

# **DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EXPLOTACIÓN**

## **MINA SAN ANTONIO I 2013**

### **I. RESUMEN EJECUTIVO**

#### **1.1 Antecedentes**

La Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minera Artesanal (Ley N° 27651) y el reglamento de esta (D.S. No 013-2002-EM), regulan las actividades mineras desarrolladas por pequeños productores mineros y mineros artesanales, proponiendo a la formalización, promoción y desarrollo de los mismos.

El proyecto de Explotación de la concesión minera San Antonio I 2013 se enmarca dentro de las actividades de la pequeña minería, y como tal se rige principalmente por la Ley N° 27651, que define la condición de pequeño productor minero, establece que la autoridad competente en asuntos ambientales del sector Energías y Minas es el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales ante la cual los pequeños productores mineros deberán presentar las Declaraciones Ambientales para los proyectos de categoría I.

El titular del proyecto minero es la empresa TAKI MINA Y CONSTRUCCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA TA.MI.CO S.A.C., quien desarrollará la actividad minera de exploración, explotación y comercialización de minerales metálicos de su concesión.

#### **1.2 Aspectos Técnicos del Proyecto**

##### **1.2.1 Concesión Minera**

La concesión minera San Antonio I 2013, esta ubicada en la Comunidad de Patallacta, distrito de Pachamarca, provincia de Churcampa y Región de Huancavelica. 6:30 horas al Sur de la ciudad de Huancayo y al Sur Este de la Ciudad de Huancavelica.

##### **1.2.2 Ubicación**

Geográficamente, el derecho minero tiene las siguientes coordenadas, ver Tabla siguiente:

**Tabla N° 1.2.2-1: Vértice de la Poligonal de la Concesión Minera**

Concesión Minera	Vértices	Coordenadas de Vértices (UTM PSAD 56)		Tramo	Distancia
		Norte	Este		
San Antonio I 2013	1	8 623 000	556 000	1 - 2	1 000
	2	8 622 000	556 000	2 - 3	2 000
	3	8 622 000	558 000	3 -4	3 000
	4	8 619 000	558 000	4 -5	1000
	5	8 619 000	557 000	5 - 6	1 000
	6	8 620 000	557 000	6 - 7	1 000
	7	8 620 000	556 000	7 - 8	1000
	8	8 621 000	556 000	8 - 9	1 000
	9	8 621 000	555 000	9 -10	1 000
	10	8 622 000	555 000	10 - 11	1 000
	11	8 622 000	554 000	11 -12	1 000
	12	8 623 000	554000	12 -1	2 000

Fuente: INGEMMET

La altitud promedio de la Concesión Minera se encuentra entre los 2 240 y 4 300 msnm respectivamente.

### 1.2.3 Accesibilidad

El acceso al Proyecto desde la ciudad de Lima se detalla en la siguiente Tabla.

**Tabla N° 1.2.3-1: Resumen de Acceso**

Ruta	Distancia (Km)	Vía	Tiempo (Hora)
Lima – Huancayo	303,00	Asfaltada	7:00
Huancayo – Desvío Imperial	32,00	Asfaltada	0:45
Desvío Imperial – Pampas	38,00	Afirmada	1:15
Pampas - Lechugillas	104.20	Afirmada	2:00
Lechugillas - Chinchihuasi.	15,00	Afirmada	0:30
Chinchihuasi - Pachamarca	3,00	Afirmada	0:10n
Pachamarca – Patallacta	20,00	Afirmada	1:00
Patallacta - Mina	3,00	Trocha	0:15
<b>Total</b>	<b>518,20</b>		<b>12:55</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 1.2.4 Estimación de Recursos y Reservas Minerales

Las reservas de Mineral económicamente explotables, han sido estimadas al 31 de diciembre del 2 014.

El manto Rosa 2, es la estructura más importante y conocida, donde se han desarrolla actividades de exploración, que se encuentra al pie del C° Portachuelo en la parte Oeste de Paraje Calabaza Huayqo a 3 345 msnm.

**Tabla N° 1.2.4-1: Reserva, Recurso y Potencial**

	Tipo de Mineral	Tonelaje	Potencia	Cu%	Au (Oz/TM)	Ag (Oz/TM)
Veta Principal	Sulfuro	124 700,00	0,43	18,06	0,041	0,35
Total Mineral	Probado	124 700,00	0,43	18,06	0,0413	0,35

*Fuente: Informe Geológico Proyecto San Antonio, diciembre 2 014.*

### 1.2.5 Estimación de la Producción

La producción que se estima tener es de 30 TMS/día de mineral, con una ley promedio de 6,06% Cu/TM para los 11,5 años de producción, adicionalmente se tendrá la producción de 90 TMS/día de desmonte.

El escenario proyectado es por medio de avances lineales horizontales y verticales de explotación.

De acuerdo a este escenario proyectado, se estima que anualmente se extraerá un aproximado de 10 800 TMS de mineral, con una generación de 32 400 TMS de desmonte.

Con lo cual se estima una vida de aproximadamente 11,5 años, con las reservas que se tiene; considerando el avance de las actividades de exploración se incrementa las reservas, por consiguiente la vida a 15 años de explotación.

### 1.2.6 Labores Mineras y Métodos de Explotación

El proyecto de explotación San Antonio I 2013, consisten en realizar labores de explotación de minerales por el método convencional de minería subterránea, el método que se adecua a las características del yacimiento es el de corte y relleno ascendente con cuadros.

#### 1.2.6.1 Preparación

Culminado el reconocimiento del block mediante una chimenea central de exploración de 1,2 m x 1,2 m por 30 m en longitud del manto, se iniciara la preparación del tajo a explotar con dimensiones de 40 m de largo x 30 m de alto.

La preparación se inicia a partir de la chimenea central y dejando un puente de 2 m, respecto a la galería principal mediante sub niveles generamos las dos alas del tajo de 20 m cada una. En los extremos de ambas alas se levantarán chimeneas de relleno y camino respectivamente las que comunicarán al siguiente sub nivel.

#### **1.2.6.2 Explotación**

Debido al buzamiento la explotación, se realizará en cortes horizontales de 1,5 m de altura x 20 m de largo, para ello se empleará como sostenimiento temporal, puntales de madera, cuadros de madera en forma sistemática u ocasional dependiendo de la calidad de roca de la caja techo. En el escenario proyectado se requerirá implementar sostenimientos más dinámicos planteándose usar la combinación de puntales de madera con pernos Split Set, cuadros de madera en forma sistemática y ocasional, tal como requiere las características locales.

Dejando pilares en el tajo de 2 m x 2 m desde la chimenea central se generará la cara libre para ambas alas del tajo que se explotarán de forma independiente. Concluido cuatro cortes horizontales, se procederá al barrido y lavado del mineral fino, el cual será llenado a sacos de rafia.

Seguidamente, se construirán tabiques para el proceso de relleno de los tres cortes anteriores, dejando piso de perforación para el siguiente corte. El correcto ciclado de las alas reducirá el tiempo del minado.

Los pilares dejados durante el avance ascendente de la producción, así como el puente en la galería serán extraídos al final de la explotación. El relleno de las labores se realizará en parte con el desmonte obtenido de la explotación y la otra parte con relleno detrítico

#### **1.2.6.3 Equipos y Maquinarias**

Se contará con 3 compresoras SULLAIR, 4 perforadoras neumáticas Jack leg (2) y stopper (2) diferentes marcas y modelos, generadores portátiles, bombas de 1.5 HP, ventiladoras de 2.5 HP. Para el carguío del mineral y material, se contará con 4 carritos mineros sobre llantas de capacidad de 500 kilos. Para el transporte del mineral se realizará con camiones volquetes de 25 TM de capacidad, hacia al lugar de beneficio y /o comercialización. Asimismo, los volquetes servirán para el traslado del desmonte a los depósitos de desmonte y traslado de relleno.

#### 1.2.6.4 Voladura

Se utilizarán explosivos consistentes de dinamita y fulminantes, con las características siguientes: dinamita SEMEXA de 65 %, guía de seguridad, fulminante FAMESA N° 8. Los requerimientos anuales serán:

**Tabla N° 1.2.6.4-1: Accesorios en la Voladura**

Características	Descripción
Dinamita de 65 %	264 811 u
Mecha de seguridad	118 554 m
Fulminante eléctrico	52 962 u

*Fuente: Elaboración propia*

#### 1.2.7 Pasivos Ambientales

Los pasivos ambientales son reportados que y se hará cargo de su rehabilitación progresiva. Se debe considerar que dichos pasivos se encuentran remediados naturalmente con el paso del tiempo. Asimismo, se entiende que estas bocaminas serán usadas para iniciar sus labores de exploración y explotación, asimismo su respectivo cierre.

#### 1.2.8 Instalaciones y Manejo de Residuos

##### 1.2.8.1 Depósitos de Desmante

Se contará con dos depósitos de desmante que estarán ubicados a pocos metros de las bocaminas y en cada nivel, detallando sus condiciones de estabilidad.

##### 1.2.8.2 Pilas de Almacenamiento de Suelo Orgánico

El suelo orgánico (top soil), producto de la remoción de la capa superficial horizonte A durante la construcción de las instalaciones, se almacenaran en lugares cercanos con cierta depresión, en áreas libres que no interrumpen el normal tránsito de equipos y personas, asimismo zonas donde el escurrimiento natural de las aguas superficiales no erosione. Este material será almacenado temporalmente para ser utilizado en la etapa de Cierre.

##### 1.2.8.3 Relleno Sanitario

Los residuos generados durante la vida de la mina, se depositaran en trincheras de residuos sólidos, los cuales estarán ubicados en la parte más baja de la zona de

Cantoera. La trinchera en el suelo del área seleccionada será perfilado y revestido con material sintético (geomembrana), sus dimensiones son 20 m x 2 m x 2 m, en superficie su contorno tendrá una zanja de coronación para evitar de la escorrentía.

