

**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL Y SOCIAL**

PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

“PROYECTO MINERO MARLIN”

MUNICIPIO DE SAN MIGUEL IXTAHUACAN,
DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, GUATEMALA

MONTANA EXPLORADORA DE GUATEMALA, S.A.
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA

Junio del 2,003

PLAN DE ACCION AMBIENTAL

Este documento corresponde a los capítulos titulados “Plan de Gestión Ambiental” y “Plan de Manejo de Abandono del Área” del Estudio de Evaluación Ambiental y Social (EIA) del Proyecto Minero Marlin. El Plan de Gestión Ambiental se presenta como un documento separado, de acuerdo con los requisitos de divulgación de la Corporación Financiera Internacional, con el objeto de que pueda ser examinado y modificado como corresponda, sin afectar la integridad del documento de la EIA.

Este Plan de Acción Ambiental fue diseñado para usarse en forma independiente. Aunque contiene referencias al documento de la EIA y sus anexos, solo será necesario consultar la EIA en el caso que se requiera información adicional sobre algún tema específico.

1 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se enumeran las medidas de mitigación que se implementarán en las diferentes etapas de ejecución del Proyecto, muchas de las cuales son medidas estándar en la industria minera. Adicionalmente se presentan mas adelante los lineamientos y objetivos del plan de contingencias, plan de manejo seguro del cianuro, plan de seguridad para la salud humana, plan de seguridad industrial y los planes de seguridad ambiental. En los anexos se presentan versiones iniciales de los planes que se empezarán a utilizar cuando el Proyecto arranque y que se irán mejorando y actualizando con el uso.

1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El tipo de medidas de mitigación que se utilizan en la industria minera pueden abordar los potenciales impactos ambientales con diferentes propósitos:

- Evitar el impacto;
- Minimizar el impacto limitando el grado o envergadura de una acción mediante obras de ingeniería y manejo;
- Rectificar el impacto a través de la reparación, rehabilitación o recuperación del recurso afectado;
- Reducir o eliminar el impacto con el transcurso del tiempo mediante la protección o mantenimiento; y
- Compensar el impacto reemplazando u ofreciendo recursos o entornos sustitutos.

Dentro del Proyecto se han incorporado muchas medidas de mitigación estándar como parte del plan de minado, diseño técnico y planes de manejo ambiental para el Proyecto. Estas medidas incluyen el uso de dispositivos de control de emisión, medidas de control de sedimento y erosión, así como planeamiento de recuperación y cierre. Las medidas de mitigación incluidas en el Proyecto para evitar o reducir los impactos potenciales se contemplan en el análisis de impacto.

En los cuadros anexos se presentan las medidas de mitigación de acuerdo a la zonificación del escenario ambiental.

1.2 PLAN DE CONTINGENCIA

Como todos los sectores industriales, la minería presenta riesgos operativos. Algunos son comunes con los de otras industrias que manipulan, transportan y utilizan sustancias químicas, pero también algunos riesgos que solo se dan en la minería. El plan de contingencia establecerá los procedimientos de respuesta en caso se produzca un accidente o una emergencia.

Glamis cuenta con planes estándar de respuesta a emergencias para sus operaciones industriales, los que serán adaptados a las condiciones del Proyecto. En el Anexo 13.2 A de la EIA se incluye el plan de contingencias que MONTANA usará de base y adaptará para el Proyecto, siguiendo los procedimientos que se describen en esta sección. Además se prepararán planes para contingencias que puedan suceder fuera del sitio del Proyecto.

La preparación de los planes de respuestas a emergencias se realizará con el apoyo y la coordinación de las entidades de gobierno local y departamental, así como los comités de vecinos del sitio del Proyecto.

El procedimiento que se seguirá para la preparación y/o adaptación de los planes de contingencia seguirá las guías del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP)¹ denominadas “Guías para la Industria minera a fin promover la concientización y preparación para Emergencias a Nivel Local”, contenidas en el informe técnico No. 41 (APELL para minería).

1.2.1 PRINCIPALES RIESGOS Y PELIGROS

El Plan de respuesta a contingencias y/o emergencias considerará como mínimo las siguientes situaciones:

- **Fallas en presas de colas:** Las principales causas, han sido documentadas por UNEP, y entre ellas se mencionan, el manejo inadecuado, falta de control del régimen hidrológico, omisión en detectar condiciones de cimentación insatisfactorias y drenaje inadecuado.
- **Transporte hacia y desde el sitio del Proyecto:** El Proyecto requerirá el uso de transporte terrestre con el fin de trasladar insumos al sitio del Proyecto y desde allí trasladar productos, subproductos y algunos desechos. Por lo general lo que se transporte no son materiales peligrosos, con excepción de cianuros y otros químicos, los cuales serán transportados empleando los procedimientos de seguridad y emergencia del proveedor.

¹ UNEP es parte de la Organización de las Naciones Unidas y sus directrices de trabajo son establecidas por el consejo de ministros de ambiente del mundo, del cual el MARN forma parte.

- **Derrames de Combustibles o productos químicos:** Los combustibles y sustancias químicas que se emplearán en el Proyecto, pueden constituir un riesgo al ambiente y a las personas si llega a producirse un derrame.
- **Deslizamiento de material inerte acumulado,** se generarán grandes cantidades de roca que contienen niveles subeconómicos de mineral. Mucho de este material puede ser usado durante las nivelaciones, sin embargo, también queda bastante apilado, que podría eventualmente deslizarse.
- **Incendios y/o explosiones:** El Proyecto almacenará y usará explosivos en su operación. Los explosivos serán controlados y almacenados en polvorines. En el sitio del Proyecto también se almacenarán sustancias inflamables, que incluye combustibles, solventes, etc.
- **Desastres Naturales:** el sitio del Proyecto podría ser afectado principalmente por un terremoto. La ubicación geográfica del sitio del Proyecto no permite que fácilmente pueda ser afectado por un huracán u otro tipo de tormentas.

Otras situaciones para las cuales sea necesario contar con planes de contingencia, la definirá el grupo coordinador de contingencias, cuya integración y objetivos se describen posteriormente.

1.2.2 LINEAMIENTOS OPERATIVOS PARA PREPARAR Y/O ADAPTAR LOS PLANES DE CONTINGENCIA

Para el Proyecto se adoptarán las guías APELL para minería, recomendadas por UNEP en la preparación y/o adaptación de los Planes de Contingencias. UNEP preparó estas guías contando con el apoyo de personal de la USEPA, oficina de preparación y prevención de emergencias químicas y personal de empresas mineras internacionales, por lo que la experiencia acumulada en las guías es sumamente valiosa.

1.2.2.1 OBJETIVOS DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA

El objetivo general de APELL para minería, y que será adoptado por el Proyecto, es prevenir la pérdida de vidas o daños a la salud y el bienestar social, evitar daños a la propiedad y salvaguardar la seguridad ambiental de las comunidades.

Los objetivos específicos son:

- a) Proporcionar información a los miembros interesados de una comunidad sobre los peligros que involucran las operaciones industriales en su vecindad, y sobre las medidas tomadas para reducir los riesgos,
- b) Revisar, actualizar o establecer planes de respuestas a emergencias en el área local,
- c) Incrementar la participación de la industria local en la concientización de la comunidad y en la planificación de las respuestas a emergencias,
- d) Integrar los planes de emergencia de la industria y los planes locales de respuesta a emergencias en un solo plan general para que la comunidad maneje todo tipo de emergencias e

- e) Involucrar a los miembros de la comunidad local en la preparación, prueba e implementación del plan general de respuesta de emergencias.

1.2.2.2 GRUPO COORDINADOR PARA LA PREPARACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA

MONTANA apoyará para el establecimiento de un grupo coordinador formal. El grupo coordinador (**Grupo**) proveerá el mecanismo de interacción y colaboración entre los participantes involucrados en prevenir y responder a las emergencias, como son: la gerencia, las autoridades locales y los dirigentes comunales.

El Grupo proporcionará el medio para lograr un enfoque coordinado en la planificación de la respuesta de emergencia y en las comunicaciones dentro de la comunidad. El Grupo reunirá hechos y opiniones, evaluará riesgos, establecerá prioridades, identificará recursos para la respuesta a las emergencias, estudiará procedimientos y mejorará las comunicaciones.

Se formará inicialmente un grupo informal para el arranque y el desarrollo de algunas actividades preliminares. La tarea fundamental del Grupo es crear y mantener la motivación, comunicación, compromiso, cooperación e impulso durante el Proyecto y más específicamente considera:

- a) Asegurar líneas de comunicación abiertas entre todas las partes,
- b) Identificar personas y organizaciones claves para involucrarlas,
- c) Fijar objetivos y plazos para el proceso,
- d) Supervisar el desarrollo del plan,
- e) Identificar los especialistas disponibles,
- f) Establecer grupos de trabajo para tareas específicas,
- g) Asegurar que haya una comunicación clara del riesgo a las comunidades,
- h) Preparar a las diversas partes involucradas para que conozcan sus tareas en caso de ocurrir un accidente y
- i) Permanecer como un foro central para diálogo y revisión después de culminado el proceso de planificación.

1.2.2.3 RESPONSABILIDADES PARA LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA DE EMERGENCIAS

Los tres grupos que comparten responsabilidades en prevenir accidentes y minimizar sus daños son, las compañías, los gobiernos locales y regionales así como las comunidades.

MONTANA tiene la responsabilidad de minimizar los riesgos y asegurar la planificación eficaz de la respuesta, aunque normalmente sean las entidades estatales (Coordinadora Nacional para la reducción de Desastres (**CONRED**), los cuerpos de bomberos y las autoridades de salud y de ambiente y policía) las que tengan la obligación legal de atender emergencias dentro y fuera de los límites de las instalaciones industriales. **MONTANA** actuará pro activamente con las comunidades y las entidades de gobierno para asegurar que se efectúe una buena planificación para emergencias.

Las entidades de gobierno, CONRED, bomberos, IGSS, MARN, MEM, alcalde municipal de San Miguel Ixtahuacán y alcaldes auxiliares, tendrán responsabilidades diferentes y complementarias. Es obligación del gobierno estar preparado y actuar eficazmente en caso de emergencias públicas.

Las comunidades (aldea de Agel, caserío San José Nueva Esperanza y aldea San José Ixcaniche y otras que seleccione el Grupo) comparten responsabilidad de estar preparadas y tomar acción por su propia cuenta. Los dirigentes y organizaciones comunales deben estar interesados en conocer los peligros a los cuales podrían estar expuestos y en participar en las medidas de protección con las cuales puedan contribuir.

1.2.2.4 EL PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR E IMPLEMENTAR LOS PLANES DE CONTINGENCIA

Los 10 pasos que se seguirán en la preparación y/o adaptación de los planes, a cargo del Grupo Coordinador son:

Paso	Descripción de la acción a realizar
Paso 1	Identificar a los participantes en la respuesta de emergencias y establecer los roles, recursos e intereses.
Paso 2	Evaluar los riesgos y peligros que puedan originar situaciones de emergencia, y definir las alternativas.
Paso 3	Lograr que los participantes revisen la adecuación de su propio plan de emergencia con una respuesta coordinada, incluyendo la adecuación de los planes de comunicación.
Paso 4	Identificar las tareas de respuesta requerida y no cubiertas en los planes existentes.
Paso 5	Asignar estas tareas a los recursos disponibles de los participantes identificados.
Paso 6	Realizar los cambios necesarios para mejorar los planes existentes, integrarlos en un plan general de respuesta y comunicación de emergencia y obtener su aceptación.
Paso 7	Disponer del plan integrado por escrito y obtener las aprobaciones de los gobiernos locales.
Paso 8	Comunicar el plan integrado a los grupos participantes y asegurar que se entren a los encargados de la respuesta a emergencias.
Paso 9	Establecer los procedimientos para probar, revisar y actualizar periódicamente el plan.
Paso 10	Comunicar el plan integrado a la comunidad en general.

Fuente: UNEP 1998. Informe Técnico No. 41.

Identificación de participantes: Se preparará una lista de potenciales participantes. Se obtendrá una copia de los planes de emergencia existentes y se revisarán para identificar otros posibles participantes. Se preparará una breve descripción de los recursos disponibles de los potenciales participantes, por ejemplo: personal, equipo, instalaciones, conocimientos especiales, etc.

Evaluación de riesgos: Se identificarán los potenciales accidentes, probabilidad de ocurrencia y posibles consecuencias, con el propósito de construir escenarios y establecer prioridades de planificación. Se aprovecharán las experiencias documentadas de accidentes ocurridos en emplazamientos mineros en otros países.

Revisión de los planes de emergencia locales: Se consultará con CONRED sobre los planes existentes en el área y se tratará de adecuar los planes que se generen para el Proyecto, con los planes existentes e implementados.

Identificar las tareas de emergencia que los planes actuales no existen: Se identificarán elementos o tareas débiles o faltantes, que sean necesarios para responder a las potenciales contingencias que se pueden presentar con el Proyecto.

Asignación de tareas: Cada tarea definida en el paso anterior, debe ser asignada por el Grupo al participante que pueda atender mejor ese aspecto. La asignación de tareas tomará en cuenta la autoridad, jurisdicción, especialidad o recursos.

Hacer los cambios para mejorar los planes de emergencia existentes: Se resolverán todos los problemas relativos a recursos. Se preparará un plan integrado, se revisará que el plan concuerde con el plan de desastre regional, se revisará que cumpla que con la legislación que aplique, se verificará el plan en relación con todos los riesgos y escenarios de emergencia. Se efectuará un ejercicio de desempeño de roles para probar el plan, haciendo que los participantes describan como responderían a una variedad de escenarios de emergencias.

Poner el plan integrado por escrito y obtener su aceptación y las aprobaciones: El plan integrado se documentará en forma final, para que sea aprobado por CONRED, MARN y Ministerio de Salud, la municipalidad de San Miguel, y por las comunidades. Se preparará una presentación para entregarla a la comunidad, y otros actores relevantes. Se prepararán carteles, avisos, que servirán para ayudar en la implementación del Plan. Posteriormente se desarrollaron los formatos que se requieran para la implementación del plan.

Comunicar la versión final a los grupos participantes: Una vez el plan haya sido aceptado por los grupos que se requiere, se comunicarán a todos los participantes, los roles, responsabilidades colectivas e individuales. Se hará una lista de las personas que necesitan saber sobre el plan, se realizarán las presentaciones que sean necesarias, actualizarán los manuales de procedimientos, se identificarán las personas que deben ser entrenadas, se realizarán ejercicios de campo para el entrenamiento práctico, uso de comunicaciones, control de tráfico y procedimientos de evacuación.

Prueba, revisión y actualización del plan: El Grupo debe estar seguro que el plan sea bien probado. El plan se probará de la manera para que sea lo más real posible y se designará un grupo de observaciones para evaluar el ejercicio, usando listas de evaluación preparadas de antemano. Después de la prueba el Grupo debe realizar reuniones de evaluación, identificar deficiencias, y solventarlas. En los ejercicios de prueba se tomarán en cuenta los posibles escenarios climáticos de manera de probar el plan bajo las mas extremas condiciones climáticas posibles.

Comunicar el plan a la comunidad general: El plan se comunicará en las escuelas a los niños y maestros y a través de estos se hará llegar información a los padres. De ser posible se organizarán reuniones de información en las escuelas.

1.2.2.5 COMPONENTES DEL PLAN DE RESPUESTA DE CONTINGENCIA

La adaptación de los planes escritos de contingencia que el Grupo realice, seguirán como mínimo las sugerencias de UNEP contenidas en el Informe Técnico No. 41, APELL para

minería, las cuales son una guía y serán aplicadas con flexibilidad. Sus componentes principales se presentan a continuación:

- a) Finalidad/objetivos/Alcance
- b) Escenarios de Emergencias y Riesgos
- c) Centro de Coordinación de Emergencia Minera
- d) Centro de Comunicación de Crisis y medios
- e) Sistemas de Comunicación y Procedimientos de Notificación de Emergencias
- f) Equipos y Recursos de Emergencia
- g) Escenarios de Emergencias y Procedimientos de Respuesta
- h) Limpieza, Remediación, Procedimientos para volver a la actividad normal
- i) Entrenamiento y ejercicios.

Como un apéndice de este plan de respuesta a emergencias se preparará también un Plan de Comunicaciones de Crisis. El índice propuesto para este plan se presenta en el Anexo 13.2 D de la EIA y los principales componentes es este plan son:

- a) Panorama de posibles crisis
- b) Contactos/Responsables clave y sus responsabilidades
- c) Procedimientos de Informe
- d) Centro de Crisis
- e) Procedimiento de comunicación interna
- f) Procedimiento de comunicación externa
- g) Procedimiento para contacto con los medios
- h) Seguimiento.

1.2.3 PLAN DE RESPUESTA EN CASO DE DERRAMES

Este plan se referirá principalmente a los casos más probables que puedan presentarse como son los derrames de combustibles y/o lubricantes, derrames a cianuro de sodio, derrames de ácidos, álcalis y planes de limpieza en seco y en húmedo. A continuación se presenta una descripción general la cual será adaptada siguiendo los lineamientos establecidos previamente.

