

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas

Tesis

**Instrumento de gestión ambiental correctivo de la  
concesión Minera Goyllar 2008 para su explotación**

Franz Gianmarco Mendoza Mallque  
William Rolando Solano Castellanos

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero de Minas

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **ASESOR**

Ing. Jesús Fernando Martínez Ildfonso

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme el conocimiento necesario para cumplir este objetivo profesional.

A mis padres, por su dedicación, enseñanzas y recomendaciones, para formarme profesionalmente.

A la Universidad Continental, por brindarme una formación integral y de calidad. A los docentes de la EAP de Ingeniería de Minas, por darme los conocimientos necesarios, para mi formación profesional.

## **DEDICATORIA**

Le dedicamos este trabajo a nuestros padres por su apoyo incondicional, a nuestro asesor que con su conocimiento y experiencia ha aportado a nuestra investigación.

## INDICE DE CONTENIDO

|   |      |
|---|------|
| PORTADA .....                                       | I    |
| ASESOR.....   | II   |
| AGRADECIMIENTOS.....                                | III  |
| DEDICATORIA .....                                   | IV   |
| INDICE DE CONTENIDO .....                           | V    |
| INDICE DE TABLAS .....                              | IX   |
| INDICE DE PLANOS .....                              | X    |
| INDICE DE FIGURAS.....                              | XI   |
| RESUMEN.....  | XII  |
| SUMARY .....  | XIII |
| INTRODUCCIÓN .....                                  | XIV  |
| CAPÍTULO I.....                                     | 15   |
| PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....       | 15   |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... | 15   |
| 1.1.1. Planteamiento del problema .....             | 15   |
| 1.1.2. Formulación del problema.....                | 16   |
| 1.2. OBJETIVOS.....                                 | 16   |
| 1.2.1. Objetivo general.....                        | 16   |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN .....                            | 16   |
| 1.4. HIPÓTESIS .....                                | 16   |
| 1.4.1. Hipótesis general .....                      | 16   |
| 1.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....              | 16   |
| 1.5.1. Variable independiente .....                 | 16   |
| 1.5.2. Variable dependiente .....                   | 16   |
| CAPÍTULO II.....                                    | 18   |

|   |    |
|---|----|
| MARCO TEÓRICO .....   | 18 |
| 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....   | 18 |
| 2.2. GENERALIDADES DE LA CONCESIÓN MINERA GOYLLAR 2008 .....                          | 18 |
| 2.2.1. Ubicación y acceso .....   | 18 |
| 2.2.2. Altitud .....  | 19 |
| 2.2.3. Clima .....  | 19 |
| 2.2.4. Accesibilidad.....   | 19 |
| 2.2.5. Poblaciones cercanas al proyecto.....  | 20 |
| CAPÍTULO III.....   | 21 |
| MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 21 |
| 3.1. MÉTODO Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN .....                                      | 21 |
| 3.1.1. Método de la investigación.....  | 21 |
| 3.1.2. Alcances de la investigación .....   | 21 |
| 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 21 |
| 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....  | 21 |
| 3.3.1. Población.....   | 21 |
| 3.3.2. Muestra.....   | 21 |
| 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....                            | 21 |
| 3.4.1. Técnicas utilizadas en la recolección de datos.....                            | 21 |
| 3.4.2. Instrumentos utilizados en la recolección de datos .....                       | 22 |
| CAPÍTULO IV .....   | 23 |
| ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....   | 23 |
| 4.1. ANÁLISIS DE ACTIVIDAD .....  | 23 |
| 4.1.1. Generalidades .....  | 23 |
| 4.1.2. Etapa de selección de labores .....  | 23 |
| 4.1.3. Criterios considerados en la selección del sitio en orden de importancia ..... | 23 |
| 4.1.4. Mina.....  | 33 |
| 4.1.5. Instalaciones de manejo de residuos .....                                      | 38 |
| 4.1.6. Instalaciones de manejo de agua.....   | 39 |
| 4.1.7. Instalaciones auxiliares.....  | 40 |
| 4.1.8. Viviendas y servicio para el personal .....                                    | 41 |
| 4.1.9. Fuerza laboral y abastecimiento de recursos .....                              | 42 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.1.10. Vida útil.....  | 42  |
| 4.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD EN CURSO.....                   | 43  |
| 4.2.1. Generalidades .....  | 43  |
| 4.2.2. Medio físico .....   | 45  |
| 4.2.3. Medio biológico.....   | 49  |
| 4.2.4. Medio social, económico y cultural.....  | 51  |
| 4.2.5. Medio de interés humano .....  | 52  |
| 4.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN MATERIA AMBIENTAL.....                  | 53  |
| 4.3.1. Generalidades .....  | 53  |
| 4.3.2. Tipos de impacto .....   | 54  |
| 4.3.3. Descripción impactos ambientales.....  | 54  |
| 4.4. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....  | 58  |
| 4.4.1. Plan de manejo ambiental.....  | 58  |
| 4.4.2. Actividades de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales..... | 59  |
| 4.4.3. Programas de manejo ambiental .....  | 73  |
| 4.4.4. Plan de monitoreo.....   | 78  |
| 4.4.5. Programas sociales .....   | 80  |
| 4.4.6. Capacitación ambiental.....  | 80  |
| 4.4.7. Seguridad y salud ocupacional .....  | 81  |
| 4.4.8. Estándares de las operaciones mineras .....                                      | 83  |
| 4.4.9. Responsable del manejo ambiental .....   | 83  |
| 4.4.10. Plan de contingencias.....  | 83  |
| 4.4.11. Plan de cierre.....   | 92  |
| 4.5. CRONOGRAMAS DE IMPLEMENTACIÓN E INVERSIÓN.....                                     | 99  |
| 4.5.1. Introducción .....   | 99  |
| 4.6. COSTO / BENEFICIO .....  | 100 |
| 4.6.1. Introducción .....   | 100 |
| 4.6.2. Método de evaluación de impactos ambientales.....                                | 100 |
| 4.6.3. Proceso para la evaluación de impacto ambiental .....                            | 101 |
| CONCLUSIONES .....  | 102 |
| RECOMENDACIONES .....   | 103 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....  | 104 |
| ANEXOS.....   | 105 |

PLANOS .....106

## INDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla N° 1: Matriz de operacionalización de variables .....  | 17  |
| Tabla N° 2:Coordenadas UTM de la concesión minera Goyllar 2008, Hoja Tarma 23-I ...  | 19  |
| Tabla N° 3:Vías de acceso.....   | 19  |
| Tabla N° 4:Centros poblados cercanos.....  | 20  |
| Tabla N° 5:Componentes mineros .....   | 27  |
| Tabla N° 6: Equipos y maquinarias .....  | 36  |
| Tabla N° 7: Equipos de protección personal .....   | 37  |
| Tabla N° 8: Suministro de agua .....   | 40  |
| Tabla N° 9: Personal.....  | 42  |
| Tabla N° 10: Factores impactados.....  | 43  |
| Tabla N° 11: Comparación de ruidos y sus intensidades, niveles típicos de sonido asociados con diferentes actividades..... | 48  |
| Tabla N° 12: Flora.....  | 50  |
| Tabla N° 13: Parámetros a monitorear y niveles máximos permisibles de calidad de aire                                      | 78  |
| Tabla N° 14:Frecuencia de monitoreo.....   | 79  |
| Tabla N° 15:Parámetros a monitorear y niveles máximos permisibles .....  | 79  |
| Tabla N° 16:Capacitación ambiental .....   | 80  |
| Tabla N° 17:Actividades de Cierre de Labores Mineras Subterráneas .....  | 94  |
| Tabla N° 18:Actividades de Cierre den Pilas de Desmonte.....   | 95  |
| Tabla N° 19:Actividades de Cierre de Campamentos .....   | 96  |
| Tabla N° 20:Actividades de Cierre de Fuentes de Desechos .....   | 97  |
| Tabla N° 21:Cronograma de implementación.....  | 99  |
| Tabla N° 22:Evaluación .....   | 101 |

## INDICE DE PLANOS

|  |     |
|--|-----|
| Plano N° 1:Ubicación.....  | 106 |
| Plano N° 2:Topográfico.....  | 107 |
| Plano N° 3:Hidrográfico .....  | 108 |
| Plano N° 4:Zonas de vida .....                                       | 109 |
| Plano N° 5:Suelos y capacidad de uso mayor de tierras .....          | 110 |
| Plano N° 6:Geológico .....   | 111 |
| Plano N° 7:Distribución de máxima intensidad sísmica .....           | 112 |
| Plano N° 8:Isoaceleraciones para 475 años de periodo de retorno..... | 113 |
| Plano N° 9:Prospección geoquímica por Cu.....                        | 114 |
| Plano N° 10:Prospección geoquímica por Ag .....                      | 115 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura N° 1:Ingreso al Proyecto “Goyllar 2008” .....   | 116 |
| Figura N° 2:Cortada de 170 m, en el lado nor este de la concesión minera .....                 | 117 |
| Figura N° 3:Cortadas, y canchas de desmonte, en el lado nor oeste de la concesión minera ..... | 117 |

## RESUMEN

La presente tesis describe el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo de la concesión minera Goyllar 2008, para determinar si es factible o no para continuar con su explotación. Asimismo, el método de la investigación utilizado fue el método deductivo y analítico. En tanto, el tipo de investigación es la aplicada o tecnológica, que es la utilización de los conocimientos en la práctica. Además, el nivel de investigación es descriptivo, también conocido como investigación estadística, pues se describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio. Este nivel de Investigación responde a las preguntas: ¿qué?, ¿quién?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿cómo? De la misma manera, el diseño de la investigación es descriptivo, porque se plantean a manera de objetivos. Para esto se dividió el trabajo en capítulos. El capítulo I trata todo lo relacionado al planteamiento del estudio. A su vez, el capítulo II alude el marco teórico. Mientras que el capítulo III menciona la metodología de la investigación. Finalmente, en el capítulo IV se presenta el análisis e interpretación de resultados.

**Palabras clave:** Instrumento, gestión, ambiental, correctivo, concesión minera.

## SUMARY

This thesis describes the Corrective Environmental Management Instrument for the Goyllar 2008 mining concession, to determine whether or not it is feasible to continue with its exploitation. Also, the research method used was the deductive and analytical method. Meanwhile, the type of research is applied or technological, which is the use of knowledge in practice. In addition, the research level is descriptive, also known as statistical research, since the data and characteristics of the population or phenomenon under study are described. This level of Research answers the questions: what? Who? Where? When? and how?. In the same way, the design of the research is descriptive, because they are presented as objectives. For this the work was divided into chapters. Chapter I deals with everything related to the study approach. In turn, Chapter II alludes to the theoretical framework. While chapter III mentions the research methodology. Finally, chapter IV presents the analysis and interpretation of results.

**Keywords:** Instrument, management, environmental, corrective, mining concession.

## INTRODUCCIÓN

La empresa Miconst Goyllar S.A.C tiene como objetivo desarrollar El Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo de la concesión minera Goyllar 2008, para su futura explotación, para el cual se ha elaborado el presente expediente teniendo en consideración los dispositivos y normas emitidas por el Ministerios de Energía y Minas

El Proyecto “Goyllar 2008” se dedicará a la extracción de minerales metálicos, mediante el método de explotación Corte y Relleno y Ascendente, con una producción de 20 TM/día, 30 TMD.

El proyecto tendrá una vida útil de aproximadamente 5 años y se desarrollará en el área de la concesión minera “Goyllar 2008” que tiene un área de 300 hectáreas.

En el presente Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo IGAC, se desarrolla un análisis de la situación actual del área, describiendo sus componentes generales, físicos, bióticos, así como los recursos socio económico que influirán en el desarrollo de las áreas de influencia directa e indirecta.

El Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo se presentará a la Dirección Regional de Energía y Minas de Junín (DREM Junín), para su revisión y aprobación.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

#### 1.1.1. Planteamiento del problema

En el Perú, y en el mundo, existes miles de pasivos ambientales mineros, que hasta la fecha siguen contaminando el medio ambiente (diversos tipos de terrenos, quebradas, ríos, lagunas, etc.) (1).

Hasta el año 2019, el Ministerio de Energía y Minas identificó 8448 pasivos ambientales mineros en todo el Perú, siendo las regiones de Cajamarca, Ancash y Puno, las que tiene la mayor cantidad (1).

En la región Junín, existen 550 pasivos ambientales mineros, principalmente en la provincia minera de Yauli, en donde explotaron y se encuentran los yacimientos metálicos más importantes de la región Junín (1).

Cada día, el requerimiento de materias primas a nivel mundial, va en aumento, debido al incremento constante de la población. Dentro de estas materias primas, están los minerales y metales, y por consiguiente se van aperturando nuevas minas metálicas.

Razón por la cual, la prospección, exploración y explotación de los yacimientos mineros metálicos se dio, y se da todavía, sin tener en cuenta los impactos negativos al medio ambiente.

Por otro lado, muchos pequeños productores mineros, también inician las diversas actividades mineras (exploración y explotación) sin tener la autorización para ello, por parte de la autoridad competente, en este caso la Dirección Regional de Energía y Minas DREM, y, por lo tanto, también siguen contaminando el medio ambiente.

Razón por la cual, la presente tesis, tiene como objetivo efectuar el Instrumento de Gestiona Ambiental Correctivo IGAC de la concesión minera Goyllar 2008.

El Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo IGAC, regulado en el Decreto Supremo N° 004-2012-MINAM, es uno de los requisitos para lograr la formalización de las actividades de pequeña minería y minería artesanal (2).

### **1.1.2. Formulación del problema**

#### **Problema general**

¿Cómo prevenir, controlar, mitigar y remediar los impactos ambientales que se generarán en la concesión minera Goyllar 2008?

### **1.2. Objetivos**

#### **1.2.1. Objetivo general**

Elaborar el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo IGAC de la concesión minera Goyllar 2008.

### **1.3. Justificación**

El Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo IGAC de la concesión minera Goyllar 2008, se justifica, porque está adecuado a las actividades de la pequeña minería y de la minería artesanal, y a las obligaciones legales ambientales vigentes.

El IGAC contiene las metas graduales, cronograma de inversiones, y resultados ambientales.

### **1.4. Hipótesis**

#### **1.4.1. Hipótesis general**

El Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo IGAC de la concesión minera Goyllar 2008, será factible para su explotación.

### **1.5. Identificación de Variables**

#### **1.5.1. Variable independiente**

Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo.

#### **1.5.2. Variable dependiente**

Explotación.

Tabla N° 1: Matriz de operacionalización de variables

| Variable  | Definición conceptual  | Dimensión                                 | Indicadores  |
|---|--|---|--|
| V.I.:<br>Instrumento<br>de Gestión<br>Ambiental<br>Correctivo | Es prevenir, controlar, mitigar y remediar los impactos ambientales generados por las actividades mineras en curso, y establecer medidas permanentes para lograr que dichas actividades sean sostenibles en el tiempo. | Evaluación<br>de todos<br>los<br>impactos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto físico</li> <li>- Impacto biológico</li> <li>- Impacto socio económico</li> </ul> |
| V.D.:<br>Explotación  | Es el conjunto de las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo para obtener recursos de un yacimiento de minerales.  | Labores<br>mineras                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cortadas</li> <li>- Galerías</li> <li>- Chimeneas</li> </ul>                               |

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del Problema**

La tesis titulada “Estudio de Impacto Ambiental del proyecto minero Nicomar, en el sector Corral Quemado, distrito de Magdalena, Cajamarca”, tuvo como objetivo: Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto minero Nicomar, en el sector Corral Quemado, distrito de Magdalena, Cajamarca (3).

La tesis titulada “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación Minera Poshan, en el Distrito Guzmango/Tantarica-Contumazá-Cajamarca”, tuvo como objetivo: Realizar un análisis socioambiental del Proyecto “Poshan”, identificando y evaluando los impactos ambientales y sociales relacionados con el mismo, así como la implementación de medidas de mitigación, corrección y prevención necesarias, para la obtención del Certificado Ambiental requerido por la normatividad y el aseguramiento de una adecuada protección ambiental (4).

La tesis doctoral titulada “Estudio de impacto ambiental por la explotación del mármol en la zona de San Jose de Minas y su plan de manejo ambiental” tuvo como objetivo: Contar con un documento en donde se detallen las acciones que permitan mantener el medio ambiente en su estado natural, mediante el control, la mitigación, la prevención, y la compensación de los posibles efectos negativos que la actividad minera pueda provocar en el sector (5)

La tesis “Implementación del estudio de impacto ambiental para la planta de producción de óxido de calcio El Chino, distrito Magdalena, Cajamarca - 2017” tuvo como objetivo: Los programas permanentes de prevención y mitigación, de monitoreo, y manejo de residuos, el programa de capacitaciones, el programa de contingencias y el de cierre de operaciones. (6).

#### **2.2. Generalidades de la Concesión Minera Goyllar 2008**

##### **2.2.1. Ubicación y acceso**

La concesión minera “Goyllar 2008”, se encuentra ubicada en la jurisdicción del distrito de San Pedro de Cajas, provincia de Tarma, y departamento de Junín.

El área de la concesión minera está delimitada por las siguientes Coordenadas UTM:

Tabla N° 2:Coordenadas UTM de la concesión minera Goyllar 2008, Hoja Tarma 23-I

| Vértice | Código      | Coordenada UTM  |               | Área             |
|---------|-------------|-----------------|---------------|------------------|
| 1       | 01-01151-08 | 8 751<br>000.00 | 406<br>000.00 | 300<br>hectáreas |
| 2       |             | 8 750<br>000.00 | 406<br>000.00 |                  |
| 3       |             | 8 750<br>000.00 | 403<br>000.00 |                  |
| 4       |             | 8 751<br>000.00 | 403<br>000.00 |                  |

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2. Altitud

La concesión minera donde se desarrollarán las actividades mineras, se encuentra a una altitud promedio de 4,150 a 4,280 m.s.n.m.

### 2.2.3. Clima

Su clima es propio de la sierra central, con predominio de clima frígido de la región puna, con fuertes precipitaciones pluviales en los meses de enero a abril, y sol durante los meses de junio a setiembre.

La temperatura, es bastante fría todos los meses del año, con promedio anual de 6 °C.

### 2.2.4. Accesibilidad

La accesibilidad al yacimiento minero, se realiza de la siguiente manera:

Tabla N° 3:Vías de acceso

| De         | a          | Tipo de vía         | Distancia | Tiempo de viaje aproximado |
|------------|------------|---------------------|-----------|----------------------------|
|            |            |                     | km        | hr                         |
| Lima       | La Oroya   | Carretera asfaltada | 175       | 5                          |
| La Oroya   | Incacancha | Carretera asfaltada | 32.50     | 0.75                       |
| Incacancha | Mina       | Trocha carrozable   | 3.50      | 0.25                       |
| Total      |            |                     | 211       | 6.00                       |

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.5. Poblaciones cercanas al proyecto

Los Centros Poblados muy cercanos a la concesión minera “Goyllar 2008”, son los siguientes:

Tabla N° 4:Centros poblados cercanos

| Poblado más cercano a la concesión minera | Distancia km |
|---|--------------|
| Vizcamachay                               | 3.50         |
| San Pedro de Cajas                        | 10.00        |
| Junín                                     | 22.50        |
| La Oroya                                  | 32.50        |

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Método y Alcances de la Investigación**

##### **3.1.1. Método de la investigación**

El método es descriptivo, porque se basa en la observación de todos los componentes del proyecto.

##### **3.1.2. Alcances de la investigación**

a. Tipo de investigación

Es un tipo de Investigación aplicada o tecnológica, porque es la utilización de los conocimientos en la práctica, para aplicarlos, en los objetivos de la investigación.

b. Nivel de investigación

Es descriptivo, porque describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

Es descriptivo, porque se plantean a manera de objetivos.

#### **3.3. Población y muestra**

##### **3.3.1. Población**

Es la concesión minera Goyllar 2008.

##### **3.3.2. Muestra**

Es el lado oeste la concesión minera Goyllar 2008.

#### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **3.4.1. Técnicas utilizadas en la recolección de datos**

Observación: Esta técnica nos permitió observar detenidamente todos los componentes de la concesión minera Goyllar 2008, para determinar el objetivo general de la tesis.

Recopilación: Recopilación de datos de campo, de la concesión minera Goyllar 2008.

#### **3.4.2. Instrumentos utilizados en la recolección de datos**

- Informes
- Publicaciones
- Tesis
- Planos
- Fichas
- Libros
- Internet
- PC

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. Análisis de actividad**

##### **4.1.1. Generalidades**

##### **4.1.2. Etapa de selección de labores**

##### **4.1.3. Criterios considerados en la selección del sitio en orden de importancia**

Para la selección del sitio se consideró los siguientes criterios:

- El Proyecto contempla la presencia de yacimiento favorable que alberga mineral de cobre, razón por el cual se realizara la explotación por el método del laboreo subterráneo.
- El área del proyecto de explotación no pertenece a un Área Natural Protegida por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE), de igual forma en el terreno superficial no se ha identificado componentes culturales de probable filiación arqueológica.
- El carácter eriazo y despoblado de la zona del proyecto, sin el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias y el acceso tipo trocha carrozable al proyecto, son condiciones favorables para este proyecto, que lo hacen viable desde el punto de vista ambiental y social.
- El uso actual de las tierras en la zona del proyecto es improductivo, no se ha podido observar algún otro tipo de plantación. ya que no es posible la fijación de cultivos debido a la topografía, tipo de suelo, ausencia de aguas superficiales, y únicamente lluvias en los meses de diciembre a abril de cada año, debido a las precipitaciones pluviales, poca accesibilidad, poca profundidad del suelo y bajas precipitaciones. Tampoco tiene potencial forestal.

##### **4.1.3.1. Superficie requerida**

Para implementar el proyecto de explotación, se requiere un área total de 4,5 hectáreas, que comprende el área de influencia directa de 2 hectáreas y el área de influencia indirecta 3 hectáreas.

#### **4.1.3.2. Estudios preliminares de campo**

Se ha realizado estudios geológicos para determinar la geoforma y las dimensiones del yacimiento.

#### **4.1.3.3. Suelos**

En el área de estudio existen tierras que, dadas las condiciones climáticas y de relieve, están asociadas a tierras de protección, es decir, carecen de capacidad para cultivos en limpio o permanentes.

El uso actual de las tierras en la zona del proyecto es improductivo, no es posible la fijación de cultivos debido a la topografía, y tipo de suelo.

El clima seco, ausencia de aguas superficiales, poca accesibilidad, poca profundidad del suelo y bajas precipitaciones. Tampoco tiene potencial forestal.

#### **4.1.3.4. Etapa de preparación y construcción**

La etapa de pre-operación, tiene corta duración, y consisten en las siguientes actividades: habilitación de las instalaciones de mina, instalaciones de manejo de residuos, instalaciones de manejo de aguas y las instalaciones auxiliares, incluyendo oficinas, campamento, tópico de primeros auxilios, casa de fuerza, talleres, almacén de combustibles.

#### **4.1.3.5. Componentes Mineros**

A continuación, se identifican y se describen los componentes mineros.

- BM Cortada Nv 4150
- Ingreso principal a la mina
- Polvorín

Se realizará dos cámaras independientes cada una, con un área de 9 m<sup>2</sup>, de dimensión de 3 m x 3 m, los criterios de construcción se harán contemplando las normas del D.S. 024-2016-EM y conforme a las formas de diseño minero operativo, estará alejado de las operaciones mineras, en un radio de 200 m de distancia, con un acceso vial independiente.