#### **1.2.8.4 Pilas de Almacenamiento 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 EPS-RS que esté registrado y autorizada por DIGESA. En caso pueda comercializarse, dentro de los parámetros del Reglamento de Residuos Sólidos

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, tras ser almacenados una cantidad considerable de estos residuos.

#### **1.2.9 Servicios**

##### **1.2.9.1 Suministro de Agua**

Durante los trabajos, se empleará el agua de dos formas:

- Para uso doméstico, aproximadamente 0,6 m<sup>3</sup>/día será tomada del mismo sistema que tiene la población de Layampampa.
- Exclusivamente para los equipos de perforación, aproximadamente 1 m<sup>3</sup>/día, el cual tendrá la siguiente disposición: el agua será tomada de la quebrada Calabaza Huayqo, donde se tiene dos manantiales que sumados dan un caudal de 0,3 l/s, será almacenado en un reservorio de 2,0 m<sup>3</sup> de volumen de donde se distribuirá para los niveles respectivos, por bombeo a los niveles superiores y por gravedad a los niveles inferiores.

##### **1.2.9.2 Tratamiento de Agua**

El agua para uso doméstico no tendrá ningún tratamiento, ya que es el agua potable que consume la población de Layampampa. El agua industrial tendrá un sistema de tratamiento de 2 m<sup>3</sup>/día, decantándolos en pozas de sedimentación, el efluente será reusada para los mismos usos en las labores. El lodo de la posa de decantación será secado y se encostalara junto con el resto del mineral.

El agua de la lluvia no tendrá ningún tratamiento, salvo donde se tiene la infraestructura que perturba la escorrentía se realizara zanjas colectoras y zanjas de coronación y luego derivar a las quebradas naturales.

### **1.2.9.3 Suministro de Energía**

Consistirá en energía neumática dotado por dos compresoras portátiles, uno en cada nivel de 280 CFM cada uno y una en stand by de la misma capacidad.

La energía eléctrica requerida en el campamento y mina será abastecida a inicio por generadores electrógenos portátiles. A medida que se regularice la explotación se solicitara la ampliación del tendido de energía a la zona industrial y labores a la empresa eléctrica, dado que el último poste de distribución (Layampampa) se ubica a 200 m de distancia del campamento proyectado.

## **1.3 Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto**

### **1.3.1.1 Oficinas**

Se tiene proyectado la implementación de una oficina principal en la ciudad de Pachamarca y otra oficina de en lace en la ciudad de Huancayo, en ambos casos se alquilará un ambiente con las condiciones requeridas; en la zona de operación se construirá una oficina de 4 m x 5 m de dos compartimientos con materiales del lugar en la zona industrial.

### **1.3.1.2 Taller de Mantenimiento**

Para mantenimiento preventivo de las equipos y maquinarias utilizados en la mina, tanto mecánico y eléctrico se dispondrá de un taller en el área industrial, en un área de 10 m x 4 m, con piso de concreto y techo de calamina.

### **1.3.1.3 Almacén General**

Se tiene proyectado implementar un almacén general como depósito de todos los materiales, inicialmente, se alquilará el patio de una vivienda en el anexo de Layampampa, pero más adelante se piensa construir un almacén en Cantoera. Deberá tener dos ambientes con un área mínima de 100 m<sup>2</sup> c/u, contará con un pararrayo, considerando los fenómenos naturales que suelen acontecer en la zona.

Se prevé contar con un almacén auxiliar en el poblado de Patallacta, dicho local será alquilado, donde se almacenará los materiales, herramientas y otros enseres para su posterior traslado a su destino.

#### **1.3.1.4 Almacén de Combustible, Aceites y Lubricantes**

Se construirá una plataforma de concreto con techo de calamina, con un área mínima de 24 m<sup>2</sup>, en una zona alejada de los demás componentes del proyecto.

El consumo promedio de combustible que se prevé usar es de 30 galones por día, el almacenamiento será en un tanque de 1 000 galones, de acuerdo a los estándares del DS 055-2010-EM; será abastecido por una empresa desde la ciudad de Pampas o Huancayo. El combustible requerido será almacenado en cilindros metálicos, herméticos y resistentes a presiones interiores y exteriores, que tenga un sistema secundario de contención equivalente al 110 % de la capacidad del cilindro más grande con una cobertura impermeable en el fondo y en los lados.

En el área de almacenaje y áreas de labores, se contará con extintores de Polvo Químico Seco y CO<sub>2</sub> de 12 kg y 20 lb, respectivamente.

#### **1.3.1.5 Almacén de Explosivos**

Este almacén (polvorín) contará con dos ambientes, uno para explosivos y otro para accesorios, de acuerdo al Reglamento respectivo. Su acondicionamiento está reglamentado como es: piso de concreto y canaletas de drenaje, así como ventilación natural (chimenea de ventilación) y forzada (ventilador eléctrico de 1500 pcm). La dimensión será de 10 m x 2,4 m x 3,0 m.

#### **1.3.2 Acceso**

En la zona del Proyecto se tiene acceso hasta la parte baja del anexo de Layampampa, pasando por la zona donde se construirá el campamento y otros componentes del proyecto, es una trocha carrozable de un ancho promedio de 4 a 5 m, con una pendiente promedio 10 %, en terreno consistente con talud promedio de 1,2.

Se tiene propuesto construir accesos a los diferentes frentes de trabajo por medio de trochas carrozables desde el acceso existente, esta tendrá una longitud total de 2 000 m de longitud en total, ancho promedio de 4 m con sus plazoletas de cruce y volteo, pendiente de 8 % a 10 % y en terreno estable.

### **1.3.3 Transporte y Manipuleo de Productos y Materiales**

El transporte de los productos extraídos se realizara por vía carretera desde el lugar de acumulación hasta su destino, en el caso de mineral hacía a las plantas de Beneficio y el desmante o relleno hacía el lugar de acumulación o uso, la capacidad delas unidades de carga es de 25 TM. El manipuleo en los inicios se realizará de una manera manual para luego mecanizar.

El transporte de los requerimientos de maquinarias, equipos, materiales, herramientas y otros, se trasladarán por vía carretera hasta el lugar más próximo para su uso.

### **1.3.4 Descripción de las Rutas de Transporte**

Las rutas para el transporte del producto y requerimientos existentes son:

Mina – Lechugillas – Pampas – Huancayo – Lima, por vía carretera.

Mina – Lechugillas – Pampas – Huancayo, por carretera desde la ciudad de Huancayo hasta la ciudad de Lima (Callao) 326 km un viaje de 9 horas; esta ruta se caracteriza por ser más segura y de menos costo por tonelada.

### **1.3.5 Campamentos**

El campamento de la mina, estará ubicado en la zona de Cantoera, anexo de Layampampa de la Comunidad Campesina de Patallacta, a 15 minutos del área de operaciones. Considerando que la mano de obra será de la comunidad de Patallacta y Layampampa, el campamento contará con 4 dormitorios, una cocina y un comedor con una capacidad para 04 personas, entre personal calificado que no será de la localidad.

Inicialmente, se alquilará una vivienda dentro de la comunidad de Layampampa que cuenta con servicio de agua, electricidad, sistema de letrinas y sistema de comunicación. Cuando se lleve a cabo la construcción del campamento, el cual se ubicará en la misma comunidad, este contará con todos los servicios necesarios

### **1.3.6 Generación y Manejo de Residuos Domésticos**

Los desechos o residuos sólidos domésticos bio-degradables que se generan en diferentes ambientes del proyecto es aproximadamente 0,25 kg/trabajador, siendo en resumen 5,0 kg/día, estimándose 1 800 kg/año.

El manejo de estos residuos generados se realiza de la siguiente manera:

Los residuos domésticos biodegradables generales serán almacenados en el relleno sanitario construido en la parte baja de los campamentos.

Los residuos biodegradables generados por cada trabajador, serán depositados en letrinas de 0,8 m x 0,8 m x 2,0 m, con una profundidad de 2,0 m, serán a base de cuarterones de madera y calaminas. El manejo de letrinas comprende el vertido de una capa delgada de cal cada vez que se utiliza al cierre se cubrirá con una capa 0,6 m de tierra compactada y perfilado, cubierta con top soil y revegetado.

### 1.3.7 Otros Servicios

La empresa en cumplimiento de los reglamentos vigentes instalará y funcionará un ambiente para la asistencia de primeros auxilios, en caso de accidente y/o enfermedades cerca de la zona de labores. Para el caso de accidentes o lesiones mayores se trasladará al personal afectado a la Posta Médica más cercana (Patallacta) y/o al Centro médico de Pachamarca (de 0:40 a 1:00 horas).

### 1.3.8 Abastecimiento de Recursos

Los recursos requeridos para el desarrollo de las actividades en el proyecto, son de diferentes naturaleza, éstas se proveerán desde el mercado local, si no se tiene se pasará al mercado regional y luego llegar al mercado nacional e internacional. Salvo requerimientos específicos especiales que se encuentran en mercados segmentados

### 1.3.9 Fuerza Laboral

La fuerza laboral empleada para la producción planeada será de 20 hombres en operación, 1 Ingeniero Residente y 2 Capataces y 2 Administrativos.

**Tabla N° 1.3.9-1: Resumen de Personal Requerido**

Puesto	Nº	Origen	Salario
Ingeniero Residente	1	Nacional	3 000,00
Administrativos	2	Nacional	1 500,00
Capataz	2	Local / Nacional	1 200,00
Obreros	15	Local	900,00
<b>Total</b>	<b>20</b>		<b>21 900,00</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

### 1.3.10 Cronograma y Costos del Proyecto

El cronograma establecido para el desarrollo de las actividades del Proyecto es de 11.5 años aproximado de operación, antecedida por las etapas de planeamiento y construcción y precedida por las etapas de Cierre y Post Cierre. Sin embargo el proyecto se puede ampliar toda vez que se incrementen las reservas de minerales.