1.2.3.1 DERRAMES DE CIANURO DE SODIO

En caso de derrame, el material derramado se limpiará de inmediato para disminuir al mínimo la exposición a las personas y al ambiente. El material se recogerá con una pala y se colocará en un contenedor adecuado y, se mantendrá seco. Si durante el derrame estuviera lloviendo, se área de derrame se cubrirá a fin de minimizar la dilución y minimizar la escorrentía superficial de cianuro de sodio.

La descontaminación de un área y la destrucción del cianuro para su eliminación podrán realizarse con una solución diluida de hidróxido de sodio. El suelo con solución de cianuro se retirará a un sitio apropiado (con sustrato impermeable y techado). Esta solución diluida

reducirá al mínimo la formación de vapores de cloruro cianógeno de alta toxicidad. La adición de hidróxido de sodio para aumentar el pH de la solución entre 10.5 a 11, aumentará el índice de destrucción del cianuro y disminuirá aun mas la formación de vapores de cloruro cianógeno.

1.2.3.2 DERRAMES DE COMBUSTIBLES

Los derrames de combustibles se controlarán mediante el uso de adsorbentes. Una vez contenido el derrame, los adsorbentes se retirarán y almacenarán en contenedores apropiados en el sitio del Proyecto a la espera de su eliminación final. El material adsorbente usado se entregará a una empresa especializada aprobado por el MARN realizar la disposición final.

Los suelos que contengan hidrocarburos se retirarán por completo del sitio, y se trasladarán a un sitio designado por MONTANA para una remediación biológica. El sitio se ubicará en las cercanías al sitio del Proyecto, estará cercado, plano, y el suelo que se vaya depositando será aireado y mezclado con suelo regularmente.

1.2.3.3 DERRAMES DE ÁCIDOS

La neutralización de derrames de ácido se realizará usando hidróxido de sodio o cal. Luego de la neutralización se enjuagará el área con agua. El agua empleada en la neutralización en un área de derrame se contendrá, recuperará y almacenará. Luego de comprobar que la calidad del agua satisface los estándares establecidos para las descargas al ambiente, podrá ser descargado. El suelo donde ocurrió algún derrame se retirará y dispondrá en el área destinada para la remediación de suelos.

1.2.3.4 DERRAMES DE ÁLCALIS

La neutralización de derrames de álcalis fuertes como el hidróxido de sodio, puede realizarse usando ácido acético. En el caso de que sea un derrame seco, el suelo se removerá y será trasladado para su neutralización a un sitio previo de neutralización para luego pasar al sitio de remediación.

1.2.3.5 PROCEDIMIENTOS COMPLEMENTARIOS EN CASO DE DERRAME

Limpieza en Seco de Derrames: La limpieza en seco de los derrames menores se realizará mediante el uso de materiales absorbentes, siempre que sean aplicables, y mediante la remoción del suelo. Los materiales absorbentes serán almacenados en envases plásticos cerrados y luego serán entregados a empresas especializadas. Los suelos afectados por el derrame se depositarán en el sitio de remediación. El derrame de material sólido en un área seca requerirá de la limpieza y recuperación total del material residual.

Limpeza en Húmedo de Derrames: En el proceso se emplearán bombas y dragas y los materiales derramados así como cualquier agua de lavado se verterán en la línea de proceso en el punto apropiado. El pH de las aguas ácidas se ajustará con hidróxido de sodio, antes de descargarse en la poza de solución estéril.

Derrames durante el Transporte: Los contratistas serán responsables del transporte seguro de materiales hasta el sitio del Proyecto, contarán con un seguro que cubra los daños que pueda ocasionar el derrame a la propiedad privada y que cubra los costos de restaurar los daños ambientales. MONTANA exigirá a los contratistas que transporten materiales que puedan poner en peligro la salud y los ecosistemas este tipo de seguro.

Los procedimientos incluirán que el contratista de aviso de inmediato al gerente del Proyecto. El gerente del Proyecto en coordinación con las autoridades locales, notificará por escrito a las instituciones de gobierno que corresponda según la naturaleza del producto derramado y de los posibles riesgos. Dentro de los planes de respuesta a derrames, se incluirá en detalle las instituciones y/o personas a las que se debe notificar en cada caso, incluyendo a los residentes de las vecindades inmediatas y a los usuarios del agua corriente abajo sobre la ocurrencia de un derrame.

Monitoreo: Se implementará un programa de monitoreo ambiental en el lugar del derrame, se establecerán estaciones de control en un punto cercano que no se encuentre afectado por el derrame y en otros puntos gradiente abajo del derrame. El monitoreo iniciará con el derrame y durará hasta que la amenaza haya desaparecido.

Los derrames en terreno seco se monitorearán tomando muestras de suelo durante y después de la limpieza en el lugar del derrame. El análisis a realizar en las muestras de suelo incluirá pH y el análisis de la sustancia derramada.

Los derrames en agua en áreas adyacentes a fuentes de agua, requerirán de la toma de muestras de agua corriente arriba y corriente abajo del lugar del derrame. Los análisis incluirán pH y constituyentes indicadores de la sustancia derramada. El monitoreo continuará hasta que desaparezca la amenaza.

Registro de Incidentes: Se llevará un registro de todo tipo de derrames, siguiendo el formato estándar que incluye, la descripción del evento, su ubicación, la fecha y hora, nombre del personal involucrado, instituciones contactadas, registro fotográfico del evento, lista de las acciones emprendidas por MONTANA, el contratista y por otras instituciones locales y del gobierno y se preparará un informe del evento que será entregado a las autoridades competentes, incluyendo como mínimo el MARN, el ministerio de Salud, el alcalde municipal y el gobernador departamental. Los resultados del monitoreo ambiental se registrarán y después de que la amenaza haya desaparecido se presentará un segundo informe con los resultados del monitoreo.

1.2.4 INCENDIOS Y/O EXPLOSIONES

Se preparará un plan de respuesta a incendios y/o explosiones, que cubre los siguientes aspectos:

- Objetivos,
- Identificación de las áreas que podrían ser afectadas por incendio (área de almacenamiento, transporte y uso de combustibles),
- Clasificación de incendios y tipos de fuego,
- Organización del equipo de respuesta a derrames e incendios, brigada contra incendios,
- Procedimientos de notificación ante una contingencia,
- Localización de fugas y derrames y procedimientos a seguir (falla de válvulas, rotura de tanques, tuberías y derrames de camión),
- Seguridad de las personas y salvamento y
- Recursos materiales necesarios para afrontar incendios y/o derrames.

Se contará para responder a este tipo de emergencias, con una cuadrilla de combate de incendios, la cual se formará con el personal de la operación del Proyecto. Esta cuadrilla contará con los equipos de protección personal, con prácticas y cursos de capacitación, además contarán con los recursos físicos para combatir los incendios que puedan producirse.

Se contará en el sitio del Proyecto con un tanque de almacenamiento de agua para el combate de incendios, mangueras, sistemas de presión de agua, extintores ubicados en diferentes sitios dentro de las instalaciones industriales.

1.2.5 DESASTRES NATURALES

De acuerdo al análisis realizado sobre los eventos históricos en el área del Proyecto y los potenciales riesgos naturales, se determinó que esta zona es bastante segura.

En la zona donde se ubicará el Proyecto, no se identifican epicentros, aunque la Falla de Cuilco se localiza a 20 kilómetros al norte del cerro de exploración, la cual tiene un longitud mapeada dentro de Guatemala de 30 kilómetros, y el volcán de Tajumulco se localiza a 30 kilómetros al suroeste del área del proyecto. Se estima que la zona es de bajo riesgo sísmico, ya que en 19 años solo se han presentado 4 sismos mayores de 5 y menores de 6.4 grados Richter al suroeste del área, los que no han ocasionado ningún daño visible en el área.

Los riesgos volcánicos potenciales de la región son bajos, aunque al suroeste se presentan los volcanes de Tajumulco y Tacaná a 30 y 45 kilómetros respectivamente. Estos volcanes presentan flujos del período Cuaternario, sin embargo los dos volcanes son extintos y sin actividad durante más de 100 años.

El área donde actualmente se realiza la exploración minera es muy estable debido a sus buenas características físico-mecánicas de roca dura, siendo capaz de soportar movimientos sísmicos

importantes en el orden de los 7.5° Richter y esto aún bajo condiciones críticas de humedad, por ejemplo de 38% de saturación en el subsuelo.

En el área no existen riesgos de inundaciones, ni riesgos de incendios forestales.

Las instalaciones del Proyecto se diseñaron cumpliendo con los requerimientos de diseño sísmico que se la practica de ingeniería estructural recomienda. Se realizó un análisis sísmico específico para establecer los parámetros de diseño estructural. Adicionalmente se implementarán acciones específicas para resguardo de los trabajadores del Proyecto:

- Identificación de rutas de emergencia para evacuación del Personal de las instalaciones Industriales y de áreas de resguardo.
- Seminarios donde se explicarán la probabilidad de un terremoto y los procedimientos para asegurar al personal.
- Implementará un sistema de iluminación de emergencia, para evacuar en caso suceda de noche y se interrumpa el fluido eléctrico.
- Se tendrá la capacidad de montar un albergue de emergencia en 24 horas, en caso las viviendas de los vecinos de la comunidad se vieran afectadas. Se coordinarán esfuerzos con los de CONRED y autoridades locales.
- Se tendrá la capacidad de reparar el sistema de abastecimiento de agua de la comunidad en caso esta se vea afectada.

1.3 PLAN PARA EL MANEJO SEGURO DEL CIANURO DE SODIO

MONTANA empleará cianuro de sodio para disolver los metales preciosos que pueden ser separados del mineral o la roca triturada e implementará un plan para el manejo seguro. Inicialmente se presenta en esta sección un resumen de las características más importantes del cianuro de sodio. Posteriormente se presenta el plan basado en las prácticas estándar de la industria minera.

1.3.1 ASPECTOS GENERALES DEL CIANURO DE SODIO

El cianuro es una molécula de carbono y nitrógeno que ocurre naturalmente y existió en la tierra antes del comienzo de la vida y fue uno de los compuestos fundamentales de la evolución. El cianuro existe en dos formas:

- Cianuro manufacturado – el cual es fabricado por procesos químicos
- Cianuro total – El que ocurre a través de procesos bioquímicas en la naturaleza

El cianuro manufacturado, que es el que se empleará en el proceso. El cianuro de sodio es producido por la reacción química entre el ácido cianhídrico y la soda cáustica. El ácido cianhídrico se obtiene como subproducto del proceso de manufactura de fibras acrílicas y plásticos, o como un producto directo de la reacción entre el amoníaco y el gas natural. El agua que se forma en la reacción para producir el cianuro de sodio, es eliminada a través de un proceso de filtración y secado. Finalmente, el cianuro de sodio es comprimido para formar pequeños trozos sólidos de color blanco.

El cianuro natural se encuentra presente en pequeñas cantidades en muchas plantas, verduras (rábanos, brócoli y nabos) y nueces, a las que brinda protección contra los depredadores. Además, el cianuro está presente en gran parte del ambiente diario al que se está expuesto, por ejemplo, en los escapes de los automóviles y es un estabilizante de la sal de mesa.

No importa si el cianuro es manufacturado o producido en la naturaleza su composición química es la misma.

1.3.1.1 EL CIANURO Y LA SALUD

Diariamente se puede entrar en contacto con el cianuro a través de los alimentos y de otros artículos de uso personal. El cianuro es eliminado del cuerpo por el hígado, a través de un proceso natural que impide la acumulación de esta sustancia en el organismo humano.

El cianuro no causa cáncer ni afecta el sistema reproductor. Aquellas personas que accidentalmente son expuestas a bajas concentraciones de esta sustancia, generalmente se recuperan en su totalidad en poco tiempo.

El cianuro es un veneno que actúa con rapidez y que pueda causar la muerte en unos cuantos minutos a individuos que son expuestos a dosis letales sin recibir los primeros auxilios en forma inmediata. Envenenamiento accidental con cianuro puede ocurrir a través de inhalación, absorción por la piel o por ingestión. El cianuro interfiere con el proceso de oxigenación del torrente sanguíneo resultando en asfixia. El antídoto más común es el nitrito de amilo que puede administrarse en forma oral o por inyección.

La forma más tóxica del cianuro es el HCN gaseoso. La conferencia norteamericana de higienistas industriales gubernamentales establece el umbral tope de HCN en 4.7 ppm. En concentraciones de 20 a 40 ppm de HCN en el aire, se puede observar cierto malestar respiratorio después de varias horas.

Para el cianuro libre, la dosis letal en humanos por ingestión o inhalación varía entre 50 y 200 mg (1 a 3 mg de cianuro libre por kilogramo de masa corporal). La dosis letal por absorción dérmica es considerablemente mayor, alrededor de 100 mg por kilogramos de peso corporal.

1.3.1.2 USOS DEL CIANURO EN LA INDUSTRIA

Minería: El uso de soluciones a base de agua para extraer y recuperar metales como el oro se denomina hidrometalurgia. Las operaciones de minería de oro utilizan soluciones muy diluidas de cianuro de sodio (NaCN), típicamente entre 0.01% y 0.05% de cianuro (100 a 500 ppm). El cianuro de sodio se disuelve en agua donde, en condiciones ligeramente oxidantes, disuelve el oro contenido en el mineral.

Industria Química: El cianuro de sodio se usa en una amplia gama de reacciones químicas para producir fármacos, plásticos, limpiadores, tintes y pigmentos y productos agrícolas. El cianuro de hidrógeno gaseoso se ha utilizado ampliamente para exterminar roedores, y depredadores grandes y en práctica hortícola, para controlar plagas de insectos que han desarrollado resistencia a otros pesticidas.

Galvanotecnia: El cianuro de sodio se usa para depositar metales en otros materiales. Algunos productos finales incluyen, utensilios de plata y oro, piezas de bronce, cromado.

Medicina: Se usa en pruebas y exámenes de laboratorio para la determinación de hemoglobina y ácido úrico. El cianuro se usa en productos farmacéuticos como el laetril, una sustancia para combatir el cáncer, y el nitroprusiato, una droga para reducir la presión arterial. Los compuestos de cianuro también se utilizan en vendas quirúrgicas que promueven la cicatrización y reducen las cicatrices.

Fabricación de acero: Se usa para fortalecer el acero y aumentar su durabilidad. Un producto típico serían los instrumentos quirúrgicos.

Anualmente se utiliza más de un millón de toneladas de cianuro, que representan alrededor del 80 % de la producción total, en la producción de químicos orgánicos como el nitrilo, el nylon y los plásticos acrílicos. El 20 % restante de la producción de cianuro se utiliza para fabricar cianuro de sodio, una forma sólida de cianuro cuya manipulación es relativamente fácil y segura. De este total, el 90 % se usa en la minería mayormente para la recuperación de oro.

En el mundo hay tres productores primarios de cianuro sólido, líquido y gaseoso: DuPont (US), ICI (Inglaterra), y Degussa Corporation (Alemania).

1.3.1.3 EL CIANURO EN SOLUCIONES

Después de que el cianuro ha sido usado para extraer los metales, pueden estar presentes 3 tipos de compuestos de cianuro en las soluciones de los procesos. Los 3 compuestos de cianuro constituyen el cianuro total.

Cianuro Libre: Es un término que describe tanto el ion de cianuro (CN⁻) que se disuelve en el agua del proceso como cualquier cianuro de hidrógeno que se forma en la solución (HCN). Esta forma de cianuro libre se considera como el cianuro más tóxico. Una de las reacciones que afectan a la concentración de cianuro libre es la volatilización de HCN, que, al igual de la mayoría de los gases, se separa del agua y escapa al aire. El cianuro libre no es persistente en la mayoría de las aguas superficiales porque el pH normalmente es de 8, de modo que el HCN se volatiliza y dispersa. En las plantas de extracción de oro, el pH de la solución se mantiene

en valores cercanos a 10.5 con el fin de impedir la volatilización. Esto preserva el cianuro, en el sistema de extracción de oro, donde es necesario y, al mismo tiempo, limita el riesgo de inhalación por parte de los trabajadores especialmente en espacios cerrados.

Las soluciones de cianuro además de reaccionar con el oro, también reacciona con otros metales. El mineral aurífero casi siempre contiene otros metales, entre ellos hierro, cobre, zinc, níquel, plata, así como otros elementos como el arsénico. Estos metales son disueltos por las soluciones de cianuro. Cuando los elementos químicos se combinan en una solución para formar especies solubles, los químicos se refieren a ellas como complejos. Poder distinguir entre los distintos compuestos de cianuro es importante para asegurar la elección de una metodología eficaz de detoxificación.

Complejos débiles de Cianuro: Los complejos débiles de cianuro con frecuencia denominados “cianuros disociables en ácidos débiles” o cianuro DAD (WAD), pueden disociarse en solución y producir concentraciones ambientalmente significativas de cianuro libre. Los complejos débiles incluyen complejos de cianuro de cadmio, cobre, níquel, plata y zinc. El grado al cual se disocian estos complejos depende del pH de la solución.