- Almacén general

Será un ambiente donde se tendrá los accesorios como: EPPs, herramientas en general, repuestos de maquinaria, repuestos de

carros mineros, grasas y aceites, el cual contará con una sección de 3 m x 3 m, ocupando un área de 9 m<sup>2</sup>.

- Casa fuerza  
Será un ambiente alejado del campamento, por el ruido que producirá el grupo electrógeno de 25 KW/h, dicho grupo abastecerá de energía para poder cargar las lámparas mineras, alumbrado para el campamento. Dicho ambiente contará con una sección de 3 m x 3 m., haciendo un área de 9 m<sup>2</sup>.
- Casa compresora  
Será un ambiente cerca a la casa fuerza, en un área de 3 m x 3 m, haciendo un área de 9 m<sup>2</sup>.
- Oficina  
Se habilitará un área de 3 m de largo por 3 m de ancho, haciendo un área de 9 m<sup>2</sup>. Para la construcción de la oficina se emplearán materiales prefabricados.
- Comedor  
Como parte del proyecto, se habilitará un comedor que brindará exclusivamente servicios alimenticios, dicha instalación será de paneles prefabricados, cuya área será de 3 m x 3 m, haciendo un área de 9 m<sup>2</sup>.
- Dormitorio  
El proyecto contará con un campamento de alojamiento para todo el personal (empleados y obreros), el área de cada cuarto será de 4 m x 3 m para ingenieros, y de 6 m x 4 m para el personal obrero.
- Tópico de primeros auxilios  
El tópico estará ubicado adyacente a la oficina, el cual será implementado para brindar los primeros auxilios en caso de accidentes, contará con un botiquín de primeros auxilios, en un área de 2 m x 2 m, haciendo un área de 4 m<sup>2</sup>.
- Depósito temporal de residuos industriales y peligrosos  
Destinado al almacenamiento temporal de residuos Industriales. Este depósito estará dividido, con la finalidad de almacenar por separado los residuos peligrosos y no peligrosos que se generarán

por la puesta en marcha del proyecto. El depósito temporal contará con su respectivo letrero. El área del depósito será de 4 m<sup>2</sup>.

- **Vías de acceso**  
El proyecto tendrá un acceso vial hacia la concesión "Goyllar 2008", que comprende rehabilitación de la trocha carrozable de 100 m con un ancho de 4 m.
- **Almacén de combustible**  
El combustible que se usará para todas las máquinas, será el petróleo, que será almacenado en un tanque ubicado sobre una plataforma impermeabilizada con cemento y con diseño que permita evitar cualquier derrame.
- **Estacionamiento de maquinaria pesada y vehículos**  
Se habilitará un área de 16 m<sup>2</sup> para el estacionamiento de maquinarias pesadas y vehículos.
- **Servicios higiénicos- letrina**  
El área total habilitada es 4 m<sup>2</sup>, que estará constituido por 1 letrina sanitaria 2 m x 2 m ubicada y distribuida dentro del área de influencia directa. La infraestructura que se empleará para la construcción, es paneles de calamina para las paredes y techo.
- **Caseta de vigilancia**  
Se construirá una caseta de vigilancia, en un área de 4m<sup>2</sup>.
- **Tanque de agua industrial**  
Se habilitará un área total de 4 m<sup>2</sup>, que conformarán 2 tanques, que almacenarán agua. La capacidad de cada tanque será de 2 m<sup>3</sup>, que ocupará 2 m<sup>2</sup> cada una.
- **Tanque de agua consumo doméstico**  
Se habilitará un área de 4 m<sup>2</sup>, se utilizará un tanque de 1 m<sup>3</sup> para reservar agua para consumo humano, su ubicación estará cercana al campamento y viviendas del campamento.
- **Taller de mantenimiento mecánico**  
Se contará con un taller para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias. Dicho taller estará impermeabilizado, con la finalidad de no afectar la capa de suelo, ocupando un área de 4 m x 4 m (16 m<sup>2</sup>).

- **Área de residuos sólidos**  
Se construirá un área para la disposición final de residuos domésticos biodegradables generados en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. Dicha trinchera ocupará un área de 3 m x 3 m (9 m<sup>2</sup>), en el cual se acondicionarán cilindros como depósitos para ser trasladados.  
Estos residuos provenientes principalmente del área del comedor, estarán compuestos mayormente por restos de comidas, envases de alimentos, papeles y otros productos generados por el personal del proyecto.

Tabla N° 5:Componentes mineros

| N° | Componente  | Coordenada UTM |        |
|----|---|----------------|--------|
| 1  | BM Cortada Nv 4150                                      | 8750814        | 403563 |
| 2  | Almacén general   | 8750768        | 403536 |
| 3  | Casa fuerza   | 8750768        | 403536 |
| 4  | Casa compresora   | 8750830        | 403562 |
| 5  | Oficina   | 8750776        | 403536 |
| 6  | Comedor   | 8750294        | 403424 |
| 7  | Dormitorio  | 8750762        | 403523 |
| 9  | Deposito temporal de residuos industriales Y peligrosos | 8750782        | 403534 |
| 10 | Estacionamiento de maquinaria pesada Y vehículos        | 8750732        | 403519 |
| 11 | Servicio higiénicos-letrina                             | 8750736        | 403531 |
| 12 | Tanque de agua industrial                               | 87500820       | 403621 |
| 13 | Tanque de agua consumo domestico                        | 8750760        | 403531 |
| 14 | Cancha de mineral                                       | 8750792        | 403525 |
| 15 | Cancha de desmonte                                      | 8750798        | 403517 |

Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.3.6. Geología y recursos minerales**

El yacimiento principalmente lo constituyen los minerales de calcosina, bornita y covelina, con menores cantidades de minerales de plata (stromeyerita, polibasyta). Por procesos de meteorización también se observan fases secundarias de minerales de cobre como cuprita, malaquita y azurita (7).

#### **4.1.3.7. Geología Regional**

Comprende las siguientes formaciones que a continuación detallamos, calizas del Grupo Excelsior, calizas del grupo Pucará y capas rojas pérmica del Grupo Mitu. Roca intrusiva constituido por un pórfido cuarzo-diorítico que se presenta a lo largo del eje anticlinal en el extremo oeste del área (7).

Las rocas aflorantes en el área de la mina Negra Huanusha, son esquistos del Grupo Excelsior, capas rojas de Mitu (Ps-m) y calizas Pucará de la Formación Chambará (Tr-ch). Las formaciones geológicas antes mencionada están cubiertas por depósitos fluvio glaciares (Q-t) y depósitos glaciares (Q-g2) (7).

#### **4.1.3.8. Geología del yacimiento**

##### ➤ Litología

Localmente en el área de la concesión minera Goyllar 2008 afloran las calizas, formando anticlinales y el Grupo Mitu de coloración rojo y los intrusivos (7).

El Grupo Mitu constituye roca de caja de estructuras mineralizadas, que tienen importancia económica, y el intrusivo cuarzo-diorítico con la formación de la arenisca alberga el mineral diseminado.

##### ➤ Estructuras mineralizadas

Los minerales de mena se presentan en lentes, que generalmente son concordantes a la estratificación. En la mayoría del depósito, los minerales están asociados y reemplazan a restos de plantas, pero en algunas áreas están diseminadas en la arenisca (7).

Su potencia varía entre 0.8 a 1.20 m, tiene un rumbo promedio de N 60° W y un buzamiento promedio de 45° SW.

El mineral más abundante es la chalcocita, mientras que la calcita, estromeyerita, plata nativa, covelita y cobre nativo son raros, también se encuentra mineralización parcialmente supérgenas, como la malaquita, azurita, chalcantita y cuprita. La bornita y chalcocita están íntimamente entrelazados, a veces la chalcocita contornea a la bornita, aunque también puede presentarse sola.

Las menas de Cu del depósito Goyllar 2008, son parte de Negra Huanusha, que se ubican en capas rojas del Permiano en la región de Tarma, constituyen una curiosidad geológica y porque no un potencial aun no suficientemente explorado.

Las capas rojas pérmicas del Grupo Mitu albergan depósitos estratoligados de Cu-Ag, siendo las más grandes las de la región, Negra Huanusha al noreste de La Oroya. La mineralización es diseminada y consiste en calcosina, bornita y covelina.

➤ Génesis del yacimiento

Los yacimientos tipo estratoligados, conocidos comúnmente como mantos, pueden a su vez ser estratificados si son concordantes a los estratos y no estratificados si no existen esta concordancia, pero que el eje mayor del cuerpo mineralizado, es paralelo a los estratos. La ocurrencia de estos yacimientos está ligada a las formaciones calcáreas (Pucará), esporádicamente se hallan en las areniscas y limonitas del Grupo Mitu. Con relación al origen, los criterios están divididos, unos los consideran epigenéticos, otros como singenéticos, o singenéticos con removilización. Plantearemos el siguiente análisis el punto de vista de su mineralización, zonamiento, textura, uniformidad de leyes, control estructural, alteración hipógena de cajas y su aplicación en la exploración minera geológica (7).

Desde el punto de vista estructural, son conocidas en el Perú, las estructuras mineralizadas tipo manto, cuya terminología acordada en el III Congreso Peruano de Geología, es el de yacimiento tipo estratoligado, estos a su vez pueden ser estratificados, si la

mineralización es totalmente concordante con los estratos, y no estratificados, sino cumplen con dicha condición, pero que el eje mayor del cuerpo mineralizado es paralelo a los estratos, inclusive se fueran de aspecto brechado (7).

Clásicamente, en la literatura común, los mantos se formaron por reemplazamiento de un horizonte favorable a la mineralización, considerándolo por lo tanto como epigenéticos y que estos horizontes favorables por lo general son calcáreos. La escuela de Heildeberg encabezado por el Dr. C. Amstutz inició una revisión de estos mantos, considerando que su formación fue al mismo tiempo que las rocas encajonantes, de origen sedimentario, asumiendo la teoría singenética de su origen.

Aspecto de reemplazamiento: Según los epigenetistas, las soluciones hipógenas han reemplazado un horizonte calcáreo favorable. Según los singenetistas se tiene el siguiente razonamiento: si observamos el proceso de mineralización en el momento actual, las soluciones frías supérgenas al producir la alteración de las partes superiores de los yacimientos, no siguen una alteración en forma de manto sino en forma irregular, esta misma irregularidad debe también cumplirse con las soluciones hipógenas, y no necesariamente tener un reemplazamiento en forma de mantos, por lo tanto, estos mantos deben ser singenéticos.

Aspecto mineralógico: Hay yacimientos tipo manto, en donde se observa que los materiales carbonosos han servido como elementos reductores de iones metálicos en solución, produciendo su precipitación en ambiente superficial, conocido como mineral singenético, tal sería el caso de la mina Negra Huanusha, que no requiere discusión.

En la gran mayoría de los yacimientos tipo estratoligado, su mineralogía es similar a los yacimientos tipo vetas, siendo difícil diferenciarlos desde este punto de vista.

Debemos indicar que, en los mantos, por lo general la ley es menor que en las vetas, pero de una mayor uniformidad.

Aspecto de alteración de caja: Algunos mantos tienen un gran problema que resolver con respecto a la alteración de la caja. En el yacimiento El Extraño se observa calcosilicatos en las cajas de los mantos, que podrían representar una alteración hipógena típica. En Huacrachuco se ve una calcitización de las cajas y en Cobriza una mayor dureza en las cajas. Esto probaría un origen epigenético. Los singenetistas podrían explicar esto por el proceso de removilización.

Aspecto de control estructural: En general, todos los mantos indicados tienen como control estructural, su ubicación en relación a los flancos, a los ejes de los plegamientos y la intersección de los mantos con las fallas transversales.

Si estos yacimientos fueran singenéticos, la ley debería ser uniforme, pero por el proceso de removilización, estos se ubican cerca de los ejes de los plegamientos o en uno de sus flancos y posiblemente son represados por los planos de las fallas que los cortan.

Aspecto Geotermometría: Por los diferentes métodos de geotermometría se ha llegado a la conclusión, que ciertos mantos son de alta temperatura, como el manto Rosa Antonieta de Julcani, el de Cobriza, otros de baja temperatura como Cercapuquio. Lógicamente podremos expresar que aquellos de alta temperatura sean epigenéticos y de baja temperatura singenéticos.

Referimos la gran ocurrencia de gran horizonte de calizas en la franja sedimentaria Mesozoica de la Cordillera Occidental, justamente en este tipo de rocas se tienen cuerpos mineralizados concordantes a la estratificación, conocidos como yacimientos estratoligados o mantos. Si bien la caliza es la roca donde se encuentran, por lo general los yacimientos estratoligados, se han identificado estos tipos de yacimientos, algunas veces, en areniscas como los mantos singenéticos de cobre en Negra Huanusha (Formación Mitu), y en pizarras y filitas de la Formación Excelsior, como la mineralización tipo manto de estibina y cuarzo de Yanash (Huánuco).

Lo más común y generalizado son los mantos en caliza, pero es de notar que no son los de más rendimiento económico. Los yacimientos grandes de este tipo son raros, entre ellos tenemos San Vicente (zinc), Huanzalá (polimetálico), Colquijirca (polimetálico), Izcaycruz (polimetálico), Carahuacra (polimetálico), San Cristóbal (polimetálico), Morococha (polimetálico) que dan lugar a mediana minería.

Se han realizado estudios sobre mantos en calizas en el Perú, a fin de probar su origen singenético. A esta teoría singenética surge una teoría opuesta de epigenetismo por reemplazamiento de las calizas por soluciones mineralizantes.

Hay yacimientos tipo manto, en donde el singenetismo es sumamente evidente, como es el caso de los mantos de mineral de cobre en las areniscas de Negra Huanusha, en donde el cobre está reemplazando a las células de las hojas que se hallaban en el antiguo Paleocause.

En conclusión, es evidente que ciertos depósitos tipo mantos sean epigenéticos, como el caso de Cobriza, que algunos sean netamente singenéticos, como Negra Huanusha y Cercapuquio, y que otros sean singenéticos con exhalación volcánica, como los mantos en el horizonte inferior de la caliza Pucará del Triásico Jurásico en Morococha. Existen en el Perú muchos yacimientos tipo manto, cuyo origen respecto al singenetismo y epigenetismo es cuestionable.

➤ Estimación de recursos y reservas minerales

Para estimar las reservas minables de mineral, es necesario rehabilitar completamente la cortada del Nv 4150, y a partir de la longitud 0 + 120 m punto donde se corta el yacimiento, evaluar las cajas techo y piso para determinar los siguientes aspectos: continuidad, forma y su enriquecimiento; para posteriormente desarrollar e iniciar los trabajos de toma de muestras y tener una idea preliminar de reservas.

#### 4.1.4. Mina

##### 4.1.4.1. Descripción

El proyecto de explotación “Goyllar 2008”, inicialmente debe consistir en realizar labores de rehabilitación y desarrollo de la cortada del Nv 4150 y en paralelo iniciar la preparación y explotación del yacimiento a partir de la cota 0 +120 m, punto donde se corta el yacimiento, en el cual en una longitud de 100 m. se tiene mineral a la vista.

Se recomienda iniciar la preparación de un inclinado en caja piso, siguiendo el buzamiento del yacimiento con fines de exploración y su posterior explotación, inicialmente en una longitud de 20 m, pudiendo profundizar aún más si su continuidad justifica, considerando todos los aspectos de un buen mineral; a partir de esa longitud, desarrollar ambas alas para el inicio de su explotación. Considerando su explotación a una escala de producción de pequeña minería y dado las características del yacimiento, debe ser selectiva, rápida y segura; y siendo esta de minería subterránea convencional, el método de explotación que se adecua a las consideraciones expuestas es el Corte y Relleno Ascendente.

El ciclo comprendería su exploración, preparación, explotación, utilizando equipos mineros manuales; máquinas perforadoras neumáticas, compresora, winche de izaje, carros mineros de 0.35 m<sup>3</sup>, herramientas manuales (lampa, pico, barretilla).

##### 4.1.4.2. Método de explotación

###### ➤ Selección del método

Para seleccionar el método más adecuado de explotación, se tienen las siguientes características del yacimiento:

- Buzamiento : 40° - 50°
- Potencia de veta : 0.80 m – 1.20 m
- Condiciones de caja : Medianamente competentes
- Distribución de valores en veta : Regulares
- Características físicas de la veta: Suave, medianamente suave

Dada las características del yacimiento y considerado su producción de pequeña escala, el método de explotación seleccionado, en lo posible debe cumplir las siguientes condiciones:

- Tiene que ser un método selectivo y seguro
- El mineral tiene que ser extraído inmediatamente
- Tener costos operativos mínimos

Teniendo presente esas consideraciones, el método de explotación adecuado para este tipo de estructuras es el de Corte y Relleno Ascendente, el desmonte que se genere servirá como relleno de vacíos dejados por la rotura de mineral.

#### **4.1.4.3. Ciclo de minado**

##### ✓ Perforación

Se efectuará con perforadoras neumáticas, barrenos integrales de 3 a 5 pies.

El método de minado selectivo, consta de perforación, voladura y extracción de la roca que se encuentra debajo de la veta, en caso de las vetas manteadas.

La perforación, disparo y extracción de la roca caja de encima de la veta (caja techo) se hace para conservar la accesibilidad y continuar el avance. La disposición del desmonte se hace en el exterior de la labor para ser utilizando en el relleno, cuando es de poca profundidad, o se acumula en el interior cuando es profunda y/o se requiere reforzar el sostenimiento realizando el proceso de relleno.

El método de explotación diseñado es el Corte y Relleno Ascendente, donde el desmonte producido sirve de relleno al piso para la estabilidad del tajo, evitando de esta forma el impacto que podría generar en el caso que fuera extraído al exterior.

El mineral roto es el único material que será extraído a la tolva exterior en la actividad de explotación.

- Voladura

En la voladura se utilizarán explosivos consistentes en dinamita, fulminantes, mecha lenta, el uso estimado es el siguiente:

En cortada:

Dinamita: 20 taladros x 3 und. x 0.0812 Kg. = 4.87 Kg.

Fulminantes: 20 taladros x 1 und. = 20 unid.

Mecha lenta: 20 taladros x 4' x 0.3048. mts = 24.38 mts

En tajo:

Dinamita: 15 taladros x 3 und. x 0.0812 Kg. = 3,65 Kg.

Fulminantes: 15 taladros x 1 und. = 15 unid.

Mecha lenta: 15 taladros x 5` x 0.3048 = 22.86 mts

- Extracción

En la extracción, se utilizarán carros mineros modelo Z30 de 0.35 m<sup>3</sup> de capacidad, con neumáticos de jebe, serán trasladados manualmente.

- Sostenimiento

El carácter y la magnitud de la presión de la roca dependen de las propiedades físico - mecánicas de las rocas, profundidad del trazado de la cortada bajo la superficie, forma y dimensiones de su sección, posición de la cortada en el espacio y otros factores. Para el caso del proyecto el sostenimiento de las labores, será con cuadros de madera en la cortada y los inclinados, relleno de desmonte en los tajos.

Cuando en el avance de las labores mineras se encuentren rocas incompetentes, se procederá a su fortificación por el sistema de cuadros de madera antes de continuar las perforaciones de la labor en avance.

Las voladuras deben ser controladas y siempre cuidando la estabilidad de las labores, controlando los explosivos, mallas y cantidad de taladros.

- Accesos y vías de escape

Los caminos y trochas exteriores que conduzcan a la mina, deberán ser amplios y seguros con gradientes menores de 20%.

Se debe tener, por lo menos, dos vías de acceso a la superficie. En interior mina al desarrollar, por lo menos se debe tener dos inclinados como vías de acceso a la cortada, separados entre sí como mínimo por 30 metros.

- Ventilación

Se dotará de aire limpio a las labores de trabajo de acuerdo a las necesidades del personal, las maquinarias y para evacuar los gases, humos y polvos suspendidos que pudieran afectar la salud del trabajador.

El diseño del método seleccionado en lo posible debe contemplar la ventilación natural de labores, construyéndose chimeneas.

#### 4.1.4.4. Equipo minero, herramientas menores e implementos de seguridad

Para la perforación se utilizarán 02 perforadores neumáticas de marca Seco modelo S 250, peso 33 kg, consumo de aire 175 CFM (90 PSI), presión de trabajo 80 psi. Se contará con 01 compresora portátil marca Ingersoll Rand de 250 CFM. Para la extracción se usarán carros mineros modelo Z30 de 0.35 m<sup>3</sup> de capacidad con neumáticos de jebe. Se utilizarán barrenos integrales de 3 y 5 pies. Herramientas manuales (pico, barreta, lampa, carretilla, sogá, etc.).

Tabla N° 6: Equipos y maquinarias

| Descripción                            | Unid. | Cantidad |
|--|-------|----------|
| Perforadora jacklegs Seco S 250        | u     | 3        |
| Compresora Ingersoll Rand 250 CFM      | u     | 1        |
| Barrenos integrales Ø 38 mm 3' y 5'    | glob. | indet.   |
| manguera 1" Ø                          | m     | 200      |
| manguera 1/2" Ø                        | m     | 200      |
| Carros mineros Z-20 0.35m <sup>3</sup> | u     | 4        |
| Aceites y grasas                       | glob. | indet.   |
| Lámparas mineras 5V                    | u     | 20       |

|                                |   |     |
|--------------------------------|---|-----|
| Tubería de 1" Ø                | m | 200 |
| Tubería de 2" Ø                | m | 200 |
| Aguzadora de copas             | u | 1   |
| Pulmón                         | u | 1   |
| Ventiladores Airtec 20 000 CFM | u | 1   |
| Manga de ventilación           | m | 200 |
| Camioneta                      | u | 1   |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 7: Equipos de protección personal

| EPPs                           | Cantidad |
|--------------------------------|----------|
| Casco                          | 16       |
| Mameluco                       | 16       |
| Guantes de cuero corto (pares) | 16       |
| Bota de jebe (pares)           | 16       |
| Respirador (14)                | 16       |
| Correa de seguridad            | 16       |
| Tapón de oído                  | 14       |
| Ropa de agua                   | 4        |
| Arnés                          | 3        |
| Alambre N <sup>o</sup> 16 (kg) | 20       |
| Barretilla 4', 6' y 8'         | 6        |
| Comba 6 lb, 12 lb y 20 lb      | 6        |
| Llave 18"                      | 2        |
| Lampas                         | 4        |
| Picos                          | 4        |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4.5. Tamaño

La producción de los minerales de cobre de acuerdo al plan de minado, será de 20 TM/día.

#### **4.1.5. Instalaciones de manejo de residuos**

##### **4.1.5.1. Botaderos de desmonte**

El proyecto no contempla la generación de material de desmontes, pues estas servirán como relleno para sostenimiento en los tajos, sin embargo, si éstos se generan, la empresa identificará las localizaciones más apropiadas para su almacenamiento y disposición final.

Deberán seguir los siguientes criterios técnicos:

- Determinación de potencial de generación de drenaje ácido de roca, es decir, realizar pruebas a los materiales de desmonte.
- Diseños apropiados a la calidad del material y a las condiciones topográficas de la zona.
- Construcción de canales de coronación.
- Construcción de drenajes y subdrenajes.
- Cobertura con Top-Soil recuperado de las áreas disturbadas.
- Revegetación y/o perfilado, según el área de ubicación.

##### **4.1.5.2. Relleno sanitario**

Se utilizarán cilindros convenientemente identificados y ubicados en el campamento para la disposición de los residuos domésticos provenientes del campamento, los cuales luego serán retirados por empresas especializadas del rubro.