**Tabla N° 1.3.10-1: Resumen de Cronograma y Costos**

Actividades	Tiempo (años)	Costos Parcial (US\$)
<b>Etapa de Construcción</b>	<b>0,50</b>	<b>41 050,00</b>
Construcción de carretera y caminos	0,083	
Movilización de maquinaria y equipos	0,083	
Movilización de herramientas y materiales	0,083	
Construcción de infraestructura	0,167	
Instalaciones de energía y agua	0, 083	
<b>Etapa de Operación</b>	<b>5 año</b>	<b>1 556 250,00</b>
Desarrollo	0,50	
Preparación	0,50	
Explotación	5,00	
<b>Etapa de Cierre</b>	<b>2,00</b>	<b>566 750,00</b>
Cierre concurrente		
Cierre temporal		
Cierre Final	1,00	
Post Cierre	1,00	
<b>Total</b>	<b>6,50</b>	<b>2 164 050,00</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

#### **1.4 Características de Línea Base del Medio Físico, Biológico y Social**

##### **1.4.1 Ambiente Físico**

##### **1.4.1.1 Área de Influencia Directa e Indirecta**

El ámbito de desarrollo de la actividad para el Proyecto San Antonio, tiene como área de influencia directa (AID) la jurisdicción de la Comunidad Campesina de Patallacta y Layampampa, donde el área de influencia directa ambiental es de 25 has y como área de influencia indirecta (AIID) el distrito de Pachamarca en su conjunto.

##### **1.4.1.2 Fisiografía**

En el ámbito específico del distrito de Pachamarca, la fisiografía está determinada por la Provincia Fisiográfica de Sierra de la cuenca del Mantaro, que determina las condiciones socioeconómicas de la zona. Esta se caracteriza por ser muy accidentada, con valles estrechos y profundos, con relieves montañosos, presentándose además relieves inclinados, llanos y escarpados, así como abismos, laderas y altas montañas, de clima variado y de una gran variedad de pisos ecológicos dado su variabilidad vertical.

La Comunidad de Patallacta, se caracteriza por presentar una geomorfología heterogénea, conformada por tres zonas en función a su altitud:

- Zona Baja, desde 1 750 hasta 3 200 msnm que comprende desde la Quebrada del Río Mantaro, donde se encuentran laderas inclinadas a muy inclinadas (algunas inaccesibles), hasta la zona de Quishcapata, desde esta se tiene una topografía inclinada a suave hacia la parte alta de la población de Patacancha. Este espacio es considerado dentro del geosistema Quechua. Por su forma de relieve está determinada como zona bajo andina, vertiente montañosa empinada a escarpada (Vs3-e).
- Zona Intermedia, desde 3 200 msnm hasta 3 600 msnm, comprende desde Quishcapata hasta la zona alta de Patallacta y Uchcupata, con flancos de inclinación suave (parte baja) propias para una agricultura temporal a falta de agua. Este espacio se encuentra dentro considerado en el geosistema Suni. Por su forma de relieve está determinada como zona mezo andina, vertiente montañosa empinada a escarpada (Vs2-e).
- Zona Alta, desde 3 600 msnm hasta los 4 400 msnm, desde la parte alta de Patallacta hasta las cumbres altas que limita con Antiquepara, con colinas de topografía suave y por sectores afloramientos rocosos, en la parte oeste laderas inclinadas. Esta zona es propicio para la ganadería altoandina, donde no hay presencia de cuerpos de agua, es una Cordillera con presencia de crestones de roca terminados en punta. Este espacio se encuentra dentro considerado en el geosistema Puna. Por su forma de relieve está determinada como zona altoandina, vertiente montañosa y colina empinada a escarpada (Vs1-e).

#### **1.4.1.3 Geología**

Geológicamente, la zona del Proyecto consta de rocas metamórficas, sedimentarias y cuerpos intrusivos, los cuales corresponden a pequeños plutones graníticos.

En el caso específico de los terrenos de la comunidad de Patallacta, estos presentan áreas de alteración hidrotermal con formaciones de yacimientos polimetálicos con minerales de cobre, presencia de oro y plata.

En la zona de Portachuelo se nota la existencia de rezagos de actividades mineras a nivel de trabajo artesanal desde la época colonial, la explotación de cobre el lado norte, cerca al poblado de Layampampa y cateos superficiales en las formaciones de

la parte central y sur de la Comunidad. Pero, también se encuentra en Patallacta yacimientos no metálicos (pizarras) como se puede notar en las construcciones de las casas familiares, casas comunales e instituciones.

Más del 50 % del área del territorio comunal se encuentra concesionada por la inversión privada (se encuentra concesionadas para la exploración y explotación minera).

En la concesión minera de San Antonio I 2013, afloran rocas sedimentarias de formaciones mecánicas (formaciones calcáreas), así como presencia de rocas metamórficas consistentes en pizarras plegadas formando sinclinales y anticlinales, de igual manera en la parte alta podemos distinguir formaciones plutónicas graníticas, compuestas por areniscas cuarzosas y cuarzo-areniscas de color blanco, muy fracturadas.

#### **1.4.1.4 Estratigrafía**

Dentro de la Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta afloran unidades lito estratigráficas, cuyas edades varían desde el Precámbrico al reciente, siendo las más importantes y notorios los siguientes:

- **Grupo Excelsior (Pali-e).** Según Mc Laughlin (1 925), las formaciones de la zona del proyecto pertenecen a la era Precámbrica al Paleozoico, que sobreyace a las formaciones antiguas del Leonardiano Inferior, presenta formaciones de rumbo N a NW; cuya profundidad es desconocida y una potencia de varios kilómetros; está compuesto por esquistos, gneis, filitas intercaladas con areniscas y en la parte superior compuesto de lutitas pizarrosas de color oscuro a gris. Las concesiones se encuentran enmarcadas dentro de estas formaciones en su totalidad.
- **Rocas Intrusivas (Kti-gr).** Se encuentra en la parte SE de las concesiones a una distancia de 1 km aproximadamente, con ciertas incrustaciones en las partes altas de Patallacta; pertenecen a las Eras Mesozoico y Cenozoico, edades de Cretáceo Superior y Terciario Inferior con rumbo NW, elongada de longitud de 50 km y un ancho de 12 km promedio que aflora en su mayor dimensión en el cuadrángulo de la hoja de Pampas (25-n), compuesto por granito blanco a gris y en partes se tiene granodiorita.
- **Depósitos Cuaternarios.** Se cuenta con formaciones recientes como:

**Depósitos Glaciofluviales.** Depósitos acarreados por hielo y lluvia, acumulación de morrenas laterales frontales, en el fondo de las quebradas y flancos de los valles, tienen una litología de constitución polimíctica y mal seleccionado con clastos y quijarros angulosos subredondeados de matriz arcillosa. Las morrenas forman superficies planas y facilitan el desarrollo de los pastos naturales, depósitos que están sobre los 4 000 msnm.

**Depósitos Coluviales.** Productos de la meteorización, efecto de los agentes físicos como el sol, viento y otros en combinación con la geomorfología del lugar, deterioran la naturaleza de las formaciones precedentes dando lugar a un material detrítico heterogéneo, depositado al pie de las formaciones rocosas o en espacios de pendiente suave; asimismo se tiene material detrítico en las planicies donde el efecto de los agentes físicos es notorio con la alteración de la capa superficial.

#### **1.4.1.5 Suelos**

En la zona de Patacancha y Layampampa cuenta con suelos poco profundos, de textura media, formaciones fuertemente meteorizadas, regularmente fértiles, mayormente roquedal y pedregal en las laderas, cimas y zonas colinosas que son refugio de variedad de especies vegetales con pocas condiciones ambientales y principalmente hay pastoreo de ganado. El área donde se desarrolla el proyecto, en un 80 % es de superficie roca mientras los 20 % está cubierto de suelo, que de acuerdo a la clasificación de la FAO pertenece a Cambisoles húmicos y dístricos, presenta las siguientes características:

- Suelos de tipo glaciario con reacción ácida – alcalina donde la fertilidad natural es baja, sin embargo existen espacios con depósitos de material orgánico propicios para la reproducción de especies naturales.
- De permeabilidad lenta y poco porosa, en especial en las plataformas y terrazas volcánicas, debido a la naturaleza del material y rápida en los flancos y laderas.
- La zona presenta alta erosión eólica (viento y térmica solar), la inundación fluvial es muy escasa solo en épocas de lluvias.

En el Área de Influencia del Proyecto se tiene un 40 % de suelo es erizado y el 60 % cuenta con pastos naturales temporales. Se cuenta con una porción del suelo de la Comunidad reforestado con plantaciones de eucalipto.

### 1.4.1.6 Calidad de Suelos

El 24 de mayo del 2014, se realizó un monitoreo de la calidad de suelo de la zona del proyecto.

**Tabla N°1.4.1.6-1: Ubicación del Punto de Monitoreo Calidad de Suelo**

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM		Zona
MS - 01	8 622 355mN	555 534mE	Cantoera
MS - 02	8 621 945mN	555 739mE	Tullparumi

Fuente: Elaboración propia

El cuadro adjunto presenta los resultados del monitoreo realizado en los puntos mostrados.

**Tabla N° 1.4.1.6-2: Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo**

Parámetros	Unidad	MS-1	MS-2
pH	Unidad de pH	6,4	5,0
Materia orgánica	%	0,33	1,94
Nitrógeno	%	0,016	0,09
Potasio	ppm	177,5	142
Fosforo	ppm	19,9	3,5
Textura			
Arena	%	36,8	44,8
Arcilla	%	35,2	23,2
Limo	%	28,0	32,0

Fuente: INIA

Del análisis de las muestras de suelo se tiene el siguiente resultado:

MS – 1; En esta calita se diferencia dos horizontes: horizonte A de 0,20 a 0,30 m de espesor, de color marrón a gris y el horizonte B de 2,0 m de espesor, color pardo, con una textura franco arcillosa, con una reacción ligeramente neutra (pH 6,4) y 0,33% de contenido de materia orgánica.

