



SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería

Gobierno de Chile

GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS MINEROS SUBTERRÁNEOS PARA LA PEQUEÑA MINERÍA Y MINERÍA ARTESANAL

1.0 ANTECEDENTES GENERALES

Nombre del Proyecto:

Explotación Mina

Objetivo del Proyecto:

Continuar la extracción de mineral de cobre (oro) (de concentración / de lixiviación), para ser comercializado en el Poder Comprador que tiene la Empresa Nacional de Minería en la Planta ubicada en Actualmente, la producción promedio que se entrega a ENAMI es de ton/mes.

Ubicación del Proyecto:

La Mina se encuentra ubicada en (el distrito/ la sierra), en las coordenadas UTM (PSAD 56) N y E, a km al de la ciudad de Según la división política del país, esta ubicación corresponde a la Comuna de, Provincia de, Región de

Para llegar a la mina, a partir de la ciudad de, se toma camino en dirección de En el km se toma desvío hacia el, y recorriendo km se llega al área del proyecto.

(Nota: adaptar para cada caso)

Nombre del Productor:

..... (propietario / arrendatario)

Pertenencias Mineras:

La explotación de la Mina está amparada con las pertenencias denominadas, Rol

Servidumbre Minera: (si corresponde)

Para explotar la Mina se debió constituir servidumbre minera para transitar por el camino que pasa por terreno superficial que es propiedad de

Método de Explotación:

La extracción del mineral se realiza mediante minería subterránea, con una explotación a nivel de pequeña minería.

Dotación de Personal:

La dotación de personal es de personas, que cumplen con las siguiente funciones:

1. operadores de perforación
2. operadores de carguío y transporte mina
3. cualquier otra información relevante.

2.0 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Caracterización del Mineral:

La especie mineralógica principal del mineral que se extrae es la (calcopirita / malaquita (especificar) /...../.....), en tanto que la ganga está constituida fundamentalmente por (silicatos / carbonatos /

Reservas de Mineral:

De acuerdo con los antecedentes disponibles (.....), la estimación actual de reservas es de toneladas de mineral, lo que equivale a un horizonte de explotación de meses para el ritmo indicado de extracción de ton/mes.

Selección y Descripción del Método de Explotación:

La mineralización del yacimiento se presenta en profundidad en forma de vetas, por lo que una explotación subterránea es el método adecuado para lograr una extracción más selectiva del mineral, con bajo movimiento de material estéril o marina.

En el actual estado de desarrollo de la mina, las labores subterráneas principales existentes son las siguientes:

(Por ejemplo, según corresponda):

1. 1 socavón de metros x metros, y longitud de metros
2. 1 pique de metros x metros, y profundidad de metros
3. 1 galería de metros xmetros, y longitud de metros
4. 1 chimenea de ventilación de metros x..... metros, y longitud de Metros, con ángulo de inclinación de
5. 1 labor para evacuación de emergencia de xmetros, y longitud de metros
6. etc.

(Nota: considerar la incorporación de un plano simplificado de la disposición de labores)

El avance de las labores y extracción de materiales (mineral y marina), se realiza con una secuencia de operaciones de perforación, tronaduras, carguío y transporte.

Para la perforación se cuenta con perforadoras, accionadas con energía proporcionada por

Las perforaciones tienen una profundidad de, y se realizan siguiendo un diagrama de forma

Para las tronaduras, el explosivo que se utiliza es, cuyo consumo promedio es de gramos por tiro, Se utiliza además los accesorios tradicionales para este tipo de operación, tales como mecha, fulminantes, (especificar)

El carguío y transporte de material en la mina, se realiza utilizando (carretillas, carros, huinche, cargador o minicargador,.....) **(indicar según corresponda)**

El transporte del mineral al Poder Comprador se realiza en camiones de, toneladas, servicio que es realizado (con equipo propio / por terceros).