##### **4.1.5.3. Infraestructura para el manejo de residuos peligrosos**

Los aceites y grasas residuales, se almacenarán en cilindros metálicos convenientemente cerrados, para luego ser trasladados y manejados por una empresa especializada EPS – RS que esté registrada y autorizada por la entidad de salud, es decir DIGESA. Por otro lado, se prevé la generación de cantidades mínimas de residuos sólidos contaminados con aceites, grasas e hidrocarburos productos del mantenimiento de equipos y maquinarias, estos residuos serán almacenados temporalmente en cilindros de tapa hermética para su disposición final. El combustible requerido (petróleo y gasolina) será almacenado en cilindros metálicos,

herméticos y resistentes a presiones interiores y exteriores, que tenga un sistema secundario de contención con un volumen de almacenamiento equivalente al 110% de la capacidad del cilindro más grande con una cobertura impermeable en el fondo y en los lados. Estos cilindros se ubicarán al aire libre, en una zona de material no combustible de las plataformas y con un área de seguridad de tres metros alrededor de los envases.

Los cilindros serán claramente identificados mediante etiquetas. Se prohibirá el fumar y la utilización de llamas abiertas en y alrededor de las áreas donde hubiese este material inflamable.

En caso de ser necesario, debido a las condiciones del lugar, se procederá a usar plataformas, bermas u otras estructuras de contención para asegurar el almacenaje del petróleo en condiciones seguras.

En el grifo del campamento como en el área de perforación, se deberá contar con extintores de polvo químico seco (PQS) y CO<sub>2</sub>, de 12 kg y 20 lb respectivamente.

#### **4.1.5.4. Generación y manejo de residuos domésticos**

Las aguas servidas de origen doméstico provenientes del lavadero e inodoro serán vertidas a un pozo séptico el cual se encuentra cerca del campamento.

Los desechos sólidos por persona y por día será mínima, consistiendo principalmente en restos de alimentos de los trabajadores, material de limpieza y artículos en desuso, se ha previsto colocar cilindros con tapa debidamente pintada y rotulada para la disposición temporal y luego ser evacuados al relleno sanitario.

#### **4.1.6. Instalaciones de manejo de agua**

El recurso hídrico, más próximo es el río Atoc Huarco, que se encuentra a 4.5 km del punto central de los trabajos.

La alternativa para el uso del agua en las operaciones, es abastecerse de agua a partir del río Atoc Huarco en tanques de 1 m<sup>3</sup> y transportarlo hasta el punto de operación y campamento.

Los suministros y consumo de agua con fines industriales y domésticos, serán como sigue: Ver Tabla N° 8

Durante los trabajos de exploración y explotación, el agua de uso industrial se empleará exclusivamente en la operación de perforación, para tal fin se planea captar agua del río Atoc Huarco en tanques y ser transportadas hasta el campamento.

Tanque para agua de uso industrial, capacidad de 2 m<sup>3</sup>. Tanque para agua de uso doméstico, capacidad de 1 m<sup>3</sup>

El volumen estimado de agua para uso doméstico es un promedio de 15 lt por día por persona, la misma se trasladará desde el río Atoc Huarco, ubicado al oeste del campamento.

El agua se trasladará al campamento en tanques de 250 galones de capacidad para almacenado en un tanque de 1 m<sup>3</sup> de capacidad.

En cuanto a efluentes líquidos industriales debido a las características de perforación, se estima que no se producirán efluentes líquidos producto de la perforación.

Tabla N° 8: Suministro de agua

| Consumo        | m <sup>3</sup> /<br>guardia | m <sup>3</sup> /<br>día | m <sup>3</sup> /<br>mes | m <sup>3</sup> /<br>año |
|----------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Perforación    | 0,25                        | 0.5                     | 15                      | 180                     |
| Regado de mina | 0,15                        | 0,3                     | 9                       | 108                     |
| Doméstico      | 0,15                        | 0.3                     | 9                       | 108                     |
| TOTAL          | 0.55                        | 1.10                    | 33                      | 396                     |

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.7. Instalaciones auxiliares

##### 4.1.7.1. Almacenamiento de productos químicos

Se llevará un control riguroso de todas las existencias de materiales inflamables, tales como aceites, lubricantes, hidrocarburos, combustibles, etc.

Es prohibido almacenar en el subsuelo, la gasolina, petróleo, y demás sustancias inflamables.

En todas las instalaciones tanto superficiales como subterráneas, se tendrá disponible equipo y materiales adecuados para combatir rápidamente cualquier amago de incendio, tales como extintores, arena, agua, etc.

#### **4.1.7.2. Almacenamiento de explosivos**

Los explosivos deberán almacenarse en polvorines o depósitos especiales, de preferencia subterráneos dedicados exclusivamente a este objeto.

El transporte de explosivos desde el polvorín a los frentes de trabajo se efectuará en recipientes independientes y en cantidades estrictamente necesarias para su utilización inmediata. El personal responsable del traslado deberá ser especializado y conocer todas las precauciones en la manipulación de sustancias explosivas.

#### **4.1.7.3. Maestranza**

Una maestranza pequeña para auxiliar a la actividad minera, en cuanto se refiere a la reparación y mantenimiento de los equipos y herramientas. En caso de reparaciones complejas el titular lo efectuara en las ciudades de Junín o La Oroya.

### **4.1.8. Viviendas y servicio para el personal**

#### **4.1.8.1. Campamento**

Campamento para obreros y empleados.

Cocina-Comedor para empleados y obreros, con sus respectivos servicios higiénicos

Oficina de seguridad, Protección y Conservación del Ambiente.

#### **4.1.8.2. Servicios de salud**

Para el caso de atención médica, la empresa dispondrá de una camioneta para el traslado de la persona afectada hacia las ciudades de Junín y/o La Oroya, donde existen Centros de Salud

Médica. La empresa dispondrá de un botiquín completo con medicamentos básicos a disposición de los trabajadores.

#### 4.1.9. Fuerza laboral y abastecimiento de recursos

El personal que se requiere para las operaciones mineras, se indica en el cuadro siguiente:

Tabla N° 9: Personal

| Área          | Personal                           | Total |
|---------------|------------------------------------|-------|
| Supervisión   | Ing. de Planeamiento y Operaciones | 1     |
|               | Ing. Geólogo (Asesor)              | 1     |
|               | Topógrafo                          | 1     |
| Personal Mina | Capataz                            | 1     |
|               | Perforistas                        | 2     |
|               | Ayudantes Perforistas              | 2     |
|               | Peones                             | 4     |
|               | Mecánico                           | 1     |
|               | Bodeguero                          | 1     |
|               | Cocinero                           | 1     |
| Vigilante     | 1                                  |       |
| Total         |                                    | 16    |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.10. Vida útil

Se ha estimado una vida aproximada de cinco años; sin embargo, conforme se avance con la explotación y de acuerdo a factores externos como coyuntura económica y otros factores, es posible una mayor vida para el proyecto.

## 4.2. Descripción del área de influencia de la actividad en curso

### 4.2.1. Generalidades

Se ha identificado como factores ambientales afectados: al suelo y tierras como medio inerte; los pastos naturales y fauna silvestre como medios bióticos, la cultura personal como medios socio culturales; la economía familiar y población como medios económicos.

#### 4.2.1.1. Determinación del área de influencia

El área de influencia directa (AID)

El área afectada comprende la zona que va ser ocupada por los componentes mineros, incluyendo la boca mina de la cortada.

Área de influencia indirecta (AII)

Área de influencia del proyecto, donde se manifiestan los efectos positivos o negativos del proyecto a largo plazo, sean estos del tipo socio-económico y ambiental del proyecto.

Área de Influencia indirecta por la actividad minera "Goyllar 2008"

El área influenciada indirectamente por la actividad minera del proyecto, afecta indirectamente al centro poblado Vizcamachay.

#### 4.2.1.2. Identificación de impactos ambientales

Se identifica, de acuerdo a listas elaboradas, conforme al siguiente listado y otros proyectos similares, de este modo se logra identificar las acciones impactantes durante la marcha que lleva en si el proyecto.

Tabla N° 10: Factores impactados

| Medio  | Factor    | Componente             |
|--------|-----------|------------------------|
| Físico | Atmosfera | Ruido                  |
|        |           | Gases                  |
|        |           | Polvo                  |
|        | Suelo     | Relieve                |
|        |           | Depósito de materiales |
|        |           | Depósito de desechos   |
| Agua   | Cantidad  |                        |

|                                  |                   |                          |                  |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------|
|                                  |                   | Régimen hídrico          |                  |
|                                  |                   | Escorrentía superficial  |                  |
|                                  |                   | Procesos                 | Eutrofización    |
|                                  |                   |                          | Erosión          |
|                                  |                   |                          | Sedimentación    |
|                                  |                   | Paisaje                  | Vista panorámica |
| Naturalidad                      |                   |                          |                  |
| Biótico                          | Flora             | Hábitat                  |                  |
|                                  |                   | Cobertura vegetal        |                  |
|                                  |                   | Pastizales               |                  |
|                                  | Fauna             | Hábitat                  |                  |
|                                  |                   | Especies                 |                  |
|                                  |                   | Población en General     |                  |
|                                  |                   | Biomasa                  |                  |
|                                  | Procesos          | Migración de especies    |                  |
| Comportamiento animal            |                   |                          |                  |
| Socio<br>Económico Y<br>Cultural | Uso De Territorio | Cambio de uso            |                  |
|                                  |                   | Uso agrícola             |                  |
|                                  |                   | Pérdida de suelo         |                  |
|                                  | Infraestructura   | Sistema vial             |                  |
|                                  |                   | viviendas                |                  |
|                                  | Humano            | Incomodidad              |                  |
|                                  |                   | Bienestar                |                  |
|                                  |                   | Generación de conflictos |                  |
|                                  | Económico         | Empleo temporal          |                  |
|                                  |                   | Empleo permanente        |                  |
|                                  |                   | Bienes y Servicios       |                  |
| Producción agrícola              |                   |                          |                  |
| Incremento de ingresos           |                   |                          |                  |

Fuente: Elaboración propia

## **4.2.2. Medio físico**

### **4.2.2.1. Topografía**

El relieve que presenta, son colinas de pendientes moderadas y quebradas, concordantes con las calizas Pucará que se presentan formando anticlinales, también se puede ver afloramientos del Grupo Mitu y los intrusivos.

La configuración topográfica del área del proyecto, es muy variada con colinas de pendientes moderadas, quebradas hasta onduladas, este última propia del prototipo glacial, principalmente valles en forma de U, cuyas pendientes van de 45° a 70°. Dichas áreas están cubiertas de vegetación natural (ichu), formando muy pocas asociaciones vegetales, la variación del relieve define la presencia de laderas y colinas, estas se ubican en las partes más bajas.

Dentro de la concesión minera Goyllar 2008, se encuentran las nacientes de las quebradas Chicra y Jacrun, que aguas abajo forman el río Palcamayo, el cual al unirse con otras quebradas discurren a lo largo de la microcuenca del mismo nombre. Cabe precisar que dentro del área del mismo proyecto se encuentran una serie de quebradas que forman el sistema hidrográfico de la sierra central.

En una de las faldas se ubica la cortada nivel 4150, donde se iniciará las operaciones de mina.

### **4.2.2.2. Geología general**

Comprende las siguientes formaciones que a continuación detallamos, calizas del Grupo Excelsior, calizas del Grupo Pucará y capas rojas pérmica del Grupo Mitu. Roca Intrusiva constituido por un pórfido cuarzo-diorítico que se presenta a lo largo del eje anticlinal en el extremo oeste del área (8).

Las rocas aflorantes en el área del proyecto, son esquistos del Grupo Excelsior, capas rojas de Mitu (Ps-m) y calizas Pucará de la formación Chambará (Tr-ch). Las formaciones geológicas antes mencionada están cubiertas por depósitos fluvio glaciares (Q-t) y depósitos glaciares (Q-g2) (8).

#### **4.2.2.3. Geología estructural**

Las rocas que afloran en la región han sido afectadas probablemente producto de una segunda orogenia ocurrida entre fines de Cretáceo y el Terciario Inferior (orogénesis andina), produjo el plegamiento y fallamiento de las rocas del Permiano Superior (Grupo Mitu) y sedimentos del Mesozoico (Grupo Pucará y formaciones cretáceas), proceso que fue seguido por el emplazamiento de los plutones (8).

El área del proyecto se encuentra relacionado a afloramientos de dirección E-W, relacionado a los alineamientos de los centros volcánicos en el área Mitu Palcamayo; asimismo este alineamiento se asocia a fallas normales probablemente a manera de graben tectónico. También se evidencian estructuras de dirección N-S, las cuales probablemente estén relacionadas a esfuerzos tensionales ortogonales al sistema principal E-W, se debe mencionar que estos sistemas estructurales probablemente sean de etapa pre-mineralización y que pudo servir como canales de circulación de fluidos mineralizantes (8).

#### **4.2.2.4. Geología Económica**

Por las características apreciadas, alteradas, comportamiento estructural, relleno de soluciones hidrotermales mineralizantes, etc. Podemos deducir que se trata de una estructura con buenas condiciones para realizar pequeña minería por métodos subterráneos convencionales. Es necesario realizar el reconocimiento de los volcánicos sedimentarios del Grupo Mitu para determinar la posible edad de emplazamiento de la estructura mineralizada, concluyendo en que:

- La veta reconocida presenta buenas posibilidades para el desarrollo de pequeña minería por el método de explotación subterránea convencional (8).
- La mineralización que se observa es de origen hidrotermal, y se presenta un sincretismo para la formación mineralizante con las rocas del Grupo Mitu y areniscas (8).
- Con la profundización, se tiene la posibilidad de mejorar tanto en los valores de los yacimientos, así como en las potencias de veta y la longitud de mineralización (8).

#### **4.2.2.5. Suelos**

Los suelos de la zona son mayormente eriazos. Los suelos en las partes alta no tienen uso agrícola y solo se emplean en el pastoreo nómada (8).

Dentro de la zona del proyecto se puede observar que la topografía es sumamente abrupta, con laderas disectadas y rocosas.

Las condiciones climáticas en forma general son frías (8).

De acuerdo a la capacidad de uso mayor de suelos, los suelos del proyecto son de tipo X, es decir involucra Tierras de Protección (X). Las cuales representan las tierras de características inapropiadas para el desarrollo agropecuario y explotación forestal. Dentro de márgenes económicos, son favorables para uso minero.

#### **4.2.2.6. Clima**

El área del proyecto presenta un clima propio de la puna, que se caracteriza por presentar precipitaciones promedio de 1000 mm anuales y temperatura promedio anuales de 7°C, los inviernos son siempre lluviosos y nubosos; y los veranos (junio-agosto) son rigurosos y secos (8).

#### **4.2.2.7. Riesgos Naturales**

Se ha revisado información diversa acerca de los riesgos naturales ocurridos en la zona, pero no se ha reportado fenómenos de importancia (8).

En lo que respecta a huaycos y deslizamientos, debido a la topografía de suaves y moderadas pendientes no representa mayor peligro debido a su particular geomorfología (8).

#### **4.2.2.8. Calidad del Aire y Ruidos**

##### **a) Calidad del Aire**

La calidad del aire en el ámbito del proyecto, es mínimo lo que podría verse afectado principalmente por el levantamiento de polvos debido a la acción eólica y al tránsito vehicular (muy esporádico) en el área del proyecto (8).

Para una mejor caracterización de la calidad del aire, se considera conveniente realizar monitoreo para determinar los niveles de concentración de las partículas en, cuando el proyecto está en marcha

y encontrar si existe alteraciones con respecto a las referencias normadas (8).

b) Niveles de Ruido

Las fuentes de generación de ruidos existentes en el área del proyecto son muy reducidas, constituidas casi exclusivamente por transportes que transitan esporádicamente. Se considera también realizar monitoreo de calidad de ruido con el proyecto en marcha y comparar estos niveles con las referencias que se adjunta en la siguiente Cuadro N° 11.

Tabla N° 11: Comparación de ruidos y sus intensidades, niveles típicos de sonido asociados con diferentes actividades.

| Actividades                    | dB  |
|--------------------------------|-----|
| Umbral de audición – aguda     | 0   |
| Umbral de audición promedio    | 10  |
| Susurro de las hojas           | 20  |
| Murmullo a 1.5 metros          | 25  |
| Estudio de radio transmisión   | 30  |
| Vivienda promedio              | 35  |
| Oficina tranquila              | 40  |
| Heladera familiar              | 45  |
| Oficina promedio               | 50  |
| Automóvil silencioso           | 55  |
| Comedor promedio               | 60  |
| Conversación                   | 65  |
| Máquina de escribir silenciosa | 70  |
| Sala de mecanografiado         | 75  |
| Taller promedio                | 80  |
| Prensa impresora               | 85  |
| Paso de un camión              | 90  |
| Taller ruidosa                 | 100 |
| Punzadora                      | 105 |
| Remachadora                    | 110 |
| Bocina de automóvil            | 120 |
| Perforadora de roca, neumática | 130 |
| Cámara a prueba de motores     | 140 |

Fuente: Elaboración propia

#### **4.2.2.9. Recursos de Agua Superficial**

La zona del proyecto no presenta recurso de agua, es por consiguiente que se plantea en cuanto a la necesidad de agua para su consumo humano e industrial transportar en pequeños tanques de 1 m<sup>3</sup> y 2 m<sup>3</sup> desde afluentes cercanos, como el río Atoc Huarco

#### **4.2.3. Medio biológico**

El Medio Biótico (Biológico) es el conocimiento de la riqueza de flora y fauna de la zona; fundamentalmente el presente estudio comprenderá al área de influencia directa de la actividad (9).

##### **4.2.3.1. Zonas de vida**

De acuerdo al mapa ecológico del Perú (INRENA 1995) basado en la clasificación Holdridge, se han identificado las siguientes zonas de vida:

Paramo Pluvial Subalpino Subtropical (PP-SaS) corresponde a la Cordillera Oriental, desde los 3900 hasta los 4500 msnm, la configuración topográfica es variada desde suave y colinada hasta quebrada (9).

##### **4.2.3.2. Flora**

En el área donde se ubica el proyecto existen asociaciones vegetales. Los terrenos son rocosos y mineralizados proporcionando pocos nutrientes. La familia poaceae se encuentra formando manojos donde sobresale el ichu (stipa ichu). Este tipo de vegetación es común en toda la zona por encima de los 3800 msnm (9).

De las especies de flora identificadas en el área del proyecto, han sido comparadas con D.S. N° 043-2006-AG, a fin de determinar si se encuentra en peligro crítico (CR), en Peligro (EN), casi amenazado (NT) o en situación vulnerable (VU). Cuyo resultado nos permite sustentar que no existe ninguna especie en peligro crítico (CR) , en Peligro (EN), casi amenazado (NT) (9).

La siguiente tabla nos presenta la relación suscita de las especies vegetales que circundan y existen en el área del proyecto.

Tabla N° 12: Flora

| Nombre común    | Nombre científico       | Familia       |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| Ichu            | (Stipa Ichu)            | Poaceae       |
| Chillhua-Ichu   | (Festuca dolichophylla) | Poaceae       |
| Hierba          | (Agrostis glomerata)    | Poaceae       |
| Champa          | (Distichia muscoides)   | Juncaceaea    |
| Champa Estrella | (Plantago regida)       | Plantaginaces |
| Malahierba      | (Tribe heliantheae)     | Asteraceae    |

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3.3. Fauna

Referente a la fauna también se describe desde puntos de vista de influencia directa e indirecta que el proyecto pueda generar. Dentro del área de influencia directa es nulo la existencia de componentes de este medio; en lo referente al área circundante presenta componentes de fauna doméstica representado por el ganado ovino y camélidos sudamericanos que los pobladores de las comunidades aledañas crían como sustento e ingreso económico por su carne y lana.

Por su parte las especies silvestres se distinguen por sus adaptaciones a condiciones extremas de temperatura y escasa vegetación; es muy escasa su existencia.

La fauna silvestre es escasa y ocasional, la cual está íntimamente ligada a las asociaciones vegetales existentes.

Los pobladores mencionan escasas especies animales, entre estos tenemos a la vizcacha (*lagidium peruanum*), huallata (*chloephaga melanptera*), águila (*falco femolaris*), entre otros.

#### **4.2.4. Medio social, económico y cultural**

##### **4.2.4.1. Aspecto social**

Las oportunidades de la población económicamente activan para su desarrollo, son muy pocas, esta situación hace que muchos en edad productiva, migren en busca de colmar sus expectativas y/o necesidades para el ascenso social (9).

El área de impacto social está delimitada por la presencia de los actores sociales sobre la zona de influencia ambiental del proyecto. En este caso el área de influencia social directa es el Anexo de Vizcamachay.

Además, se puede definir un área de influencia social indirecta, sobre la que recaerán en forma secundaria o indirecta los impactos sociales de las acciones del proyecto; en este caso esta área es el distrito de San Pedro de Cajas (9).

Según el Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda, el distrito de San Pedro de Cajas, como zona de influencia tiene una población de 5808, de los cuales 76.2% corresponden a la zona urbana y el 23.8% a la zona rural, cuya tasa de crecimiento inter censal es de 2.63%, el 29.2% de su población tienen entre 1 a 14 años de edad, el 58.3% de su población tienen entre 15 a 64 años de edad. De los cuales el Anexo de Vizcamachay tiene 184 habitantes (9).

En el distrito, la actividad educativa se desarrolla en todos sus niveles básicos (inicial, primario, secundario y superior), distribuidos en 24 Instituciones Educativas, con 1673 estudiantes, en 89 secciones y 83 profesores.

La principal actividad económica en el área de influencia indirecta del proyecto (distrito de San Pedro de Cajas), es la agricultura, complementada con la pecuaria y producción de textiles (9).

Los Servicios de salud que se brindan a la población, es parcialmente satisfecha, debido primordialmente a los factores sociales y a la inapropiada infraestructura existente del centro de salud y posta médica, existentes en la capital del distrito y los centros poblados de Vizcamachay, Purhwaracra, Cayash, Yanec, Chupan, Acancocha, además no cuentan con medicamentos y personal adecuado. Estos aspectos no permiten brindar un servicio eficiente de la salud pública aún

más en una zona sumamente dispersa, como las comunidades rurales, que pocas veces tienen acceso a una atención médica, el déficit alimenticio y nutricional de la mayoría de la población, con una composición bastante elevada en carbohidratos y baja en proteínas en las dietas, afectan directamente en la salud de la población.

Las viviendas en el distrito están construidas de material rústico, relativamente reducidas (uno a tres ambientes).

Se abastecen de agua proveniente de la laguna Parpacocha y de los manantiales ubicados en las zonas (9).

#### **4.2.4.2. Aspecto económico**

La población del área de influencia el Anexo de Vizcamachay y Distrito de San Pedro de Cajas es en su mayoría de condición económica pobre. Se dedican a la actividad agrícola, Ganadería y Artesanía como principal fuente de ingreso y sustento familiar.

La Familia se compone por 4 a 5 miembros, el jefe de familia tiene un promedio de 48 años y los hijos viven en la comunidad campesina donde estudian y participan de las labores de la unidad de producción.

Los agricultores en este sistema, tienen otras actividades productivas como el comercio en pequeñas tiendas y en gran porcentaje, la actividad textil, lo que influye en la mejora de los ingresos familiares. La actividad pecuaria (ovino y vacuno) resulta rentable, en temporada de escasez de pastos debido a que los precios de los quesos y animales en pie se incrementan. Ello está originando un giro en cuanto al mayor interés en comercializar lo que producen en la chacra.