Complejos fuertes de Cianuro: Se degradan mas lentamente que el cianuro DAD. Los complejos de cianuro con oro, cobalto y hierro son fuertes y estables en solución. La estabilidad del complejo oro-cianuro es el factor clave en la extracción del oro del mineral. Una vez que el oro entra a la solución ligado al cianuro, permanece en complejo con el cianuro hasta que las condiciones del proceso de cambian con el fin de remover el oro de la solución.

1.3.1.4 ANÁLISIS Y MONITOREO DEL CIANURO

El cianuro generalmente se mide mediante uno de los siguientes métodos analíticos:

- a) Cianuro Total
- b) Cianuro DAD (disociable en ácidos débiles)

1.3.1.5 DEGRADACIÓN NATURAL

El principal mecanismo de degradación natural es la volatilización con posteriores transformaciones atmosféricas a sustancias químicas menos toxicas. Otros factores como la oxidación biológica, la precipitación y los efectos de la luz solar también contribuyen a la degradación del cianuro.

En el suelo las bacterias asimilan el cianuro mediante diversas reacciones aeróbicas y anaeróbicas. En algunos casos la combinación de estos procesos de degradación natural es suficiente para satisfacer las regulaciones de descargas con cianuro.

El los depósitos de colas, la gran superficie permite la descomposición del cianuro DAD. Según los datos recabados por Schmidt et al, 1981, por medio de pruebas en varias minas de oro en el mundo, el cianuro total se degrada en menos de 3 semanas a partir de la

concentración inicial de 20 miligramos por litro. El cianuro total desapareció casi completamente después de los 100 días.

1.3.2 IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO INTERNACIONAL PARA EL MANEJO DEL CIANURO

MONTANA implementará en el manejo de cianuro “el código internacional para el manejo de cianuro para la manufactura, transporte y uso de cianuro en la producción de oro”, (**el Código**). Este código es voluntario y fue preparado bajo la dirección de un comité cuyos miembros son escogidos por UNEP y el Consejo Internacional de Metales y el Ambiente (**ICME**), y es administrado por el Instituto Internacional para el Manejo del cianuro (**el Instituto**).

La objetivo común del comité que preparó el Código es “asistir a la industria de minería de oro global en mejorar el manejo de cianuro, y con el ello minimizar los riesgos a los trabajadores, comunidades y el ambiente, del uso de cianuro en la minería de oro, y reduciendo las preocupaciones de la comunidad sobre su uso”.

MONTANA manejará el cianuro de acuerdo con los principios del Código y velará que sus contratistas también lo cumplan.

1.3.2.1.1

1.3.2.2 PRINCIPIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO

Los principios que regirán las acciones para respuesta a emergencia son los que establece el Código e incluyen en las diferentes etapas del manejo y uso del cianuro de sodio:

- a) **Producción:** Promover la producción responsable de cianuro, comprando con productores que operan de una manera segura para el ambiente.

Procedimiento estándar: Compra de cianuro a productores que emplean prácticas apropiadas y procedimientos para limitar la exposición de cianuro a su fuerza laboral y prevenga fugas/derrames al ambiente.

MONTANA adquirirá el cianuro con DuPont quién produce y vende responsablemente cianuro de sodio en el mundo.

- b) **Transporte:** Proteger a las comunidades y el ambiente durante el transporte de cianuro.

Procedimientos estándar:

- Establecer líneas claras de responsabilidad entre productores, distribuidores y transportistas mediante acuerdos escritos
- Requerir a los transportistas de cianuro que implementen planes de respuesta a emergencias y empleen medidas adecuadas para el manejo del cianuro.

Se solicitará a DuPont que este insumo será entregado en el sitio del Proyecto. DuPont cuenta con sus propios planes de seguridad, contingencias, y seguros en caso de accidentes. Se requerirá que DuPont implemente las medidas que internacionalmente le son requeridas para garantizar un traslado y entrega seguro del cianuro de sodio.

Al igual que Glamis, DuPont es signatario del Código e igualmente cumplirá con todos los principios que se describen en esta sección.

- c) **Manejo y almacenamiento:** Proteger a los trabajadores y al ambiente durante el manejo y almacenamiento de cianuro.

Procedimientos Estándar:

- Diseñar y construir las instalaciones para mezcla, almacenaje y descarga de manera consistente con las prácticas de ingeniería apropiadas, con controles de calidad, medidas de contención de derrames y prevención de derrames.
- Operar instalaciones de descarga, almacenamiento y mezcla realizando inspecciones, mantenimiento preventivo, planes de contingencia para prevenir o contener fugas y controlar y responder a exposición de los trabajadores.

- d) **Operaciones:** Manejar las soluciones de cianuro en el proceso y los desechos para proteger la salud humana y el ambiente.

Procedimientos Estándar:

- Implementar sistemas de operación y manejo para proteger la salud humana y el ambiente incluyendo la planificación de contingencias, inspección, y procedimientos de mantenimiento preventivo.
- Introducir sistema de operación y manejo diseñadas para minimiza el uso de cianuro, y con ello limitar las concentraciones de cianuro en los residuos del proceso.
- Implementar un programa de manejo integral del agua para proteger de descargas accidentales.
- Implementar medidas para proteger a las aves, vida silvestre y ganado de los efectos adversos del uso del cianuro.
- Implementar medidas para proteger a peces y vida silvestre de descargas directas o indirectas de soluciones de cianuro del proceso a las aguas superficiales.
- Implementar medidas diseñadas para manejar las filtraciones que puedan ocurrir desde las instalaciones de cianuro, para proteger los usos del agua subterránea.
- Contar con sistemas para la contención y prevención de derrames para tanques de proceso y tuberías.
- Implementar procedimientos de control de calidad y aseguramiento de la calidad para garantizar que las instalaciones de cianuro son construidas de acuerdo a estándares y especificaciones de ingeniería aceptados.
- Implementar programas de monitoreo para evaluar los efectos del uso del cianuro en la vida silvestre, las aguas superficiales y las aguas subterráneas.

- e) **Cierre de Instalaciones:** Proteger a las comunidades y al ambiente del cianuro a través del desarrollo y la implementación de planes de cierre de instalaciones de cianuro.

Procedimientos estándar:

- Planificar e implementar procedimientos para el cierre efectivo de instalaciones de cianuro para proteger la salud humana, la vida silvestre y ganado.
- Establecer un mecanismo seguro capaz de cubrir los costos de las actividades relacionadas con el cierre de las instalaciones relacionadas con cianuro.

- f) **Seguridad de los Trabajadores:** Proteger la salud y seguridad de los trabajadores de la exposición a cianuro.

Procedimientos Estándar:

- Identificar escenarios de exposición potencial a cianuro y tomar las medidas necesarias para eliminar, reducir y controlarlos,
- Operar y vigilar las instalaciones de cianuro para proteger la salud y seguridad de los trabajadores y evaluar periódicamente la efectividad de las medidas de salud y seguridad y
- Desarrollar e implementar planes de respuestas a emergencias y procedimientos para reaccionar antes exposición a cianuro de los empleados.

- g) **Respuesta a emergencias:** Proteger a las comunidades y al ambiente desarrollando capacidades y estrategias para reaccionar ante emergencias.

Procedimientos estándar:

- Preparar planes detallados de reacción a emergencias para potenciales fugas/derrames de cianuro,
- Involucrar al personal en el sitio y otros grupos en el proceso de planificación,
- Designar personal apropiado y comprometer los recursos y equipo necesario para responder ante una emergencia,
- Desarrollar procedimientos para notificaciones de emergencia, tanto internas como externas y para documentar los eventos,
- Incorporar en los planes de reacción, elementos de vigilancia y medidas de restauración que consideren los riesgos adicionales que significa usar químicos para el tratamiento de cianuro y
- Evaluar periódicamente los procedimientos de reacción y las revisar las capacidades tanto como sea necesario.

- h) **Entrenamiento:** Entrenar a los trabajadores y al personal de respuesta a emergencias para manejar cianuro de una manera segura.

Procedimientos estándar:

- Entrenar trabajadores para que comprendan los riesgos asociados con el uso del cianuro,
- Entrenar al personal apropiado para operar las instalaciones de acuerdo a sistemas y procedimientos que protejan la salud humana, las comunidades y el ambiente y
- Entrenar al personal para responder ante exposiciones de cianuro de trabajadores y del ambiente.

- i) **Dialogo:** Involucrarse en consultas públicas y poner a disposición la información necesaria.

Procedimientos Estándar:

- Proveer a los posibles afectados la oportunidad de comunicar los temas de preocupación,
- Iniciar un dialogo describiendo los procedimientos de manejo de cianuro y de manera responsable tratar los temas identificados y
- Poner a disposición de los posibles afectados información ambiental y operacional apropiada en relación al cianuro.

1.3.2.3 PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN DE LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO

Glamis Gold, Ltd y su subsidiaria en Guatemala, **MONTANA**, son signatarios del Código y por lo tanto, se comprometen a seguir los principios del Código e implementar sus estándares de práctica. La operación del Proyecto, desde que inicia hasta que finalice el uso de cianuro de sodio, será auditado periódicamente, por un profesional externo independiente, para verificar el cumplimiento de los principios y estándares que el código establece.

El Instituto publicará en su página web, un resumen del reporte de auditoria de las operaciones certificadas, www.cyanidecode.org/theinstitute.

Las operaciones que sustancialmente cumplen con el Código serán certificadas condicionalmente, sujetas a la exitosa implementación de un plan de acción correctivo. Cumplimiento sustancial significa que la operación ha hecho un esfuerzo de buena fe para cumplir con el código y que las deficiencias encontradas por el auditor pueden ser corregidas y no representan un riesgo sustancial o inmediato a la salud de los empleados, a la comunidad o al ambiente. Las operaciones que cumplen sustancialmente con el Código, tienen que desarrollar e implementar un plan de acción para corregir las deficiencias identificadas por la auditoria.

Si la operación del Proyecto se le certifica que cumple con el Código, será identificado en la pagina de Internet del Código, www.cyanidecode.org/signatories&certifiedoperations.

La operación de un Proyecto no podrá ser certificada si el auditor concluye que no cumple a cabalidad y que no cumple sustancialmente con los principios y estándares del Código.

1.3.2.3.1

1.3.2.4 MANTENIMIENTO DEL CERTIFICADO

Para poder mantener la certificación, la operación del Proyecto tiene que cumplir con todas y cada una de las siguientes condiciones:

- El auditor ha concluido con un total cumplimiento o sustancial cumplimiento del Código,
- Que la operación con un cumplimiento sustancial ha enviado un plan de acción correctivo para subsanar sus deficiencias y ha demostrado que ha implementado completamente el plan de acción en el tiempo acordado,
- No hay evidencia verificable de que la operación no cumple con el código y
- La operación ha tenido una auditoria de verificación en el periodo de 3 años.

1.3.3 PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS A IMPLEMENTAR POR DUPONT

El cianuro de sodio de DuPont ha sido transportado con gran seguridad dentro de los Estados Unidos durante varias décadas y a todas partes del mundo en los últimos años. El cianuro solo es un peligro para el ambiente, si se maneja con descuido. Es de suma importancia evitar que el cianuro de sodio contamine las aguas superficiales o los mantos acuíferos, porque el cianuro es mucho mas toxico a la vida marina que seres humanos u otros animales. Si el cianuro es derramado al suelo, generalmente no presenta un peligro para la comunidad o al ambiente, mientras el cianuro permanezca seco y sea recogido. Sin embargo, lo más importante para proteger el ambiente es impedir el derrame de cianuro de sodio.

1.3.3.1 VENTA DE CIANURO DE SODIO

DuPont mantiene una política firme en relación a la venta y distribución de cianuro de sodio a sus clientes. Solo se vende cianuro de sodio a compañías en quienes se cree protegerán a sus empleados, la comunidad y el ambiente a través del manejo seguro de este producto.

Todo pedido nuevo generado por algún cliente son verificados cuidadosamente a través de DuPont considerando cuan seguro es el proceso del cliente, el uso final del producto y la habilidad del cliente para manejar el producto con seguridad. Solamente, después de determinar que el cliente cumple con los requisitos, es que se aprueba el envío del producto.

1.3.3.2 TRANSPORTE Y MANEJO DEL CIANURO DE SODIO

El objetivo de DuPont tanto en el transporte como en el manejo del cianuro de sodio, es proteger a la comunidad y al medio ambiente. DuPont transporta miles de toneladas de cianuro de sodio cada año por barcos, ferrocarriles y carreteras, a clientes en todo el mundo sin daños al medio ambiente o a la comunidad.

Se distribuyen guías detalladas a todos los clientes, estableciendo las precauciones básicas para manejar el cianuro, tratamiento de emergencia en casos de envenenamiento con cianuro de sodio y equipo requerido para almacenar el producto.

DuPont solo usa transportistas especialmente entrenados y altamente calificados. DuPont revisa con regularidad el desempeño en seguridad de cada transportista para verificar que cumple con las reglas de transportación establecidas por el gobierno del país y las guías de DuPont.

En el caso de un accidente en el transporte, DuPont está preparado para responder rápidamente y con efectividad. El personal regional de DuPont ha recibido el más completo entrenamiento en control y limpieza de derrames. Adicionalmente, la compañía tiene un número telefónico de línea directa, impresa en cada etiqueta del producto, para ofrecer asistencia inmediata durante una emergencia. De ser necesario se puede enviar vía aérea un equipo técnico al lugar de los hechos a cualquier hora.

1.4 PLAN DE SEGURIDAD PARA LA SALUD HUMANA

El plan de seguridad para la salud humana que se aplicará considera los planes necesarios para preservar la salud de su personal y de las personas ubicadas en el área de influencia.

Para preservar la salud de las personas en el área de influencia, se aplicarán los planes que permiten reducir los riesgos de contaminación de los cuerpos de agua. Con el plan de monitoreo ambiental se vigilará periódicamente la calidad de las aguas que saldrán del proceso minero, se identificarán pequeños derrames de hidrocarburos y otros productos, con lo cual se minimizarán riesgos de contaminación en el suelo y cuerpos de agua, y preservará la salud de las personas en el área de influencia. Adicionalmente la implementación de los planes de contingencias contra derrames e incendios es la forma de minimizar los riesgos a la salud de las personas que habitan y/o laboran en el área de influencia.

Para preservar la salud de los empleados de **MONTANA** se contará con:

Cursos Capacitación: Se llevarán a cabo cursos de capacitación sobre el manejo de combustibles y sustancias tóxicas, en conjunto con el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) para minimizar los riesgos al personal. Anualmente se realizarán seminarios sobre las enfermedades que mas afectan a las personas del área, y sobre la manera de tratarlas y prevenirlas.

Seguros médicos: El personal del Proyecto contará con las prestaciones del IGSS, en cuanto a consulta externa y atención a emergencias. Todo el personal contará con un seguro medico colectivo, que cubre enfermedad, accidentes, pérdida de miembros, seguro de vida. El personal será sometido a un examen médico al iniciar la relación laboral, que incluirá una audiometría, exámenes físicos completos, laboratorios clínicos (hematología, heces, orina), radiografía de tórax y electrocardiograma.

Equipo de primeros auxilios: Existirá en el sitio del Proyecto el equipo básico para primeros auxilios, como botiquín, camilla, mantas para cubrir quemaduras. **MONTANA** administrará en las instalaciones industriales del Proyecto una clínica que contará con un médico y enfermera a tiempo completo, que tendrá las capacidades mínimas para atender pequeñas urgencias medicas, cirugías menores y dispondrá de servicio de ambulancia para trasladar a los pacientes que así lo requieran al centro de salud de San Miguel Ixtahuacán o al hospital del IGSS mas cercano.

Alimentación y Agua Potable: Se proveerá a todos los empleados de agua potable, ubicando estaciones en los diferentes puntos de concentración de personal. Se equipará un local

adecuado para la alimentación del personal, el cual será administrado por **MONTANA** o por una empresa especializada y se contará con los permisos sanitarios correspondientes. La calidad del agua potable se verificará mensualmente por medio de análisis de laboratorio.

Vigilancia de la higiene ocupacional: Se harán mensualmente mediciones de calidad del aire en los ambientes laborales, en sitios seleccionados. Los parámetros a evaluar serán la humedad, temperatura, partículas respirables menores de 2.5 micrones de diámetro, audio dosimetrías y compuestos orgánicos volátiles.

Servicios Sanitarios: En el sitio del Proyecto se instalarán servicios sanitarios, dentro de las instalaciones industriales, oficinas, comedor y en el campo. Se acondicionará un sitio diseñado para que los empleados puedan cambiarse de ropa, con armarios para guardar la ropa.

MONTANA implementará un reglamento de seguridad e higiene, el cual será adaptado del reglamento que Glamis Gold, Ltd emplea en sus operaciones de minería de oro en la mina San Martín en Honduras. Este reglamento fue considerado por el Ministerio de Trabajo de Honduras como fuente principal para el reglamento de Salud y Seguridad que se emplea a nivel nacional². En el Anexo 13.2 A se presenta la versión inicial del reglamento que será adaptado para las operaciones del Proyecto. Las adaptaciones que se requerirán serán las necesarias para adaptarlo a las condiciones que establece el código de trabajo de Guatemala y al Proyecto.