Otros Antecedentes Relacionados con la Explotación: (según corresponda)

7. Para evitar accidentes por caídas de material, forma parte de la operación la realización de labores de acuñadura. Además, determinados sectores, tales como han sido asegurados con obras de fortificación, consistentes en

8. Las tronaduras se realizan en horarios de, para permitir un tiempo mínimo de horas para mejoramiento natural de la calidad del aire, antes de que los operadores ingresen nuevamente a las labores. Ayuda también a este objetivo la existencia de (chimenea de ventilación / ventilador y ductos asociados) (especificar).
9. Especificar si la presencia natural de agua en la mina exige su evacuación a superficie y si se dispone de fosos en sectores de menor cota, donde el agua se acumula para su posterior bombeo fuera de las labores.
10. etc.

Equipamiento e Instalaciones Complementarias: (según corresponda)

11. La faena cuenta con un área de almacenamiento de combustible, el cual cuenta con las siguientes características
12. ¿Se cuenta con un área de manejo de residuos industriales, donde éstos se almacenan separados de acuerdo con su tipo?, descríbala.
13. ¿La faena cuenta con un polvorín? (indicar el tipo y su ubicación)
14. ¿Existe un área de campamento?,(indicar tipo de instalaciones)
15. etc.

Seguridad y Medio Ambiente:

En todas las materias que corresponda, el productor minero aplicará en sus operaciones las normativas indicadas en el Reglamento de Seguridad Minera (D.S. 72). Adicionalmente, se preparará y mantendrá en la faena los reglamentos específicos que determine el Servicio Nacional de Geología y Minería.

Por otra parte, de acuerdo con las características y magnitud de las operaciones, no corresponde el ingreso de este proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, específicamente por ser un proyecto con capacidad de extracción de mineral inferior a 5.000 toneladas mensuales. (Esto si esta fuera de un área protegida, y en caso contrario deberá obtener la pertinencia de ingreso al SEIA, en la COREMA respectiva).

No obstante lo anterior, el productor minero asume el compromiso que tanto las operaciones de producción como de mantenimiento, así como el manejo del campamento, se realizarán tomando las medidas adecuadas para evitar impactos significativos en el medio ambiente.

Se evitara la disposición de residuos mineros en el fondo de quebradas y cruces.

3.0 PLAN DE CIERRE

El cierre de la faena minera se realizará cuando se cuente con evidencias concretas respecto del agotamiento de las reservas, y/o cuando la calidad del producto sea inferior a la que acepta el Poder Comprador.

Las actividades a realizar al terminar las operaciones, tendrán por objetivo controlar los riesgos y efectos negativos que pudieran presentarse con posterioridad al cierre de mina, sobre la salud y seguridad de las personas o medio ambiente. Las actividades básicas que debe considerar el Plan de Cierre, son las siguientes:

16. Delimitar y señalar los sectores que podrían hundirse como producto de la explotación subterránea.
17. Cerrar las bocas minas y sellar los piques y chimeneas que llegan a la superficie.
18. Desmantelar todas las instalaciones de tipo industrial y domésticas, y retirar del área todos los equipos utilizados en la operación.
19. Retirar del área todos los insumos remanentes, principalmente combustible, explosivos y lixiviantes, previa identificación y su disposición final.
20. Realizar una limpieza total de las áreas destinadas al manejo de residuos industriales, derivando los residuos remanentes a lugares autorizados y/o comercializándolos o reciclándolos a través de terceros.

21. Realizar una limpieza total y saneamiento del área destinada para la disposición de residuos domésticos, de acuerdo con procedimientos que se consultará con la autoridad competente.
22. Dejar la señalización necesaria que permita evitar futuros accidentes a personas que transiten en el área de la mina u otro sector de riesgo.
23. etc., según corresponda.



SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería

Gobierno de Chile

INSTRUCCIONES Y EXPLICACIONES PARA LA EXPLOTACIÓN DE MINAS SUBTERRANEAS (PEQUEÑA MINERÍA)

INSTRUCCIONES Y EXPLICACIONES PARA LA EXPLOTACIÓN DE MINAS SUBTERRANEAS PARA LA PEQUEÑA MINERÍA

(hasta 5.000 ton/mes)

Contiene:

Antecedentes complementarios del Proyecto, técnicos, legales y administrativos para presentar a SERNAGEOMIN

Del Método de Explotación Mina:

Es un documento explicativo, tipo resumen ejecutivo, complementario a la Tabla de los datos requeridos, que el Servicio ha determinado mediante un formato estandarizado y secuencial que sirve para detallar y exponer los antecedentes administrativos, legales y además todos los parámetros técnicos que se determinen en la definición del método de explotación a desarrollar en la faena minera, para los casos de la aplicación de los métodos de explotación Subterránea. Dichos datos deben quedar debidamente formalizados con la colocación al final de la última página de la Tabla, una viñeta con los Nombres, Cargos, Profesiones y firma de las personas responsables de la puesta en marcha y ejecución de la explotación de la mina. Ambos documentos servirán al Sernageomin Regional para evaluar en el proceso revisión, si corresponde ó no la Aprobación del Método de Explotación propuesto por el solicitante.