#### **4.2.5. Medio de interés humano**

##### **4.2.5.1. Aspectos arqueológicos**

En el área del proyecto, no se ha encontrado restos arqueológicos de interés cultural. Sin embargo, si en el transcurso de las operaciones se detectara algún indicio de restos arqueológicos, se paralizará las operaciones en el sector y se informará a la autoridad competente (Ministerio de Cultura).

### **4.3. Identificación y evaluación de impactos en materia ambiental**

#### **4.3.1. Generalidades**

Identificar y evaluar los impactos ambientales que generan los proyectos mineros, conlleva a una serie de procedimientos que permiten estimar los efectos que la ejecución del proyecto causa sobre los factores ambientales: población humana, fauna, flora, suelo, agua, aire y paisaje, a la vez que pretende evitarlos, mitigar y reducirlos a niveles aceptables, o compensarlos.

Los impactos ambientales son efectos positivos o negativos que tienen las actividades humanas sobre el medio ambiente. Toda acción humana modifica de alguna manera la naturaleza. Estas modificaciones pueden ser destructivas o reparadoras.

Los impactos ambientales pueden ser considerados positivos o negativos, tomando en cuenta los elementos afectados y/o estimulados, la descripción ha requerido un enfoque integral del ambiente, para determinar y prevenir los impactos en las áreas de influencia directa e indirecta.

Impactos ambientales positivos: Son aquellos que corrigen los daños provocados por el hombre o pueden ocasionar efectos que benefician a los actores del medio ambiente, en este caso genera mano de obra y dinamiza las actividades comerciales de la zona.

Impactos ambientales negativos: Son aquellos que deterioran el medio ambiente. Ejemplo de impactos negativos son los que producen la reducción o la extinción de la flora o la fauna, la contaminación del aire, del suelo y de las aguas, el agotamiento de un recurso natural y la pérdida de nutrientes del suelo.

Es necesario ubicar bien los conceptos de Contaminante Ambiental y Contaminación Ambiental; Toda materia o energía que al incorporarse y/o actuar en el medio ambiente, degrada su calidad original a un nivel que afecta la salud, el bienestar humano y pone en peligro los ecosistemas, se define como Contaminante Ambiental. Y toda acción que resulta de la introducción por el hombre directa o indirectamente en el medio ambiente de contaminantes, que tanto por su concentración, al superar los niveles máximos permisibles establecidos, como por el tiempo de permanencia, hacen que el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales o nocivas a la naturaleza, a la salud y a la propiedad, se determina como Contaminación Ambiental.

### **4.3.2. Tipos de impacto**

- Impacto ambiental compatible  
Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas protectoras o correctoras (9)
- Impacto ambiental moderado:  
Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo (9).
- Impacto ambiental severo (9):  
Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que aun con estas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado (9).
- Impacto ambiental crítico:  
Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras (9).

Los criterios utilizados para determinar el área de influencia directa e indirecta con respecto al proyecto son:

- 1.- Clase y características del mineral a extraer.
- 2.- Ubicación del área del proyecto.
- 3.- Tamaño y proceso de tratamiento.
- 4.- Actividades que se desarrollan en el entorno del proyecto.
- 5.- Componentes ambientales sensibles existentes.

Considerando los criterios indicados, el área de influencia directa del proyecto, el impacto ambiental generado es del tipo compatible, el cual se analiza en los siguientes considerandos y se presenta para su evaluación correspondiente.

### **4.3.3. Descripción impactos ambientales**

#### **4.3.3.1. Impactos al ambiente físico**

- Sobre la topografía

La modificación de la superficie será leve, las operaciones mineras serán subterráneas y muy selectivas que causará pequeñas modificaciones al inicio de la construcción de los socavones.

Durante las instalaciones de la infraestructura y la operación propiamente dicha, se efectuarán pequeñas modificaciones de la superficie, debido a la construcción de caminos, plataformas para la cancha de clasificación, y en menor medida para almacenar desmontes, etc., que constituirá un mínimo impacto (9).

A medida que se desarrollan las labores subterráneas, el área usada será rellenada con los desmontes a generarse en la operación, de modo de evitarse la inestabilidad de las galerías y chimeneas, evitándose que puedan ocurrir derrumbes.

➤ Sobre los ruidos

En el caso de los ruidos generados por la máquina perforadora y la compresora, su incidencia será netamente local, los cuales se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles para los trabajadores. En cuanto a los centros poblados, estos están bastante alejados, siendo el centro poblado más cercano su ubicación en línea recta a 3.5 Km (9).

Y otras fuentes de generación de ruidos existentes en el área del proyecto, son muy reducidas, constituidas casi en forma exclusivamente por (camiones y camionetas) que transitan esporádicamente.

➤ Sobre la calidad del aire

La calidad del aire en el ámbito del proyecto, se puede ver afectado principalmente por el levantamiento de polvos debido al acción eólica y al tránsito vehicular (muy esporádico) en el área del proyecto.

Las operaciones mineras para la explotación generarán emisiones de polvo que constituye la fuente de contaminación, en las labores subterráneas y en superficie en las canchas de almacenamiento de desmonte y en las canchas de clasificación (9).

Referente a estos disturbios de la calidad del aire ocasionados por el manipuleo del mineral en cancha, al ser trasladados de mina y realizar el carguío en los volquetes, estos por ser de pequeña escala, es mínimo y se disipan en el medio ambiente.

En cuanto a la emisión de los gases como el monóxido de carbono, anhídrido carbónico y gases nitrosos por el uso de los explosivos para la voladura, son de carácter local y disipados en el medio ambiente

➤ Sobre los suelos

Los suelos del área de la concesión minera son eriazos y sin uso alguno, sufrirán mínimas degradaciones debido a que serán utilizadas para canchas de desmonte, mineral e instalaciones como campamentos, plataformas y otros servicios.

Estos suelos del área de la concesión y que va ser de trabajo para las operaciones e instalaciones, son escarpadas; tendrán un impacto mínimo, y serán utilizadas únicamente como cancha de mineral en tránsito, e instalaciones de pequeñas infraestructuras para almacén y otros servicios (9).

El mantenimiento y reparación de los equipos se realizarán con todos los cuidados del caso en la zona de trabajo, por lo cual no habrá derrames de combustibles y lubricantes, y si ocasionalmente los hubiera estas serán recogidos y limpiados.

➤ Sobre la calidad del agua superficial

En el área de influencia directa e indirecta no se han observado aguas subterráneas, por tanto, no existirá impacto alguno.

Las aguas superficiales están representadas sólo por las precipitaciones temporales que se producen en las épocas de lluvia (diciembre – marzo) (9).

#### **4.3.3.2. Impacto sobre el ambiente biológico**

➤ Sobre el ecosistema terrestre

➤ Áreas no agrícolas

La actividad del proyecto de explotación “Goyllar 2008” impactará a este componente, mediante el deterioro de la

estabilidad de la no vegetación natural, durante la construcción, instalación y funcionamiento (9).

➤ Áreas agrícolas

En el área y entorno de la actividad, donde se encuentra ubicado el proyecto, no existe actividad agrícola de ninguna clase, por tanto, no existirá impacto (9).

➤ Animales silvestres y domésticos

El impacto que genera sobre los animales silvestres es mínimo, porque la actividad minera será subterránea, por lo cual no sufrirán impacto o estas será de carácter no significativo.

➤ Sobre el ecosistema acuático

En el área de influencia directa e indirecta al proyecto no existen ecosistemas acuáticos, por tanto, no habrá impacto alguno (9).

#### **4.3.3.3. Impacto sobre el ambiente socio – económico**

➤ Sobre el ambiente social

El impacto en este rubro, será el empleo de la mano de obra local, consumo de víveres y servicios, pero el empleo de mano de obra no calificada es una condición de ley, por lo tanto, esta genera un impacto positivo en el ambiente social, que mejora la capacidad adquisitiva de los trabajadores, y su integración en la cadena productiva será positiva (9).

La operación minera, genera un impacto positivo en el ambiente social, mejorando las relaciones de producción, vías de acceso y servicios de transportes.

➤ Sobre el ambiente económico

El impacto sobre el ambiente económico será de carácter positivo, pues esta generará puestos de trabajo directo e indirecto. La mano de obra no calificada necesaria para el proyecto, será ocupada por los pobladores de los centros poblados cercanos.

También las operaciones de las actividades mineras generan ingreso local y regional por conceptos como son los impuestos, servicios, comercio y otros (9).

Ocasionará la creación de puestos de trabajo directo e indirecto. Se estima la apertura inicial de trabajos directos en 20 puestos y trabajos indirectos que se estima en 60 puestos.

Capacitación e instrucción que recibirán los trabajadores y familia, sobre temas de seguridad e higiene minera, protección y conservación del medio ambiente, salud y otros (9).

Por ingresos económicos vía impuestos diversos que llegan a los Gobiernos Locales, Regionales y Nacionales.

Elevación de la calidad de vida de los pobladores de la zona.

#### **4.4. Propuesta de plan de manejo ambiental**

##### **4.4.1. Plan de manejo ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental propuesto se desarrollará garantizando el estricto cuidado del medio ambiente. Manteniendo el equilibrio que deben guardar los ecosistemas, en cuanto a líquidos efluentes, sólidos, gases, ruido, manejo de productos peligrosos, aguas servidas, basura, flora y fauna y calidad de aire.

En cuanto al factor humano, se tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de sus trabajadores, familiares y población de los centros poblados que se encuentran en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El objetivo del plan de recuperación, es proporcionar un plan práctico, eficiente y técnicamente apropiado, con la finalidad de remediar los impactos de las actividades de exploración y explotación, mediante la estabilización y re vegetación de áreas disturbadas. La intención es devolver las áreas disturbadas a una condición que sea compatible con la utilización, que actualmente se les da a las tierras aledañas y prevenir la degradación de otros recursos nativos.

La restauración incluiría el restablecimiento del drenaje natural y relieve topográfico, la desviación de la escorrentía de las áreas sensibles, la redistribución de la capa superficial del suelo, y la re vegetación de los suelos expuestos.

Con la finalidad de conseguir estos compromisos, se ha delineado una política que se resume en los siguientes puntos:

- Dar primera prioridad al control del medio ambiente y seguridad e higiene minera, por considerarse que su cuidado es sinónimo de respeto a la vida y contribuye a preservar el medio ambiente para las futuras generaciones.

- Cumplir con las disposiciones legales vigentes con relación a un desarrollo responsable en cuanto a la conservación, mitigación y protección de medio ambiente.
- Llevar a cabo programas intensivos de capacitación en materia de conservación y protección del medio ambiente, que permita desarrollar una cultura ecológica.
- Apoyar y desarrollar nuevas áreas de generación de trabajo, para reducir la pobreza.
- Apoyar la investigación, desarrollo e implementación de proyectos en base a inversiones orientadas a desarrollar nuevas alternativas tecnológicas que permitan, reducir los niveles de contaminación.
- La interrelación con las autoridades locales y de los sectores como Minería, Agricultura y Salud, que conduzcan a agilizar las autorizaciones, garantizar el suministro de servicios, evitar el mal uso de los recursos y del espacio evitando problemas operacionales y social.

#### **4.4.2. Actividades de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales**

##### **4.4.2.1. Impacto en el ambiente físico**

- a) Construcción, rehabilitación y mantenimiento de caminos y/o accesos

Todos los caminos que fueron construidos serán restaurados. En todos los casos, el objetivo de la restauración es brindar una superficie que sea estable y capaz de mantener tanto la vegetación deseada, como el uso que se le espera dar a la tierra después de los trabajos de exploración y explotación.

Las actividades de renivelación de los caminos, labores y otros, tienen la finalidad de restablecer en las áreas disturbadas, un relieve topográfico estable y acorde al relieve natural de la zona. Las actividades de renivelación se llevarán a cabo utilizando equipos apropiados y disponibles, con el fin de reducir la exposición del talud cortado y restablecer el drenaje positivo.

La renivelación se efectuará con ayuda de un tractor y en algunos casos con mano de obra local. Se utilizará el material acumulado en

la zona de buffer (bermas laterales) diferenciando el material orgánico e inorgánico.

En primer lugar, los materiales inorgánicos del sub-suelo serán dispuestos y esparcidos en la superficie de la zona a nivelar, posteriormente las capas de suelo orgánica serán redistribuidas de manera uniforme sobre la superficie de los disturbios nivelados. Esta capa de suelo orgánico deberá tener un espesor de 15 a 20 cm, dependiendo de la cantidad de material orgánico disponible (9).

La ubicación de los horizontes de suelo orgánico sobre la superficie de los disturbios, cumplirá una función vital en el restablecimiento de las comunidades vegetales. La capa superficial del suelo (horizonte orgánico), que fuera acumulada en los márgenes de los caminos, proporcionará una fuente de nutrientes lista para ser aprovechada por las semillas. Los horizontes orgánicos contienen una cantidad significativa de semillas viables que germinarán y contribuirán a la regeneración de la comunidad vegetal original (9).

La regeneración de las áreas disturbadas se realizará utilizando la vegetación original de la zona o trasplante de semillas. En el caso de utilizar semillas, serán de aquellas especies que estén adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas propias del área del Proyecto, y que sean capaces de soportar el uso que se dé a la tierra una vez finalizada la exploración y explotación (9).

La semilla será esparcida manualmente y removida con ayuda de un rastrillo dentro de la superficie del suelo, la mano de obra a utilizar en los trabajos de siembra de preferencia será la del personal que vive en las comunidades cercanas a la zona del Proyecto. Los trabajos de restauración se llevarán a cabo al inicio de la época de lluvias (noviembre), con el fin de garantizar condiciones de germinación apropiadas.

Además de la siembra, se espera que reproduzca una regeneración natural a partir de las semillas viables existentes en el suelo orgánico y comunidades vegetales existentes en el lugar y alrededores, después de la colocación del suelo y la preparación adecuada del terreno.

b) Vías de acceso

En la medida de lo posible, las vías de acceso serán ubicadas tratando de minimizar el área a disturbar, si la topografía es favorable se trazará los accesos en zonas de penillanuras y en algunos se transitará por el escaso material orgánico, en el caso que se necesitare disturbar, esto se realizará manteniendo un proceso de corte y relleno mínimo. Los caminos serán ubicados tratando de minimizar el número de drenajes atravesados, tratando siempre de dar preferencia a las intersecciones secas. Donde sea necesario, se colocarán drenes de piedras o alcantarillas temporales de tamaño adecuado (9).

El uso de alcantarillas disminuirá la carga de sedimento sobre el drenaje. Se calculará el tamaño de los drenes de piedras y/o las alcantarillas con el fin de que transporten el flujo y soporten los efectos de precipitaciones excesivas. Estos drenes y/o alcantarillas Deberán tener material consolidado en el lugar de recepción del agua para evitar que se erosione la entrada de la alcantarilla. Para este fin, de no existir afloramiento de la roca madre en el lugar de recepción del agua, deberán colocarse rocas con la finalidad de proteger la entrada de la alcantarilla. El mismo criterio deberá emplearse para los puntos de descarga de las alcantarillas.

En todos los accesos deberán utilizarse técnicas de renivelación que faciliten el control de la erosión. Los accesos deberán tener bermas o en su defecto tener una pendiente de 1% a 2% hacia el talud de corte para evitar que el agua que corre por los accesos erosione el talud de relleno del mismo. Esta agua deberá ser evacuada del acceso en los tramos de curvas hacia los cursos naturales, de preferencia cuando las laderas muestren afloramientos rocosos (9). Los caminos tendrán un ancho efectivo de rodadura promedio de 4 m. con un espacio adicional para obras de controles de sedimentos y bermas. Para la construcción de los caminos se utilizará maquinaria y también mano de obra, para dar mayor trabajo a la gente del lugar y para tener un mejor control de la alteración de los terrenos superficiales.

El equipo de construcción deberá utilizar el sendero de la vía proyectada, es decir, no podrá utilizar otro camino que no sea el que se ha trazado a menos que sea inevitable, preservando de esta manera la vegetación natural de las áreas aledañas que pudieran existir.

Las labores mineras (niveles, chimeneas, tajos, etc.) serán construidas utilizando el mismo procedimiento empleado en la construcción de las vías, de ser posible las labores mineras estarán ubicadas en áreas que posean escasa o nula vegetación y requieran de un nivelado mínimo. El material desplazado será empleado en la construcción de bermas alrededor de las labores principales.

c) Canteras o áreas de préstamo

En caso se requiera del uso de una cantera, ésta deberá ser re nivelada y restaurada y posteriormente se procederá a los trabajos de re conformación del terreno en toda el área, de la misma forma que para la restauración de caminos y labores. Estas infraestructuras deberán de contar con dispositivos de control de sedimentos que evitarán la traslación de partículas.

d) Manejo y disposición de desmontes

El proyecto no contempla la generación de material de desmontes, sin embargo, si éstos se generaran, se identificará las localizaciones más apropiadas para su almacenamiento y disposición final.

Deberán seguir los siguientes criterios técnicos:

- Determinación de potencial de generación de drenaje ácido de roca (DAR)
- Diseños apropiados a la calidad del material y a las condiciones topográficas de la zona.
- Construcción de canales de coronación.
- Construcción de drenajes y subdrenajes.
- Cobertura con Top-Soil recuperado de las áreas disturbadas.
- Revegetación y/o perfilado, según el área de ubicación.

e) Modificaciones directas de la superficie

Las modificaciones del perfil del suelo generalmente en esta clase de operaciones mineras son bien reducidas, lo alterado se tendrá que renivelar, estabilizar y restaurar a la topografía inicial, utilizando el desmonte procedente de las labores mineras, tratando de almacenar el grueso en la parte superior con la finalidad de evitar la generación de polvos o partículas totales en suspensión (PTS). El impacto no es significativo.

#### Prevención

- El área requerida y necesaria.
- Taludes de corte con 45º de inclinación
- La construcción de los rellenos de seguridad, deberán estar ubicados en lugares adecuados y seguros.

#### Mitigación

- Preparar canales de derivación y colección en el entorno del área alterada, con la finalidad de estabilizar el drenaje de agua en las épocas de lluvia.
- El talud del corte como el relleno de la tierra removida, de inmediato debe ser revegetada con especies naturales del lugar con la finalidad de evitar erosión, deslizamientos y otros que podrían ocasionar las lluvias y los vientos.

#### Control

- Programar inspecciones visuales a las obras de mitigación, evaluando el desarrollo y funcionamiento de los canales de drenaje y la revegetación.
- Si las medidas de mitigación no tuvieran el éxito programado, entonces se efectuarán de inmediato las correcciones necesarias.

#### f) Efectos sobre la calidad de la Atmosfera

para evitar la contaminación de la calidad de aire por las partículas Totales en Suspensión PTS generados en las canchas de desmonte, mineral, accesos y áreas libres, se procederá de la forma siguiente:

#### Prevención

Canchas de desmonte: El desmonte está constituido de rocas arenisca, pórfido-diorítico y caliza que no generarán polución, las

partes libres de las canchas se regarán con agua en forma continua. El impacto no es significativo.

Canchas de mineral: El mineral de cobre, plata, cuarzo y óxidos impregnado en rocas, no generarán polvo, efectuado la clasificación de inmediato será acumulado para su posterior transporte a la Planta de Beneficio de terceros. Las áreas libres de las canchas serán regadas con agua en forma continua para evitar la polución. El impacto no es significativo.

Áreas libres: La operación minera no amerita contar con áreas libres, el Titular efectuará el uso requerido y mínimo de las áreas libres, lo existente será cubierto con grava y regado con agua continuamente, para evitar la generación de polvos. El impacto no es significativo.

Mitigación:

- Riego y recubrimiento con agua y grava la polución.
- La velocidad de los vehículos dentro del área del proyecto será como máximo 22 km./hora.
- Uso obligatorio de los implementos de seguridad durante el trabajo como: Mameluco, casco, lentes, guantes, respiradores contra el polvo, y otros.

Control

- Controlar mediante inspecciones el desarrollo y cumplimiento de las obras de mitigación.
- Programa de monitoreo de la calidad de aire, en las estaciones y periodos establecidas.

g) Generación de ruidos

Los ruidos serán generados durante el funcionamiento de la compresora y perforadoras neumáticas. Para controlar y mitigar los efectos de los ruidos se proporcionará a los trabajadores equipos de protección como tapones para los oídos y al mismo tiempo se cumplirá con el control del tiempo de exposición. Por otro lado, se desarrollará un mantenimiento y revisión continua de los equipos, considerando los equipos arriba indicados el impacto no es significativo.

Como quiera que en todo caso de ruidos existen un foco emisor, una vía de propagación y un foco receptor (oído humano), existen diferentes medios de control como son:

- Reduciendo el ruido en su origen.
- Aumentando la distancia entre el foco emisor y receptor.
- Aislando el ruido con materiales absorbentes (silenciadores, lana de vidrio, etc.).
- Empleando protectores para los oídos.
- Limitando el tiempo de exposición.

#### Prevención

- Conservación de la audición
- Disminuir los riesgos ocupacionales en la pérdida de la audición.

#### Mitigación

- Entrenamiento e información integral a los trabajadores sobre el ruido, sobre la audición, como protegerse de la audición, como seleccionar y mantener el uso de los implementos de protección personal y como detectar las fallas de control.
- Material absorbente del ruido, aislamiento del ruido y compra de silenciadores.

#### Control

- Controles operativos que consiste en la rotación de los trabajadores dentro y fuera del área de ruido alto, para reducir su tiempo de exposición.
- Evaluación sobre la utilización y mantenimiento de los dispositivos para proteger los oídos.

#### h) Suelos

##### Prevención

- El suelo removido debe ser almacenado en canchas debidamente preparadas durante el periodo de vida del proyecto.

##### Mitigación

- La superficie del suelo almacenado, debe ser cubierta con gravas, rocas y otros materiales para evitar sus deslizamientos y generación de partículas de polvo.

- La revegetación con especies de la zona, así como la construcción de canales de derivación y colección para el manejo del drenaje de las aguas.

#### Control

- Supervisión del cumplimiento de las obras de mitigación.
- Monitoreo del éxito del desarrollo de la revegetación.

#### i) Residuos Sólidos Industriales y Domésticos

La generación de estos desechos sólidos por persona y por día será mínimo. Para su manejo se ha previsto las implementaciones de cilindros con tapas debidamente pintadas y rotuladas donde se acopiarán temporalmente para luego ser retirados semanalmente de la zona de exploraciones hacia un relleno sanitario autorizado para su disposición final.

Residuos Contaminados, todo volumen de residuos contaminados (trapos, huaypes, envases de lubricantes, etc.) que se generan durante la limpieza y mantenimiento de los equipos y maquinarias a emplearse en los trabajos de extracción.

El volumen de estos desechos contaminados, se estima que será significativamente reducido, se dispondrán en un recipiente hermético (cilindro o bidón) para su posterior retiro de la zona hacia su disposición.

#### Prevención

- Capacitación integral al personal sobre el manejo adecuado de los residuos domésticos e industriales.

#### Mitigación

- Adquisición de recipientes e instalación en lugares estratégicos para la disposición inicial de los residuos.
- Recipientes pintados siguiendo las especificaciones técnicas y estándares.

- Cilindro Verde: En éste se depositará todo residuo común de origen doméstico de carácter inorgánico, tales como: cartones, papeles, bolsas plásticas, etc.
- Cilindro Rojo: Se depositará los residuos domésticos orgánicos (comidas, frutas, verduras, etc.).