1.5 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Glamis cuenta con procedimientos de seguridad industrial que emplea en sus operaciones. **MONTANA** revisará, adaptará e implementará un plan de seguridad industrial para la construcción de las instalaciones industriales y la operación del Proyecto. El plan estará dirigido a los empleados del Proyecto ya sean estos de tiempo completo, de medio tiempo o temporales o contratistas. El plan incluirá los siguientes procedimientos:

Comunicación de Logros o fallas: Se implementará un sistema para informar a los empleados y visitantes los días transcurridos desde el inicio de las operaciones, sin que se hayan producido accidentes y al mismo tiempo el número total de días que lleva la operación minera. La meta del Proyecto será de la construir y operar con “0” accidentes.

² Información proporcionada por el Ing. Juan Pineda, Gerente de Salud de Seguridad en la Mina San Martín.

Equipo de protección personal: El personal contará con el equipo de protección personal necesario, que incluye equipo para protección de pies (bota de hule y/o bota de cuero con punta de acero), cabeza (casco con 4 apoyos), oídos, ojos (anteojos de seguridad), manos (guantes de cuero) y protección del cuerpo (camisas, pantalón, chaleco, gavachas, etc.). El personal será dotado de capa impermeable para protegerlo de la lluvia. El equipo de protección para los empleados que laboren en sectores confinados, se ampliará a sistemas de respiración o filtración, según sea necesario.

Investigación de accidentes: Procedimientos para recabar información e investigar accidentes y daños que involucren al personal y la propiedad, incluyendo la forma correcta para documentar esta información.

Uso de cilindros de gases comprimidos: Procedimientos de seguridad para recibir, almacenar, transportar y operar cilindros de gas comprimido, incluyendo el uso de señales adecuadas en las áreas de almacenamiento.

Ingreso a espacios confinados: Procedimientos para ingreso a espacios confinados, incluyendo el uso de equipo de protección personal y la capacitación para proteger a los empleados de los peligros asociados con el ingreso y/o trabajo en espacios confinados.

Uso de grúas: Procedimientos detallando los pasos a seguir en la operación de las grúas, elevadores de carga, etc. y en la prevención de accidentes que involucren trabajadores manejando cargas pesadas.

Uso de los equipos: Procedimientos para la operación y mantenimiento de los equipos de las instalaciones industriales del Proyecto.

Política sobre el uso de drogas: La empresa no tolerará el uso de alcohol y drogas por parte de los empleados.

Seguridad eléctrica: Procedimientos estableciendo las normas para la seguridad de todo el personal involucrado en la operación y mantenimiento de equipos y sistemas de bajo y alto voltaje eléctrico, incluyendo el uso adecuado de equipo de protección personal.

Capacitación: Procedimientos de capacitación en las prácticas de seguridad para nuevos empleados o empleados transferidos.

Inspecciones de seguridad de las instalaciones: Procedimientos para identificar las condiciones que carecen de seguridad para su debida corrección, incluyendo la forma de prevenir accidentes y enfermedades.

Protección contra caídas: Procedimientos para proteger a los empleados de lesiones por caídas, incluyendo el uso de arneses de seguridad, lazos y cuerdas de salvamento.

Cuadrillas de protección contra incendios: Procedimientos que identifican las responsabilidades, la capacidad física, capacitación, equipo de protección personal y otros recursos disponibles del personal responsable de combatir incendios.

Uso de extintores: Procedimientos para la selección, ubicación, inspección, capacitación y mantenimiento de extintores dentro de las instalaciones.

Primeros auxilios: Procedimientos para la capacitación de empleados en el uso de equipos y la administración de primeros auxilios.

Combustibles y sustancias inflamables: Procedimientos para almacenar y manejar combustibles líquidos e inflamables en forma segura, con el fin de reducir peligros asociados con las actividades de carga y descarga de combustible, incluyendo lesiones al personal, incendios y derrames.

Pruebas de gases: Procedimientos para asegurarse de que no existan condiciones de peligros inflamables y que los empleados no se expondrán a concentraciones dañinas de sustancias tóxicas, químicas o atmósferas con deficiencia de oxígeno.

Comunicación sobre peligros: Procedimientos para proporcionar a los empleados la información necesaria en caso de situaciones potencialmente peligrosas, y de cómo manejar adecuadamente los productos químicos.

Programa de protección auditiva: Procedimientos para medir los niveles de sonido, exposición al ruido, medidas de protección auditiva y audiometrías para proteger a los empleados de ruidos excesivos.

Exposición a altas temperaturas: Procedimientos de comunicación para asegurarse que el personal esté informado sobre los trabajos con potencial de exposición a altas temperaturas. Los procedimientos tomarán en cuenta las responsabilidades de los empleados y cómo éstos deben enfrentar las actividades en las que estén expuestos al calor, en las circunstancias en que se genere calor o cuando la intensidad del mismo pueda provocar el incendio de líquidos, sólidos o gases inflamables.

Limpieza de las Instalaciones Industriales: Procedimientos para la limpieza y orden de todas las áreas de trabajo.

Escaleras: Procedimientos para el uso adecuado de los diferentes tipos de escaleras.

Etiquetado y cierres de seguridad: Procedimientos para el control adecuado de la operación no autorizada de equipo, válvulas o interruptores eléctricos, mientras se esté trabajando en ellos. Estos procedimientos incluyen la inspección periódica de las etiquetas y cierres de seguridad, tipo de equipo cubierto por el programa de etiquetado y cierres y la remoción adecuada de dichos cierres y etiquetas.

Manejo de materiales: Procedimientos para el manejo adecuado de los materiales utilizados durante la operación de la planta con objeto de prevenir daños personales.

Equipo de protección personal: Procedimientos para el uso de los diferentes tipos de equipo de protección personal.

Reuniones de seguridad: Procedimientos para conducir reuniones de seguridad, incluyendo el registro y la documentación de las reuniones.

Cuadrillas de seguridad: Procedimientos estableciendo las responsabilidades y acciones a seguir por los empleados que son miembros de las cuadrillas de seguridad, y la identificación del responsable de asuntos o problemas de seguridad y de la capacitación sobre los procedimientos de seguridad.

Uso de andamios: Procedimientos para la instalación adecuada, desmantelado y uso de andamios con el propósito de prevenir accidentes por caídas u objetos que caigan desde superficies de trabajo inestables.

Uso de pinturas: Procedimientos para la aplicación pinturas aplicadas con “spray”, con el propósito de proteger a los trabajadores de exposiciones tóxicas o vapores mientras se aplican.

Uso de rótulos o señales: Procedimientos que establecen un sistema de señalización a ser usado por el personal. Este sistema normaliza el diseño de las señales y los rótulos para propósitos específicos y su ubicación.

Superficies de trabajo: Procedimientos para mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos.

1.6 PLAN DE SEGURIDAD AMBIENTAL

En esta sección se presenta el conjunto de medidas preventivas y correctivas que **MONTANA** implementará para la adecuada conservación y protección de la calidad del ambiente en el área de Influencia del Proyecto. El plan de seguridad ambiental (**PLASA**) estará conformado por planes de manejo específicos, diseñados para garantizar que la construcción y operación del Proyecto se realice de conformidad con la legislación ambiental y estándares ambientales de la industria minera. El PLASA incluye los siguientes componentes:

- a) Políticas y compromisos ambientales de Montana,
- b) Esquema de la organización para la seguridad ambiental, salud y seguridad,
- c) Plan de manejo forestal,
- d) Plan de manejo de vida silvestre,
- e) Tratamiento de aguas residuales,
- f) Prevención del drenaje ácido de roca y plan de control,
- g) Plan de Manejo de aguas superficiales y
- h) Plan de Manejo de materiales.

Cada uno de estos componentes del PLASA son “lineamientos” y como tales, deben desarrollarse, evaluarse, actualizarse y mejorarse periódicamente en respuesta a nueva información, a nuevas condiciones del sitio, a cambios en las operaciones y a modificaciones en la organización.

1.6.1 POLÍTICAS Y COMPROMISOS AMBIENTALES DE MONTANA

MONTANA es una compañía minera que en el desarrollo de sus operaciones actúa responsablemente en el campo social y ambiental, con un único conjunto de principios, que son los mismos que aplica Glamis Gold, Ltd, en sus operaciones internacionales. El comportamiento responsable que emplea **MONTANA** en la conducción de sus operaciones asegura a sus accionistas rentabilidad con un impacto social y ambiental positivo. Los principios que guían las decisiones y acciones de **MONTANA** son:

Compromiso de Buen Cumplimiento Ambiental -- Los Proyectos de Glamis son diseñados para administrar y minimizar los riesgos al ambiente. Nuestras operaciones son conducidas en cumplimiento con todas las leyes y regulaciones aplicables. En países donde las regulaciones no existen o son incompletas, Glamis aplica/utiliza tecnología provada y económica para asegurar la protección del ambiente, así como la seguridad y salud de sus trabajadores.

Reducción de Riesgos -- Nos esforzaremos en minimizar los riesgos al ambiente, la salud, y la seguridad de nuestros empleados y de las comunidades en las cuales operamos, por medio de tecnologías, instalaciones y procedimientos operativos seguros, y estando preparados para emergencias.

Para lograr la eliminación de accidentes en el área de trabajo y mantener nuestro objetivo de cero accidentes, **MONTANA** está comprometida a:

- Entrenar y motivar a nuestros empleados para trabajar de una manera segura y responsable,
- Involucrar a los empleados en el desarrollo de practicas seguras y mantener altos estándares de seguridad en todas las fases del Proyecto,
- Proveer liderazgo y dirección en seguridad, incluyendo seguridad como parte de las decisiones de trabajo,
- Cumplir con todas las regulaciones y lineamientos de seguridad relevantes,
- Procurar un mejoramiento continuo en el desempeño de salud y seguridad, estableciendo y alcanzando metas propuestas y
- Nosotros hacemos que el trabajo seguro es una condición del empleo.

Restauración Ambiental – Corregiremos rápida y responsablemente las situaciones que puedan dañar el ambiente, la salud y la seguridad. Siempre que sea posible, repararemos los

daños que hayamos causado a personas o daños que hayas causado al ambiente y restauraremos el ambiente dañado.

La compañía cree fuertemente en la recuperación paralela, así como conducir los requerimientos de recuperación y cierre de una manera profesional y puntual, hasta completar la minería y etapas de proceso del Proyecto. Los métodos de recuperación incluyen siempre que sea económicamente factible, relleno de los tajos, renivelación de las tierras para incorporarlo al terreno circundante, reposición del suelo superficial y un restablecimiento extensivo de la flora nativa.

Nuestro objetivo es minimizar los efectos de la minería, recuperando las tierras y devolviendo el sitio a las condiciones que prevalecían antes del desarrollo del Proyecto. Estamos comprometidos a completar la recuperación en todos los Proyectos de una manera que exceda los niveles requeridos por la agencia regulatoria del ambiente.

Monitoreo Ambiental – Monitorearemos las condiciones ambientales, sociales, físicas y biológicas en el área de influencia de nuestras operaciones para asegurar que las medidas diseñadas e implementadas para minimizar los daños ambientales trabajen apropiadamente.

Información al Público – Informaremos en el momento apropiado a todos los que puedan ser afectados por condiciones que genere nuestra empresa que pueda poner en peligro la salud, la seguridad y el ambiente. Periódicamente buscaremos asesoría y consejo a través del diálogo con personas de las comunidades ubicadas cerca de nuestras instalaciones.

Soporte Comunitario – Trabajaremos para ayudar a las comunidades ubicadas en el área de influencia de nuestros proyectos, apoyando sus necesidades educacionales y de salud.

Compromiso Gerencial – Implementaremos estos principios y emplearemos un proceso que asegure que nuestra junta directiva y que el director general estén completamente informados acerca de los temas ambientales relevantes y que sean totalmente responsables por la política ambiental. Cuando seleccionemos nuestra junta directiva, consideraremos como un factor importante, el compromiso ambiental demostrado.

Auditoria y reportes – Conduciremos una auto-evaluación anual del progreso en la implementación de estos principios. Apoyaremos la creación oportuna de procedimientos de auditoria ambiental aceptables. Anualmente prepararemos un reporte de ambiente, salud y seguridad, que estará a disposición del público interesado.

1.6.2 ESQUEMA ORGANIZACIONAL PARA AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD

El Proyecto contará con un coordinador de ambiente (**el Coordinador**) y un encargado de salud y seguridad, quienes serán los encargados de implementar las medidas de mitigación descritas en este informe, así como de implementar los planes de seguridad ambiental, de

seguridad industrial, salud ocupacional y contingencias, con el apoyo del personal técnico necesario. El coordinador reportará directamente al gerente general del Proyecto.

El Proyecto además contará con el apoyo permanente de al menos asesor ambiental quién estará a cargo de:

- a) Realizar algunas de las actividades del monitoreo ambiental,
- b) la auditoria anual de ambiente salud y seguridad, de las operaciones industriales y mineras y
- c) la preparación de los informes periódicos de monitoreo que serán entregados al MARN.

El Coordinador contará con la ayuda de 1 o mas supervisores, y de aproximadamente 15 personas para realizar las tareas de reforestación, manejo de desechos, monitoreo ambiental, manejo de fauna, etc.

El coordinador de Salud y Seguridad contará con un grupo de apoyo de por lo menos 3 personas y realizará su trabajo por medio de la integración de comités, con personal del Proyecto.

1.6.3 PLAN DE MANEJO FORESTAL

El Proyecto requiere se implemente un plan de manejo forestal, ya que el área donde se ubicará el tajo y se ubicarán las instalaciones industriales, requerirán talar los árboles existentes. El plan de manejo forestal cumplirá con los requerimientos que la ley Forestal establece en el titulo VI de la ley Forestal y se presentará al INAB previo a iniciar el Proyecto para aprobación. Se prevee reforestar anualmente un área equivalente a 1.5 veces el área afectada por el Proyecto. La densidad de reforestación excederá la densidad actual de 43 individuos por hectárea y podría variar entre 500 a 1500 individuos por hectárea dependiendo de la topografía y otros usos del suelo.

Los objetivos finales del plan de manejo forestal no dejarán de incluir los siguientes:

- Garantizar que la cobertura forestal en el área del Proyecto, no se vea disminuida por actividades del Proyecto, sembrando árboles en un área mayor al área afectada, usando las mejores semillas y/o plantas que mejor se adapten al medio y que se encuentran en la región, que permitan garantizar el uso que actualmente se le da.
- Rehabilitar las áreas perturbadas por el Proyecto por medio de barreras de sedimentación y siembra de sacatón,
- Garantizar que la fauna silvestre encuentre en el nuevo bosque un mejor hábitat, que le garantice protección y alimento suficiente para sobrevivir,
- Minimizar la perturbación visual y sonora que ocasionará el Proyecto, mediante la siembra de árboles y el despliegue de yute,
- En las áreas a reforestar se favorecerá el crecimiento de arbustos y plantas menores, siguiendo los patrones identificados en la caracterización de la vegetación terrestre y

- Cubrir las diferentes etapas del Proyecto.

1.6.3.1 FASE DE PRE-CONSTRUCCIÓN

Durante esta fase, se realizan actividades de exploración minera que incluyen, perforación de pozos exploratorios lo cual genera una leve perturbación. Entre las actividades necesarias del plan en esta fase se incluyen:

Plantación de vegetación forestal en lugares claves: Incluyendo alrededores de las instalaciones propuestas para el Proyecto, algunas secciones de los caminos, áreas perimetrales a las comunidades mas cercanas del Proyecto y áreas perimetrales del Proyecto. La vegetación forestal en estos lugares servirá para establecer barreras visuales y sonoras que minimicen los impactos de la construcción y posteriormente de la operación del Proyecto, reduzcan la erosión de los suelos y mejores la infiltración del agua de lluvia.

Rehabilitación: En las áreas donde se realizan actividades de exploración y que no serán incluidas dentro del Proyecto a corto plazo (2 años).

Enriquecimiento: Con plantas y arbustos de áreas que no serán perturbadas con el Proyecto, pero que podrían contribuir a mejorar las condiciones naturales.

Establecimiento de un vivero en el Proyecto: Del cual se obtendrán las plantas para la recuperación y re-vegetación simultánea que se apliquen durante la vida del Proyecto.

Delineación de áreas de interés: Incluyendo algunas áreas forestales, riberinas, y zonas de manantiales para su protección.

Ubicación y mantenimiento de un área con cobertura forestal: Que será usada para reubicar la flora silvestre que sea necesario reubicar durante esta etapa y la siguiente.

MONTANA ya inició la implementación de algunas de las actividades descritas en esta sección. En el Anexo 13.2 F se presenta un informe sobre las actividades que ya se han completado al mes de marzo del 2003 que incluyen el desarrollo del vivero y de las medidas para la protección del suelo.

1.6.3.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

En esta fase que podría durar de 10 a 15 años, se realizarán trabajos para fortalecer los avances realizados en la fase de pre-construcción y avanzar en el logro de los objetivos planteados. Algunas de las actividades por realizar serán:

Forestación del área de compensación obligatoria: Esta área será mayor al área que sea necesario perturbar debido a la construcción de instalaciones industriales, superficie de donde se extraerán los minerales, y áreas auxiliares (escombrera, etc.).

Plantación de vegetación forestal en lugares claves: Se continuará en las áreas que por cambios en el diseño del Proyecto, no hayan sido consideradas en la fase previa.