El documento señalado, debe dar cuenta de la descripción de las distintas etapas de la actividad minera, que explique en forma resumida de que se trata la faena a desarrollar y constituya en forma simplificada la explicación o el respaldo de los antecedentes que se han expuesto en la Tabla de datos. Como también el hacer una descripción de las unidades operativas del Método de Explotación, el ciclo para obtener el tonelaje de mineral y/o lastre propuesto y que sea concordante con la infraestructura de equipamiento implementada en la mina, la asignación de la dotación de personal, Plan de Cierre, programa preventivo, Reglamentos Específicos de Minería, preparación y saneamiento, salidas de emergencias habilitadas, actualización esquemática de los desarrollos de la mina, obligación de mantener Supervisión Técnica permanente y cumplir a lo mínimo con la asistencia Profesional parcial de Prevención de Riesgos, sistema de control de Ingreso a la Mina y señalética de advertencia y como enfrentar las Emergencias mediante un adecuado Plan y las acciones de control deberán ser implementadas para dar cumplimiento al D.S. N° 72 de 1985, Reglamento de Seguridad Minera, modificado por el D.S.N° 132/2002, ambos del Ministerio de Minería.

Aspectos Importantes que se deben considerar:

1.- Antecedentes Legales

Contrato de arrendamiento: en este aspecto interesa que el Área Arrendada de la Propiedad Minera sea concordante con el Sector de Explotación, por lo que se debe definir mediante cuatro Puntos Coordinados en UTM, el lugar de aplicación a la que tendrá la zona minera intervenida por la explotación

Contar con los permisos vigentes de: Consumidor de Explosivos – Instalaciones para Almacenamiento de Explosivo (Polvorines), emanados por la Autoridad Fiscalizadora (Comandancia de Guarnición de Las Fuerzas Armadas o Autoridades de Carabineros de mayor jerarquía en el área jurisdiccional), de acuerdo a las nuevas disposiciones emanadas de su nuevo Decreto Supremo complementario a la Ley 17.798, correspondiente al D.S. N° 83, Reglamento que establece el Control de Armas y explosivos.

2.- Documentación relacionada con la Propiedad Minera.

Certificado de Dominio Vigente Emitido por el Conservador de Minas.

Para el caso de pertenencias que se encuentran en trámite de Constitución, Sernageomin sólo autorizará lo señalado en el Art. 53 del Código de Minería, para cuyos efectos los antecedentes y proyectos deben ser presentados de acuerdo al alcance de este artículo.

3.- Tabla Resumen de datos Administrativos, Legales y Parámetros Técnicos, que incluye Viñeta con Nombres, cargos, Profesiones y Firma:

Los datos proporcionados en este resumen, deben concordar con los incluidos en la formulación desarrollada en la monografía del Método de Explotación de la Mina.

4.- Antecedentes Generales:

Esquematación y/o plano general del área intervenida por la explotación de la mina (para el caso de explotaciones antiguas), y lo correspondiente como actividad nueva que se tiene programado explotar.

Ubicar espacialmente en un plano (en coordenadas UTM), todas las instalaciones que forman parte del proyecto, tales como: Campamento, comedores, Pique o Piques, Portal Mina, Acceso al Rajo, Botaderos, Almacenamiento de Combustible, polvorines y otros si corresponde.

Dicho plano debe realizarse a escala conveniente, es decir que sea legible.

Debe indicar los caminos que comunican con la faena, desde carretera principal o rutas alternativas, con el objeto de dar una visión global del emplazamiento del sector a explotar

IMPORTANTE: El polígono que encierra al sector donde se emplazaran las instalaciones de la actividad de Explotación, deberá concordar con el área ó parte de **Concesión Minera**, sea esta arrendada o propia.