- Cilindro Marrón: Se depositará los residuos reciclables que se generen en el proyecto de exploración y explotación, como botellas de plástico y vidrio, latas, etc.
  - Cilindro Amarillo: Se utilizará para almacenar materiales de piezas metálicas consideradas como chatarras (clavos, retazos de alambres, piezas metálicas etc.).
  - Cilindro Negro: Sirve para depositar filtros y/o aceites usados y similares (hidrolina, solventes, etc.), suelos o material de cobertura natural de la superficie impregnada con hidrocarburos, baterías usadas, etc.
- Construcción de rellenos sanitarios de seguridad para disposición final de los residuos domésticos e industriales.
  - Construcción de pozos de decantación (séptico) y pozos de percolación para el manejo y tratamiento de las aguas residuales domésticas.
  - Recirculación en el proceso de tratamiento de las aguas decantadas procedentes del relave.

#### Control

- Cumplimiento de la instalación de los recipientes y construcción de los rellenos sanitarios de seguridad.
  - El procedimiento adecuado de la disposición inicial y final de los residuos.
  - Inspección visual del funcionamiento de las instalaciones.
- j) Manejo en caso de derrames de hidrocarburos y otros insumos empleados en las actividades de exploración y explotación
- La cantidad de suelos o material aluvial que pudiera ser afectado ante la eventualidad de derrame de hidrocarburos son mínimas (se estima que se pudiera afectar un máximo de 0,5 m<sup>3</sup> de suelo), según el plan y el programa preventivo el cual estipula una serie de mecanismos de control como son:
- Inspecciones de máquina, por turnos, diarias, semanales, mensuales, etc. (todo equipo rotacional).

- Colocación de bandejas o recipientes de contención (todo equipo rotacional fijo). Todos los equipos rotacionales contarán con un Kit de respuestas de emergencias ambientales.
- Paralización de la maquinaria que presente evidencia de fugas o derrames.

#### Kit de Emergencia Ambiental

Está conformado por:

- 01 rollo de trapo absorbente (50 m)
- 50 m. de cinta de señalización de peligro.
- 02 palas y picos.
- 20 bolsas de plástico de 10 Kg.
- 02 pares de guantes.

Las cantidades estimadas de generación de tierra contaminada son mínimas, razón por la que se descarta la construcción de un ambiente (cancha de volatilización) especial para este tipo de materiales peligrosos.

#### k) Aguas Residuales Domésticas

Para el tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas, se ha estimado aproximadamente en 0.2 m<sup>3</sup>/día de producción.

##### Prevención

- Construir una poza de percolación ubicada cerca del campamento.

##### Mitigación

- Construir canales de derivación y colección.
- Evacuar las aguas servidas de carácter doméstico.

##### Control

- Monitoreo de las aguas de uso domésticos e industrial de acuerdo a las normas vigentes del sector.
- Inspecciones visuales del cumplimiento de las obras de mitigación.

#### l) Cambios en la configuración del drenaje

##### Prevención

- Construir las obras de arte para el drenaje adecuado de las aguas superficiales producidas durante las épocas de lluvia.

##### Mitigación

- Construir canales de derivación y colección.

- Evacuar las aguas de lluvia superficiales mediante los canales, antes que lleguen a las áreas de trabajo del proyecto.

#### Control

- Monitoreo de las aguas de uso domésticos e industrial de acuerdo a las normas vigentes del sector.
- Inspecciones visuales del cumplimiento de las obras de mitigación.

#### **4.4.2.2. Impacto en el ambiente biológico**

El impacto en el ambiente biológico no es significativo, por encontrarse el proyecto en un área erizada, rocosa donde no se desarrolla ninguna actividad (9).

Las pilas de desmonte serán debidamente estabilizadas, mediante la construcción de muros de contención y por prevención se efectuará canales de derivación en la parte superior de las canchas de desmonte y mineral.

Se impartirá charlas de información y crear conciencia sobre el cuidado de la flora entre los trabajadores de la concesión, prohibiéndose así mismo la caza de animales (9).

##### a) Estabilidad de la vegetación natural

#### Prevención

- Uso del suelo requerido.
- Las áreas del relleno / corte deberán ser estabilizadas.

#### Mitigación

- Construcción de muros de sostenimiento en las áreas de relleno para estabilizar y desarrollar la re-vegetación.
- Construcción de canales de regadío.

#### Control

- Supervisión del cumplimiento de las obras de mitigación.
- Monitoreo del desarrollo y éxito de los resultados de la estabilización y revegetación.

##### b) Animales silvestres y domésticos

#### Prevención

- Capacitación integral a los trabajadores en el cuidado de la escasa y/o esporádica fauna silvestre y animales domésticos.

#### Mitigación

- El perímetro del área del proyecto debe ser cercada (malla metálica) para evitar el acceso de animales silvestres, domésticos y personas ajenas a la actividad.

- Evitar en todo momento la caza de aves, animales silvestres y otros.

#### Control

- Cumplimiento de las obras de mitigación, así como las sanciones en el caso que existen trabajadores que se dediquen a la caza de aves, animales silvestres y otros.

#### **4.4.2.3. Impacto en el ambiente socio económico**

Se generará continuamente nuevas oportunidades de trabajo de mano de obra directa e indirecta en las cantidades aproximadas siguientes: 15 trabajadores directos y 20 trabajadores.

El titular de acuerdo a su capacidad económica desarrollará un Programa de Asistencia a los centros poblados cercanos al proyecto que consistirá en:

##### a) Capacitación

Se implementará un programa de capacitación y educación ambiental a todos los trabajadores, tocar la sensibilidad y conciencia ambiental, quienes serán portadores directos también a la población y comunidades cercanas de estos cursos educativos.

Según La Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza y sus recursos Organismo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), definió en 1970 la Educación Ambiental, como:

Proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias que sirven para comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísica circundante. La educación ambiental incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental.

Los objetivos de este organismo son:

- Crear conciencia sobre el medio ambiente y sus problemas.

- Proporcionar conocimientos que permitan enfrentarlo adecuadamente.
- Crear y mejorar actitudes que permitan una verdadera participación de los individuos en la protección y mejoramiento del medio ambiente.
- Crear la habilidad necesaria para resolver problemas ambientales.
- Crear la capacidad de evaluación de medidas y programas en términos de factores ecológicos, políticos, sociales, económicos, estéticos y educativos.
- Garantizar una amplia participación social que asegure una acción adecuada para resolver los problemas ambientales.

Actualmente existe entre los especialistas una indeterminación en cuanto, a si el término debe ser: Formación Ambiental (termino más moderno que implica, además, un compromiso de acción consecuente hacia la defensa del medio ambiente) o Educación Ambiental.

b) Plan de comunicaciones con las comunidades y/o centros poblados

Se contará con un plan de comunicaciones con las comunidades aledañas, (en cuyos terrenos superficiales se ubica el proyecto), centros poblados vecinos, autoridades y población en general. Este plan tiene como objetivo informar a la población de las actividades del proyecto de exploración y explotación, aclarando dudas e interrogantes; y evitando la generación de malos entendidos.

Dentro de este plan se consideran talleres informativos y reuniones con la población de forma periódica o cuando ella lo solicite, para comunicar del avance de las actividades de exploración y explotación, las implicancias de su ejecución, así como de las medidas que la concesión minera "Goyllar 2000" tomarán en cada caso.

c) Ambiente social

Prevención

- Mantener la identidad cultural, sosteniendo las relaciones y medios de producción.
- Mantener la organización social y comunitaria de los centros poblados más cercanos.

Mitigación

- Capacitación del personal inmigrante que labora en la actividad, para que respete las costumbres y tradiciones de la zona.

- Respeto debido a las autoridades de las localidades en general y en especial del Anexo y de la capital del distrito de San Pedro de Cajas.

Control

- Evaluación del personal, respecto al comportamiento ante la sociedad, costumbres y tradiciones.

d) Equipos de protección personal

El personal obrero, el personal técnico y el encargado de supervisión que labore en las obras de construcción; así como el personal de mantenimiento en la etapa de operación contarán con equipos de protección personal (EPP), proporcionados por parte del titular de la concesión minera.

Estos implementos deberán reunir las condiciones mínimas de calidad, es decir, resistencia, durabilidad, comodidad y otras; de tal forma, que contribuyan a mantener la buena salud del personal contratado para la ejecución de las obras de construcción y/o mantenimiento del Proyecto. Entre los equipos de protección personal con los que deberán contar tenemos:

- Anteojos de seguridad
- Casco
- Guantes
- Protector de oídos
- Mameluco
- Botas de seguridad (punta de acero)

e) Ambiente económico

Prevención

- Las nuevas fuentes de trabajo deben ser ocupadas por los habitantes del área de influencia, de acuerdo a la necesidad.

- Utilizar en lo posible los servicios, alimentos y otros, de la zona.

- Cumplimiento con los compromisos ambientales y obligaciones que disponen las normas vigentes.

Mitigación

- Capacitación del personal migrante que labora en la actividad, para que respete las costumbres y tradiciones de la zona.

Control

- Cumplimiento con las obligaciones ante el sector y sectores involucrados en esta clase de actividades, mediante inspecciones, fiscalizaciones y monitoreos.

#### **4.4.2.4. Ambiente económico**

De acuerdo al informe, la zona donde se instalará el proyecto no pertenece a áreas protegidas, tampoco existen restos arqueológicos u otros de interés cultural.

Pero se deberá implementar las siguientes medidas:

- Si se detectara sitios arqueológicos dentro de la zona del proyecto, éstos deberán señalizarse claramente mediante estacas o hitos, así como la colocación de carteles para su mejor reconocimiento por los operadores de maquinaria y demás trabajadores.
- Se capacitará al personal en reconocer y respetar las señales colocadas como protección de los sitios.
- Si durante la etapa de construcción y operación del proyecto se detectaran evidencias arqueológicas bajo la superficie o algunas otras nuevas evidencias, que no fueran identificadas por el estudio de arqueología, se suspenderá de inmediato los trabajos en dicha zona y se dará aviso a las autoridades del Instituto Nacional de Cultura (INC).
- En caso de encontrar vestigios adicionales, de preferencia, un especialista realizará las siguientes acciones:
  - Se determinará el área del sitio arqueológico y se formulará su poligonal de delimitación. La delimitación se verificará con la excavación de pozos de sondeo.
  - Instalación de estacas o hitos en los vértices de la poligonal de delimitación (el campo) para definir el área y el grado de impacto sobre él. De acuerdo a las normas del Instituto Nacional de Cultura.
  - Señalización mediante carteles para facilitar el reconocimiento de los sitios por parte de los operadores.

#### **4.4.3. Programas de manejo ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental estará conforme al siguiente programa:

#### 4.4.3.1. Programa de residuos industriales

- Residuos Industriales (plásticos, PVC, papel, cartón, vidrio, metales, etc.)
- Producción continua es una cantidad aproximada de 5 kg/semana, 20 kg/mes y 240 kg/año.
- El programa de manejo consistirá en:
  - **Diario:** Disposición inicial en un depósito debidamente construida para el caso y pintado de color amarillo.
  - **Semanal:** Los días sábados de cada semana se recogerán los residuos de los depósitos de color amarillo, a un recipiente mayor para su traslado.
  - El recipiente mayor será transportado a la cancha del relleno sanitario, donde se efectuará la clasificación.
  - La disposición final en el relleno sanitario del rechazo y la comercialización de los subproductos de los residuos industriales valorados.

#### 4.4.3.2. Programa de residuos domésticos

- Residuos Domésticos (restos de alimentos, consumo doméstico, papel, cartón, plástico y otros.)
- Producción continua es una cantidad aproximada de 2 kg/semana, 8 kg /mes y 96 kg/año.
- El programa de manejo consistirá en:
  - **Diario:** Disposición inicial en un depósito debidamente construida para el caso y pintado de color verde.
  - **Semanal:** Los días sábados de cada semana se recogerán los residuos de los depósitos de color verde, a un recipiente mayor para su traslado.
  - El recipiente mayor será transportado a la cancha del relleno sanitario, donde se efectuará la clasificación.
  - La disposición final en el relleno sanitario del rechazo y el aprovechamiento de los subproductos de los residuos doméstico.

#### **4.4.3.3. Programa de manejo de materiales peligrosos**

Este tipo de materiales a utilizar es casi nulo, en este proyecto estos materiales no serán utilizados.

- Almacenaje y Preparación  
Almacenar en un lugar cerrado, ventilado y seguro.

#### **4.4.3.4. Equipos para primeros auxilios**

- Equipos para primeros auxilios
- Los equipos de primeros auxilios siempre deben estar cerca del lugar de trabajo.
- Distintos tipos de equipos de primero auxilio:
- Nitrito de Amilo
- Resucitador de oxigeno
- Ampolla para inyectar tiosulfato de sodio
- Equipos de aire para rescate
- Formas de administración de los primeros auxilios en caso de envenenamiento por inhalación de gases.
- Administración de Primeros Auxilios
- Rompa una ampolla de nitrito de amilo en un paño.
- ponga el nitrito de amilo bajo la nariz de la persona afectada.
- Luego retire el paño empapado y déjelo respirar libremente por 15 segundos.
- Hacer esto con 4 ampollas; 15 segundos bajo y 15 segundos fuera; etc. así sucesivamente.
- Si la persona no está respirando, aplique el Resucitador de Oxígeno.
- Se debe lavar la persona con abundante agua. De preferencia baño en ducha.
- Si la persona no está consciente o medianamente consciente aplicar el resucitador en conjunto con el nitrito de amilo, introduciendo la ampolla envuelto en el paño dentro de la máscara de oxígeno.
- De este modo aplicar sobre la nariz del paciente, asegurándose de que la ampolla no entre en la boca de la persona, ya que se puede asfixiar.

- No fumar nunca en presencia de nitrito de amilo, ya que es inflamable.

#### 4.4.3.5. Programa de manejo para transportes de materiales peligrosos (insumos y productos)

La ley y el reglamento sobre el transporte de materias peligrosas (MP) fueron iniciados en 1980 con fin de evitar colocar a la población en situaciones tan peligrosas, y/o minimizar los riesgos o daños en tales situaciones.

Las recomendaciones establecen pautas claras sobre:

- La definición y clasificación de MPs
- Una lista universal de MPs
- Los métodos de prueba de los riesgos de MPs
- La composición del embalaje

- Disposiciones especiales

Las materias peligrosas se clasifican en 4 clases, y cada una debe tener pauta de colores y pictogramas: Así, es posible reconocer los riesgos del transporte de carga.

En el ámbito del proyecto es casi nula el uso de estos MPs

- Clase 1 – líquidos inflamables  
(Identificados con placas de color rojo)  
Punto de fulgor (flash point) =límites de inflamabilidad  
Consideraciones prácticas: detección permanente eliminación de las fuentes de ignición, controlar la temperatura ambiente.
- Clase 2 – Oxidantes y peróxidos orgánicos  
(Identificados con placas de color amarillo)  
**Riesgos:** Fuente de oxígeno puro, Inestables y altamente reactivos, reacciones exotérmicas, intensifican la combustión, producción de humos tóxicos, Pueden sufrir descomposición exotérmica y auto-aceleración.
- Clase 3 – Tóxicos y sustancias infecciosas  
(Identificados con placas blancas con negro)  
Tipos de exposición: contacto, ingestión, inhalación.

Las recomendaciones que contienen la metodología para determinar el nivel de toxicidad de cada materia se aplicarán en la empresa.

- Clase 4 – Corrosivos

(Identificados con placas blancas con negro)

Muy importante: las cajas y botellas deben resistir al efecto corrosivo, sin lo cual pueden ocurrir fugas.

- Responsabilidades: Del remitente

Se debe aplicar lo siguiente:

Clasificación, embalaje, etiquetas y documentación de transporte.

- Responsabilidades: Del transportista

Colocar placas de identificación en todo lado visible del vehículo.

Salvaguardia de la documentación de transporte.

Seguridad de la carga durante todo el viaje.

No puede estacionar en áreas muy pobladas.

#### **4.4.3.6. Programa de manejo de residuos**

- Implementar los controles de ingeniería, cuando los niveles de exposición al ruido sean por encima de 95 dB por 8 horas, si es posible, los controles de ingeniería deben incluir:

- Material absorbente del ruido.
- Aislamiento del ruido.
- Silenciadores.
- Compra de equipos más silenciosos.

- Implementar los controles administrativos, cuando los niveles de exposición al ruido estén por encima de 90 dB por 8 horas. Los controles administrativos incluyen la rotación de los trabajadores dentro y fuera del área de ruido alto, para reducir su tiempo de exposición.

- Entrenamiento y uso obligatorio por el personal de los implementos y/o dispositivos para proteger los oídos.

#### **4.4.3.7. Programa de capacitación ambiental**

- Cursos de educación periodo dictado por:

- Conceptos básicos sobre el medio ambiente.
- Bimestral: Auditor Ambiental
- Categorías ambientales Bimestral Auditor Ambiental
- Monitoreo de calidad de aire y calidad de agua.
- Trimestral: Auditor Ambiental
- Manejo de desechos peligrosos Trimestral Auditor Ambiental
- Manejo de desechos domésticos industriales
- Bimestral: Auditor Ambiental.

#### 4.4.4. Plan de monitoreo

Para garantizar el cumplimiento de los estándares ambientales y de la salud humana en el presente estudio, se indica los planes de monitoreo específicos para todos los parámetros ambientes que podrían impactar durante el funcionamiento del proyecto.

##### 4.4.4.1. Monitoreo de la calidad de aire

Se tendrá en consideración y se deberá cumplir con los lineamientos que indica la Resolución Ministerial N.º 315-96- EM/VMM, para los efectos del monitoreo de la calidad de aire. Ver Tabla N° 13

Frecuencia de monitoreo

- La frecuencia de presentación de reportes será semestral y deberá de coincidir con último día hábil de los meses de junio y diciembre.

Tabla N° 13: Parámetros a monitorear y niveles máximos permisibles de calidad de aire

| Parámetro              | Concentración<br>media aritmética<br>diaria<br>ug/m3 | Concentración<br>media aritmética<br>anual<br>ug/m3 | Concentración<br>media<br>geométrica<br>anual<br>ug/m3 |
|------------------------|--|---|--|
| Anhídrido<br>Sulfuroso | 572 ( 0.2 )*   | 172 ( 0.06 )  | ----   |

|                          |       |      |     |
|--------------------------|-------|------|-----|
| Partículas en suspensión | 350 * | ---- | 150 |
| Plomo                    | ---   | 0.5  | --- |
| Arsénico                 | 6     | ---  | --- |

( \* ) No deben ser excedidos más de una vez al año

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.4.2. Monitoreo de calidad de agua

➤ Frecuencia de monitoreo

De conformidad con el Artículo 9 de la Resolución Ministerial N° 011-96 EM/VMM la presentación de reportes se encuentra en la escala siguiente:

Tabla N° 14:Frecuencia de monitoreo

| Volumen total de efluente | Frecuencia de muestreo | Frecuencia de presentación de reporte |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| < 50 m3 / día             | Semestral (2)          | Anual (3)                             |

(2). Ultimo día hábil de los meses de junio y diciembre

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15:Parámetros a monitorear y niveles máximos permisibles

| Parámetro                    | Valor en cualquier momento | Valor promedio anual |
|------------------------------|----------------------------|----------------------|
| pH                           | 6 < 9                      | 6 < 9                |
| Sólidos Suspendedos (mg / l) | 50.0                       | 25.0                 |

|                        |     |     |
|------------------------|-----|-----|
| Plomo (mg / l)         | 0.4 | 0.2 |
| Cobre (mg / l)         | 1.0 | 0.3 |
| Zinc (mg / l)          | 3.0 | 1.0 |
| Fierro (mg / l)        | 2.0 | 1.0 |
| Arsénico (mg / l)      | 1-0 | 0.5 |
| Cianuro Total (mg / l) | 1.0 | 1.0 |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.5. Programas sociales

- Desarrollo comunitario: Consistirá en la formación de capacitadores para una proyección comunal sostenida, en lo que se refiere a los proyectos menores donde la empresa podrá colaborar en su ejecución de acuerdo a su capacidad económica.
- Otras actividades:
  - Desarrollo integral de los trabajadores y familiares, en lo que se refiere a la protección y conservación del medio ambiente y en la estimulación de los proyectos de inversión que generen fuentes de trabajo.
  - Oportunidad de adquisición de experiencias laborales mineras versus agricultura y pastoreo.
  - Donación de útiles escolares a los estudiantes de formación inicial que existe en la Comunidad.

#### 4.4.6. Capacitación ambiental

Se implementará con una capacitación integral a los trabajadores y comunidad sobre temas ambientales.

Tabla N° 16:Capacitación ambiental

| Curso de educación                        | Periodo   | Dictado por       |
|---|-----------|-------------------|
| Conceptos básicos sobre el medio ambiente | Semestral | Ing. de Seguridad |
| Categorías ambientales                    | Semestral | Ing. de Seguridad |

|  |           |                   |
|--|-----------|-------------------|
| Monitoreo de calidad de aire y calidad de agua | Semestral | Ing. de Seguridad |
| Manejo de desechos peligrosos                  | Semestral | Ing. de Seguridad |
| Manejo de desechos domésticos e industriales   | Semestral | Ing. de Seguridad |
| Productividad y seguridad                      | Semestral | Ing. de Seguridad |

Fuente: Elaboración propia

#### **4.4.7. Seguridad y salud ocupacional**

##### **4.4.7.1. Gestión de la Seguridad e Higiene Minera**

- Liderazgo y Compromiso
  - Estar comprometidos con los esfuerzos de seguridad y salud de la organización.
  - Administrar la seguridad y salud de la misma forma que administrar la productividad y calidad.
  - Integrar la seguridad y la salud en todas las funciones de la organización, incluyendo el planeamiento estratégico.
  - Liderar y predicar con el ejemplo, determinando las responsabilidades en todos los niveles.
- Política de Seguridad e Higiene Minera
 

Los Titulares de la actividad minera establecerán y difundirán entre todos sus trabajadores, su Política de Seguridad e Higiene Minera, teniendo en cuenta la visión, misión los objetivos y gestión integral de la misma.
- Programa Anual de Seguridad e Higiene Minera
 

La gestión y establecimiento del Programa Anual de Seguridad e Higiene Minera a que se refiere el Artículo 211 de la Ley General de Minería.
- Capacitación
 

En cumplimiento al Artículo 215 de la Ley General de Minería, el Titular debe desarrollar un Programa de Capacitación integral permanente en forma diaria, semanal, mensual y anual.
- Equipo de Protección Personal

Queda terminantemente prohibido el ingreso de personas a las instalaciones de la actividad minera y efectuar trabajos, sin tener en uso sus dispositivos y equipos de protección personal, que cumplan con las especificaciones técnicas de seguridad locales o con las aprobadas internacionalmente.

➤ Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Se deberá constantemente identificar los peligros y evaluar los riesgos de los siguientes aspectos:

- Elaborar el perfil de riesgos de la operación.
- Las deficiencias de los equipos.
- Acciones inapropiadas de los trabajadores.
- Las deficiencias de las acciones correctivas.
- Eliminar los peligros y minimizar los riesgos desarrollando estándares, procedimientos y prácticas de trabajo seguro.
- Otros.

➤ Salud Ocupacional

Control de agentes físicos, control de agentes químicos, control de agentes biológicos y capacitación a todo el personal sobre los riesgos de salud ocupacional ergonómicos del centro de trabajo.

➤ Preparación y Respuestas para Emergencias

Es obligación del Titular de la actividad minera, a elaborar un Plan de Contingencias de conformidad con el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

➤ Bienestar y Seguridad

Cumplir con las obligaciones a que se refiere el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, exclusivamente a favor de todos sus trabajadores dependientes registrados, siempre que residan en forma permanente en el centro de trabajo.