MS – 2; En esta calita se diferencia dos horizontes: horizonte A de 0,10 m espesor, de color marrón y el horizonte B de 1,5 m de espesor, de color marrón, con una estructura franca con una reacción ligeramente ácida (pH 5,0) y 1,94% de contenido de materia orgánica.

#### **1.4.1.7 Capacidad de Uso Mayor**

En el área de influencia directa del proyecto se distinguen cuatro tipos de suelos por el uso que se le da, una Unidad No Asociada y tres Unidades Asociadas.

**Unidad No Asociada.** Tierras de Protección en zonas con limitaciones por suelo y erosión (Xse).- Este tipo de terreno propicio para la protección ya que está limitado porque es rocoso y erosionable, está enmarcado desde el Río Mantaro (1 750 msnm) hasta la Rinconada (2 000 msnm).

**Unidades Asociadas.** Que comprende:

**Unidad Cantoera.** Se caracteriza por ser tierras de Protección (Xse) en un 75 %, pastos temporales (P3se-t) en un 15 % y cultivo en limpio (A3se-r) en un 10 %. Estos suelos son propios para protección, de baja calidad agrológica, temporales y requieren riego y a su vez limitados por suelo y riesgo de erosión.

**Unidad Tullparumi.** Se caracteriza por ser tierras de protección (Xse) en un 70 %, producción forestal (F3se) en un 20 % y cultivo en limpio (A3sec) en un 10 %. Estos suelos son apuestos para protección, de baja calidad agrológica, temporales y a su vez limitados por suelo, riesgo erosión y clima frío.

**Unidad Lecclespata.** Se caracteriza por ser tierras de protección (Xse) en un 80 %, pastos temporales (P3sec) en un 20 %. Estos suelos son de baja calidad agrológica, limitado por falta de suelo, limitado por riesgo por erosión y a su vez limitados por clima frío y gélido.

#### **1.4.1.8 Erosión de Suelo**

Los suelos de la zona sufren erosión laminar a falta de defensa porque la vegetación es rala y temporal; además se erosiona a causa de la actividad antrópica que practica una agricultura de monocultivo, agricultura intensiva sin rotación (degradación de suelos) y sobrepastoreo.

#### **1.4.2 Riesgos Naturales**

La zona presenta gran ocurrencia de fenómenos geodinámicas externos (derrumbes y deslizamientos predominantemente), internos y fenómenos meteorológicos.

Dentro de los fenómenos de geodinámica externa físicos, están:

- Deslizamientos, por efecto de las fuertes lluvias, que ocurren entre los meses de noviembre a marzo, además de la inestabilidad geológica y la fuerte pendiente de la ladera de los cerros.
- Derrumbes, con depósitos coluviales, aluviales terciarios y cuaternarios, predominantemente, las rocas se encuentran mal consolidadas, facilitando la ocurrencia de derrumbes de estos materiales por áreas de pendientes pronunciadas.

Los fenómenos meteorológicos predominantes son:

- Tormentas eléctricas, fenómeno meteorológico con fuertes precipitaciones y liberación de energía, formados por el aire cálido y húmedo de los inferiores de la atmósfera que ascienden y se enfrían.
- Lluvia, proveniente de nubes de gran espesor, generalmente nimbo estratos.
- Vientos fuertes y muy fuertes que pueden destruir techos de viviendas, árboles y otros objetos.
- Erosión fluvial, por la heterogeneidad propia de la que constan las formaciones rocosas o suelos pre-existentes, contribuyendo a la inestabilidad de los suelos.
- Reptación y Solifluxión, generado por la ruptura de estabilidad de taludes, por la interrupción del perfil de equilibrio por diversos factores físicos, como: socavamientos de la base de los cerros, ruptura de continuidad del talud por construcciones civiles, sobresaturación del material suelto.

### **1.4.3 Clima y Meteorología**

La Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta se encuentra ubicada en la región Subtropical entre los paralelos 12°20' a 12°40' de Latitud Sur y entre los paralelos 74°20' a 74°40' Longitud Oeste. Tiene una variedad de pisos altitudinales debido a su posición con respecto al nivel del mar (desde 1 750 a 4 400 msnm), donde se presenta una biotemperatura variada desde templado hasta frío, cuyas características de cada piso ecológico comprenden provincias climáticas: Quechua, Suni y Puna.

La Provincia Climática Quechua, se ubica entre 1 750 y 3 500 msnm de altitud, en el caso del proyecto comprende desde los 2 450 msnm. El clima es sumamente variado,

desde templado a templado frío dependiendo de la altitud, latitud y época del año. Las lluvias se presentan con mayor intensidad desde octubre a marzo, con un promedio de 500 mm anuales y temperaturas promedio de 22 °C. La fauna natural comprende: aves, perdiz, vizcachas, halcones, cernícalo y culebras; mientras que como fauna doméstica se la crianza de ganado equino, ganado porcino, ganado ovino y animales menores. La flora arbustos, espinas, tunas y otros arbustos, de la misma forma se tiene en forestación el eucalipto y ciprés, que se encuentra en la parte intermedia, otras especies son: la gongapa, la arracacha, el yacón, la ñuña, el pashullo, el maíz, la calabaza, la granadilla, el tomate, la papaya y la tuna rayuela. Dentro del ámbito de las actividades, abarca las zonas de Quiccapata, Maraypata, Chinchero, Ccarahuayuna, Quebrada Chorrea, Cantoera, Parte baja del Cerro Portachuelo, Calabaza Huayqco y la misma población de Layampampa. Las zonas de vida que comprenden son: bosque seco – Montano Bajo Subtropical (bs-MBS) y bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS). La velocidad promedio del viento es de 0,5 a 2,0 m/s, con origen de predominancias de dirección del NE a SO.

La Provincia Climática Suni que se ubica entre los 3 500 a 4 100 msnm (en el área del proyecto va desde los 3 800 msnm hasta los 4 100 msnm), consta de un clima templado frío precipitaciones regulares que van desde los 500 a 800 mm anuales y una temperatura de 3 °C a 10 °C. La fauna natural comprende: zorros, vizcachas, zorrillos, venados, zorzal negro, gavilanes, puma, cernícalo y culebras; mientras que como fauna doméstica se la crianza de ganado equino, ganado porcino, ganado ovino y animales menores. La flora sauco, la cantuta, floripondio, cola de zorro, wiñayhuayna, pacha salvia y otros arbustos, de la misma forma se tiene en forestación el eucalipto y ciprés, que se encuentra en la parte baja, otras especies son: el maíz, mashua, papa, quinua y otros. Dentro del ámbito de las actividades, abarca las zonas de Tullparumi, poblado de Patacancha, Ochccopata, Alambrepata, Echccarumi, C° Portachuelo, Lecclespata. Las zonas de vida que comprenden son: bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS) y páramo muy húmedo Subalpino Subtropical (pmh-SaS). La velocidad promedio del viento es de 2,0 a 3,0 m/s, con origen de predominancias de dirección del NE a SO.

La Provincia Climática Puna está comprendida entre los 4 100 y 4 400 msnm, de clima frío y frecuentes precipitaciones, por la gran altitud de aire se percibe enrarecido por la falta de oxígeno, una temperatura promedio anual entre 10 °C a 0 °C y precipitación desde 800 a 1 000 mm. Esta región climática presenta, vegetación tipo puna donde predominan las gramíneas, herbazal, forrajeras, zona apta para el pastoreo. Como

fauna natural se tiene a zorros, gavián, búho, guallatas, yanahuecos y otros; como fauna doméstica los camélidos sudamericanos. Se encuentra la zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS). La velocidad promedio del viento es de 1,4 a 4,5 m/s con origen de predominancias de dirección del NE a SO.

#### **1.4.4 Calidad de Aire y Ruido**

Se realizarán monitoreos de la calidad de aire en la zona de trabajo, estos controles se darán en lo referente a: material particulado ( $PM_{10}$ ), gases de combustión ( $CO$ ,  $SO_2$  y  $NO_2$ ) y variables meteorológicas.

De igual manera, también se realizarán el monitoreo de calidad de ruido ambiental, con controles de día y noche. Por el sistema de trabajo que se va a proponer y las condiciones ambientales se pueden aseverar que la zona no sobrepasara los estándares de calidad de ruido de día y noche.

#### **1.4.5 Recursos de Agua Superficial**

Dentro de la Comunidad de San Antonio de Patallacta no se cuenta con espejos de agua (lagunas) ni con ríos, solo se tiene dos quebradas con agua permanente: el primero sin nombre en el límite con la Comunidad de San Pablo, cuyo caudal es temporal llegando a 0,2 l/s en época de estiajes y la quebrada Chorrea, que nace de dos manantiales en la quebrada Calabaza Huayqo, con un caudal en el punto de monitoreo en época de estiaje es de 0,45 l/s, que después de recorrer 80 m se pierde debido a que se tiene un tragadero y aparece a 1 500 m y desemboca en el Río Mantaro de la cual es su afluente.

##### **1.4.5.1 Hidrología**

La afluencia de las aguas se transmiten a través de microcuencas que son: quebrada Chorrea con una longitud de 2,5 km, quebrada de Quishuar Huayqo con un recorrido de 4,6 km de longitud. Estas microcuencas muestran un drenaje angular por el tipo de fenómenos geodinámicas, erosión de riberas y la profundización del cauce del río se encuentra en un estado de juventud.