Aspecto de Seguridad. Considerar:

La Habilitación de piques ó socavones como salidas de emergencias, debidamente señalizadas. Construcción de estocadas o salvavidas en el desarrollo de pique o socavones.

Brigadas de rescate y simulacros.

Autorización actualizada de Licencias de Manipulador de Explosivos.

Sistema de comunicación al exterior y centros de atención médica y la movilización en el caso de traslado de accidentados.

Refugios interior Mina.

Saneamiento General de los laboreos antiguos y/o en mal estado de la mina si corresponde.

Indicar sistema de evacuación por tronadura desde interior mina y zonas de resguardo.

5.- Anexos

Incluir en anexos, Gráficos de la secuencia de Explotación de la Mina y en lo posible fotografías del sector a intervenir, diagramas de disparos y sistema de iniciación de la tronadura.

6.- Aspectos Geomecánicos:

Respecto al cálculo de factores de seguridad, estos deben ser expresados con un **Criterio de Aceptación** donde éste quede definido como un valor numérico que de cuenta de cómo se obtuvo y de que parámetros Técnicos y/o Geomecánicos depende, clasificando el concepto como:

Bueno – Regular – Malo y las respectivas acciones de control

Respecto a los resultados de la aplicación del cálculo de los Radios Hidráulicos, estos deben ser expresados para el dimensionamiento de una cámara de explotación, considerando los perímetros de techo y cajas, explicando la diferencia entre ellos y como se privilegia la criticidad, recomendando la aplicación más óptima.

Indicar los Riesgos existentes debido a los fallamientos técnicos del sector de explotación y las acciones de control que se tomarán

7.- Aspectos técnicos y de Seguridad relacionados con el Método de Explotación Subterráneos:

Método realce sobre saca: (El más usado)

El Dimensionamiento máximo de altura de cámaras explotación y de espesor de losas debe ajustarse a las condiciones geomecánicas de forma tal que garantice la estabilidad y seguridad para los trabajadores.

Una vez explotadas las cámaras estas debe ser clausuradas por seguridad ante la caída de rocas ó planchoneo.

Planificar la secuencia de explotación de la Mina, evitando el tráfico peatonal y vehicular por accesos con techos altos con riesgos de caída de rocas ó planchoneo, ajustándose a la Reglamentación minera vigente y actualizada.

Estimación de la extracción de mineral de la pila acumulada, basado en el factor de esponjamiento del material quebrado.

Determinación del ciclo de extracción, número de frentes de explotación versus la capacidad de los diseños de cámaras de explotación para cumplir con los Programas Productivos del mes y del año.

Dimensionar en forma correcta, el espesor que debe tener la losa de sostenimiento entre un nivel y otro, controlando previamente la altura de las cámaras a explotar por niveles.

Medidas de seguridad, respecto a la inclinación de los taludes de la saca y mecanismos de fijación para el ascenso del personal sobre el material quebrado y posicionamiento del personal de perforación sobre plataforma de relleno.

Obligatoriedad en la aplicación de los sistemas de **Acuñadura de los frentes de trabajo, revisión por parte de la Supervisión** y sus respectivas medidas correctivas, cada vez que se inician las actividades internas.

Aseguramiento mediante la Supervisión, capacitación y charlas de inducción hacia los trabajadores, cada vez que se inician o reinician las actividades, cada día nuevo de trabajo ó después de las tronaduras.

En el método de explotación por realce sobre saca quebrada, el acceso por los taludes hacia la parte alta, **se realice con sus respectivos pasamanos u otro medio que garantice la seguridad de los trabajadores.**

El método de Explotación subterráneo con sistema de extracción por izamiento vertical, debe considerar un control de revisión del cable del huinche, inspección diaria de los grilletes de fricción del cable y balde, condición de llenado del balde con el 75 %, capacidad de izamiento, transporte de personal sólo mediante el uso de una Jaula Segura.

El Transporte, manipulación de Explosivos en forma manual en interior mina, al igual que otras actividades con riesgos en la minería, debe realizarse acuerdo a Reglamentos Internos Específicos de Minería, según se indica en el Art. 78 del D.S.N° 72 de 1985, Reglamento de Seguridad Minera, modificado por el D.S.N°132/2002, ambos del Ministerio de Minería, para el caso de Minería Subterránea.