➤ Asistencia Médica y Hospitalaria

De conformidad con lo establecido en el Artículo 206 de la Ley General de Minería los Titulares de la actividad minera están obligados a otorgar asistencia médica y hospitalaria a sus trabajadores, y en su caso a los dependientes registrados de estos, cuando el centro de trabajo se encuentre en zonas alejadas y en la

medida que estas prestaciones no sean cubiertas por las entidades del Seguro Social de Salud Es SALUD o las Empresas Promotoras de Salud (EPS).

#### **4.4.8. Estándares de las operaciones mineras**

El Titular está obligado a preparar los estándares, procedimientos y prácticas para un trabajo preventivo y eficiente que norman las actividades que se realizan en la Mina, desde el ingreso del personal hasta el despacho del mineral a la planta de terceros.

#### **4.4.9. Responsable del manejo ambiental**

El responsable del cumplimiento del programa del manejo ambiental es el titular de la concesión minera "Goyllar 2008", y su ejecución estará a cargo del personal de supervisión de operaciones mineras liderado por el Jefe de Mina.

#### **4.4.10. Plan de contingencias**

Presenta el plan de contingencias para las diferentes actividades y componentes del proyecto, considerando las posibles situaciones de riesgo y contingencias externas e inherentes a las actividades desarrolladas por el proyecto, tales como manejo, manipuleo, almacenamiento y transporte de materiales y sustancias peligrosas, etc. Presentar las Hojas de Datos Seguridad (MSDS). Así mismo, indicar los responsables de Comité de Contingencias, y los recursos que se destinarán a este.

##### **4.4.10.1. Programa de Contingencia para Casos de Emergencias**

- El objetivo es proveer de una organización, estableciendo los mínimos requerimientos de equipos, así como los procedimientos que aseguren una respuesta rápida y efectiva en casos de emergencias.
- Definir funciones y responsabilidades del personal y establecer los procedimientos a seguirse durante las operaciones de respuestas a las emergencias.

##### **4.4.10.2. Política de Protección**

Se considerará a la prevención y acción que se da contra la aparición de situaciones de emergencias que perturben el normal desarrollo de

las operaciones de beneficio, destinando para ello los recursos necesarios para cumplir con este objetivo.

En caso de que se presente un hecho que perturbe el normal desarrollo de las operaciones, la organización debe dar respuesta inmediata. Para ello el personal de la Mina debe estar capacitado y entrenado dentro de los procedimientos establecidos en este plan.

#### **4.4.10.3. Riesgos**

Se pueden presentar en diferentes intensidades siendo las siguientes clases de riesgos:

- De origen técnico
  - Incendio
  - Fugas de sustancias peligrosas
  - Accidentes de trabajo
- De origen natural
  - Sismos (terremotos)
  - Huracanes (vientos)
  - Lluvias torrenciales
- De origen social
  - Huelga
  - Disturbios Sociales
  - Atentados.

#### **4.4.10.4. Organización y Funciones de Responsables del Plan de Contingencias**

- Servicios y Vigilancia
- Jefatura Legal
- Representante de los trabajadores
- Jefe de Guardia
- Jefe de Mina
- Jefe de Administración.

#### 4.4.10.5. Descripción de las Funciones y Responsabilidades del Personal en el Plan de Contingencia

➤ Jefe de Mina

Sus funciones están relacionadas en el manejo de ayuda externa y comunicaciones oficiales sobre la contingencia, de acuerdo a la magnitud de la misma.

Efectuar el seguimiento general de la contingencia.

Es la única persona autorizada para dar la información a la prensa sobre la emergencia y su central.

De ser el caso, solicitar la colaboración de entidades estatales y/o particulares.

➤ Jefe de Administración / Jefatura Legal

Es el responsable de todos los procedimientos derivados de la emergencia.

De acuerdo con el Jefe de Mina, debe notificar a las autoridades de la situación de emergencia.

Asegurar que se tenga adecuada documentación de toda la operación con el fin de contar con pruebas suficientes en caso de demanda legal.

➤ Jefe de Guardia

Sus funciones están relacionadas directamente en la activación del "PLAN DE CONTINGENCIA". Es la persona que en la zona donde sucede la emergencia está encargada de evaluar el plan y activarlo.

Comunicar al Asesor Legal, para que se encargue de los asuntos pertinentes ocasionados por la emergencia.

➤ Representante de los trabajadores

Es el responsable directo de la actuación del Plan, por medio de información y entrenamiento de brigadas operativas y simulacros. Debe reportar sus actividades al Jefe de Mina.

Evaluar la emergencia y decidir la estrategia a seguir.

Asegurar la movilización de hombres y equipos apropiados para las acciones a tomar y suprimir las mismas.

Determinar la necesidad de solicitar apoyo externo (bomberos, policías, ambulancias, etc.).

Una vez concluida la emergencia, debe realizar la evaluación final junto con la Administración y Jefatura Legal.

Esta labor se efectuará en base a la experiencia obtenida en la emergencia y a los reportes del personal que haya participado.

➤ **Servicios y Vigilancia**

Seguir los lineamientos y recomendaciones del Jefe de Mina.

Tomar las acciones de las respuestas tales como: Interrupción del flujo, aislamiento de equipos y herramientas, despliegues de extintores y la operación de los mismos.

#### **4.4.10.6. Planes de acción**

➤ **Procedimientos de notificaciones**

- La persona que detecta la emergencia, debe informar de inmediato al Jefe de Mina.
- El Jefe de Mina dará indicaciones a la Brigada y a su vez notificará al Jefe de Administración de las operaciones que se están realizando. De ser necesario se activa el “PLAN DE CONTINGENCIA”.

#### **4.4.10.7. Acciones de respuesta**

- No permitir que se enciendan motores.
- Mantener alejados a los espectadores y clientes.
- Por precaución tenga listos los extinguidores.

➤ **Implementos de seguridad**

Los implementos de seguridad con que cuenta la Mina, la misma que sirve para prevenir o combatir la ocurrencia de esta, es como sigue:

Debe ser implementado con focos a pruebas de explosión y protegidos contra golpes, así mismo debe contar con las señalizaciones de ley, extintores portátiles de 15 kg. POS/ABC (POLVO SECO), cilindros con arena seca, botiquín de primeros

auxilios y letreros de seguridad, conforme indica el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

- Equipo mínimo para contingencias que debe adquirir la empresa
  - 2 aparatos completos para respiración de aire.
  - 2 botellas de oxígeno portátiles completo.
  - 2 lámparas de seguridad para metano, o medidores de oxígeno.
  - 2 lámparas eléctricas de cabeza o de mano o linternas eléctricas con sus baterías
  - 2 aparatos auto – rescatadores.
  - 1 caja de herramientas completa con llaves, desarmadores y otros.
  - 1 camilla portátil por bodega.
  - 1 extintor PQS
  - 1 extintor CO2.
  - 1 juego de herramientas de mineros, incluyendo palas, picos, hachas, martillos.
  - 2 juegos completo de detectores para los gases que pudieran existir.
  - 1 maletín de primeros auxilios equipado.
  - 2 arneses integrales con sus respectivas cuerdas de seguridad.
  - 2 poleas dobles de 4 pulgadas.
  - 1 cizalla.

#### **4.4.10.8. Plan de contingencias**

Se describen los planes de contingencias para casos de emergencias como: Sismos y lluvias torrenciales.

A ) Plan de contingencia para lluvias torrenciales

¿Qué hacer antes?

- El equipo que conforma el plan de contingencia, debe efectuar el mantenimiento de los canales de drenaje, líneas eléctricas y/o otras construcciones que se encuentran en el interior, considerando sostener todas las medidas de protección (Plan de Evacuación y Seguridad).

- Reconocimiento de los peligros en las instalaciones principales y auxiliares del campamento, si hubiera riesgos (rajaduras, grietas, tuberías deterioradas, filtraciones, etc.).
- Mantener un sistema de alerta para avisar sobre la crecida de la lluvias y la venida de huaicos. Utilizar silbatos, avisar de inmediato al equipo de Plan de contingencias.
- Promover la capacitación en acciones de prevención y realizar frecuentemente ejercicios de simulacros.

¿Qué hacer durante?

- Ejecutar las medidas de plan de contingencias (Plan de Evacuación y Seguridad) con los trabajadores. Dar la señal alerta, para evacuar rápida y ordenadamente hacia las zonas seguras.
- Si las instalaciones resultaron afectadas, no regreses a ella para rescatar tus pertenencias.
- Si es posible, llevar contigo víveres y cobijas. Permanecer en un lugar seguro mientras dure la emergencia.
- Si debido a las lluvias el lugar es considerado en riesgo de derrumbe, evacuar hacia los lugares seguros, señalados anticipadamente por el equipo de seguridad.

¿Qué hacer después?

- Reunirse con todos los trabajadores y colaborar en las tareas de rescate.
- Los trabajadores deben apoyar al equipo de plan de Contingencias cumpliendo las instrucciones, medidas de seguridad, evaluar daños y necesidades.
- Colabora en los trabajos para restablecer los servicios de agua y la limpieza de las instalaciones de la Mina.
- Comunica a las autoridades competentes de la provincia donde se encuentra instalado la Mina.

Medidas preventivas antes de lluvias e inundaciones

- Si los cables están sueltos o expuestos a la intemperie colóquelos dentro de tubos plásticos (PVC).
- Compruebe que no haya filtraciones por ductos eléctricos o agujeros en techos.

- Si los tomacorrientes están rajados o agujereados, cámbielos o sélalos con cinta aislante.
  - Utilice en su llave, cuchilla principal fusibles de plomo y no de cobre.
  - Tenga lámparas y/o linternas al alcance de la mano.
- Medidas preventivas durante lluvias e inundaciones
- No transite bajo cables de alta o baja tensión, si detectan un cable en el suelo no lo coja, ni lo pise, puede estar energizado.
  - Evite tocar o manipular instalaciones eléctricas inseguras (postes, cables, aéreos, máquinas eléctricas).
  - Si las lluvias y vientos son demasiados fuertes, suspenda el sistema eléctrico (abrir la cuchilla principal).
  - Controle el uso de lámparas de kerosene, primus o velas, porque el aire puede extender la llama o materiales inflamables, es preferible que utilice linternas.
  - Evite caminar descalzo, de preferencia use calzado con suela de jebe.

Medidas preventivas después de las lluvias e inundaciones

- Verifique con el personal técnico competente, que sus instalaciones estén secas y listas para ser usadas.
- En caso de inundaciones, no tocar ningún cable.
- De preferencia no realice reparaciones, hasta estar seguro de que las lluvias ya se ausentaron.
- No camine bajo cables aéreos y postes; estos pueden caerse.

B) Plan de contingencia para casos de sismos

¿Qué hacer en caso de un Sismo?

Debemos tener en cuenta tres partes principales:

- Lo que se debe hacer antes del sismo y próximamente;
- Lo que se debe hacer durante el mismo;
- Lo que se debe hacer después del sismo.

Antes del sismo

- Las vibraciones de los sismos no hieren ni matan directamente, pero sí sacuden y tumban los campamentos y dañan las instalaciones que se asientan en terrenos movedizos. En otras

palabras, no son los temblores, sino las construcciones hechas por el hombre, las que causan víctimas innumerables. De ahí la importancia que tiene el diseño correcto de las estructuras, que llamamos “antisísmicas”; hay toda una rama de la ingeniería, dedicada a la técnica de la construcción de estructuras antisísmicas, capaces de soportar las sacudidas de los temblores.

- El daño causado por un sismo, depende más de la rigidez de aquél y del suelo que le sirve de fundación, que de su distancia al epicentro. Las construcciones rígidas sobre roca firme o las flexibles sobre terrenos de gran espesor aluvial o de relleno estarían en grave peligro. Asimismo, los cimentados en suelos flojos, expuestos al desmoronamiento bajo presiones continuas, son altamente vulnerables.
- Junto con el suelo, hace falta estudiar las llamadas fallas activas, o sea los sitios en donde se tocan dos bloques diferentes de roca, que se mueven en distintas direcciones, ya que pueden producir grandes esfuerzos en las estructuras y en sus cimientos, y aun su colapso total, si éstas no están diseñadas y construidas adecuadamente.
- Las construcciones sobre todo las más antiguas, se deben reformar y reforzar metódicamente, a fin de dotarlos de una estructura antisísmica.
- La experiencia indica que los sismos interrumpen las comunicaciones de todo género, como son las carreteras, los teléfonos, y la energía eléctrica.
- Los vehículos de emergencia, como la camioneta, deben permanecer siempre protegidos, en garajes fuertemente construidos, para evitar el ser atrapados por los escombros en caso de un sismo.
- También se recomiendan los simulacros de sismo por lo menos dos veces al año, si fuera posible con la intervención de la policía, el Cuerpo de Bomberos, los miembros de Defensa Civil, y la Cruz Roja de la zona.

- En general, hay que instruir previamente a los trabajadores, para que sepan ubicarse en cada situación; cada cual debe saber de antemano el modo de evitar el pánico y la forma de evacuar de una labor.

Poco antes de un sismo

- Hay que disponerse psicológicamente para guardar la calma en caso de temblor; pensar de antemano que se debe hacer en los casos posibles; cómo va a reaccionar cada uno y qué se le puede decir a los demás. Con esta previa disposición, en caso de un temblor, se obrará correctamente; la experiencia enseña que cada cual obra y reacciona tal como se haya preparado para estos casos de emergencia. El aturdimiento y el obrar apresuradamente, ocasiona a veces accidentes innecesarios.
- Hay que utilizar los medios de primeros auxilios, para lo cual debe tomarse un curso, En caso de terremotos esto es de mucho mayor importancia porque dichos auxilios los deben prestar, también, personas que no son médicos en caso de fracturas, hemorragias, quemaduras y accidentes similares que pueden producirse.
- Todos deben actuar con responsabilidad de acuerdo con el Plan de Contingencias; los trabajadores, deben saber dónde están los interruptores principales de la electricidad para desconectar; cómo se desconecta el agua; cuáles son las salidas de emergencia; en dónde están y cómo se utilizan los extinguidores contra incendios.
- Debe haber varios elementos indispensables en un sitio seguro y accesible (útiles no sólo en caso de sismo sino en otros casos similares), por ejemplo, un depósito de agua. Este sitio debe ser bien conocido por los trabajadores que tengan responsabilidad.

Durante el sismo

- Lo más importante es conservar la calma, para lo cual todos deben estar preparados psicológicamente. Cada cual actuará, como dijimos antes, conforme a la preparación que haya tenido. No haga aspavientos ni dé gritos que siembren el pánico. Prepárese pensando, antes de que vengan los temblores, qué haría Ud. en tales circunstancias, y piense en las posibles

consecuencias. Tenga en cuenta que el terremoto puede repetirse algunos minutos o algunas horas más tarde.

- Cumplir con el Plan de Contingencias, de lo que conviene hacer, teniendo en cuenta las normas expuestas y lo que vamos a decir.
- Si está dentro de la labor, busque el sitio más seguro, observe qué objetos pueden caer encima, tales como tubería, equipos, etc. Aléjese de ellos, lo mismo que de las chimeneas.
- El sismo no dura más que unos instantes. Si corre para salir fuera de la labor cerciórese de que las paredes no se están derrumbando. Trate de infundir la calma a todos.

Después del sismo

- Luego que el sismo haya afectado las instalaciones del campamento o las labores de la mina, lo primero que se debe hacer es buscar las víctimas posibles. Las personas muy heridas no deben ser movidas de su sitio, a no ser que se tema un peligro inmediato o ulterior accidente. Hay que proporcionar primeros auxilios.
- Observe si se ha producido un incendio, o si se puede producir. Si el daño ha sido grande, se comunicará de inmediato a las instituciones como: Defensa Civil, Policía Nacional del Perú, Centro de Salud, Dirección Regional de Energía y Minas, etc.
- También hay que retirarse de las construcciones que amenazan caerse, ya que las réplicas de los terremotos pueden acabar de destruir las construcciones averiadas; dichas réplicas ocurren a veces hasta varios meses después.

#### **4.4.11. Plan de cierre**

Las consideraciones que se van a exponer en el Plan de Cierre y Rehabilitación del proyecto, persiguen como objetivo, que el equilibrio del ecosistema del área del proyecto no haya sido alterado, para una sana vida humana.

Al realizar el cierre o abandono del proyecto, la zona debe tener su medio ambiente original, de tal forma que no constituya un peligro de vivencia y si estas fueron alteradas realizar acciones para su recuperación, y deban tener las condiciones ambientales aceptables.

Conforme lo expuesto se tendrán en cuenta las siguientes acciones:

- Considerar la recuperación de las áreas que hayan sido afectadas.
- Medidas que garanticen la estabilidad física y química del suelo superficial.
- Los terrenos que hayan sido alterados por las disposiciones y/o sufrido disturbios, realizar su revegetación.
- Acciones de prevención en cuanto a la contaminación del agua.

El Plan cierre y abandono del proyecto serán planificados y desarrollado siguiendo los siguientes detalles.

#### **4.4.11.1. Abandono**

Las actividades de abandono consistirán en las diferentes obras de rehabilitación que se ejecutarán en las áreas alteradas, como, por ejemplo:

- Controles y restricción de accesos.
- Controles de estabilización del relleno y otros desechos.
- Cierre y estabilización del pozo séptico.
- Acuerdo con la Comunidad para uso del campamento.

#### **4.4.11.2. Retiro de las instalaciones**

El retiro de las instalaciones considera la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevar a cabo las acciones siguientes:

- Actualización de los planos de construcción y montaje de las obras civiles y líneas de producción.
- Desmantelamiento y demolición de las obras civiles e infraestructura diversa.
- Remoción de cimientos.
- Excavaciones, movimientos de tierras, rellenos y nivelaciones.

#### **4.4.11.3. Limpieza del lugar**

Los desechos producidos por el cierre de las operaciones serán destinados a rellenos industriales autorizados, de acuerdo a las prácticas correctas de manejo y disposición final de residuos. Las tierras que pudieran haber sido afectadas por derrames de fluidos contaminados, serían tratadas adecuadamente para devolver las condiciones iniciales encontradas antes de iniciar el proyecto.

A fin de controlar el acceso de personal o animales a las estructuras remanentes en el área, se mantendrá el acceso restringido a las instalaciones abandonadas.

#### 4.4.11.4. Restauración del lugar

La última etapa operativa de la fase de abandono o término de las actividades, es la de rehabilitación, que consiste en devolver los suelos a su condición original o a un nivel superior para el uso deseado compatible con el entorno natural.

De acuerdo a la magnitud del proyecto, las actividades de extracción mineras no implicarán la generación de grandes áreas disturbadas, reduciéndose casi exclusivamente las canchas de desmonte que serán dispuestas cerca de las bocaminas por efecto de su uso como material de relleno en las labores subterráneas (tajos). En cuanto al campamento, de acuerdo a un convenio con la comunidad, ésta podría hacer uso de las instalaciones, previo acuerdo conjunto con el titular de la concesión minera.

#### 4.4.11.5. Actividades de Cierre

##### a) Actividades de Cierre de Labores Mineras Subterráneas

Tabla N° 17:Actividades de Cierre de Labores Mineras Subterráneas

| Mina   | Objetivos de Cierre   | Actividades de Cierre  |
|--|---|--|
| Estabilidad física   |   |  |
| * Abertura hacia la superficie, de labores como chimeneas y galerías, que presentan condición peligrosa. | * Sellar y/o asegurar con parrillas las aberturas a superficie.<br>* Carteles de seguridad. | * Taponear o sellar permanentemente todas las aberturas de acceso a la superficie. |

|   |  |   |
|---|--|---|
| * Colapso y derrumbe de pilares de sostenimiento.                     | * Estabilización de labores subterráneas.  | * Uso de minado que permita una labor estable,<br>* Rellenar aberturas hacia la superficie, si fuera factible |
| * Perturbación de la superficie.<br>(subsistencia).                   | * Perfilar la superficie hasta donde sea beneficioso.                                    | * Usar método de minado que permita una superficie estable.   |
| * Estabilidad de pilares separadores, peligroso para labores vecinas. | * Evitar derrumbes de mina.<br>* Evitar derrumbe y transferencia de tensiones a la mina. | * Sostener permanentemente el pilar.<br>* Asegurar el acceso a labores vecinas.                               |
| Estabilidad química   |  |   |
| * Drenaje ácido de roca y/o lixiviación de sustancias Contaminantes.  | * La operación no genera   | * La operación no genera  |
| Uso de la tierra  |  |   |
| * Estética  | * Regreso a uso original   | * Perfilar superficie   |

Fuente: Elaboración propia

b) Actividades de Cierre de Pilas de Desmonte

Tabla N° 18:Actividades de Cierre den Pilas de Desmonte

| Mina  | Objetivos de Cierre   | Actividades de Cierre  |
|---|---|--|
| Estabilidad física  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* Falta de talud general</li> <li>* Erosión</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Evitar falla, si es factible.</li> <li>* Evitar aplastamientos grandes de la superficie y descarga de desmontes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Construir muros de contención para evitar deslizamientos.</li> <li>* Conseguir taludes más planos.</li> <li>* Canales de drenaje por previsión.</li> <li>* Colocar agregado de rocas donde se requiera, para evitar la polución.</li> </ul> |
| Estabilidad Química   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* Drenaje ácido y/o lixiviación de metales</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>* No genera la operación</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>* No genera el desmonte.</li> </ul>   |
| Uso de la tierra  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* Impactos visuales</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Volver al uso original</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Perfilar, combinar con la topografía natural.</li> </ul>  |

Fuente: Elaboración propia.

c) Actividades de Cierre de Campamentos

Tabla N° 19:Actividades de Cierre de Campamentos

| Mina   | Objetivos de Cierre                                      | Actividades de Cierre   |
|--|--|---|
| Estabilidad física   |  |   |
| * Relleno de pozos sépticos y pozos de percolación.<br>* Relleno sanitario | * Control de reposición.<br>* Evitar acceso inadvertido. | * Proporcionar cobertura resistente a la erosión.<br>* Estabilizar taludes.<br>* Postes con letreros donde las instalaciones continúan siendo peligrosas. |
| Estabilidad química  |  |   |
| * Relleno lavado   | * No existe  | * No existe   |
| Uso de la tierra   |  |   |
| * Impactos visuales  | * Volver al uso original                                 | * Donde sea factible, combinar con topografía.  |

Fuente: Elaboración propia.

d) Actividades de Cierre de Fuentes de Desechos

Tabla N° 20:Actividades de Cierre de Fuentes de Desechos

| Mina  | Objetivos de Cierre             | Actividades de Cierre   |
|---|---------------------------------|---|
| Estabilidad física  |                                 |   |
| * Seguridad y acceso.<br>* Mantenimiento y estabilidad de | * Controlar acceso inadvertido. | * Descontaminar de ser necesario, y retirar todos los equipos y campamento.<br>* Rellenar excavaciones. |

|  |   |   |
|--|---|---|
| campamentos, equipos y otros.  | * Hacer que el área sea segura y estable.<br>* Carteles de seguridad  | * Restaurar drenajes naturales.   |
| Estabilidad química  |   |   |
| * Campamentos, aislamiento<br>* Áreas de almacenamiento de combustibles.<br>* Polvorines | * Hacerlo seguros.<br>* Disponer de combustibles, explosivos y otros. | * Las sustancias deben ser recicladas, devueltas al proveedor, vendidas o colocadas en el relleno aprobado. |
| Uso de la tierra   |   |   |
| * Impactos visuales  | * Volver al uso original  | * Perfilar, combinar con la topografía natural.   |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.11.6. Monitoreo de Performance Post – Cierre

El monitoreo de post cierre se efectuará con la finalidad de evaluar el éxito de las medidas de cierre, este monitoreo debe contemplar los aspectos siguientes:

- a) Éxito de la estabilidad física de las áreas alteradas que fueran ocasionadas para construir las obras de infraestructura.
- b) Éxito de la re vegetación.
- c) Impactos ambientales, incluyendo los recursos del aire y agua.