Rehabilitación: Cuando el Proyecto inicie, las actividades de exploración minera no se detendrán sino continuarán en otros sectores dentro del área de operación. Estos sectores serán rehabilitados con la cobertura forestal y no forestal típica de los alrededores.

Mantenimiento del área forestal: Esta área será usada para reubicar la flora silvestre que sea necesario reubicar durante esta etapa y la siguiente.

Recuperación de suelos: Los suelos orgánicos de las áreas perturbadas se colectarán y mantendrán y podrán ser distribuidos en las áreas seleccionadas para la compensación obligatoria, para mejorar la calida de los suelos.

Protección de suelos y taludes: Estabilización de taludes para evitar el transporte de sedimentos y favorecer la infiltración del agua de lluvia. Se construirán escalones en los taludes y se cubrirán con especies vegetales que amarren el suelo.

1.6.3.3 FASE DE CIERRE

En esta fase se rehabilitarán, siempre que se pueda realizar, todas las áreas que fueron perturbadas por el Proyecto. El objetivo del plan en esta fase pretende integrar visualmente el área perturbada con el paisaje circundante.

Las áreas perturbadas se cubrirán con suelo o el material recolectado y se intentará una rehabilitación, mediante la siembra directa. Las áreas perturbadas serán integradas al paisaje, inicialmente mediante el ajuste de sus contornos, estabilización de taludes, construcción y mejora de canales de agua superficial. La rehabilitación iniciará dejando que en el suelo orgánico que se colocó, se de una regeneración artificial. El vivero se entregará al comité de vecinos de San José Nueva Esperanza.

1.6.4 **PLAN DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE**

Las actividades que se llevarán a cabo con el Proyecto podrían dañar especies de flora y en menor escala algunas especies de fauna silvestre. Por este motivo se ha preparado este plan de manejo, cuyo objetivo es garantizar que las actividades del Proyecto generen los mínimos impactos sobre la vida silvestre. El plan de manejo identifica los hábitat frágiles y las especies sensibles ubicados dentro de los límites del Proyecto y plantea las medidas apropiadas para su protección.

1.6.4.1 PLAN DE MANEJO DE FLORA SILVESTRE

Para la caracterización ambiental se evaluaron varias parcelas en el área del Proyecto y se observaron ejemplares de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae. Según la lista oficial de especies CITES de flora y fauna para Guatemala todas las especies de orquídeas están protegidas y se incluyen en el apéndice II³. Para el caso de las bromelias ninguna especie colectada está comprendida en los listados del CONAP y CITES para Guatemala.

Debido a la presencia de estas especies de flora que se encuentran protegidas por ley (orquídeas), se implementará un programa de manejo de flora silvestre que tendrá como objetivo garantizar que las especies de flora no se vean diezmadas por el Proyecto, sino que por el contrario encuentren un hábitat propicio para su crecimiento. El plan de manejo tendrá varios componentes, entre los que se encuentran:

- Identificación de los sitios donde se ubican las especies de flora indicadas,
- Capacitación a empleados seleccionados para la identificación de las especies de flora indicadas y los especies forestales que les sirven de sustrato,
- Identificación de un área con cobertura forestal cercana al sitio del Proyecto para la reubicación de los especies,
- Capacitación para reubicar las especies cuidando de trasladarlas a los sustratos apropiados y
- Reubicación de las especies documentando el proceso.

La reubicación de estas especies de flora se realizará previo a la tala de árboles, se verificará la presencia de orquídeas y se colectarán para luego ser trasladadas al sitio identificado en las cercanías del Proyecto donde pueden ser colocadas en troncos de los árboles sujetos con alambre o lazo. Este plan se implementará cuando sea necesario durante la fase de exploración minera (fase actual) y también cuando se realice la fase de explotación y sea necesario remover la cobertura forestal.

Se implementará un registro documental de la reubicación de la flora, el cual será respaldado por un registro de revisión. La implementación del plan se supervisará periódicamente con el propósito de garantizar su buena realización y definir nuevos sitios para reubicación si fuera necesario.

1.6.5 PLAN DE MANEJO DEL SUELO

La capa más superficial del suelo es el segmento del suelo esencial para mantener con vida a muchas especies de flora, dado que ésta tiene el balance correcto de materia orgánica,

³ El apéndice II incluye todas las especies que si bien en la actualidad no se encuentran en peligro, podrían llegar a esa situación estén o no afectadas por el comercio. Por lo que deben sujetarse a una estricta reglamentación.

minerales y otros nutrientes; los cuales al combinarse con estructuras sueltas permiten una fácil penetración y desarrollo de la raíz. El material orgánico encontrado en esta capa está compuesto por residuos de vegetación que han alcanzado un nivel de estabilidad en el proceso de descomposición. Este material orgánico permite condiciones físicas tales como porosidad y retención de humedad, necesarias para la formación saludable de sistemas radiculares. Es también rica en nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas. La capa superficial del suelo rica en materia orgánica tiene una carga negativa y de hecho actúa como un magneto que atrae y retiene nutrientes cargados positivamente tales como amoníaco (Nitrógeno), Fósforo, Calcio, y Magnesio.

En el proceso de minado, es necesario primero remover la capa superior de suelo para exponer y explotar el mineral contenido en las capas de roca abajo de ésta. La remoción de la capa superior del suelo tiene un gran impacto en el potencial de crecimiento y restauración del área después de la explotación. La aplicación de este material orgánico es esencial para el retorno de la tierra a su estado natural aunque sea alterado. Por esta razón, debe presentarse un plan para el manejo de la capa superficial de suelo y reemplazo del material antes de que se tomen otras medidas de recuperación.

Los objetivos del Plan son:

- Reubicar, almacenar, y proteger la capa superior de suelo para su posterior uso de acuerdo con el plan de cierre de la mina.
- Proteger los apilamientos de almacenamiento de material orgánico de la erosión para reducir la pérdida del material.
- Proteger las áreas recién restauradas de la erosión para reducir la pérdida del suelo y/o los árboles recién plantados y la cobertura terrestre.
- Aumentar la fertilidad de la capa superior del suelo mientras está en montones para su uso a futuro y después de la recuperación.
- Mejorar las condiciones físicas de la capa superior del suelo para aumentar la capacidad de filtrado y retención de humedad.

La versión preliminar del plan de manejo de suelos será revisada y mejorada durante la operación del Proyecto.

1.6.6 PLAN DE CONTROL DE LA EROSIÓN

El Proyecto requiere mover grandes cantidades de suelo. Se prepararán zanjas, taludes, escombreras, caminos. Estas estructuras se encuentran al descubierto y a merced de factores ambientales que pueden provocar la erosión de los suelos.

La erosión y el arrastre de sedimentos causa impactos en el ambiente aguas abajo del Proyecto y puede ser causada por el agua o por el aire (erosión eólica).

Cuando el agua proveniente de la escorrentía pluvial alcanza las tierras que han sido desprovistas de la capa vegetal y del suelo orgánico, se inicia el proceso mecánico de la

erosión. El agua arrastra pendiente abajo a los sedimentos, afectando a las comunidades naturales y a las poblaciones humanas y se pierde la capacidad productiva de los suelos.

Se implementará un plan de control de la erosión durante todas las etapas del Proyecto. Los objetivos del plan serán:

- Reducir el efecto del arrastre de partículas por la escorrentía,
- Evitar el arrastre de sedimentos hacia los cauces naturales adyacentes al proyecto,
- Evitar los derrumbes en taludes y bermas,
- Favorecer el establecimiento de la cobertura natural inducida,
- Proteger los apilamientos de los estériles y del suelo orgánico,
- Reducir los costos de mantenimiento y
- Aumentar el rendimiento de las actividades mineras.

1.6.7 PLAN DE CONTROL DE POLVO

La industria minera se caracteriza por mover grandes cantidades de material, sea de tipo mineral o de tipo estéril. Este acarreo genera polvo, que en grandes cantidades es nocivo para el ambiente, para el personal y para las comunidades adyacentes al Proyecto.

Una de las sustancias que contaminan el aire es el polvo, el cual es emitido directamente por la fuente de transporte en la actividad de la industria. El polvo está compuesto por partículas diminutas de diferente diámetro que se encuentran suspendidas en el aire. Una concentración muy alta de estas partículas puede crear serios problemas de salud.

Además, las partículas del polvo también pueden causar grandes daños a la maquinaria, los vehículos y los aparatos electrodomésticos, ya que este puede funcionar como abrasivo. Los daños por el polvo implican un costo fuerte para cualquier empresa; por lo tanto, es necesario llevar a cabo un plan para el control del polvo. Resulta evidente que las empresas mineras deben realizar esfuerzos mayores en el control del polvo debido a que están más expuestas a este tipo de problemas.

La USEPA ha determinado que la cantidad de material particulado menor a 10 micras no debe sobrepasar los $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para valores máximos de 24 horas.

Para controlar el polvo, es necesario tener un método que sea directo, fácil y eficaz en su elaboración y aplicación. Este proceso debe de atacar directamente la fuente de contaminación, frenando de esta forma la emisión o disipación de partículas de polvo hacia el ambiente.

Este método consiste en la aplicación de disoluciones que mantengan la humedad del suelo o que lo cubran evitando la dispersión del material particulado. Estas disoluciones pueden ser derivados de petróleo, polímeros, resinas naturales, sembradíos o simplemente el agua. Estas

sustancias disminuirán eficientemente la emisión de polvo, evitando de esta forma la contaminación del aire.

El objetivo principal de este plan es lograr un control efectivo en la generación de polvo durante la operación del Proyecto. En forma secundaria, aunque no menos importante, se busca lograr los siguientes objetivos:

- Evitar impactos negativos en las comunidades de flora y fauna terrestre.
- Minimizar el efecto del polvo en las comunidades humanas adyacentes al Proyecto.
- Minimizar el impacto en las comunidades acuáticas de ríos y quebradas permanentes o estacionales.

1.6.8 PLAN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales que saldrán de la operación del Proyecto se pueden diferenciar en 4 categorías:

- a) Desechos Líquidos de Laboratorio,
- b) Aguas Residuales del Proceso (agua con cianuro principalmente),
- c) Aguas domésticas provenientes del campamento y comedor y
- d) Aguas de lavado de áreas de talleres y bodegas.

El sistema de tratamiento de aguas residuales está diseñado para que no exista ninguna descarga de aguas del proceso que no haya sido planeada y cumpla con los parámetros de calidad del agua aprobados.

1.6.9 PREVENCIÓN DEL DRENAJE ÁCIDO DE ROCA Y PLAN DE CONTROL

El drenaje ácido de la roca (DAR) se puede presentar en el manejo del depósito de colas y de la escombrera principalmente, pero también puede surgir durante el minado del tajo. En la sección 2.2 “Recuperación del Depósito de Colas” se describe la forma en que se tratará el tema y en el Anexo 13.2 L se presenta una versión inicial del Plan de Manejo de Roca Estéril y Sulfurosa, el cual también considera el manejo de la escombrera.

1.6.10 PLAN DE MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL

La lluvia en exceso o una lluvia torrencial en un lapso corto de tiempo puede tener efectos severos, en especial si el suelo se encontraba húmedo a causa de aguaceros anteriores. La falta de control del agua de escorrentía puede resultar en graves daños en el suelo, en los asentamientos humanos y en las comunidades naturales aguas abajo del Proyecto.

En la minería de superficie la vegetación, la capa de suelo orgánico y el material estéril se remueven para descubrir el mineral. Precisamente, la capa de suelo orgánico en conjunto con la cubierta vegetal actúan como un amortiguador y disipador de la energía del agua de escorrentía. Al modificarse la estructura vertical del suelo en el tajo y aflojarse sus componentes para colocarlos en apilamientos, la escorrentía pluvial puede arrastrar los sedimentos erosionando a su paso taludes y caminos.

Como prevención ante una situación se desarrollará un plan de control de las aguas de escorrentía pluvial, que consiste en un diseño interrelacionado de canales, drenajes, cunetas, alcantarillas y fosos de sedimentación, que permitirán dirigir y encauzar estas aguas logrando controlar la fuerza de la escorrentía y reduciendo los efectos de la erosión.

Mediante la ejecución de este plan, se persigue alcanzar las siguientes metas:

- Reducir el efecto de la erosión y el arrastre de sedimentos,
- Minimizar el efecto de la sedimentación en los cuerpos de agua del área de influencia del proyecto,
- Proteger los caminos y rampas de acceso del Proyecto y sus alrededores,
- Evitar derrumbes en taludes y bermas y
- Proteger los apilamientos de material orgánico y de material estéril.

1.6.11 PLAN DE MANEJO DE MATERIALES

MONTANA desarrollará un plan de manejo de materiales peligrosos y no peligrosos, que describa los procedimientos generales para el manejo de los combustibles, productos químicos y reactivos y explosivos. Este plan se realizará de conformidad con las leyes y reglamentos ambientales de Guatemala, y las guías ambientales del Banco Mundial.

El objetivo de implementar este plan es reducir al mínimo los riesgos potenciales para la salud humana o el ambiente, resultantes de descargas no planeadas de contaminantes o materiales peligrosos al ambiente.

En el plan se detallarán los procedimientos específicos para identificar, etiquetar, clasificar, almacenar, manipular y eliminar combustibles, otros hidrocarburos y materiales peligrosos. El plan se revisará y actualizará cuando se introduzcan materiales nuevos. Las siguientes secciones ofrecen una descripción general del Plan que se preparará.

1.6.11.1 INVENTARIO DE MATERIALES

En el capítulo de descripción del Proyecto se incluye una lista proyectada de los productos químicos, combustibles y materiales peligrosos cuyo uso se prevé durante la construcción y operación del Proyecto, así como una evaluación de los peligros afines.

Montana mantendrá un inventario de los materiales que entran y salen del proceso, así como de sus saldos, para propósitos de la operación del Proyecto y de control. Este inventario se dividirá en inventario de insumos y desechos del proceso. Entre los desechos que se espera contabilizar están aceite de motor usado, filtro de aceites usados, barriles vacíos, contenedores y material de empaque o contención. En el libro de inventario se llevará un control de la fecha, lugar y persona responsable de la disposición final de los desechos, y cada salida del inventario de desechos estará aprobada por el superintendente ambiental.

Periódicamente se realizará una revisión física del inventario de combustibles, compuestos líquidos y volátiles, y desechos con el propósito de verificar que no existan fugas en los tanques de almacenamiento, o sitios de contención y en caso existan tomar las medidas que corresponden para reparar las fugas y recoger los derrames.

1.6.11.2 MANEJO DE MATERIALES

El manejo incluye rotulación, almacenamiento y manipulación. Los procedimientos pretenden minimizar los riesgos a la salud de los trabajadores del Proyecto, minimizar riesgos de incendios o derrames, y maximizar la seguridad de la operación del Proyecto.

Rotulado: Todos los materiales tóxicos y/o peligrosos se conservarán en envases o recipientes claramente rotulados o etiquetados. Las etiquetas incluirán como mínimo la siguiente información:

- Nombre y dirección del fabricante o distribuidor,
- Nombre comercial y formulación química,
- Nombre común de la sustancia,
- Instrucción de manejo,
- Instrucciones de primeros auxilios y recomendación medidas sobre el tratamiento en caso de exposiciones,
- Fecha de fabricación y vencimiento y
- Contenido neto del envase.

Almacenamiento: Existirá un encargado del almacén de insumos de materiales peligrosos y de desechos, el cual será también el encargado de llevar el control del libro de inventario.

MONTANA construirá las instalaciones para almacenar apropiadamente los insumos y los desechos. Los lineamientos básicos que registrarán para el almacenamiento serán:

- El envase se inspeccionará al momento de su recepción para rotulación y verificación de la integridad física del envase.
- Los envases (barril, bolsa, depósito) se separarán de acuerdo a la compatibilidad química del contenido.

- Los envases que sean susceptibles de derrame, estarán ubicados dentro de un sistema de contención de derrame.
- Las áreas de almacenamiento estarán cercadas y aseguradas para garantizar la integridad de los envases y se colocarán en sitios visibles las advertencias necesarias para evitar riesgos.
- Los envases almacenados estarán ubicados de manera que permitan la inspección visual rápida para chequeo de su integridad y contarán con un sistema de iluminación que permita su verificación de día y noche.
- Todos los envases se colocarán sobre tarimas, para evitar contacto con escorrentías. El almacenamiento vertical será realizado sobre tarimas a diferentes niveles.

Manejo de Combustibles: Se construirá y operará las instalaciones de almacenamiento, y transferencia de combustibles siguiendo las normas de seguridad, nacional e internacionalmente aceptadas para el manejo de combustibles. Se seguirán los lineamientos que establece el MEM para el establecimiento de dispensadores de combustibles y cumplirá también con las regulaciones específicas de la Asociación para la protección de Fuegos de los Estados Unidos (NFPA), y del código eléctrico de los Estados Unidos (NEC) siguientes:

- NFPA, 2,000. Code for fuel dispensing facilities and repair garages. National Fire Protection Association 30A. International Codes and Standards Organization. Massachusetts, U.S.A.
- NEC, 1988: Article 514- Gasoline Dispensing and Service Stations. National Electric Code third edition. Pp.733-740. Schram, P. and Murray, R. editors. Quincy, Massachusetts, U.S.A.