Las fuentes de las quebradas son principalmente manantiales, provenientes de la recarga pluvial de los acuíferos y por escorrentía. Los flujos de las quebradas citadas generalmente son perennes con fluctuaciones grandes entre la temporada de lluvia (noviembre – abril) y sequía (mayo – octubre).

### 1.4.5.2 Calidad de Agua

El 24 de mayo del 2014, se realizó un monitoreo de la calidad del agua de los recursos hídricos más representativos de la zona del proyecto.

**Tabla N° 1.4.5.2-1: Ubicación del Punto de Monitoreo Calidad de Agua**

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM		Referencia
MA - 1	8 622 241mN	555 502mE	Calabaza Huayqo (aguas arriba)
MA - 2	8 622 579mN	555 138mE	Quebrada Chorrea (aguas abajo)

Fuente: Alex Stewart Assayers

El cuadro que se presenta a continuación muestra los resultados del monitoreo.

**Tabla N° 1.4.5.2-2: Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua**

Parámetro	Unidad	Agua Superficial		ECA	ECA
		MA - 1	MA - 2	Categoría 3 <sup>1</sup>	Categoría 3 <sup>2</sup>
Sulfatos	mg/l	--	--	300	500
Sulfuros	mg/l	--	--	0,05	0,05
Cianuro Wad	mg/l	0,006--	--0,006	0,1	0,1
Oxígeno disuelto	mg/l	8,99	10,34	4,0	5,0
Cloruros	mg/l	--	--	100-700	
Mercurio	mg/l	0,002	0,002	0,001	0,001
TDS	mg/l	1068	5,1		
pH	--	7,43	7,55	6,5-8,5	6,5-8,5
Temperatura	°C	21,7	21,8		
Cond. Eléctrica	nmhos/cm	366	222	2 000	5 000
Coliformes totales	NMP/100ml	--	--	5 000	5 000
Coliformes fecales	NMP/100ml	--	--	1 000	1 000
Plata	mg/l	0,001	0,001	0,05	0,05
Aluminio	mg/l	14,030	0,010	5,00	5,00
Arsénico	mg/l	0,003	0,003	0,05	0,1
Cadmio	mg/l	0,001	0,001	0,005	0,01
Cobre	mg/l	0,032	0,003	0,2	0,5
Hierro	mg/l	24,185	0,010	1	1,0
Magnesio	mg/l	11,599	3,339	150	150
Manganeso	mg/l	0,631	0,008	0,2	0,2
Sodio	mg/l	10,650	7,669	200	
Níquel	mg/l	0,034	0,003	0,2	0,2
Plomo	mg/l	0,030	0,002	0,05	0,05
Zinc	mg/l	0,073	0,002	2	24

Fuente: Alex Stewart Assayers

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede establecer que la calidad de agua que se tiene, cumple las condiciones establecidas en el RS 002-2010-MINAM Estándares de calidad ambiental de agua categoría 3 para consumo de animal y para riego de plantas de tallo bajo y tallo alto. En los resultados de los parámetros de la muestra MA – 1, se muestra los valores de **Al (14,030 mg/L), Fe (24,185 mg/L), Mn (0,631 mg/L) y la turbidez**, es debido a que en esa zona bastante actividad antrópica y los animales bajan a beber agua, por lo cual para nuestra actividad se tomará a 8 a 9 m más abajo.

Se cuenta con 4 manantiales como fuente de aguas subterráneas.

#### **1.4.6 Ambiente Biológico**

##### **1.4.6.1 Eco Regiones y Hábitats**

En el área del proyecto minero que engloba gran parte de la Comunidad de San Antonio de Patallacta, debido a su posición geográfico se distinguen tres ecosistemas.

**Ecosistema bosque seco - Subtropical (bs-S)**, ubicado en la parte más baja de la Comunidad en la margen izquierda del Rio Mantaro, que se caracteriza por ser una región cálida a semicálida, su geomorfología es abrupta, presenta una fisiografía muy accidentada. Su hábitat se caracteriza por la presencia en la flora silvestre de cactáceas, arbustos, espinas, sin árboles y por la presencia de pequeños huertos donde se terrazas con agua; y su fauna silvestre está representada por la presencia de invertebrados, aves, reptiles, murciélagos y mamíferos y ocasionalmente se tiene la fauna doméstica.

**Ecosistema bosque seco – Montano Bajo Subtropical (bs-MBS)**, se ubica desde los 2 000 a 3 200 msnm, que se caracteriza por ser una región templado, de geomorfología heterogénea caracterizado por flancos, de una fisiografía accidentada. Su hábitat se caracteriza por la presencia en la flora silvestre de cactáceas, arbustos (chamana), espinas, tunas, contados árboles y por la presencia de terrenos de sembrío temporales (cereales); y su fauna silvestre está representada por la presencia de invertebrados, aves, reptiles y mamíferos y ocasionalmente se tiene la fauna doméstica en tiempo de sembrío y cosecha.

**Ecosistema bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS)**, esta desde los 3 200 a 4 000 msnm, se caracteriza por ser una región semitemplado a frio, de geomorfología homogénea caracterizado por flancos, de una fisiografía suave a

inclinada. Su hábitat se caracteriza por la presencia en la flora silvestre de arbustos, espinas, árboles y por la presencia de terrenos de sembrío temporales (cereales), calabaza, papa y otros; y su fauna silvestre está representada por la presencia de invertebrados, aves y mamíferos y se tiene abundante fauna doméstica permanente.

**Ecosistema páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh- SaS)**, entre los 4 000 a 4 400 msnm, se caracteriza por ser una región frío, de geomorfología homogénea caracterizado por lomas, cimas, colinas y ciertas elevaciones rocosas, de una fisiografía suave, inclinada a muy inclinada por partes. Su hábitat se caracteriza por la presencia en la flora silvestre de herbáceas, gramíneas, gototriches, pastos naturales y por la presencia de terrenos aptos para la crianza de ganado; y su fauna silvestre está representada por la presencia de aves y mamíferos y se tiene fauna doméstica permanente.

#### **1.4.6.2 Flora Terrestre**

La zona donde se desarrollará el proyecto tiene flora diversa y estacional desde quechua, suni y puna; donde se observa una vegetación característica en cada piso de zona de vida.

#### **1.4.6.3 Fauna Terrestre**

La fauna que se pudo apreciar en la zona fue en su mayoría doméstica, con estudios aislados de la fauna silvestre. Los pobladores de la Comunidad de San Antonio de Patallacta tienen como actividad principal a la ganadería, con la crianza de vacunos, caprinos, equinos, caballar y en menor grado con la crianza de auquénidos, ovinos y animales menores como el cuy.

#### **1.4.6.4 Áreas Naturales Protegidas**

No existen Áreas Naturales Protegidas dentro ni cerca al área del proyecto.

### **1.4.7 Ambiente Social, Económico y Cultural**

#### **1.4.7.1 Área de Influencia**

El área de influencia social del proyecto será la Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta, dentro de la cual se ubica la Concesión Minera San Antonio I 2013. Esta es la población de influencia social directa que percibirá los impactos ambientales del proyecto.

#### **1.4.7.2 Demografía**

De acuerdo al Censo Poblacional del 2007, realizado por el INEI, el distrito de Pachamarca, cuenta con una población de 3 005 personas, solamente el 6.4 % de la población vive en la zona urbana y la gran mayoría, que comprende los 93.6 % radica en la zona rural.

#### **1.4.7.3 Infraestructura Social**

En el área donde se realizarán las actividades mineras no existen obras de infraestructura de servicios ni viviendas que puedan verse afectadas. Sólo se cuenta con un camino de herradura por el cual la población accede a sus chacras y zonas de pastoreo en la parte baja. Este no será modificado ni intervenido, la trocha de acceso hacia los socavones se construirá alejada al camino.

En la Comunidad de San Antonio de Patallacta solamente se cuenta con un centro educativo inicial y un centro educativo de nivel primario y una posta médica. Su cercanía a los poblados de Pachamarca, Paucarbamba y Chinchihuasi le permite acceder a servicios y productos que en su poblado no conseguiría. Pero por lo general el poblador del lugar prefiere trasladarse a la ciudad de Huancayo para estos casos.

#### **1.4.7.4 Economía y Empleo**

Los pobladores de la Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta tienen como actividad principal a la agricultura de sobrevivencia o de consumo solo en la época de invierno, con siembras de: papa, olluco y mashua en la parte alta y frejoles, habas, arvejas, maíz y lentejas en la parte baja, en la parte alta los terrenos agrícolas se encuentran sobre los 3 900 msnm, donde las heladas son muy elevadas en la época de estiaje. El poblador alterna su actividad agrícola de forma permanente con la ganadería, desde animales mayores y menores, siendo todos ellos actividades de sobrevivencia, no existiendo apoyo en asistencia técnica adecuada, en manejo de pastos y sanidad. El 10 % de los jefes de familia se dedican a actividades de construcción civil, comercio y minería, pero en forma temporal.

#### **1.4.7.5 Educación**

La Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta presenta una población con bajo nivel educativo en general, si nos centramos en la población rural, más de un cuarto de la población no cuenta con ningún nivel educativo. Se cuenta con un centro educativo inicial y un centro educativo de nivel primario, ambas instituciones presentan

poca afluencia de estudiantes. El acceso a centros educativos secundarios, se da en Pachamarca, Paucarbamba, Pampas o Huancayo. La formación técnica y universitaria lo realiza en las ciudades de Pampas, Huancayo o Lima.

#### **1.4.7.6 Salud Pública**

En Patallacta sólo se cuenta con una Posta Médica que es atendida por un técnico y una enfermera. En caso de emergencias mayores, que no pudiesen tratarse en la posta, la población puede acceder al Centro de Salud de Pachamarca y en ocasiones al hospital o clínicas de la ciudad de Pampas y Huancayo.

Por las desventajas por la distancia para acceder a hospitales en caso de emergencias graves, son pocos los pobladores de Patallacta que cuentan con el Seguro Integral de Salud (SIS).