El programa de la frecuencia de monitoreo inicialmente será trimestralmente, pudiendo disminuir conforme aumenta el tiempo y el éxito de la rehabilitación de las áreas afectadas.

##### ➤ Monitoreo de Estabilidad Física

Se efectuará mediante observaciones visuales y levantamientos topográficos, de acuerdo a un cronograma.

- Visual: Buscar grietas, erosiones producidas por las tensiones en los taludes de las áreas alteradas. Levantamiento topográfico.
- Muestras de sólidos en suspensión.

- Periodo semestral. Coberturas, acceso
- Visual: Inspeccionar el relieve, movimiento de rellenos, cerca y letreros de seguridad.

Periodo: semestral.

➤ Frecuencia de Monitoreo de Calidad de Aire y Agua

El monitoreo de la calidad de aire después del cierre de la mina, estará referido solamente a las PTS en las áreas de labores y carreteras de acceso como consecuencia de la acción eólica.

- Calidad de Estación de Monitoreo – Muestreo y análisis de agua, en periodos anuales.
- Calidad de Aire Estaciones de Monitoreo.
- Muestreo y análisis en periodos semestrales.

#### 4.5. Cronogramas de implementación e inversión

##### 4.5.1. Introducción

El presente cronograma de inversión detalla las metas graduales a corto y mediano plazo, en el cual se describen las actividades y los presupuestos asignados para dichas actividades.

##### 4.5.1.1. Plan de Implementación

Las actividades de ejecución del Proyecto, comienzan con la elaboración del Expediente Técnico; para su elaboración se estima un tiempo de 03 mes para el Mejoramiento de 29+030 Km. de camino vecinal y 45 días como promedio (eso es variable por los tramites y observaciones) para la evaluación y aprobación del Expediente Técnico por el Área de Estudios de la Dirección Regional de Energía y Minas Junín.

##### 4.5.1.2. Cronograma de Implementación

Tabla N° 21: Cronograma de implementación

| Etapas | Periodo en semestres |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|--------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
|        | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|        |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |

|                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Construcción      | ■ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Operación         |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |  |
| Cierre progresivo |   |   | ■ |   | ■ |   | ■ |   | ■ |   | ■ |   |  |
| Cierre final      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ■ |   |  |
| Post-Cierre       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ■ |  |

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6. Costo / beneficio

##### 4.6.1. Introducción

La evaluación de Costo Beneficio referente al impacto de medio ambiente para el caso de del proyecto, considerando su escala de producción pequeña casi artesanal y siendo su incidencia de impacto casi nula, se tratará en términos generales, para el cual se ha empleado un estudio sistemático y lógico de la colección y tratamiento de datos e información sobre el medio ambiente y el proyecto en estudio.

##### 4.6.2. Método de evaluación de impactos ambientales

Uno de los métodos indicados para esta clase de actividades son las Listas de Controles Escaleras Ponderadas.

Las cuales consisten en la asignación de las Listas Escalares en el grado de importantes de cada impacto para la ponderación de su magnitud, además su aplicación se limita a un proyecto específico, donde el manejo de la información ambiental acerca de los sistemas a ser afectados en un área definida y pequeña.

Impactos potenciales del proyecto

- Calidad de aire
- Ruidos
- Relieve topográfico
- Calidad de agua
- Impacto económico
- Impacto social

- Impacto de Interés humano.

#### 4.6.3. Proceso para la evaluación de impacto ambiental

##### 4.6.3.1. Identificación de los Componentes Ambientales

Ambiente Físico

- Área de alteración para el beneficio.
- Calidad de aire.
- Ruidos.
- Suelo

Ambiente Biológico

- Pérdida de hábitat de la escasa flora y fauna.

Ambiente Socio – Económico

- Uso de la tierra.
- Empleo.
- Económicos

Ambiente de Interés Humano

- Recursos culturales.
- Consideraciones sociales.

##### 4.6.3.2. Sistema Ambiental

El Sistema a ser evaluado comprende lo siguiente:

Tabla N° 22: Evaluación

| Descripción          | Cantidad | Detalles   |
|----------------------|----------|--|
| Categorías           | 04       | Físico, Biológico, Socioeconómico, Interés Humano      |
| Componentes          | 03       | Área de Alteración, Empleo, Recursos de Interés Humano |
| Parámetro Específico | 05       | Aire, suelo, topografía, ecosistema                    |

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. El proyecto Goyllar 2008, ambientalmente es viable, porque los impactos generados al medio físico, biológico y social, serán mínimos, por la magnitud del proyecto minero: minería artesanal.
2. El proyecto producirá 20TM/día.
3. En el área de influencia directa del Proyecto, la flora y fauna, es casi nula, debido a la altitud a la que se encuentra (más de 4200 m.s.n.m.), la falta de agua, y las usencias de centros poblados.
4. En el proyecto no se generarán residuos peligrosos con toxicidad, reacción química o de otra naturaleza, que provoque daños a la salud de las personas, o que generen daños al medio ambiente, porque el mantenimiento y reparación de los equipos y maquinarias, serán en la ciudad de Junín (distante 22.5 km del Proyecto).
5. No habrá impactos ambientales negativos en el agua, porque en donde se realizará el Proyecto, no hay agua.
6. El mayor impacto será durante la etapa de construcción, y se afectara el pasto natural ichu, que existe alrededor del lugar en donde se harán los componentes mineros. Por ello se consideró en el Plan de Majeo Ambiental, las medidas para minimizar dichos impactos: almacenamiento del top soil, correcto cierre de los componentes mineros, y revegetación.

## RECOMENDACIONES

1. Llevar a cabo todas las medidas de prevención, mitigación, contingencia y compensación para disminuir al mínimo los impactos ambientales que provocará la puesta en operación de este Proyecto.
2. Fomentar un programa de comunicación social con las poblaciones del área de influencia del Proyecto, dentro del margen de entendimiento que posee la población involucrada, considerando el grado de instrucción de las localidades, y la desconfianza y expectativas que un proyecto de esta naturaleza crea.
3. Fomentar entre de las fases de construcción y operación, el Programa de Educación Ambiental para incentivar la cultura de protección y conservación de las especies vegetales y animales.
4. Establecer relaciones con las comunidades del entorno, para poder obtener los permisos necesarios, para poner en explotación el Proyecto.
5. Las Direcciones Regionales de Energía y Minas (DREM), donde los Pequeños Productores Mineros PPM y los Productores Mineros Artesanales PMA tramitan sus peticiones mineras, plan de minado, instrumento de gestión ambiental correctivo, declaración de impacto ambiental, certificado de operación minera, plan de cierre de minas, etc. deberían tener profesionales capacitados, que en vez de demorar los tramites, deberían agilizarlos. Después de cada cambio de Gobierno regional, llegan a las DREM, profesionales sin ninguna experiencia en esos temas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Ministerio de Energia y Minas.** Aprueban inventario inicial de Pasivos Ambientales Mineros. Lima - Peru : R.M. N° 010-2019-EM/DM, 2019.
2. **Igac Resolución Ministerial N° 121-2013-Minam.** Aprueban la guía para la Evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo . Lima - Peru : MINAM, 2013.
3. **Juarez, N. y Sanchez, F.** Estudio de impacto ambiental del Proyecto Minero “Nicomar”, En el sector corral quemado. Distrito de Magdalena, Cajamarca : Universidad Nacional De Trujillo, 2015.
4. **Almedro, F.,.** Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de explotación Minera Poshan, en el Distrito Guzmango/Tantarica . Contumazá –Cajamarca : Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo., 2015.
5. **Torres, J.** Estudio de Impacto Ambiental por la explotación del Mármol en la Zona de San Jose de Minas y su Plan de manejo Ambiental. Quito - Ecuador : Escuela Politécnica Nacional De Ecuador, 2006.
6. **Ayay, W. y Vilchez, E.** Implementación del Estudio de Impacto Ambiental para la planta de producción de óxido de calcio El Chino, Distrito Magdalena, Cajamarca – 2017. Cajamarca : Universidad Privada Del Norte, Cajamarca, 2018., 2018.
7. **Ferrer, Magdalena Paris De.** Fundamentos de Ingenieria de Yacimientos. Maracaibo - Venezuela : Ediciones Asto Data S.A, 2009. ISBN 978 980 12 3048-9.
8. **Mantilla, Hugo Rivera.** Geologia General de Peru. Lima - Peru : Universidad Mayor de San Marcos, 2005. ISBN-L00932-2004.
9. **Dias, Doris Balvin.** Agua, Minerla y Contaminacion el Caso Southern Peru. Ilo - Peru : Labor,Asociación para el desarrollo -1995, 1995.

## ANEXOS

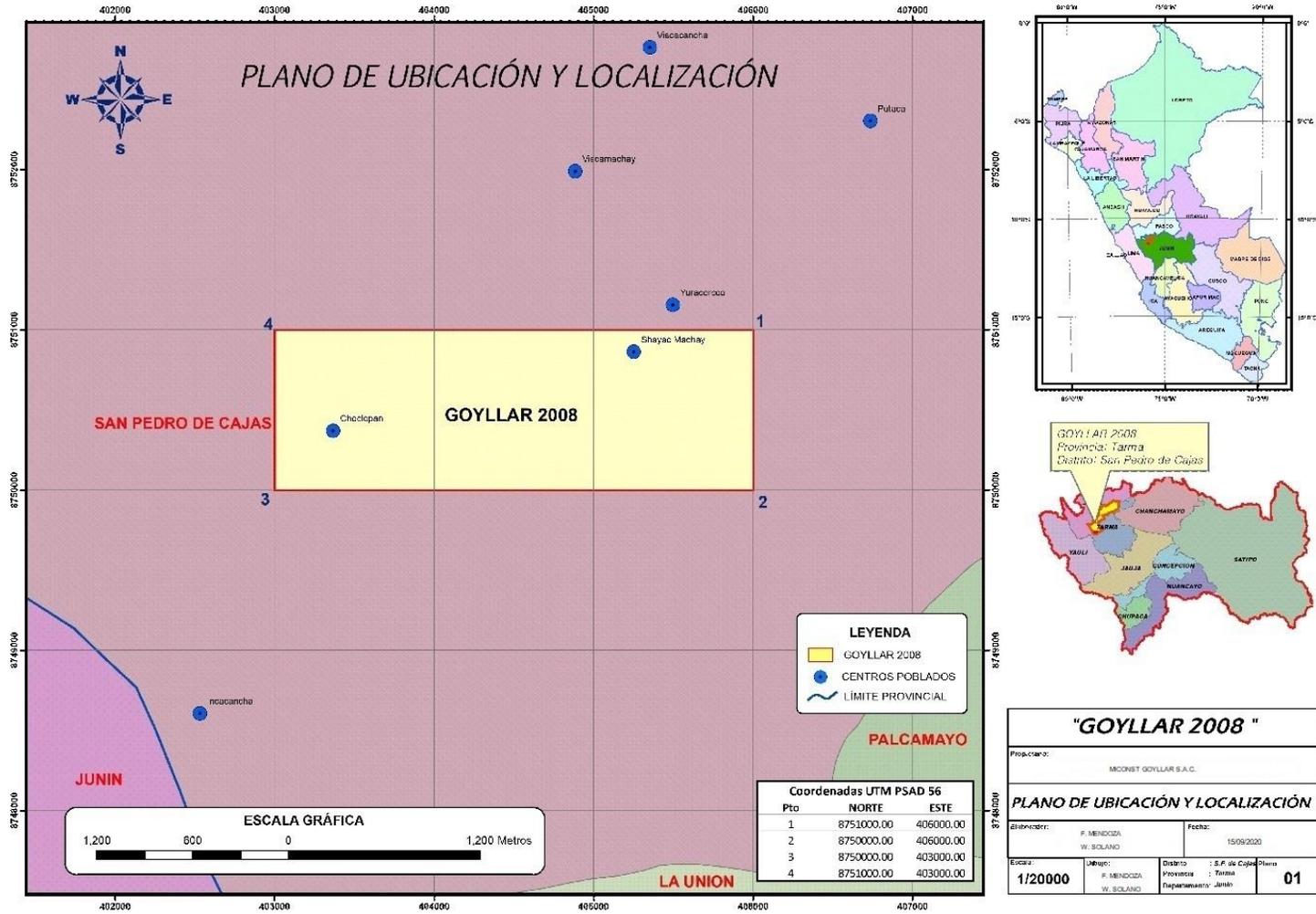
Anexo N° 1: Matriz de consistencia

| Problema general   | Objetivo general  | Hipótesis general   |
|--|---|---|
| ¿Como prevenir, controlar, mitigar y remediar los impactos ambientales que se generarán en la concesión minera Goyllar 2008? | Elaborar el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo IGAC de la concesión minera Goyllar 2008. | El Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo IGAC de la concesión minera Goyllar 2008, será factible para su explotación. |