1.6.11.3 COMPATIBILIDAD DE MATERIALES

El propósito es evitar que se genere fuego, explosiones o corrosión por incompatibilidad de los materiales. La compatibilidad de materiales abarca tres aspectos:

- Compatibilidad de los productos químicos que se manejan y el material del cual está elaborado el envase,
- Compatibilidad de los diferentes productos químicos después de la mezcla y
- Compatibilidad del envase con el ambiente donde se encuentra.

No se mezclará ningún producto químico sin la previa determinación de compatibilidad de las sustancias. Se controlará la calidad de la limpieza de los recipientes que sean rehusados. Los envases de almacenamiento estarán claramente rotulados para evitar se usen para materiales incompatibles.

1.6.11.4 ADMINISTRACIÓN INTERNA

Comprende el mantenimiento de un ambiente de trabajo limpio y ordenado lo cual contribuye al control de la contaminación general, al buen control del inventario de materiales y a la detección temprana de fugas, derrames y reparaciones.

1.6.11.5 VIGILANCIA

En el sitio del Proyecto habrá personal encargado de la seguridad y vigilancia del área de las operaciones y de los materiales almacenados, para evitar el ingreso accidental o intencional que pudiera terminar en robo, vandalismo, sabotaje u otro tipo de actividad no autorizada. Los vigilantes estarán al servicio las 24 horas del día, 7 días a la semana. Se contará con un sistema de iluminación para facilitar la vigilancia y facilitar las operaciones que se realicen de noche. El equipo de vigilancia contará con los permisos necesarios de la Policía Nacional Civil y el ministerio de gobernación.

1.6.11.6 CAPACITACIÓN A LOS EMPLEADOS

Los empleados del Proyecto recibirán la instrucción y capacitación necesarias para manejar apropiadamente los materiales e insumos que apliquen en sus áreas de trabajo, con el propósito de garantizar un uso óptimo y seguro. La capacitación cubrirá para cada material los equipos de protección a emplear, riesgos en el manejo y el manejo de accidentes. Adicionalmente se capacitará a los empleados en el manejo de los desechos que se generarán en su área de trabajo.

Los empleados que estarán a cargo del manejo del inventario será personal con un nivel de preparación acorde a su responsabilidad, serán capacitados sobre los riesgos en el manejo de los materiales y sobre los procedimientos de emergencia (combate de incendios e derrames principalmente).

1.7 SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y CONTROL DE EMISIONES

MONTANA en la sección 1.6.1, políticas y compromisos ambientales describió los principios sobre los cuales se guiarán sus operaciones. Uno de ellos se refiere a la reducción y disposición de desechos – “Reduciremos y en lo posible eliminaremos los desechos, por medio de reducción en el punto donde se generan y usando el reciclaje. Todos los desechos serán manejados y dispuestos usando métodos seguros y responsables”.

La política de eliminación y/o disposición final de los desechos, iniciará con evaluar su potencial reuso, para luego evaluar las posibilidades de reciclaje y finalmente las opciones de disposición final segura. Se contará dentro de la infraestructura industrial con un relleno

sanitario técnicamente manejado y con un área para quemar desechos. Se prevén los siguientes procedimientos de eliminación:

- El papel, cartón, vidrio, algunos plásticos, aluminio y chatarra se colectarán en el sitio del Proyecto y periódicamente se entregarán a recicladores autorizados por el MARN.
- Los desechos orgánicos se depositarán en una compostera en el sitio del Proyecto y luego el material será esparcido en las áreas agrícolas adyacentes.
- Los lodos provenientes del tratamiento primario de las aguas negras se enterrarán en sitios específicos dentro del sitio del Proyecto.
- Los barriles metálicos se devolverán al proveedor del producto, o compactados serán entregados a un recolector de chatarra. De no ser posible, serán ubicados en el relleno sanitario.
- Los envases plásticos se depositarán triturados en el relleno sanitario del Proyecto.
- El aceite usado, trapos, filtros de aceite y material absorbente se entregarán a una empresa autorizada por el MARN para su manejo.
- Los materiales como bolsas de papel y cajas de cartón serán quemados.

El Proyecto contará con instalaciones de apoyo para el manejo seguro y apropiado de los desechos que generen durante la construcción, operación y cierre del Proyecto.

Relleno sanitario: En el área del Proyecto se construirá un relleno sanitario siguiendo los lineamientos disponibles del MARN y del Ministerio de Salud y cumpliendo con las prácticas estándares de ingeniería sanitaria. Alrededor del relleno sanitario se construirán canales para derivar la escorrentía superficial que pueda presentarse. El relleno sanitario consistirá en zanjas construidas con tractores de 6 a 8 metros de profundidad y de hasta 50 metros de largo que se irán construyendo conforme se requiera. El material que allí se coloque se compactará periódicamente y cuando se llene la zanja, se cubrirá con el material del corte con un espesor de un metro como mínimo. A continuación se excavará otra trinchera en el área del relleno.

Depósito temporal de aceites usados: Se construirá una bodega con piso de cemento donde se almacenarán temporalmente los aceites usados en tambos plásticos. Esta bodega estará recubierta y tendrá un área mínima de 50 metros cuadrados. En la bodega se irán almacenando los toneles con el aceite usado de la maquinaria de la construcción.

Área para la bioremediación de suelos: Se dispondrá de un sitio dentro del área del Proyecto, que tendrá un área mínima de 1000 metros cuadrados para disposición de suelos con hidrocarburos. El área tendrá una cerca viva o vegetal y el suelo que allí se vaya depositando será removido periódicamente por un tractor para airear y favorecer la degradación biológica de los hidrocarburos.

1.7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

1.7.1.1 DESECHOS TÓXICOS O PELIGROSOS

No se espera que se generen desechos sólidos tóxicos o peligrosos durante la construcción del Proyecto. Algunos desechos que se podrían considerar tóxicos tales como aceite usado, baterías de vehículos y maquinaria usada serán entregados a las empresas que operan comercial y legalmente con estos desechos.

Los desechos incluyendo trapos impregnados de aceite, filtros y materiales absorbentes usados en la limpieza de derrames y fugas, se mantendrán en barriles cerrados. Estos materiales se entregarán a una empresa que tenga la capacidad de disponer de ellos apropiadamente y tenga permiso del MARN.

1.7.1.2 DESECHOS SÓLIDOS

Desechos inertes: Los desechos sólidos que podrían generarse serán de naturaleza inerte, como restos de materiales de construcción de cemento, chatarra, madera, restos de aluminio, tabla-yeso, restos de alambre eléctrico, barriles y recipientes plásticos vacíos y vidrio. Los desechos que se consideren no tóxicos y no lixiviables se depositarán en el relleno sanitario del Proyecto, el cual estará ubicado de forma que permita el fácil acceso y su ubicación la decidirá el constructor de las instalaciones industriales y civiles del Proyecto.

Desechos orgánicos: Se generarán también desechos orgánicos, de los restos de la alimentación de los trabajadores de la construcción. Estos desechos se colectarán y se dispondrán en un área para compostaje. El compost se irá almacenando y luego distribuyendo en áreas donde contribuya a mejorar la productividad de los suelos.

Se generará también una gran cantidad de material orgánico proveniente del corte de árboles, que incluye madera y la copa de los árboles. La madera de los árboles será aserrada técnicamente y entregada al comité promejoramiento de las comunidades cercanas. El resto del material será convertido en chips y depositado en el área de compostaje para la producción de material orgánico.

Según el estudio de suelos realizado, se determinó que el suelo orgánico en el área es muy escaso y pobre, existe un gran sector donde prácticamente no hay suelo y un pequeño sector con un suelo orgánico poco profundo. Por lo tanto, devolver la materia orgánica al suelo será beneficioso.

Recolección separativa: En el sitio del Proyecto se instalarán varios sistemas de recolección separativos, que consistirán en toneles etiquetados apropiadamente. Se recolectarán por ejemplo, trapos con grasa, metal, plásticos y otros tipo de desechos biodegradables.

Envases vacíos: Los envases vacíos se almacenarán inmediatamente después de vaciar el contenido, separándolo según las características de los materiales que contenían y se manejarán así:

- Los barriles metálicos serán sometidos a un triple lavado, se escurrirán y compactarán con una prensa y luego se almacenarán.

- Los envases plásticos serán sometidos a un triple lavado, se escurrirán, y se triturarán.
- Almacenamiento del agua de enjuague de los envases y barriles, para su posterior tratamiento y descarga.

1.7.1.3 DESECHOS LÍQUIDOS

Los desechos líquidos que se espera se generen, incluyen aceites usados, restos de pinturas, solventes y grasas. El manejo de los aceites usados, pinturas, solventes, grasas se registrará por los siguientes lineamientos:

- Los envases se mantendrán cerrados, salvo cuando se agregue del mismo material
- Los envases de aceite usado se almacenarán en depósitos cerrados y separados de otros desechos.

Estos desechos serán entregados periódicamente a una empresa especializada y que cuente con autorización del MARN.

1.7.1.4 EMISIONES GASEOSAS Y DE MATERIAL PARTICULADO

Durante esta etapa que podría durar un año, habrá emisiones de los vehículos como dióxidos de azufre y dióxidos de nitrógeno. Además el tráfico y las actividades de construcción generarán material particulado y otros materiales, que pueden ser transportados por el viento, reduciendo la visibilidad y con un potencial efecto sobre la salud de los trabajadores y de vecinos de la comunidad.

La generación de partículas podría llegar a ser un elemento de fuerte impacto. Para minimizar que se generen partículas, las áreas sin cobertura vegetal se mantendrán húmedas durante la época seca (noviembre a abril). Los camiones que transporten material de corte, se cubrirán con lona para evitar que las partículas se levanten con el aire y se les agregará un material surfactante que aglutine las partículas e impida que se levanten. Este material surfactante también podría aplicarse en otras áreas donde sea difícil mantener la humedad.

1.7.1.5 DESECHOS SANITARIOS

MONTANA requerirá que los contratistas de la construcción, ubique n sistemas para el manejo de desechos, en diferentes lugares donde se ubique las actividades de construcción. Alternativamente podrían emplearse letrinas aboneras, las cuales han demostrado su eficiencia ya que no requieren agua para su operación, y por otra parte al aplicar cal sobre la materia orgánica, se logra una estabilización. Este material orgánico estabilizado podría usarse posteriormente para enriquecer el material de las compostera. También podrían emplearse sistemas sanitarios con agua, en este caso, se instalará una batería de servicios sanitarios y cuyas aguas drenarán a una fosa séptica, donde los sólidos se sedimentarán y luego pasará el agua pasará a un campo de infiltración. Los lodos de la fosa séptica serán recolectados, tratados y posteriormente incorporados a la compostera.

1.7.2 FASE DE OPERACIÓN

La operación del Proyecto iniciará cuando la mayoría de los trabajos de construcción hayan finalizado y empiece la extracción de roca y procesamiento para la extracción de mineral. A continuación se describe brevemente los procedimientos que se emplearán para manejar los diferentes tipos de desechos. Estos procedimientos se revisarán antes de empezar la operación para realizar los ajustes necesarios.

1.7.2.1 DESECHOS TÓXICOS O PELIGROSOS

Aceite usado: Se almacenará en el área de almacenamiento de materiales peligrosos para ser recogido por el personal de la empresa que se contratará. Se mantendrá un inventario de aceite usado en el sitio de almacenamiento con un control de las entregas realizadas al contratista autorizado por el MARN. Los siguientes procedimientos se aplicarán para la recolección, manejo y almacenamiento de aceite usado:

- Todos los recipientes de aceite usado deben mantenerse cerrados, excepto cuando se añada.
- Los desechos impregnados con aceite incluyendo trapos y materiales absorbentes estarán colocados en tambores cerrados.
- Los aceites usados de base de petróleo se almacenarán separadamente de los aceites con base sintética.

1.7.2.2 DESECHOS SÓLIDOS

Desechos sólidos no peligrosos: Los desechos sólidos que se generarán se componen de material orgánico proveniente de la cocina y materiales inorgánicos producidos en el proceso industrial, como cartón, latas, vidrio, acumuladores (baterías) etc.

Se espera que se generen aproximadamente 170 barriles de desechos por mes⁴, de los cuales una tercera parte corresponde a los desechos de tipo orgánico. Los desechos inorgánicos se depositarán en el relleno sanitario y los desechos orgánicos se llevarán a una compostera dentro del mismo relleno.

Recipientes usados: Los lineamientos que se emplearán para minimizar el mal uso de recipientes que contenían aceites o algún otro producto químico, incluyen su clara separación y rotulación. Los recipientes tendrán como opción, la devolución al proveedor para su reuso, la descontaminación para su reuso en el Proyecto, desecharlo en el relleno sanitario del

⁴ La estimación se basó en los volúmenes que se obtienen en la mina San Martín que opera Glamis, Gold en Honduras.

Proyecto y la destrucción y desecho del recipiente. La destrucción de los recipientes incluirá la trituración o compactación de los tambos de metal y bolsas plásticas.

La descontaminación de los recipientes incluye, enjuague, descarga del agua en enjuague en el sistema de tratamiento de efluentes industriales, remoción de las etiquetas existentes y rotulación de vacío.

Roca estéril: El Proyecto generará una gran cantidad de roca estéril y será colocada en la escombrera. Las pilas de roca estéril podrían liberar, debido a la precipitación pluvial que escurrirá, aguas ácidas y/o disolver metales a través del contacto del agua con el material. El manejo de las aguas ácidas que podrían eventualmente llegar a producirse se trata en la sección 1.6.9.

Tierra con hidrocarburos o químicos: Será removida del sitio donde se produjo el evento y se colocará en barriles. Dependiendo del tipo de sustancia de que se trate se le dará el tratamiento apropiado. Se contará con un área para el manejo de los suelos con hidrocarburos, para favorecer una bioremediación.

Filtros de aceite y otros recipientes de aceite: Se almacenarán en el área de materiales de hidrocarburos y serán luego enviados a los proveedores y/o empresas especializadas y con permiso del MARN para reciclarlos o destruirlos.

1.7.2.3 EMISIONES GASEOSAS Y MATERIAL PARTICULADO

El material particulado que se genere provendrá de la operación minera de excavación y transporte de materiales por medio de camiones. Se implementará un programa para mantener una baja emisión de partículas provenientes de las áreas de trabajo, por medio de la aspersion con agua en los caminos durante la época seca y la colocación de lona sobre los camiones que transporten material que pueda ser arrastrado por el viento. El material triturado irá sobre una banda con cubierta que impedirá también que el viento arrastre las partículas finas.

Se implementará un programa de monitoreo ambiental que incluirá la medición de material particulado en el ambiente con un diámetro menor a los 10 micras, que permitirá tomar medidas de control en caso sea necesario. Estos controles se llevarán a cabo en el área perimetral del Proyecto y dentro de las instalaciones industriales para garantizar una calidad de aire laboral apropiada.

1.7.2.4 DESECHOS LÍQUIDOS

Los desechos líquidos industriales serán manejados apropiadamente, como se describe en la sección 1.6.

Aguas negras y grises: Los desechos líquidos que se generarán son las aguas jabonosas provenientes de los lavamanos, cocina, duchas y las aguas negras provenientes de los sistemas sanitarios. Estos desechos serán tratados por medio de un sistema séptico y el agua que saldrá del sistema séptico se hará fluir por una red de tuberías y se dispersará en el suelo en un campo de absorción. El manto de agua subterránea está aproximadamente a 100 metros de profundidad y por lo tanto, el campo de absorción funcionará muy bien, ya que permitirá que el agua este disponible para la vegetación en la capa superior del suelo. El campo de infiltración será construido con tubería de PVC de 4" sobre un área estimada preliminarmente de 20 m x 50 m.

Desechos líquidos de laboratorio: serán colectados en depósitos metálicos y/o plásticos y luego descargados en los estanques de las soluciones de cianuro.

1.7.3 FASE DE CIERRE

1.7.3.1 DESECHOS TÓXICOS O PELIGROSOS

Aceite usado: Será entregado a las empresas que operan comercial y legalmente con estos desechos.

Soluciones que contienen cianuro: Las soluciones del depósito de colas contienen trazas de cianuro, por lo que antes de ser descargadas deberán ser analizadas para no causar contaminación en el ambiente. La descarga ocurrirá si las concentraciones cumplen con los lineamientos del Banco Mundial, de lo contrario, será enviada a la planta de neutralización y luego descargada.

Desechos sólidos no peligrosos: Los desechos sólidos que se generarán se componen de material inorgánico producido en el proceso industrial como cartón, latas, vidrio, acumuladores (baterías), etc. Esto desechos serán depositados en el relleno sanitario.

Recipientes usados: Los recipientes tendrán como opción la devolución al proveedor para su reuso, la descontaminación para reuso en el sitio del Proyecto y la destrucción y desecho del recipiente. La destrucción de los recipientes incluirá la trituración o compactación de los tambos de metal y bolsas plásticas.

Tierra con hidrocarburos u otras sustancias: Será removida del sitio donde se produjo el evento y será tratada dependiendo del tipo de derrame antes del cierre de actividades del Proyecto.