#### **1.4.7.7 Organizaciones Políticas y Sociales**

La Comunidad Campesina San Antonio de Patallacta fue declarada como tal con Resolución Directoral N° 608-86-DR-XVII-Huancavelica con fecha 11 de junio de 1986, inscrita actualmente en el Registro Público con Ficha N° 0106 y Partida Electrónica N° 200259.

Actualmente, la comunidad cuenta con una Junta Comunal que la representa, esta se encuentra presidida por su Presidente y secundado por su Junta Directiva.

En esta Comunidad no hay posesionarios privados, porque se mantiene con la propiedad comunal. Donde, un comunero posee el terreno hasta el momento que se encuentre empadronado y si deja de ser, revierte a la comunidad, ya sea el terreno posesionado en casa. Las chacras lo usufructúan ancestralmente, con áreas asignadas.

#### **1.4.7.8 Percepciones de la Población**

La población de Patallacta es consciente que la actividad minera ofrece beneficios económicos y oportunidades de trabajo, por lo que está a la espera de que esta actividad se desarrolle. Sin embargo, esta población reconoce también que la actividad minera genera impactos al ambiente, por lo que espera que esta actividad se desenvuelva cumpliendo con todas las normas que la rigen así como previniendo y mitigando los impactos que pudieran generar.

#### **1.4.7.9 Recursos Culturales**

No se cuenta en la zona del proyecto con restos arqueológicos.

### **1.5 Descripción de Impactos Ambientales y Sociales Potenciales**

#### **1.5.1 Durante la Etapa de Construcción**

##### Contaminación del aire

Durante la construcción de la infraestructura de los componentes del proyecto, se generará material particulado, levantamiento de polvo y gases, por el uso de maquinarias, equipos y vehículos.

Debido a la poca incidencia de los equipos y máquinas a usar, el impacto se verá limitado y focalizado al entorno inmediato de la zona de trabajo de tales equipos, maquinarias, y de las zonas de trabajo. Asimismo, considerando que esta etapa será corta, los impactos que durante esta se presenten, también lo serán. Por otro lado, considerando que este impacto a diferencia de otros son de alta mitigabilidad natural, por las condiciones meteorológicas favorables para la alta dispersión de contaminantes atmosféricos.

##### Contaminación acústica

Los ruidos serán generados por el uso de maquinaria. Sin embargo, el uso de máquinas en buen estado y con silenciadores, así con mantenimiento permanente, permitirán reducir los niveles de ruido. Estos niveles de ruido afectarán a la fauna silvestre y doméstica, así como en menor grado a la población. Se debe considerar que este impacto será corta duración, como las actividades que la generarán.

##### Erosión de suelo

Durante las instalaciones de los componentes del proyecto se efectuarán modificaciones de la superficie del terreno, por la construcción de caminos y depósitos de desmontes, al contar con los estudios técnicos del caso para su realización, el impacto será controlado. El cambio de uso de suelo, sería un impacto mínimo, pues actualmente el suelo del área de la concesión no es usado, a excepción de ciertas partes para pastoreo de ganado, pero que puede seguirse usando como tal pues aparte de ciertos componentes que serán superficiales, la explotación será subterránea, permitiendo aprovechar ciertas zonas aún para estos fines, pero tomando en cuenta la seguridad; tanto para el ganado como para la población.

### Alteración del paisaje natural

Este impacto es una consecuencia inevitable del emplazamiento físico de las maquinas e instalaciones auxiliares requeridas durante los trabajos de construcción, así como por las modificaciones sobre la cobertura vegetal y la fisiografía natural de la zona. Este impacto si bien a diferencia de la etapa de construcción es larga, es de baja magnitud.

### Contaminación de suelo

Este tipo de incidentes pueden generarse como una emergencia debido a un procedimiento inadecuado de actividades secundarias en el proceso de construcción, como manejo de residuos sólidos y manejo de combustibles. Por tanto, su probabilidad de ocurrencia es mínima, lo que hace a este impacto altamente prevenible y totalmente mitigable.

### Alteración de hábitats de especies de flora y fauna

Considerando que en la zona no existe prácticamente fauna silvestre, este impacto se centra en las especies de flora, especialmente gramíneas, propias de la zona, que en ciertas áreas de la concesión son nulas. En este sentido, se desbrozará las áreas reservadas para los depósitos de desmontes, depósitos de desmonte y del camino de acarreo así como del resto de componentes superficiales. El impacto es mínimo, pues los componentes superficiales que van a requerir el desbroce de la vegetación serán de limitada extensión y serán recuperadas al cierre de operaciones.

### Daños físicos y lesiones personales

Las actividades de construcción traerán riesgos de accidentes, los cuales serán de leves a moderados considerando el tipo de trabajos que se realizará. Estos accidentes serán riesgos tanto para la población laboral como para la población local, claro que para la última el riesgo no será tan alto ni en magnitud, ni en probabilidad de ocurrencia. Su control estará sujeto a la supervisión de seguridad.

### Generación de empleo

Este será uno de los impactos positivos, no será trascendente en esta etapa, considerando que será de corta duración, pero será importante al ser una oportunidad laboral para los pobladores de Patallacta y de ingreso importante comparado a sus ingresos normales que se relacionan a la ganadería y agricultura de subsistencia.

### Mejora de ingresos económicos familiares

Este impacto, en esta etapa no será trascendente a largo plazo, considerando la corta duración de la etapa, pero será significativo considerando los ingresos normales con los que cuentan las familias de la comunidad.

### **1.5.2 Durante la Etapa de Operación**

#### Contaminación del aire

Los trabajos de explotación subterránea generarán emisión de material particulado (polvo), que afectará los interiores de las galerías y en menor grado los exteriores. Los trabajos de almacenamiento de desmonte y transporte de mineral hacia la planta de beneficio, generarán la emisión de polvo. La utilización de explosivos en la voladura generará gases de monóxido de carbono, anhídrido carbónico y gases nitrosos. El uso de perforados neumáticas, compresoras, máquinas de generación eléctrica y vehículos, generarán gases de combustión.

Estos impactos serán más importantes que en la etapa de construcción por la duración de las actividades y la intensidad de las actividades a realizar y del uso de equipos y maquinarias.

#### Contaminación acústica

Los ruidos serán generados por los perforadores neumáticos, compresoras y generadores eléctricos, aumentando los niveles de ruido. Sin embargo, el uso de máquinas en buen estado y con silenciadores, así con mantenimiento permanente, permitirán reducir los niveles de ruido. Los impactos serán de larga duración, pero las intensidades altas de este impacto no serán constantes, sino periódicas, así como las actividades que la generarán en la actividad de perforación y voladura. Sin embargo las actividades de explotación se llevarán a cabo lejos de donde se ubica la población.

#### Erosión de suelo

Las áreas donde se dispondrán los depósitos de desmonte sufrirán mínimas degradaciones, que estarán relacionadas al peso de desmonte generado. Este impacto es controlable, considerando que se realizará estudios donde se evaluará como realizar los depósitos de desmonte de acuerdo al desmonte generado y la carga que generará sobre el suelo.

### Contaminación de suelo

Este tipo de incidentes pueden generarse como una emergencia debido a un procedimiento inadecuado de actividades secundarias en el manejo de residuos sólidos y manejo de combustibles. Por tanto, su probabilidad de ocurrencia es mínima, lo que hace a este impacto altamente prevenible, además de ser totalmente mitigable.

### Consumo de agua de la Quebrada de Layampampa

El proyecto considera la extracción de agua de la Quebrada Layampampa para abastecer sus operaciones y el consumo del personal que se encuentra en operación.

El proyecto no verterá efluentes sobre ningún cuerpo de agua, sino por el contrario reusará el agua y la tratará para poder reusarla en el riego de áreas que la población de Patallacta quiere reforestar en las partes bajas de la labor minera.

### Daños físicos y lesiones personales

La explotación por minería subterránea, hace que los mayores impactos se generarán en el interior del socavón, donde los trabajadores serán los más expuestos a riesgos de accidentes y enfermedades. La población puede verse expuesta a riesgos, y accidentes menores a moderados, por actividades fuera de la mina, específicamente en el transporte de mineral a planta. Sin embargo, será importante para las personas que transiten en el área de la concesión, sobre todo aquellas personas que cuenten con chacras y pastoreo de ganado en la parte baja fuera de la concesión o relativamente cerca de las labores, para quienes necesariamente será el lugar por donde deben de cruzar. Para ello, se considerarán las medidas necesarias para evitar poner en alto riesgo a los pobladores.

### Generación de empleo

En esta etapa, este impacto será importante, pues el requerimiento de personal será mayor y el empleo brindará todos los beneficios al empleado. Asimismo, será de larga duración. Además, considerando que la Comunidad de San Antonio de Patallacta cuenta con poca población, la demanda de mano de obra alcanzará a gran parte de ella, generando un beneficio comunal.

### Mejora de ingresos económicos familiares

Este impacto no sólo está referido a los mayores ingresos de las familias del personal que laborará en la mina, sino también a la de las familias que puedan ofrecer servicios

y productos al personal de la mina, lo cual si actualmente no se puede dar pues no cuentan con las condiciones para hacerlo, lo lograrán más adelante cuando exista tal necesidad. Esto permitirá una mejora de los ingresos económicos familiares de toda la comunidad.

### **1.5.3 Durante la Etapa de Cierre**

Las actividades del Plan de Cierre, estarán destinadas a restaurar las condiciones iniciales o más próximas a ella de los componentes ambientales afectados por las actividades de construcción y operación del proyecto.

En este sentido la mayor parte de los posibles impactos que pueden ser generados durante esta etapa, tienen un carácter positivo en virtud de los principios de recuperación de áreas disturbadas. Sin embargo, esta etapa también contará con impactos negativos, referidos al retiro de instalaciones, con lo cual los impactos negativos serán semejantes a la de la etapa de construcción.