Las tronaduras (perforación, carguío, amarre, encendido, tronadura y revisión post tronadura), en interior mina deben ser realizadas tomando las máximas medidas de seguridad.

8.- Aspectos relacionados con Operaciones de Carguío y Transporte

En este aspecto se debe tener presente que la capacidad y ritmo de extracción en el transporte y carguío, tanto de mineral como estéril, durante la vida útil de la explotación de la Mina, este debe ser concordante con la operación, en particular en piques:

Sistema de Extracción por Socavón, indicar y graficar si es posible, la mecanización a utilizar para efectuar estas labores desde interior mina hacia superficie.

Sistema de extracción por pique.

Nº de Piques de Extracción a implementar.

Dimensionamiento de dispositivos y/o equipos y estructura de izamiento (Pata de Cabra – huinches – Cables de extracción – Poleas), acorde a los ritmos de extracción diseñada, tanto en mineral como en estéril.

Sistemas de seguridad de equipos de izamiento.

Controles y mantención de las instalaciones y/o de equipos de izamiento.

Plan de emergencia ante fallas operacionales de estos equipos.

Señaléticas informativas y de indicaciones para el uso del huinche, para las distintas maniobras a realizar con este tipo de equipos.

En este mismo aspecto los métodos de explotación deben contemplar cálculos asociados a necesidades de dotación de acuerdo a niveles de producción y /o ritmos de producción diarios y/o mensuales. Tanto en tonelajes de mineral como de estéril o material de mina sin valor comercial. (Recordar que el transporte de materiales mina hasta los puntos de traspaso en niveles inferiores es a través de carretillas).

Coordinación de Izaje para caso de emergencias y en especial para evacuación por tronaduras.

Supervisión Técnica en la Mina debe ser permanente, como la asistencia Profesional en materia de Prevención de Riesgos debe ser considerada.

Perforación y Tronadura

En este punto se debe tener presente:

Diagrama de disparo de acuerdo a un diseño estándar determinado por método técnico de acuerdo a las características de la roca expuesta a tronar, exigencias del N° de personal con Licencia de Manipulador de Explosivos adecuada, con un mínimo de (2) dos personas cuando se trata de una frente permanente de trabajo minero, pruebas previas de velocidad de la Guía Lenta, longitud por tiro aprobada para el diseño, condiciones de iniciación y visualización, N° de personas en el encendido y sistema de evacuación y comunicación para el despeje de personal y su evacuación desde interior mina.

Cálculo de Factores de carga de explosivos en los desarrollos de labores y de la explotación de acuerdo al método. Calculados con un criterio técnico desde el punto de vista de seguridad operacional, que contemple como parámetro de diseño de los disparos, la calidad de la roca circundante y de los sistemas de fallas presentes.

Reglas básicas de seguridad en la aplicación de estándares, especialmente para el encendido de los disparos y sobre los sistema de evacuación por las tronaduras y forma de evacuar al personal de interior mina, sea esta a Cielo Abierto o Subterránea.

Descripción del Explosivos utilizar en la faena Minera y el listado de la mecanización dispuesta para la realización de las labores de preparación y tronadura.

9.-Ventilación para el caso particular de Minas Subterráneas:

Normalmente se utiliza el Sistema de Chimeneas, que se van desarrollando, mientras se avanza con los laboreos de la mina y/o se debe implementar un sistema de ventilación forzado, para cuando las necesidades de ventilación así lo requieran.

Pero es importante requerir el Control de Ambiente Minero, el cual se debe realizar con la frecuencia que amerite el número de tronaduras diarias, con requerimiento de ingreso del personal a los frentes de trabajo después del tiempo indicado en la normativa. Actualizada y vigente del ámbito minero.

El ambiente polvoriento producto de las actividades de interior mina y finalmente el control de mediciones de los aforos de ventilación que se debe realizar trimestralmente, enviando la información al Sernageomin Regional.

Documento elaborado por

Dirección Regional Antofagasta, Sernageomin

Depto. Seguridad Minera Central, Sernageomin