Filtros de aceite y otros recipientes de aceite: Serán enviados a los proveedores y/o empresas especializadas y con permiso del MARN para reciclarlos o destruirlos

1.7.3.2 EMISIONES GASEOSAS Y MATERIAL PARTICULADO

El material particulado que se genere en la fase de cierre provendrá de la renivelación y del cierre del tajo, escombrera, depósito de colas y de la remoción de las estructuras. Se implementará un programa para mantener baja emisión de partículas provenientes de las áreas de trabajo.

Se continuará con el programa de monitoreo ambiental que incluirá la medición de material particulado en el ambiente con un diámetro menor a los 10 micras y que permitirá tomar medidas de control en caso sea necesario. Estos controles se llevarán a cabo en el área perimetral del Proyecto y en las comunidades mas cercanas.

2 PLAN DE MANEJO DE ABANDONO DEL ÁREA Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS AFECTADOS

El Proyecto tendrá un período de operación económicamente viable de unos 10 años, que podría reducirse o expandirse conforme se avance en la exploración y se obtengan más datos sobre la disponibilidad y facilidad para extraer los metales preciosos de las rocas. Después de ese período será costoso recuperar los minerales y será necesario finalizar las operaciones del Proyecto. Otro factor que puede influir en el tiempo de operación rentable del Proyecto, es el precio internacional de los metales.

El plan de manejo de abandono del Proyecto que se presenta en esta sección de manera general será actualizado y adaptado a las condiciones en que se desarrolle el Proyecto. Al final del tiempo de operación, se habrán desarrollado nuevas tecnologías y conocimientos que permitan implementar las acciones de cierre de manera más eficiente y efectiva.

Los objetivos del plan de manejo de abandono son mitigar los efectos de las perturbaciones que sufrirá el terreno, reduciendo al mínimo o eliminando los peligros a la seguridad pública; proporcionado relieves estables a largo plazo y recuperando las perturbaciones superficiales para permitir un uso consistente con las prácticas locales del uso del suelo.

Se prevé que el sitio que ocupará el Proyecto volverá a dedicarse a usos productivos del terreno, que incluyen, agricultura y manejo de bosque principalmente. Se espera que las actividades de recuperación del sitio del Proyecto duren 2 años, lo cual garantiza los mejores resultados posibles, ya que se podrá ir evaluando el trabajo realizado e introduciendo las mejoras que sean más apropiadas.

Las principales actividades requeridas durante el cierre incluyen, pero sin limitarse a:

- a) Remoción de estructuras fijas (infraestructura) que no puedan ser utilizadas por la comunidad,
- b) Cierre de los 2 tajos, la escombrera y el depósito de colas de forma que se reduzca al mínimo el potencial de contaminación de los recursos hídricos, y los riesgos a la seguridad de las personas,
- c) Manejo de la capa superficial del suelo y preparación de los medios de revegetación,
- d) Renivelación para minimizar el potencial de deslizamientos, erosión de los rellenos y promover el restablecimiento del hábitat original,
- e) Revegetación para ayudar a establecer comunidades de plantas nativas que sean consistentes con el ecosistema, que protejan los recursos hídricos y la vez restablezca el hábitat y el atractivo visual y
- f) Monitoreo final hasta asegurar que la calidad ambiental del sitio se ha recuperado.

Los medios que se emplearán para realizar estas actividades incluyen pero no se limitan a:

- g) Una cuadrilla con experiencia dedicada a la re-vegetación y recuperación de las áreas afectadas, que trabajará el tiempo necesario hasta cumplir con los objetivos del plan,
- h) Maquinaria para la re-nivelación que incluirá una moto-niveladora y un cargador frontal,
- i) Criterios para verificar el éxito de la recuperación,
- j) Insumos químicos para la neutralización de las aguas de enjuague y la
- k) Planta de neutralización de las soluciones con cianuro.

Después del cierre del Proyecto que se realizará bajo la dirección y responsabilidad de MONTANA, se presentarán informes del trabajo realizado al MARN para que realice las inspecciones necesarias y si procede de por cerrado exitosamente el área del Proyecto.

En las siguientes secciones se describen las actividades de recuperación específicas propuestas para determinadas áreas e instalaciones dentro del Proyecto.

2.1 RECUPERACIÓN DE LA ESCOMBRERA

La escombrera es el depósito de arcillas, arenas y roca que se extraerá de los tajos ya que cubren el mineral con niveles importantes de metales preciosos, el cual puede o no contener metales preciosos por debajo del nivel de rentabilidad y que por lo tanto, no debe ser procesado. La roca, arcillas y arenas que aquí se colocan no han tenido contacto con el cianuro de sodio y por lo tanto, no tiene potencial tóxico. La recuperación de la escombrera tiene como propósito garantizar la estabilidad física del material y el desarrollo de las condiciones para la regeneración de la vegetación y la vida en sus condiciones preoperacionales. En la estrategia se cierre se considerará la posible generación de DAR, para lo cual desde el inicio de las operaciones del Proyecto se separarán las áreas que contengan material sulfuroso para realizar un cierre especial de estas áreas, que evite el paso del agua y del oxígeno y así impedir la generación de DAR. La Figura 6.5-5 muestra en una fotografía aérea el estado en que quedarán las instalaciones al final del tiempo de operación.

La escombrera se restaurará para que se mezcle con la topografía del área, se minimice la escorrentía y maximice la infiltración siempre y cuando el potencial de generación de ácido sea mínimo. Para este propósito la escombrera se recubrirá con suelo orgánico y se revegetará. Las raíces de la vegetación, se enraizarán en las rocas y ayudarán a incrementar la estabilidad, lo cual es uno de los principales aspectos de seguridad. Los trabajos de recuperación se irán realizando desde el inicio del Proyecto, ya que la escombrera se irá completando por capas y cada capa se irá revegetando. Este proceso de recuperación irá mitigando los impactos visuales y facilitará el cierre.

La revegetación de la escombrera se hará siguiendo los patrones de la vegetación obtenidos en las parcelas que se evaluaron en la línea base, para cobertura forestal y no

forestal. En las primeras capas de la escombrera que se finalicen se harán pruebas en parcelas y se seleccionarán las especies que crezcan con la mayor rapidez y mayor longitud de raíces. Hasta que se restablezca la vegetación se implementarán medidas para minimizar la erosión y el transporte de sedimentos. Las cunetas recubiertas de piedra seguirán sirviendo como elementos de captación de sedimentos y luego cuando la carga de sedimentos se reduzca, servirá para canalizar y reducir la velocidad de la escorrentía.

Una vez se hayan realizado las tareas de cierre se hará una caracterización forestal y no forestal y los resultados se presentarán comparados con los que se realizaron en los estudios de línea base. La Figura 6.5-7 muestra una fotografía aérea del área con el escenario como quedaría después del cierre.

El programa de monitoreo ambiental considera evaluar periódicamente la calidad del agua que fluya alrededor y por la escombrera, como se describe en la sección 10.2.1.1 – Monitoreo de las Descargas Líquidas.

2.2 RECUPERACIÓN DEL DEPÓSITO DE COLAS

El principal objetivo en el cierre del depósito de colas será el evitar el drenaje ácido de la roca o DAR. El DAR está asociado con los minerales sulfurosos de la mina como el plomo, zinc, cobre, oro y otros minerales incluyendo el carbón. Por lo tanto, es importante tomar en consideración los diversos factores de estabilidad a largo plazo del cierre del depósito de colas.

En el depósito de colas posiblemente y en pequeñas cantidades existirán minerales sulfurosos que se presentan en forma de sulfuro. Así, el sulfuro de hierro podría estar presente en asociación con minerales, principalmente como pirita pero también como pirrotina y marcasita⁵. Estos minerales pueden experimentar varias reacciones que producen reducción de pH y elevación de sulfatos, con metales en solución.

La posible generación de condiciones ácidas en las colas y la movilización acompañada de cationes de metales en solución como plomo, zinc, cobre y cadmio procederían de una serie de complejas reacciones químicas en la superficie de los granos de minerales de sulfuro. Debido a que las reacciones son de oxidación, para que el proceso se presente se requiere la presencia de oxígeno permanentemente. Luego se daría una última conversión del sulfuro de hierro a cationes férricos, aniones de sulfato y posiblemente ácido sulfúrico, con lo cual se disuelven otros metales contenidos en las colas y hace posible su movilización.

⁵ Es un sulfuro de hierro (S₂Fe) al igual que la pirita pero cristaliza en un sistema rombo a diferencia de la pirita que cristaliza en forma cúbica. La pirrotina es un sulfuro de hierro que cristaliza con un sistema hexagonal.

Si los materiales con carbonatos están presentes en las colas en suficiente cantidad como es esperada, pueden precipitar e inmovilizar los metales dentro de las colas en los espacios vacíos para reducir o eliminar los efectos del DAR. Debido a la utilización de cal en las colas, proveniente del sistema de neutralización, se mantendrán las condiciones neutras o ligeramente alcalinas, por lo que la generación ácida puede ser retrasada hasta que la fuente de carbonato es agotada. Si se identifica un potencial de generación ácido en las colas, se podría agregar cal a las colas una vez neutralizadas del cianuro.

Debido a la importancia de prevenir la ocurrencia del DAR en el depósito de colas sulfurosas, será implementado un procedimiento para el cierre del depósito, para lo cual existen dos opciones: cierre seco y sumergimiento permanente. Después de evaluar las dos opciones, para el Proyecto se ha seleccionado el cierre seco como la mejor opción.

Después del cierre de las operaciones del Proyecto y de las actividades en el depósito de colas, el agua acumulada será evacuada de la superficie del depósito de colas y se permitirá que la superficie se seque, aunque muchos de los granos finos de las colas permanecen saturados. Luego, se construirá una cubierta de baja permeabilidad sobre la superficie y con pendientes para facilitar la salida del agua de lluvia hacia el rebalse. Alrededor del depósito de colas se construirán canales y sedimentadotes para desviar el agua de la escorrentía superficial y coleccionar el agua que fluya del depósito. En principio, el alcance de tal cubierta tiene dos propósitos, la restricción de oxígeno de las colas superficiales, reduciendo la tasa de reacción y por lo tanto la generación de DAR. Al mismo tiempo, la cubierta actúa para prevenir la acumulación y reducir la infiltración de agua superficial, de modo que restringe el transporte de los productos de reacción.

Objetivos del cierre a largo plazo son:

- **Estabilidad química:** El más evidente objetivo en el cierre del depósito de colas será mantener la estabilidad química de los productos de oxidación alrededor del ambiente, previniendo que las reacciones de oxidación puedan ocurrir, por no transportar de estos productos más allá de los sitios límites.
- **Estabilidad física:** La estabilidad física será el objetivo primario a largo proceso de cierre. Ningún medio para controlar el DAR será exitoso a menos que las colas estén primero estabilizadas en un lugar. La importancia de la estabilidad física puede recaer en las preocupaciones geoquímicas, por lo que existe una necesidad de controlar los efectos del DAR cuando hay una gran cantidad de sulfuros presentes en las colas.
- **Cuidado y mantenimiento:** La meta fundamental a largo plazo será alcanzar las condiciones que aseguren tanto la estabilidad física como la estabilidad química sin la necesidad de monitoreos a largo plazo, mantenimiento o reparación.

Los objetivos del cierre han sido considerados en el diseño de la presa de colas y las prácticas de seguridad de la presa requeridas para la perpetua estabilidad. Existen

diferentes de prácticas convencionales que están presentes en varias áreas, las cuales son consideradas a continuación:

- **Eventos extremos:** el dique está siendo diseñado para que permanezca estable bajo la influencia de cambios de magnitud de inundaciones y terremotos. Los valores de diseño son establecidos dentro del marco de la hidrometeorología y la sismotectónica y son consecuencia de los record históricos.
- **Daños acumulativos:** Este factor involucra daños acumulativos para eventos extremos de ocurrencia repetida, o procesos progresivos como la erosión interna, que degrada la estabilidad de la presa con el tiempo. Para terremotos, las prácticas de seguridad serán la inmediata revisión y reparación después del evento. Para daños convencionales, el drenaje del reservorio puede requerir una reparación mayor y esto es también una respuesta de importancia a la emergencia.
- **Efectos biológicos:** Después de su influencia en la estabilidad química a largo plazo, los factores biológicos pueden afectar la estabilidad física como tal. La práctica convencional de seguridad para presa reconoce los efectos que de la penetración de las raíces pueden causar problemas si no hay un mantenimiento continuo.

Dentro del programa de monitoreo ambiental se considera evaluar rutinariamente la calidad del agua que saldrá del depósito de colas controladamente durante la época lluviosa, como se describe en la sección 10.2.1.1 Monitoreo de las Descargas Líquidas.

2.3 RECUPERACIÓN DE LOS TAJOS

La opción de cerrar los tajos completamente utilizando material inerte siempre es válida, sin embargo, al escogerla se cierra la posibilidad de que cuando los precios de los metales se incrementen, se pueda seguir extrayendo los metales que ahora no es rentable extraer y se cierra también la opción de generar empleos y beneficios empresariales y comunitarios. Para el Proyecto se seleccionó la opción de restaurar con vegetación (árboles, arbustos y gramíneas) los tajos, además de proteger los taludes contra la erosión.

La recuperación de los tajos tendrá como objetivo minimizar la erosión, el transporte de sedimentos y lograr la revegetación en las áreas que sea posible, al igual que minimizar los riesgos a la salud pública y minimizar los impactos visuales.

Para minimizar la erosión y el transporte de sedimentos, el tajo se contorneará y construirán taludes de corta longitud, de 3 a 5 metros y una pendiente, que asegure la estabilidad y evite los deslizamientos. Se espera que el agua pluvial que cae en los alrededores, se infiltre en gran parte, como actualmente sucede y que por lo tanto, el agua que escurra sea mínima. Sin embargo, estas condiciones podrían cambiar, por lo cual las tareas para minimizar la erosión, deberán adaptarse a las condiciones finales de los tajos.

Se promoverá la revegetación del área, de ser posible, para maximizar la infiltración del agua superficial y minimizar el impacto visual. La revegetación se realizará sembrando árboles y arbustos de los que actualmente se identifican en el área. Se colocará suelo orgánico sobre las áreas planas del tajo y se promoverá el crecimiento de árboles y arbustos, teniendo los cuidados necesarios como son, regar con agua y nutrientes durante la época seca. Se procurará que sobre los taludes de roca, crezcan plantas que se puedan enredar y crecer sobre los taludes.

Para minimizar los impactos visuales la revegetación jugará un papel importante. No se espera mitigar en su totalidad el impacto que el Proyecto dejará en el paisaje, pero integrar de la mejor posible al paisaje existente. Se propone sembrar árboles y arbustos, después de un tiempo de crecimiento de 3 a 4 años, minimizarán el impacto visual significativamente, ya que la copa de los árboles y arbustos cubrirá los taludes de roca. Además el tajo se contorneará de manera que se asemeje a un drenaje natural, eliminando todos los cortes pronunciados. La Figura 6.5-7 muestra una fotografía del área del tajo con el escenario de recuperación planteado.

Los caminos de acceso al tajo serán cerrados con diques para impedir el paso de vehículos y se colocarán los letreros de advertencia que sean necesarios. Las áreas perturbadas alrededor y adyacentes al borde de los tajos se suavizarán y se recubrirán de vegetación. Mientras duren las actividades iniciales de recuperación, el área de acceso se cerrará con una cerca para evitar que personas puedan caer y dañarse.

Los túneles de la minería subterránea se llenarán en forma natural pero parcial con agua subterránea conforme esta fluya. Los accesos a los túneles serán cerrados con puertas de concreto para evitar el acceso de personas y los riesgos.

El programa de monitoreo ambiental considera evaluar periódicamente la calidad del agua que sea necesario descargar desde los tajos, como se describe en la sección 10.2.1.1. Monitoreo de las Descargas Líquidas.

2.4 DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES SECUNDARIAS

Las edificaciones y el equipo que no sean necesarios para la recuperación se retirarán del sitio. Los desechos del desmantelamiento se clasificarán y lo que sea posible se venderá para reúso, y/o se dispondrán en el relleno sanitario del Proyecto. Los cimientos de concreto se enterrarán en sus sitios. Todas las sustancias químicas y los reactivos se retirarán del sitio y serán entregados a los proveedores para su disposición final. Los explosivos sobrantes se entregarán también al proveedor, para su desactivación.

La chatarra se venderá a una empresa fundidora para reúso. La madera se entregará al comité promejoramiento de la comunidad. Materiales inertes como bloc, restos de concreto, tabla-yeso, materiales eléctricos como cables, tuberías de PVC y eléctrica se llevarán al relleno sanitario.

Los accesos se rehabilitarán de manera que permitan la comunicación segura y rápida entre las comunidades ubicadas en los alrededores del sitio del Proyecto. Los laterales de los caminos serán revegetados y se construirán los drenajes necesarios para canalizar la escorrentía superficial.

2.5 REVEGETACIÓN

MONTANA desde el inicio de las operaciones de exploración, ha emprendido acciones para establecer las capacidades que le permitan revegetar, plantando árboles, arbustos y poder realizar todas medidas necesarias para recuperar las áreas afectadas durante la exploración minera y posteriormente por el Proyecto.