### **1.5.4 Impactos Significativos**

De las matrices de evaluación de impacto y de Leopold modificado que fueron utilizados para evaluar los impactos ambientales del proyecto, se concluye:

- En la etapa de construcción el factor ambiental más impactado de manera negativa será el aire, seguido por el suelo; y el más impactado de manera positiva será el factor socio económico. Por otro lado, las actividades más impactantes negativamente serán el construcción del camino, seguido por la transporte de equipos y materiales; mientras que las que mayor impacto positivo tendrán serán las de construcción de camino, depósitos de desmonte e instalación de campamento y almacén, por requerir mano de obra de apoyo.
- En la etapa de operación el factor más impactado de manera negativa será el aire, seguido por el factor de seguridad y salud en el trabajo y el factor suelo. Y nuevamente el factor más impactado de manera positiva será el socio económico. Por otro lado, las actividades más impactantes negativamente serán las de perforación seguida por la actividad de voladura y de transporte de mineral; mientras que las actividades que mayor impacto positivo tendrán serán todas las actividades donde se requerirá mano de obra.

- En la etapa de cierre el más impactado de manera positiva será el paisaje natural y la vegetación del mismo. Mientras que la actividad más impactante positivamente será la restauración y revegetación.

Finalmente, se puede apreciar que el proyecto es viable, pues los impactos negativos se encuentran entre bajo y medio, mientras que los impactos positivos pueden llegar a ser moderadamente significativos considerando que actualmente la zona no cuenta con actividades más que de subsistencia y porque la población ha migrado quedando sólo algunos pocos pobladores viviendo y trabajando en la zona en actividades ganaderas y agrícolas de sobrevivencia.

## **1.6 Medidas de Prevención, Mitigación y Control de Impactos**

### **1.6.1 Plan de Manejo Ambiental**

La ejecución del proyecto en sus tres etapas: Construcción, Operación y Cierre de las operaciones de explotación del proyecto, originarán impactos ambientales positivos y negativos, dentro de su ámbito de influencia.

Ante esta situación se plantea el siguiente Plan de Manejo Ambiental, que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales negativos previsibles y optimizar; en caso se pueda los impactos ambientales positivos. Este Plan de Manejo Ambiental contará con Programas de: Medidas de Prevención, Corrección y/o Mitigación, Manejo de Residuos, Capacitación de Personal, Prevención de Riesgos y Control de Riesgos Laborales.

## Durante la Etapa de Construcción

Tabla N° 1.6.1-1: Resumen de Medidas de Prevención y/o Mitigación durante la Etapa de Construcción

Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Prevención y Mitigación
Aire	Contaminación de aire	<p>Por material particulado y gases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la actividad de construcción del camino y de los depósitos de desmonte, después del desbroce de la zona se humedecerá la misma para realizar bien el aplanado de la zona, como para construir la base de los depósitos de desmonte.</li> <li>• En la actividad de transporte, se cubrirán los materiales transportados o depositados con lona humedecida u otro material adecuado, en caso de que estos puedan levantar polvo.</li> <li>• Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos.</li> <li>• Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos.</li> <li>• Se establecerá el tránsito de vehículos a velocidades prudentes, indicándose mediante avisos esta disposición para evitar la generación de polvo, sobretodo en zonas aún cercanas a la población.</li> <li>• Se planificarán y programarán los trabajos de perforación y voladura.</li> <li>• Se cumplirá con el plan de trabajo.</li> </ul>
		<p>Por ruido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra, en la ciudad más cercana.</li> <li>• Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra.</li> <li>• Se deberá colocar señales que indiquen cual es la maquinaria que produzca ruido excesivo, así como la máxima cantidad de decibeles que produce y la necesidad de equipo protector.</li> <li>• Se cumplirá con el plan de trabajo.</li> </ul>
Suelo	Erosión de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir los estudios topográficos y estudios geomecánicos de suelo para realizar la construcción del camino y depósitos de desmonte.</li> <li>• Adaptación de las instalaciones y componentes a la topografía local no superando las líneas naturales de horizonte ocupando áreas cerradas visualmente.</li> <li>• Revegetación.</li> </ul>
	Contaminación de suelo	<p>Residuos sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cumplirá el programa de manejo de residuos.</li> <li>• Se capacitará al personal de obra sobre el adecuado manejo de residuos.</li> <li>• Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de obra.</li> </ul> <p>Derrames de lubricantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos.</li> </ul>

Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Prevención y Mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra.</li> <li>• Se prohibirá el mantenimiento de equipos y vehículos dentro del área del proyecto, sólo se autorizará en talleres en la ciudad más cercana, en este caso Huancavelica.</li> <li>• En caso de derrames de lubricantes, se actuará de inmediato, de acuerdo al plan de contingencias, considerando que en caso esto sucede, el derrame será mínimo.</li> </ul>
Flora y Fauna	Alteración de hábitat de especies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cumplirá con todas las medidas de prevención y mitigación de contaminación de aire y contaminación acústica.</li> <li>• El desbroce se limitará a la zona definida para colocar los componentes del proyecto.</li> <li>• Se reforestará zonas intervenidas al cierre del proyecto o cierre de componentes del mismo.</li> </ul>
Socio económico	Generación de empleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se seguirá el programa de contratación de personal local.</li> </ul>
	Riesgo de accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se supervisará e inspeccionará las obras y al personal, con el fin de identificar condiciones y actos inseguros.</li> <li>• Se entregará y exigirá el uso de los implementos de seguridad personal.</li> <li>• Se establecerán charlas diarias de 5 minutos de seguridad, aparte de las charlas de coordinación.</li> <li>• Se tendrá como acción preventiva constante el análisis de trabajo seguro, el cual será conocido por el personal.</li> <li>• Se cumplirá el programa prevención y control de riesgos laborales.</li> <li>• Se capacitará al personal de obra sobre el programa prevención y control de riesgos laborales.</li> </ul>
	Riesgo de accidentes de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comunicará a la población todas las actividades y desarrollo del proyecto que pueda afectarla.</li> <li>• Se señalizará la zona de trabajo y sus peligros.</li> </ul>

## Durante la Etapa de Operación

Tabla N° 1.6.1-1: Resumen de Medidas de Prevención y/o Mitigación durante la Etapa de Operación

Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Prevención y Mitigación
Aire	Contaminación de aire	<p>Por material particulado y gases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cubrirá el mineral transportado y el desmonte depositado con lona humedecida u otro material adecuado, con el fin de evitar el levantamiento de polvo.</li> <li>• Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos.</li> <li>• Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos.</li> <li>• Se establecerá el tránsito de vehículos a velocidades prudentes, indicándose mediante avisos esta disposición para evitar la generación de polvo, sobretodo en zonas aún cercanas a la población de Patallacta.</li> <li>• Se planificarán y programarán los trabajos de perforación y voladura.</li> <li>• Se cumplirá con el plan de trabajo.</li> </ul>
		<p>Por ruido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocará paneles de señalización.</li> <li>• Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra, en la ciudad más cercana.</li> <li>• Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra.</li> <li>• Se deberá colocar señales que indiquen cual es la maquinaria que produzca ruido excesivo, así como la máxima cantidad de decibeles que produce y la necesidad de equipo protector.</li> <li>• Se planificarán y programarán los trabajos de perforación y voladura.</li> <li>• Se cumplirá con el plan de trabajo.</li> </ul>
Suelo	Erosión de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reusará parte del desmonte para realizar el relleno del nivel ya explotado para ascender al siguiente nivel.</li> <li>• Se planificarán y programarán los trabajos de perforación y voladura, para prevenir derrumbes sobretodo en el interior de los socavones.</li> </ul>
	Contaminación de suelo	<p>Residuos Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cumplirá el programa de manejo de residuos.</li> <li>• Se capacitará al personal de obra sobre el adecuado manejo de residuos.</li> <li>• Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de obra.</li> </ul> <p>Derrames de lubricantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos.</li> <li>• Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra.</li> <li>• Se prohibirá el mantenimiento de equipos y vehículos dentro del área del proyecto, sólo se autorizará en talleres en la ciudad más cercana, en este caso en Pachamarca, Pampas o Huancayo.</li> </ul>

Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Prevención y Mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de derrames de lubricantes, se actuará de inmediato, de acuerdo al plan de contingencias, considerando que en caso esto sucede, el derrame será mínimo.</li> </ul>
		<p>Desmante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trasladará y almacenará de manera oportuna y ordenada el desmante generado durante la operación a los depósitos de desmante.</li> <li>• Se reusará parte del desmante para realizar el relleno del nivel ya explotado para ascender al siguiente nivel.</li> </ul>
Recurso hídrico	Reducción de agua en la Quebrada Layampampa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se extraerá sólo la cantidad de agua necesaria para las operaciones.</li> <li>• Se tratarán los efluentes con el fin de reusar el agua lo más posible y reducir el consumo de agua de manera innecesaria.</li> <li>• Se reusará el agua para el riego de pastos y zonas aledañas a la concesión que serán reforestadas por la población</li> </ul>
	Contaminación de agua	No se generará, ya que no se verterá los efluentes a ningún cuerpo de agua. El efluente será tratado para reusarla en riego y en los mismos procesos de perforación.
Flora y Fauna	Alteración de hábitat de especies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cumplirá con todas las medidas de prevención y mitigación de contaminación de aire y contaminación acústica.</li> <li>• Se reforestará zonas intervenidas al cierre del proyecto o cierre de componentes del mismo.</li> </ul>
Socio económico	Generación de empleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se seguirá el programa de contratación de personal local.</li> </ul>
	Riesgo de accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se supervisará e inspeccionará las obras y al personal, con el fin de identificar condiciones y actos inseguros.</li> <li>• Se entregará y exigirá el uso de los implementos de seguridad personal.</li> <li>• Se establecerán charlas diarias de 5 minutos de seguridad, aparte de las charlas de coordinación.</li> <li>• Se tendrá como acción preventiva constante el análisis de trabajo seguro, el cual será conocido por el personal.</li> <li>• Se cumplirá el programa prevención y control de riesgos laborales.</li> <li>• Se capacitará al personal de obra sobre el programa prevención y control de riesgos laborales.</li> </ul>
	Riesgo de accidentes de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comunicará a la población todas las actividades y desarrollo del proyecto que pueda afectarla.</li> <li>• Se señalizará la zona de trabajo y sus peligros.</li> </ul>

## **1.6.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos**

La disposición adecuada de los residuos sólidos generados permitirá prevenir el deterioro del paisaje y el deterioro de la calidad del suelo. Su manejo será implementado sobre la base de los siguientes aspectos:

- Capacitación del personal sobre el manejo de residuos sólidos.
- Minimización de producción de residuos.
- Reaprovechamiento.
- Segregación de residuos sólidos, disposición de cilindros para los residuos dentro del almacén de material y en la zona de labores. Los cilindros se identificarán con colores, determinados por la administración de acuerdo a las normas técnicas y las disponibilidades logísticas con las que se cuente.
- Determinación y señalización de los lugares de almacenamiento de residuos sólidos.
- Recolección, almacenamiento y disposición final adecuada de los residuos.