Fuente: Elaboración propia

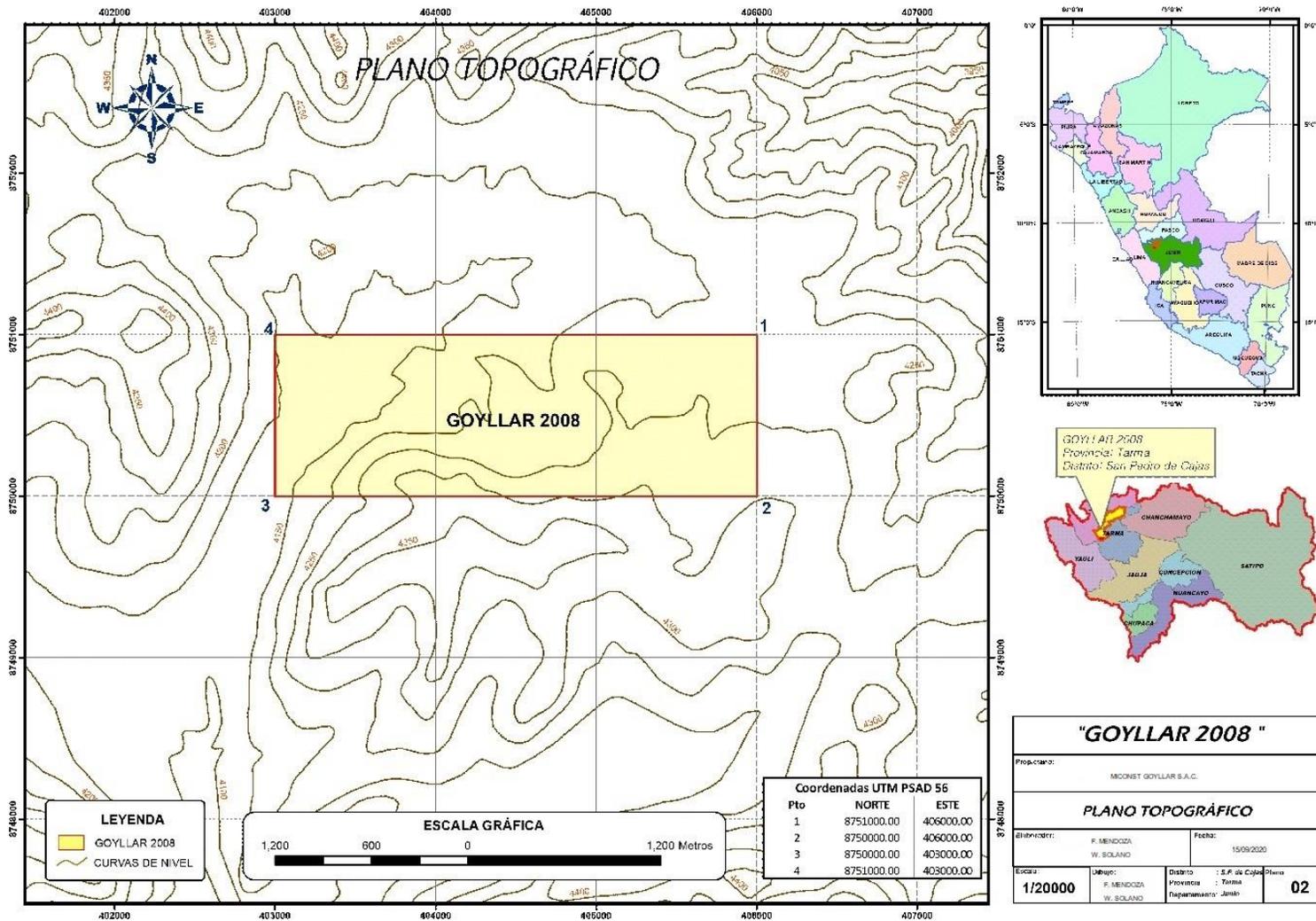
# PLANOS

Plano N° 1:Ubicación



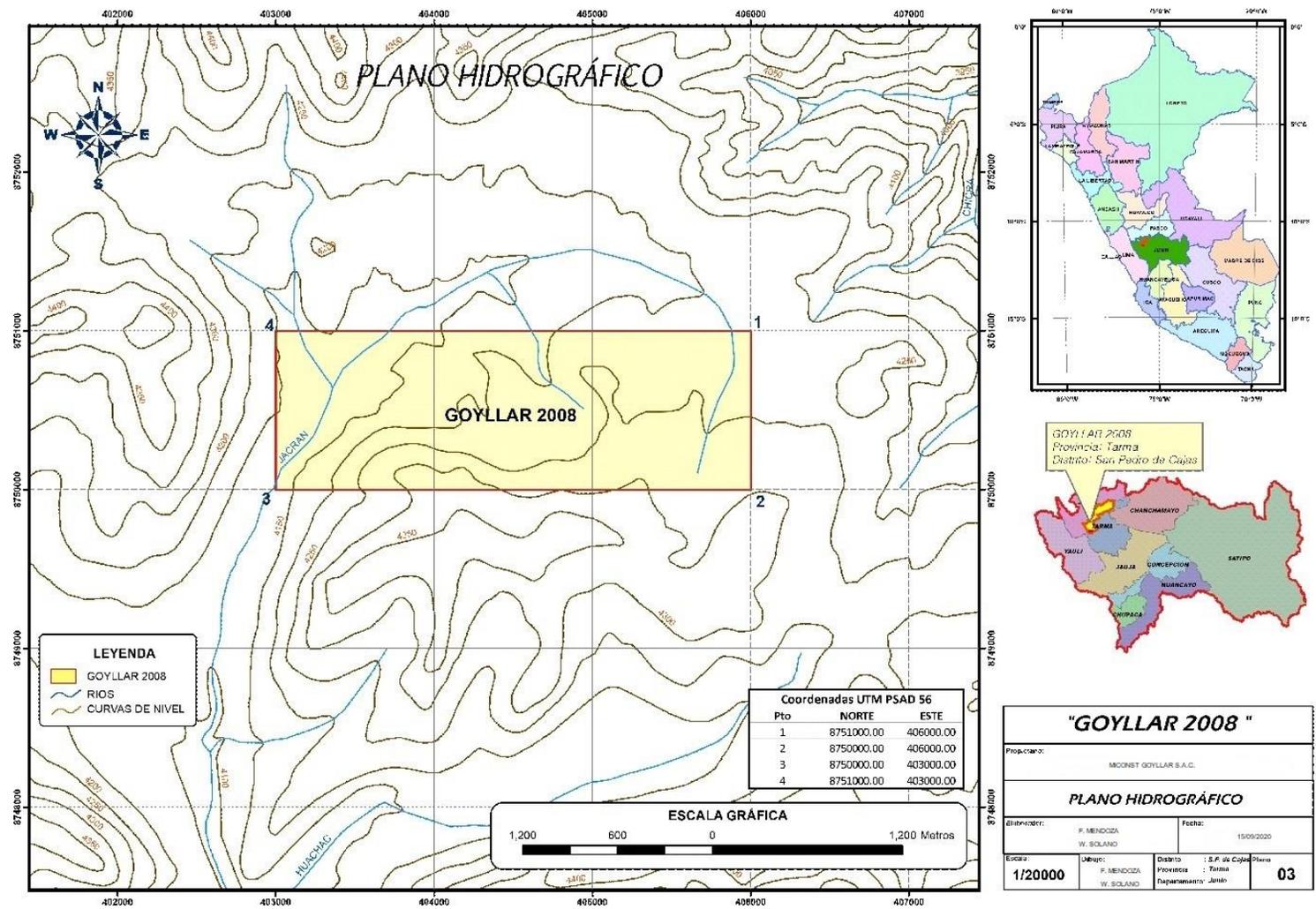
Fuente: Elaboración propia

Plano N° 2: Topográfico



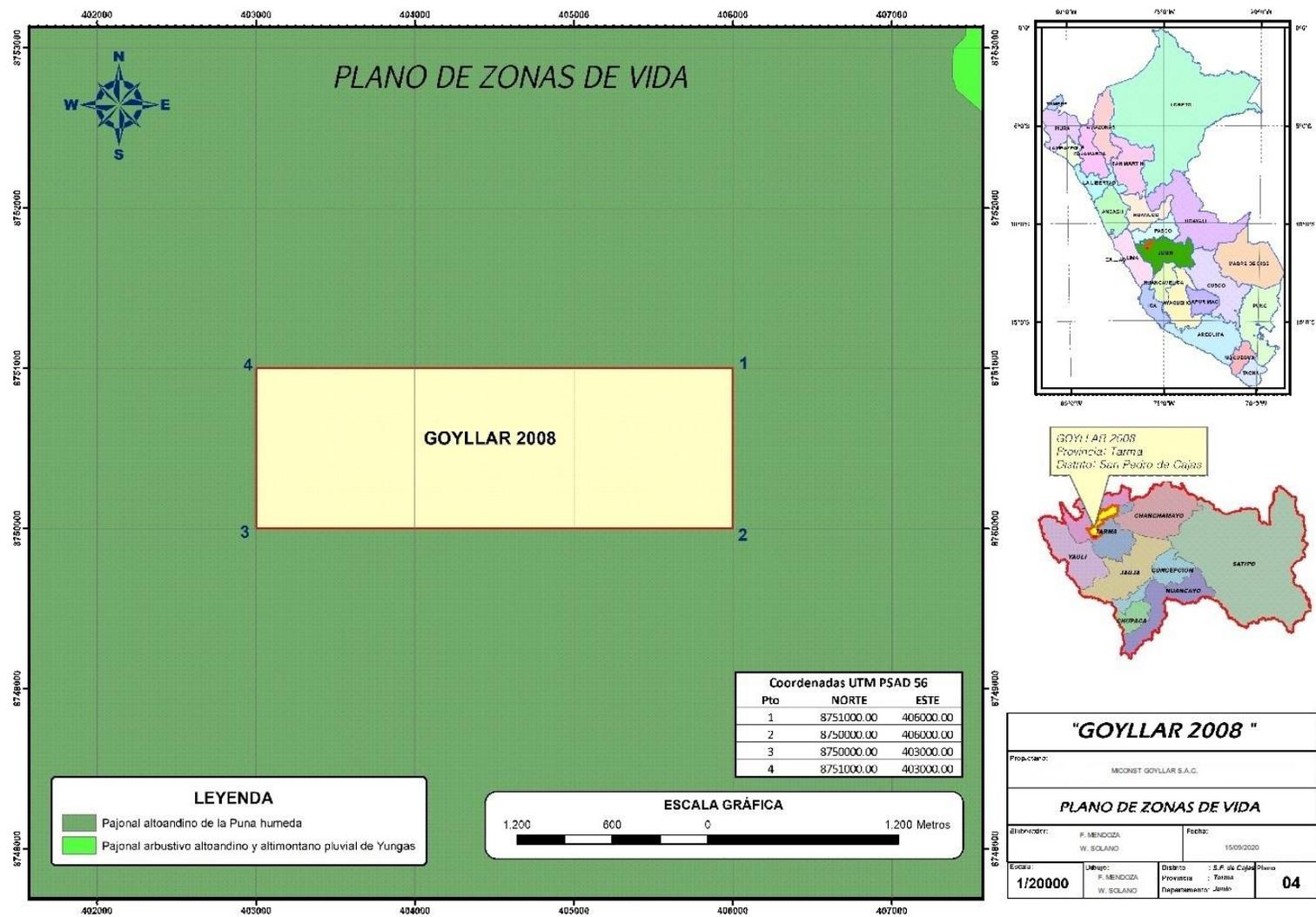
Fuente: Elaboración propia

### Plano N° 3: Hidrográfico



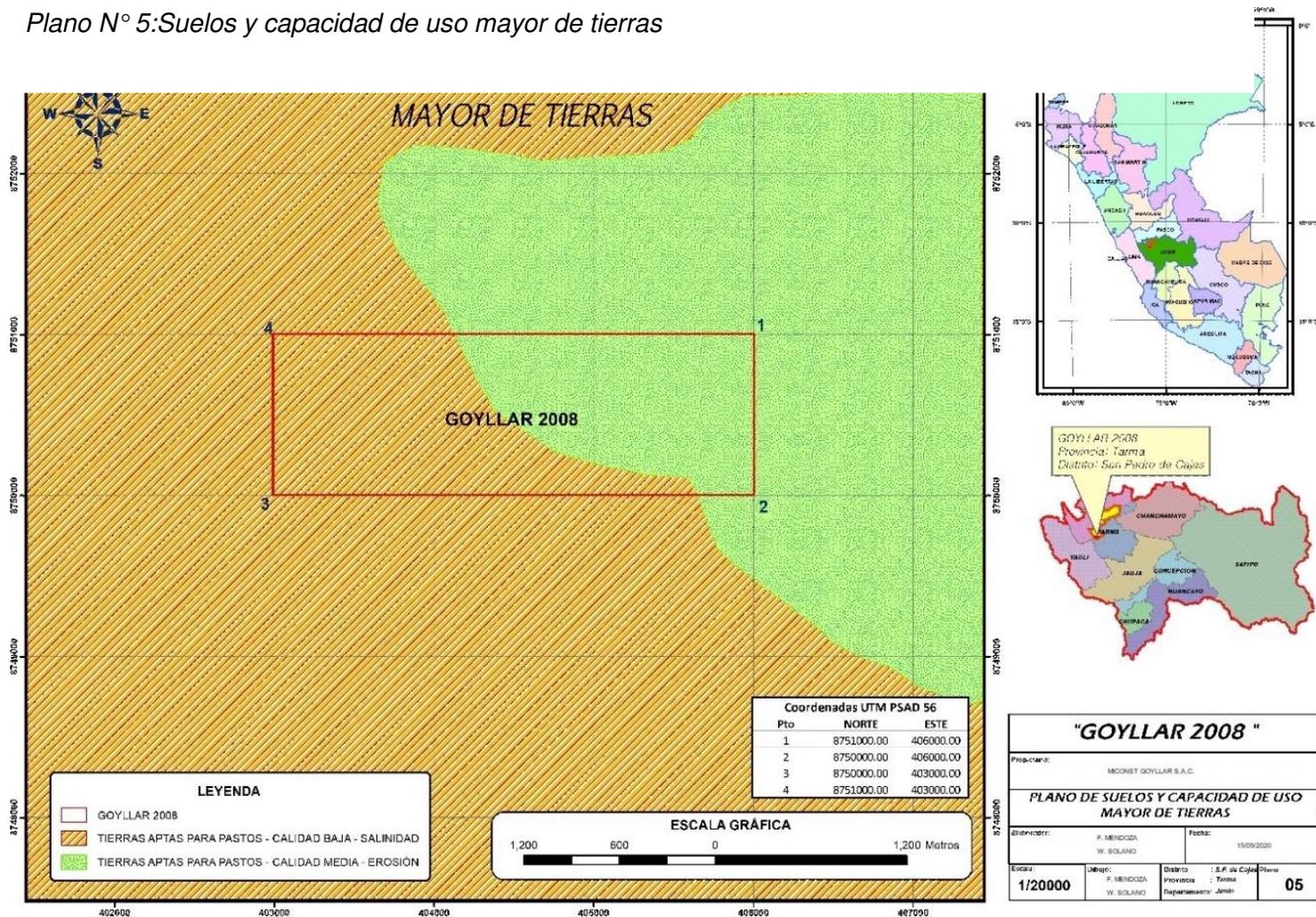
Fuente: Elaboración propia

# Plano N° 4:Zonas de vida



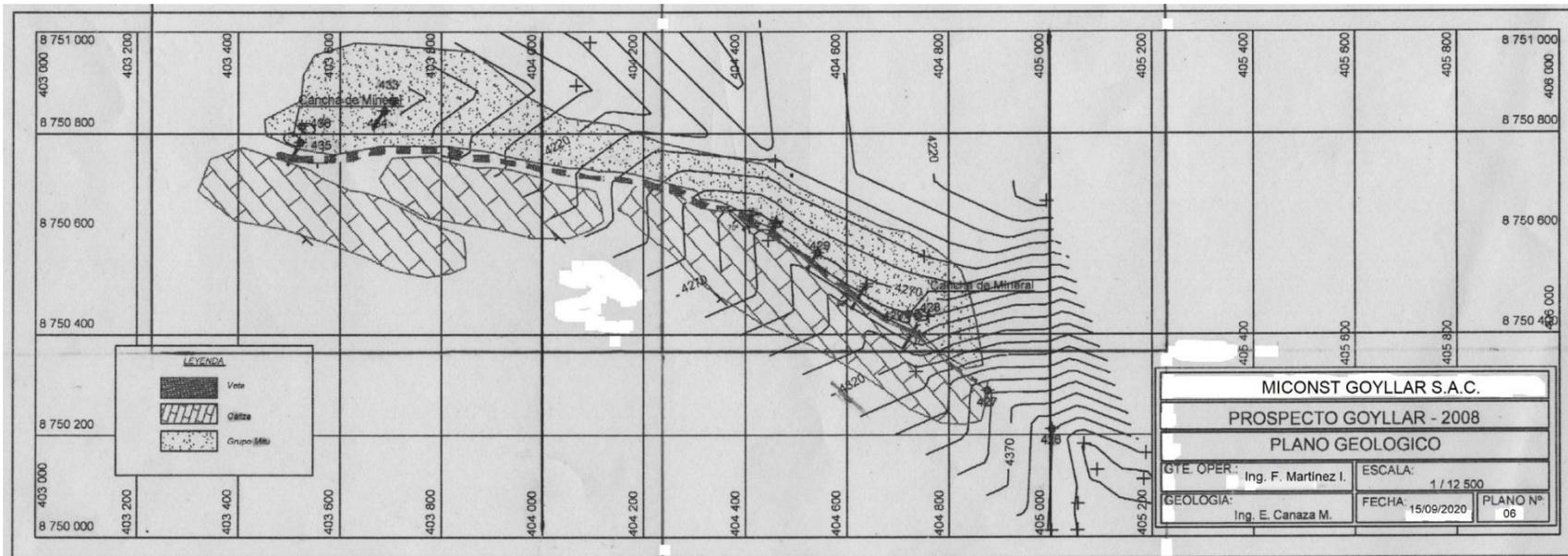
Fuente: Elaboración propia

Plano N° 5: Suelos y capacidad de uso mayor de tierras



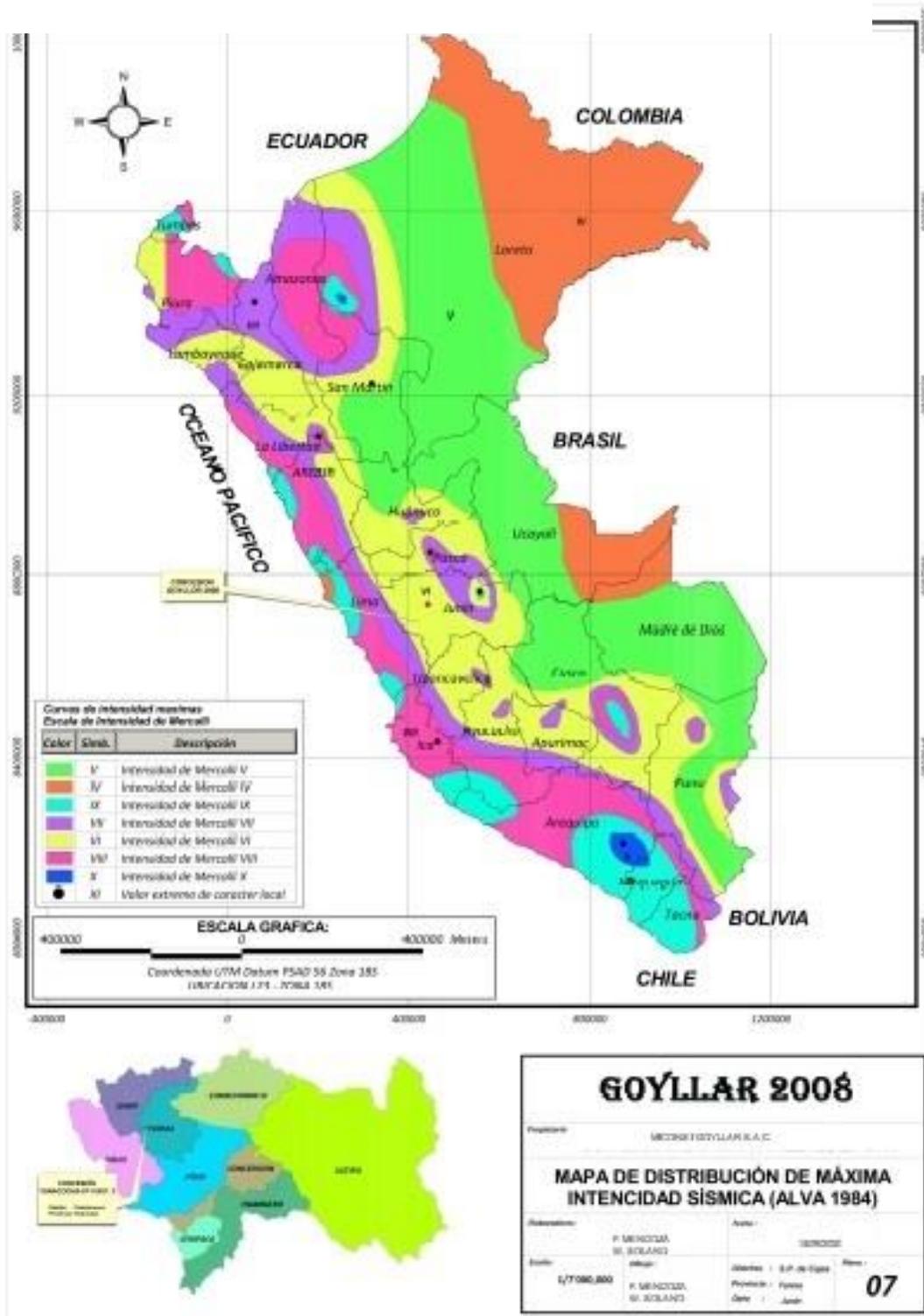
Fuente: Elaboración propia

Plano N° 6: Geológico



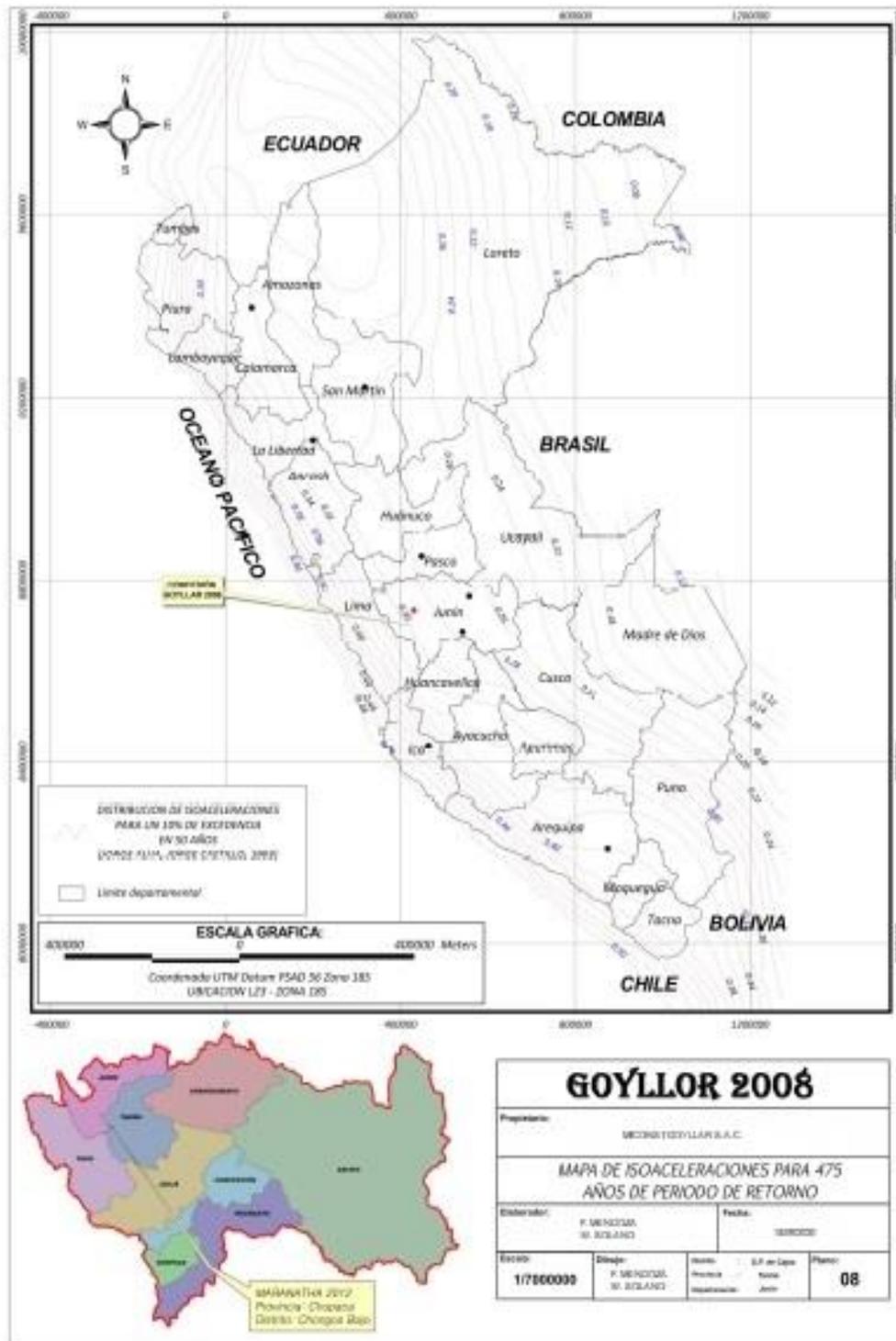
Fuente: Elaboración propia

Plano N° 7: Distribución de máxima intensidad sísmica



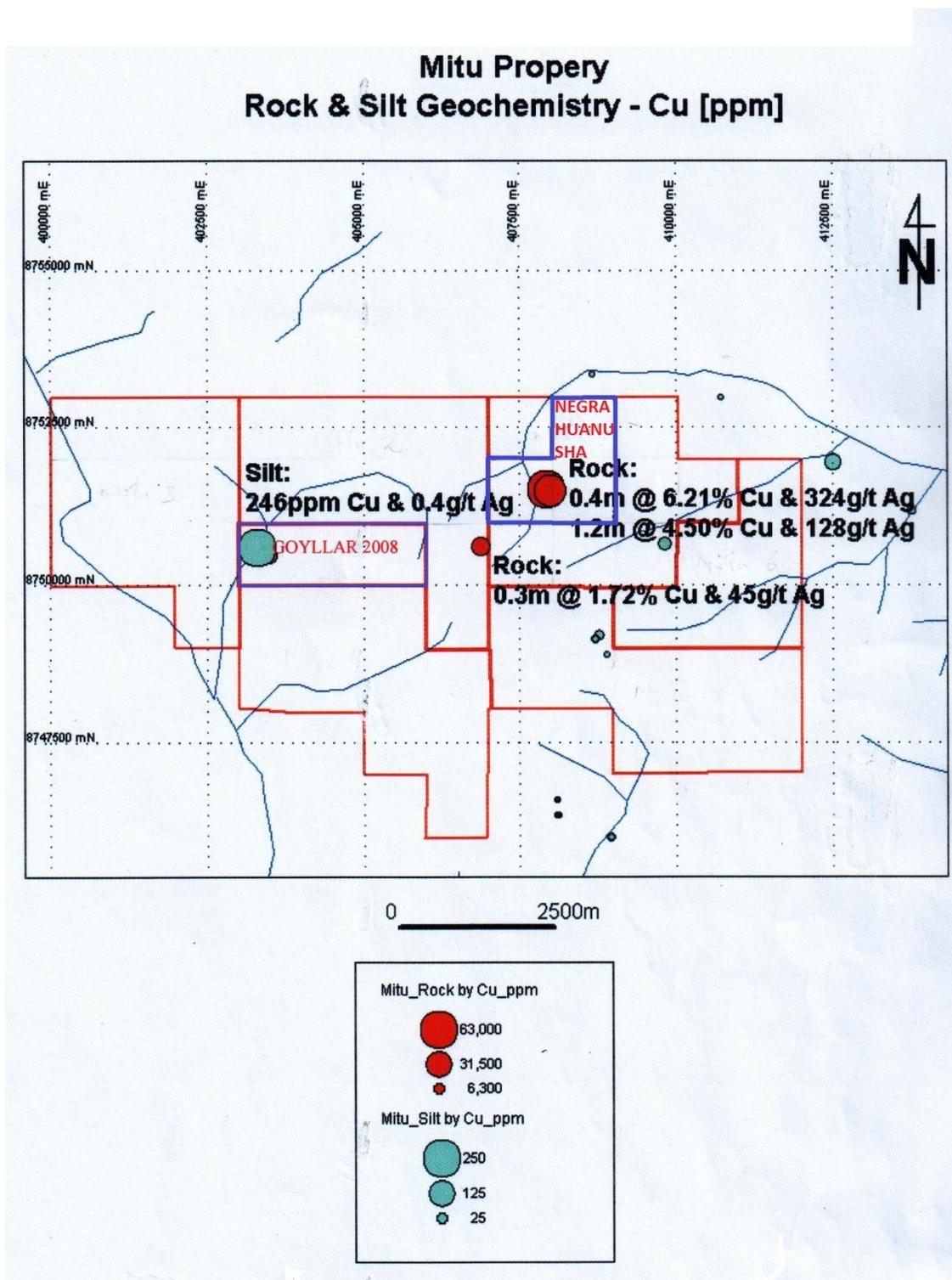
Fuente: Elaboración propia

Plano N° 8: Isoaceleraciones para 475 años de periodo de retorno

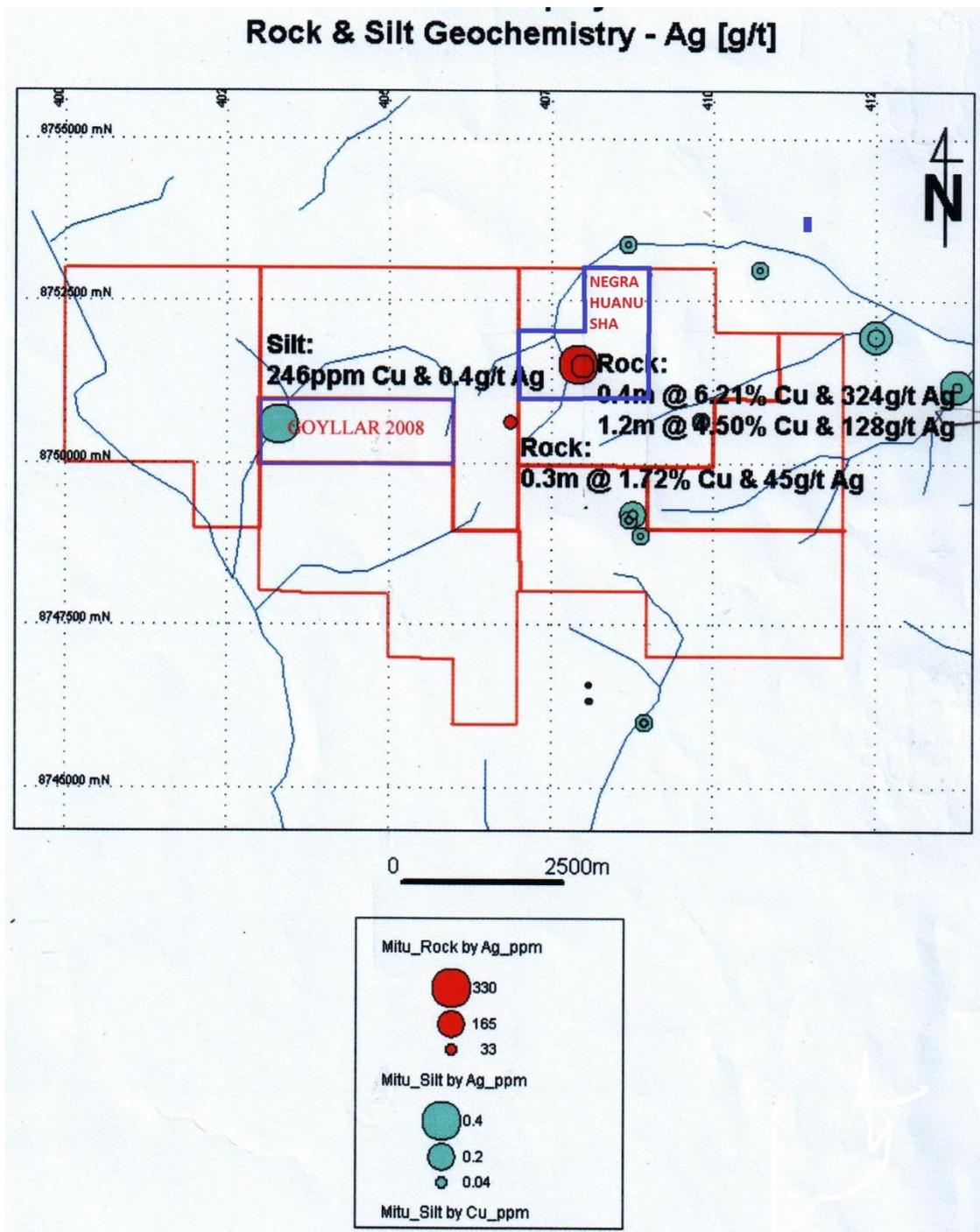


Fuente: Elaboración propia

Plano N° 9: Prospección geoquímica por Cu



Fuente: Amara Resources Corporation



Fuente: Amara Resources Corporation

## FIGURAS



Figura N° 1: Ingreso al Proyecto “Goyllar 2008”

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 2:Cortada de 170 m, en el lado nor este de la concesión minera

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3:Cortadas, y canchas de desmonte, en el lado nor oeste de la concesión minera

Fuente: Elaboración propia