mediante inspecciones visuales a dichos componentes.

10.8.2 MONITOREO DE ESTABILIDAD QUÍMICA

a. Calidad de agua

Se realizará un monitoreo de la calidad de aguas, cuyos puntos están ubicados en el Plano de Estaciones de Monitoreo Ambiental. La frecuencia de muestreo será semestral. Los parámetros más importantes serán identificados también durante la etapa de operación de exploración y para el monitoreo post-cierre se mantendrán dichos parámetros. De acuerdo con los resultados de los análisis realizados en el seguimiento del primer año del monitoreo durante la operación, es posible que algunos de los parámetros se dejen de monitorear posteriormente.

Se realizará un monitoreo de la calidad de las aguas, durante o inmediatamente después de eventos de precipitaciones pluviales, proporcionando de esta manera información importante para el seguimiento de la efectividad de las medidas de mitigación implementadas.

La frecuencia para este monitoreo será determinada teniendo como base la experiencia previa de la etapa de operación. Los parámetros más importantes serán identificados durante la etapa de operación del proyecto y para el monitoreo post-cierre se mantendrán dichos parámetros.

Se tomarán también muestras, considerándose los mismos parámetros descritos para aguas subterráneas.

La estación para el monitoreo post-cierre para aguas subterráneas será establecida al final de la etapa de exploración minera. La ubicación y cantidad de puntos de monitoreo así como el uso de los puntos de monitoreo ya existentes (definidos en la etapa de planificación del proyecto) para el monitoreo de post cierre se determinarán de acuerdo con los resultados obtenidos en las actividades de cierre progresivo.

b. Monitoreo de suelos

Para la fase de post cierre se efectuarán inspecciones y muestreos físico-químicos de suelos en lugares específicos, en los que durante la vida útil del proyecto hubo posibilidad de contaminación (áreas de almacenamiento de reactivos químicos e hidrocarburos en las áreas adyacentes a las plataformas de perforación diamantina).

Los parámetros a monitorear tendrán relación con las sustancias que pudieron haber contaminado los suelos (reactivos químicos, hidrocarburos, otras). Los resultados obtenidos serán comparados con los encontrados en la línea base.

c. Monitoreo de la revegetación

Este monitoreo comprenderá a las áreas que fueron impactadas y áreas no impactadas (de similares características) por el **Proyecto de Exploración Minera “Viento”**. La comparación de los resultados indicará si las áreas rehabilitadas van acercándose o no a su condición de línea, en caso que se haya decidido un nuevo uso para el área en rehabilitación. Asimismo, se realizarán evaluaciones de la calidad de vegetación en las áreas recuperadas.

d. Monitoreo social

Se realizará un seguimiento de los programas sociales implementados. Los datos recopilados se sistematizarán y se conservará la documentación de las reuniones y la información generada durante la discusión de asuntos relacionados con los cierres temporal, progresivo y final. También se

conservará la documentación relacionada con las actividades desarrolladas para potenciar la sostenibilidad de los beneficios del proyecto a la población local.

10.9 MANTENIMIENTO POST-CIERRE

El mantenimiento post-cierre está referido a las actividades realizadas para prevenir o enmendar cualquier cambio negativo que pueda darse luego del final de la vida útil del proyecto.

10.9.1 MANTENIMIENTO FÍSICO

Como parte de las actividades de mantenimiento físico se realizarán inspecciones oculares a las áreas recuperadas con la finalidad de determinar potenciales alteraciones de las condiciones físicas esperadas. En el caso de las plataformas de perforación, no se espera inestabilidades del terreno. Si se reportara evidencias de inestabilidad del área de emplazamiento de los taladros por causa de factores ajenos a los esperados, se procederá a la reparación de los tramos afectados.

En el caso se presenten inestabilidades en el área de las plataformas que impliquen la expansión del perímetro del mismo, se tomarán las medidas correctivas que el caso amerite.

10.9.2 MANTENIMIENTO GEOQUÍMICO

El presente plan de cierre considera la instalación sobre las plataformas y pozas de lodos de perforación; de una cubierta que incluya una capa de material para reducir la migración de oxígeno e infiltraciones y una capa de cal para proveer una capacidad de neutralización adicional. El diseño de esta cubierta será analizado y determinado como parte del desarrollo del plan de cierre final del proyecto.

10.9.3 MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN

En la etapa de post-cierre, se considera que la revegetación y/o siembra se efectuará utilizando especies nativas del ecosistema de Puna Altoandina perteneciente al Departamento de Lima, con la finalidad que estas especies puedan recolonizar el área sin mayor ayuda que su propia capacidad de reproducción y colonización.

Si el monitoreo indica que los resultados de la revegetación de las áreas afectadas están alejados de los resultados esperados, será necesario tomar medidas específicas tales como el control de la erosión para reestablecer los suelos que potencialmente puedan estar siendo alterados, la utilización de procedimientos específicos para atenuar los efectos de la temperatura, viento sobre la semilla utilizada y las plántulas o la incorporación de abono orgánico.

En términos generales, lo que se hará es mejorar las condiciones que estén afectando negativamente el crecimiento y desarrollo de las especies utilizadas.

10.9.4 CRONOGRAMA Y ESTIMACIÓN DE MONTO PARA EL CIERRE

La etapa en la que se encuentra el proyecto nos permite contar con un monto estimado de \$ 15 000, concerniente a obras de revegetación con especies nativas (si fuese el caso) en las etapas de Cierre y post Cierre rehabilitando las disturbancias declaradas. Cabe precisar que el monitoreo post cierre será efectuado hasta garantizar las medidas de estabilidad física y química de los componentes del proyecto, así como el éxito de las medidas de revegetación implementadas.

Al igual que el cronograma, la etapa actual del proyecto sólo permite estimar un monto que puede ser mayor o menor de acuerdo a las actividades de cierre necesarias, debido a que existe escasa vegetación, predominantemente cobertura de roquedal donde no necesita mucha inversión para el cierre de plataformas y/o pozas de lodos, accesos, etc.