Vivero: Se dispone de un vivero para proporcionar semillas, hierbas, arbustos y árboles para recubrir el sitio del Proyecto. Este vivero está siendo ampliado para poder cubrir las necesidades de revegetación.

Colocación de Suelo: Los suelos removidos y apilados durante la construcción se colocarán en las áreas donde se revegetará. Previo a su colocación, los suelos serán disgregados para tratar de obtener una densidad similar a la original. Previo a la colocación del suelo se procederá a escarificar la superficie del subsuelo para garantizar un buen contacto entre las capas de suelo.

Parcelas de Prueba: Se harán pruebas de revegetación en parcelas de prueba durante la operación del Proyecto, con el propósito de determinar las técnicas óptimas de recuperación en las diferentes áreas a recuperar (escombrera, dique de colas y tajo). Se determinará el espesor óptimo de suelo para que la revegetación se de, selección de la especies, nivel de irrigación y de fertilización.

Monitoreo: El éxito de la revegetación se medirá con base en la cobertura vegetal, y la susceptibilidad del suelo a la erosión. Anualmente durante la operación y 5 años después del cierre se realizará una evaluación de la cobertura vegetal sobre el área del Proyecto por medio de imágenes de satélite y se comparará con los valores obtenidos durante el levantamiento de la línea base.

MONTANA mantendrá un programa de revegetación/reforestación durante la vida del Proyecto en el área de influencia directa. Al cierre del Proyecto, la cobertura forestal en el área de influencia será mayor a la establecida en la línea base, referida a las imágenes satelitales del 2001, que dieron una cobertura de 4401 ha, que corresponde a un 49% del área de estudio. La imagen anexa muestra la cobertura boscosa antes del inicio del Proyecto.

Cuadro 1.1-1: Medidas de Mitigación - Influencia Nacional o Regional

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Influencia nacional o regional				
N-1	P	Impactos en la economía	<p>Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas.</p> <p>Plan de contingencias - No requerido</p>	I, O
N-2	P	Impactos en los ingresos fiscales	<p>Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas.</p> <p>Plan de contingencias - No requerido</p>	I, O

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operación; C = Cierre; N = Ninguno

Cuadro 1.1-2: Medidas de Mitigación - Área de Influencia por Tráfico

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Área de influencia por tráfico				
T-1	I, O	Impactos en la economía	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los caminos serán renivelados tanto como sea necesario. - Se construirán puentes para mejorar los caminos de acceso y se observarán los límites de carga. - Los caminos serán diseñados y construidos para manejar apropiadamente los flujos pico. - Los trabajadores serán transportados en buses para minimizar el tráfico. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	<p>I</p> <p>I, O</p> <p>I</p> <p>I, O</p>
T-2	I, O	Impactos sociales	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señalización para la zona escolar y letreros de límites de velocidad serán instalados al pasar por las comunidades. - Los empleados del Proyecto y sus contratistas serán educados para observar los límites de velocidad. - Las autoridades de San Miguel Ixtahuacán serán avisados antes del tránsito de equipos de gran tamaño. - Los trabajadores serán transportados en buses para minimizar el tráfico. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	<p>I, O</p> <p>O</p> <p>I, O</p> <p>I, O</p>

¹Nota: P = Proyecto, I = Construcción, O = Operaciones, C = Cierre, N = Ninguno

Cuadro 1.1-3: Medidas de Mitigación - Área de Influencia Indirecta

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Área de influencia indirecta				
E-1	I, O	Impactos en la economía de San Miguel Ixtahuacán	Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas. Plan de contingencias - No requerido	I, O
E-2	P	Impactos en los ingresos fiscales	Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas. Plan de contingencias - No requerido	I, O
E-3	P	Impactos en el empleo	Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas. Plan de contingencias - No requerido	I, O
E-4	I	Impactos en el crecimiento demográfico	Medidas planeadas - No se requieren medidas. Plan de contingencias - No requerido	N
E-5	P	Impactos en la vivienda	Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas. Plan de contingencias - No requerido	I, O
E-6	P	Impactos en la infraestructura comunitaria y de servicios	Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas. Plan de contingencias - No requerido	I, O

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operaciones; C = Cierre; N = Ninguno

Cuadro 1.1-8: Medidas de Mitigación - Área de Influencia Directa

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Geomorfología				
G-1	I, O	Alteraciones de la topografía por extracción o relleno	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se renivelará dentro de lo posible para ayudar e integrar las instalaciones con el paisaje circundante. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	C
G-2	P	Alteraciones de la escombrera y depósito de colas	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las alteraciones a la vegetación se programarán conforme se requiera para reducir la cantidad de área que contrastará con el paisaje circundante. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	I
G-3	O	Desestabilización de taludes y deslizamientos	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - La recuperación simultánea de los taludes de la escombrera y otras áreas se efectuará lo más pronto posible. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - En sección 8.2 se presenta el bosquejo de cómo se adaptará el plan de contingencia del Proyecto. 	I, O
G-4	O	Hundimientos	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - El diseño de túneles incluirá las medidas técnicas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la sección 8.2 se presenta el bosquejo de cómo se adaptará el plan de contingencia del Proyecto. 	O
G-5	P	Modificación de los procesos erosivos	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de las Mejores Prácticas de Manejo para erosión de suelos. - Las actividades que disturben el suelo estarán limitadas a la estación seca cuando sea posible. - Se pondrá en práctica un plan de manejo de erosión y un plan de manejo de escorrentía. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	P P P
G-7	P	Modificación paisajística	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las alteraciones se programarán para reducir la cantidad de área que contrastará con el paisaje circundante. - La vegetación será mantenida tanto como sea posible y se plantarán árboles para crear barreras visuales. - La recuperación simultánea de los taludes de la escombrera y otras áreas se efectuará lo más pronto posible. - Todas las instalaciones en el lugar serán rehabilitadas y revegetadas en la fase de cierre. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	I I, O I, O C

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operaciones; C = Cierre; N = Ninguno

Cuadro 1.1-8: Medidas de Mitigación - Área de Influencia Directa

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Cuerpos de agua				
W-3	P	Cambios en la calidad del agua superficial	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de las Mejores Prácticas de Manejo para erosión de suelos. - Las actividades que disturben el suelo estarán limitadas a la estación seca cuando sea posible. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se utilizará el plan de derrames de combustible, cianuro, etc. 	P P
W-4	C	Cambios en la calidad del agua subterránea	<p>Medidas planeadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de las Mejores Prácticas de Manejo para almacenar, manipular, uso de combustibles, químicos y reactivos. - Limitar la cantidad de combustibles, químicos y reactivos almacenados en el lugar, cuando sea factible. - El cianuro residual del depósito de colas será neutralizado al cierre mediante enjuague con agua o usando el sistema de destrucción de cianuro. - Dimensionamiento, ubicación, diseño, mantenimiento y monitoreo apropiado de los sistemas sépticos. - Dimensionamiento, ubicación, diseño, mantenimiento y monitoreo apropiado de los rellenos sanitarios. Solamente los desechos no peligrosos serán dispuestos en el relleno. - Los pozos de monitoreo instalados pendiente abajo del tajo, el depósito de colas y la escombrera serán usados para detectar algún impacto potencial desde las instalaciones. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se utilizará el plan de derrames de combustible, cianuro, etc. 	P O O I, O I, O P
W-5	I	Impactos sobre la calidad del agua en función de su uso actual	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tendrá el plan de control de la erosión y el Plan de manejo de la escorrentía superficial. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerida 	P
W-6	P	Alteración de la escorrentía o red de drenaje	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tendrá el Plan de manejo de escorrentía superficial. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	
W-7	O, C	Impactos en el agua por el drenaje ácido de la roca	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - El potencial de generación del drenaje ácido de la roca y lixiviación de metales desde la escombrera es bajo. El monitoreo continuará durante las operaciones para determinar si se requerirán medidas de mitigación posteriores al cierre. - Los pozos de monitoreo instalados pendiente abajo del tajo, el depósito de colas y la escombrera serán usados para detectar algún impacto potencial desde las instalaciones. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - El potencial de generación del drenaje ácido de la roca y lixiviación de metales desde el depósito de cola y la escombrera será determinado durante las operaciones. Si se considera necesario la escombrera será nivelada y cubierta con capa de baja permeabilidad. 	I, O P

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operaciones; C = Cierre; N = Ninguno

Cuadro 1.1-8: Medidas de Mitigación - Área de Influencia Directa

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Atmósfera				
A-1	P	Contaminación por gases y partículas en suspensión	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rociaadores de agua de alta presión en los quebradores - Riego y la utilización de cloruro de calcio o cloruro de magnesio en los caminos para suprimir la generación de polvo. - Cobertores en las bandas transportadoras de mineral. - Colectores de polvo en los silos de cal - Control del pH en las soluciones de proceso. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	<p>O</p> <p>P</p> <p>O</p> <p>O</p> <p>O</p>
A-2	P	Contaminación por ruido	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda que el monitoreo de ruido sea conducido durante los primeros seis meses de operación para determinar el impacto real y la necesidad de medidas de mitigación. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el caso que los niveles sean excesivos debido a las operaciones del molino de bolas, serán implementadas medidas de mitigación en el lugar. Las medidas disponibles incluyen la cobertura de la descarga del molino de bolas, instalar el molino completo dentro de una edificación y la instalación de revestimientos de hule en el interior del molino. 	<p>O</p>

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operaciones; C = Cierre; N = Ninguno

Cuadro 1.1-8: Medidas de Mitigación - Área de Influencia Directa

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Suelo				
D-1	P	Impactos por remoción de suelo	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preservar y almacenar el suelo en pilas para usarlo en la rehabilitación. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	I, O
D-2	I	Compactación de suelos	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preservar y almacenar el suelo en pilas para usarlo en la rehabilitación. - Las pilas de suelo serán construidas para minimizar la erosión y degradación - Parcelas de prueba de vegetación serán desarrolladas durante las operaciones para determinar los requerimientos de suelos para revegetación. - Durante la rehabilitación, las superficies compactadas y los suelos reemplazados serán desmenuzados por medios mecánicos. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	I, O I, O O O
D-3	I, O	Afección del uso actual y potencial	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - No existen medidas factibles disponibles. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	N
D-4	P	Cambios en la calidad del suelo	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de Mejores Prácticas de Manejo para almacenar, manipular, uso de combustibles, químicos y reactivos y disposición de los materiales de desecho asociado. - Limitar la cantidad de combustibles, químicos y reactivos almacenados en el lugar donde sea factible. - Las instalaciones de procesamiento están apropiadamente diseñadas para contener las soluciones del proceso. Únicamente las soluciones de proceso tratadas serán descargadas. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todo suelo que sea contaminado será tratado o apropiadamente dispuesto. 	P P P

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operaciones; C = Cierre; N = Ninguno

Cuadro 1.1-8: Medidas de Mitigación - Área de Influencia Directa

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Flora y fauna				
F-1	P	Perturbación de la flora	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - La pérdida de recursos forestales dentro del área de proyecto será limitada tanto como sea posible. - La remoción de la vegetación y la recuperación se hará de acuerdo con los Planes de Recuperación, Manejo de la Vida Silvestre y Manejo Forestal. - La introducción de plantas no nativas será controlada a través del plan de recuperación. - Toda área afectada será recuperada y revegetada. - Durante la construcción y la operación se reforestarán 300 hectáreas de bosque. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	I, O P P C
F-2	P	Perturbación de la fauna	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - La remoción de la vegetación y la recuperación se hará de acuerdo con los Planes de Recuperación, Manejo de la Vida Silvestre y Manejo Forestal. - Se tomarán medidas de cuidado especiales para limitar la fragmentación de los recursos forestales. - El acceso al lugar será controlado para evitar la colección de plantas y la caza. - Se instalarán letreros prohibiendo las actividades de cacería. <p>Plan de contingencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	P P P P
F-3	P	Perturbación de la vida acuática	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de las Mejores Prácticas de Manejo para la erosión de suelo. - Se limitarán las actividades que puedan disturbar el suelo a la estación seca en los lugares donde sea factible. - Uso de las Mejores Prácticas de Manejo para almacenar, manipular y usar los combustibles, químicos y reactivos. - Dimensionamiento adecuado, localización, diseño, mantenimiento y monitoreo del sistema séptico. - Las trazas de cianuro del depósito de colas será neutralizado al cierre mediante enjuague o con tratamiento de destrucción de cianuro. - Puede existir el potencial de generación del drenaje ácido de la roca y lixiviación de metales provenientes de la escombrera, por lo que se ejecutará un programa exhaustivo de muestreo durante las operaciones para determinar las características de los desechos y la necesidad de medidas de mitigación para la generación de drenaje ácido de la roca después del cierre. - La roca encajante potencialmente generadora de ácido será identificada durante las operaciones mineras y mezclada con la roca no generadora de ácido. La superficie de la escombrera será nivelada y compactada durante las operaciones y el cierre y recuperada al cierre de las operaciones. - El potencial de generación del drenaje ácido de la roca y lixiviación de metales desde la escombrera es bajo. El monitoreo continuará durante las operaciones para determinar si se requerirán medidas de mitigación para el drenaje ácido de roca luego del cierre. <p>Plan de contingencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si no se encuentran lugares apropiados para el sistema séptico proyectado, se utilizarán métodos alternativos para la disposición de aguas residuales domésticas. - El potencial de generación del drenaje ácido de la roca y lixiviación de metales del mineral gastado y de la escombrera será determinado durante las operaciones. 	P I, O O P O O O, C O, C

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operaciones; C = Cierre; N = Ninguno

Cuadro 1.1-8: Medidas de Mitigación - Área de Influencia Directa

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Socio-cultural				
S-1		Impacto sobre la dinámica demográfica	Medidas planeadas No existen medidas disponibles. Plan de contingencias No requerido	N
S-2	P	Impacto sobre la salud	Medidas planeadas - Inversión gubernamental del incremento en las rentas públicas generadas por el Proyecto. - Mejorar el nivel de salud, poniendo al acceso de las comunidades la clínica del Proyecto y fortaleciendo las capacidades materiales, humanas, de comunicación y transporte del centro de Salud ubicado en San Miguel Ixtahuacán. Plan de contingencias - No requerido	I, O I, O
S-3	P	Impacto sobre la educación de la población	Medidas planeadas - Inversión gubernamental del incremento en las rentas públicas generadas por el Proyecto. - Mejorar el nivel educativo de los niños y niñas, por medio de fortalecer el sistema educativo, con el pago de maestros, suministro de textos e instalaciones educativas. Plan de contingencias - No requerido	I, O I, O
S-4	P	Infraestructura social	Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas. - Mejorar el nivel de vida, facilitando el acceso a la energía eléctrica a la aldea San José Ixcanché y el agua potable en las 3 comunidades, al instalar sistemas de desinfección y ayudando a incrementar la disponibilidad del agua potable. Plan de contingencias - No requerido	I, O I, O
S-5	I, O	Impacto sobre el patrimonio histórico, cultural, arqueológico	Medidas planeadas - No se necesitan medidas debido a que no hay presencia de patrimonio histórico, cultural o arqueológico. Plan de contingencias - No requerido	N
S-6	P	Impacto sobre la economía local	Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas. Plan de contingencias - No requerido	I, O
S-7	P	Impacto en el empleo	Medidas planeadas - Impacto positivo (beneficio) durante las fases de construcción y operación. No se requieren medidas. - El entrenamiento laboral de los empleados incrementará su potencial para acceder a punto de trabajo alternativos al momento del cierre. - Las mujeres tendrán igualdad de oportunidades de trabajo en el Proyecto. - Una estrategia de comunicación será elaborada para minimizar todo rumor infundado y permitir el planteamiento. Plan de contingencias - No requerido	I,O P P P

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operaciones; C = Cierre; N = Ninguno

Cuadro 1.1-8: Medidas de Mitigación - Área de Influencia Directa

Código de Impacto	Fase ¹	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Medida de Mitigación ¹
Componente: Visual				
V-1	P	Impacto sobre la visibilidad	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las alteraciones se programarán para reducir la cantidad del área que contrastará con el paisaje circundante. - La vegetación será mantenida tanto como sea posible y se plantarán árboles para crear barreras visuales. - La recuperación simultánea de los taludes de la escombrera y otras áreas se efectuará lo más pronto posible. - Todas las instalaciones en el lugar serán rehabilitadas y revegetadas en la fase de cierre. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	I I, O I, O C
V-2	P	Impacto sobre los atributos paisajísticos	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se nivelará dentro de lo posible para ayudar a integrar las instalaciones con el paisaje circundante. - La recuperación y revegetación del depósito de colas, la escombrera y el tajo ayudará a armonizar las instalaciones con el paisaje. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	C C
V-3	P	Impacto sobre la fragilidad del paisaje	<p>Medidas planeadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - La vegetación será mantenida tanto como sea posible y se plantarán árboles para crear barreras visuales. - Todas las instalaciones en el lugar serán rehabilitadas y revegetadas en la fase de cierre. <p>Plan de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - No requerido 	I, O C

¹Nota: P = Proyecto; I = Construcción; O = Operaciones; C = Cierre; N = Ninguno