El presente programa se basa en el marco normativo legal peruano vigente.

### *Manejo de residuos sólidos reaprovechable*

Se dispondrán en cilindros de diferente color de acuerdo al tipo de residuo (verde, azul, blanco, amarillo). Antes de ser desechados serán reusados tanto como sea posible. En caso estos residuos no puedan ser reaprovechados ni comercializados, serán dispuestos como residuos no reaprovechables, para darles la disposición como tales.

### *Manejo de residuos sólidos no reaprovechables*

Estos residuos serán dispuestos en cilindros negros, los cuales serán dados a la Municipalidad de Pachamarca o Pampas para que puedan que estos hagan su disposición.

### *Manejo de residuos sólidos peligrosos*

Estos residuos serán segregados y almacenados temporalmente en cilindros rojos. Su disposición se realizará a través de Empresas Prestadoras de Servicios certificada por DIGESA para realizar la disposición de residuos sólidos peligrosos.

### **1.6.3 Programa de Capacitación de Personal**

Los impactos dependerán del desempeño del personal en el proyecto. Por ello, capacitar al personal es determinante para el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación. Por lo que será de necesidad considerar:

#### Inducción

Todo personal deberá llevar una inducción básica del proyecto y de la declaración de impacto ambiental, así como todos los compromisos con los que cuenta la empresa y que el personal deberá cumplir, la cual no será menor a 8 horas diarias durante 2 días.

#### Capacitación

Talleres que estarán a cargo del Ingeniero Residente o por el capataz y la administración. Los temas a desarrollar serán: Plan de Manejo Ambiental, Plan de Manejo Social, Plan de Contingencias, Seguridad y Salud en el Trabajo, Accidentes más comunes y su prevención, Primeros Auxilios, Código de Conducta.

#### Charlas diarias de 5 minutos

Antes de iniciar labores, de manera diaria se realizarán charlas cortas de 5 minutos para planificar los trabajos a realizar e indicar nuevas medidas a tomar, incidentes recientes y sus conclusiones, o cualquier tema pertinente.

### **1.6.4 Programa de Prevención y Control de Riesgos**

El programa presenta las medidas para la prevención y control de riesgos que puedan producirse durante las labores, considerando para ello no sólo medidas preventivas sino también de control, tomando en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería (Decreto Supremo N° 055-2010-EM).

## **1.7 Plan de Manejo Social**

### **1.7.1 Programa de Comunicaciones**

La empresa está comprometida con tener un claro, transparente y continuo proceso de comunicación con la población influenciada, la comunidad de Patallacta durante toda la vida útil del proyecto.

Se tiene como objetivo la promoción de relaciones positivas que permitan una convivencia saludable que derive en un desarrollo medioambiental continuo y sostenible. Las reuniones con la población local se realizarán de acuerdo a una metodología que inicia con una reunión inicial con el representante de la comunidad, continua con la convocatoria y la reunión de comunicación, y finaliza con la entrega del informe de la reunión y el seguimiento de los acuerdos de dicha reunión.

### **1.7.2 Programa de Contratación de Personal Local**

Este programa está diseñado con el objetivo de brindar oportunidades laborales entre la población, principalmente mano de obra no calificada, dando preferencia a los miembros de la población influenciada, la comunidad de San Antonio de Patallacta, siempre y cuando califiquen a los puestos de trabajo que se generen.

### **1.7.3 Programa de Apoyo a Iniciativas Locales**

Este programa tiene el objetivo realizar convenios de apoyo con la población influenciada, Comunidad de Patallacta a través de la colaboración en la implementación de actividades sociales y económicas, de acuerdo a las posibilidades económicas y técnicas de la empresa.

## **1.8 Plan de Monitoreo**

### **1.8.1 Programa de Monitoreo**

#### Monitoreo de ruido

Realizar monitoreo de ruido ambiental de día y noche en dos puntos propuestos en la línea base, que se encuentran; uno en la parte alta del poblado de Layampampa y el otro en la ala izquierda de las labores mineras. Este monitoreo será realizada de manera semestral el primer año tras iniciar las labores y continuarlo anualmente a partir del segundo año.

### Monitoreo de calidad de aire

Realizar el monitoreo de calidad de aire, que incluye el monitoreo de emisiones gaseosas (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y O<sub>3</sub>), monitoreo de material particulado (PM10) y monitoreo de variables meteorológicas (temperatura, presión, humedad, dirección y velocidad de viento), en el punto de monitoreo propuesto en la línea base.

### Monitoreo de calidad de agua

Realizar el monitoreo de calidad de agua superficial, durante la línea base para los 2 puntos de monitoreo. Realizar este monitoreo de manera semestral el primer año tras iniciar las labores y continuarlo anualmente a partir del segundo año.

### Monitoreo de calidad de suelo

Realizar el monitoreo de calidad de suelo, para los mismos parámetros monitoreados durante la línea base para los 2 puntos de monitoreo de la línea base. Realizar este monitoreo de manera semestral el primer año tras iniciar las labores y continuarlo anualmente a partir del segundo año.

## **1.8.2 Programa de Seguimiento de Cumplimiento de Medidas Preventivas**

Este programa permitirá evitar, reducir y/o mitigar los impactos ambientales que puedan producirse en el proyecto.

Consiste básicamente en supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas. Asimismo, incluye una evaluación de la necesidad de nuevas medidas para lograr mayor eficiencia en la prevención, mitigación y corrección de impactos. La supervisión estará a cargo del Ingeniero Residente encargado del proyecto.

## **1.9 Plan de Contingencias**

El plan de contingencias ambiental para la obra en ejecución tiene por objeto establecer las acciones para prevenir y/o controlar riesgos ambientales o los producidos por alguna falla de las instalaciones o error involuntario en la operación y que no puedan ser controladas con simples medidas de mitigación.

### **1.9.1 Procedimiento de Notificación Para Reportar Contingencias**

Al ocurrir emergencias, serán reportadas del modo siguiente: se informará inmediatamente a los responsables de la obra, se comunicará a la posta médica de la comunidad de Patallacta, en caso el accidente sea más grave de lo que se puede atender en la posta médica, se trasladará al accidentado al hospital o clínica más cercana en la localidad de Pampas o Huancayo.

### **1.9.2 Equipos a ser Utilizados Para Hacer Frente a Contingencias**

Para hacer frente a las contingencias se implementara con lo siguiente:

- Unidades móviles de desplazamiento rápido en buen estado.
- Implementos de primeros auxilios y de socorro consistentes en: 1 botiquín implementado para la atención de primeros auxilios con las medicinas básicas.
- Implementos y medios de protección personal que debe reunir con las condiciones mínimas de calidad, es decir, resistencia, durabilidad, comodidad, etc.
- Establecimientos de Salud, en este caso la Posta Médica de Patallacta para que atenderá al accidentado en caso de heridas o daños no graves, en caso de que se requiriese una atención especializada, se trasladará al accidentado al hospital o clínica más cercana, que se encuentre en la ciudad de Pampas o Huancayo.

### **1.9.3 Capacitación del Personal**

Para hacer frente a las incidencias se designará a miembros del personal responsabilidades para actuar en cada uno de los casos de emergencias, quienes habrán participado en capacitaciones y simulacros sobre la prevención y respuesta ante incidentes, así mismo realizarán charlas diarias de 5 minutos para sensibilizar al personal.

### **1.9.4 Tipos de Contingencias**

Este plan desarrolla las medidas a tomar antes, durante y después de cada una de las siguientes contingencias: ocurrencia de desastres naturales (sismos, derrumbes, avalanchas), ocurrencia de incendios, ocurrencia de accidentes, derrames de combustibles, aceites y lubricantes.

## **1.10 Plan de Cierre**

Las acciones que deben ejecutarse, para el abandono o cierre de operaciones, deben realizarse con el fin de que el área donde se desarrollarán las actividades del proyecto de explotación, no constituya peligro posterior de contaminación del ambiente o de daño a la salud y la vida de personas que pudiesen transitar por el área del proyecto.

Las actividades de esta etapa son:

- Retiro de instalaciones que son los componentes del proyecto.
- Traslado de equipos, maquinarias y vehículos.
- Manejo de residuos sólidos.
- Restauración de las propiedades físicas y químicas al suelo, con estabilización, re nivelación, clausura y sellado de las labores.
- Reforestación por cobertura vegetativa de auto mantenimiento de larga duración.
- Monitoreo Post- Cierre con el fin de evaluar el cumplimiento, éxito y medidas post-cierre.

### **1.10.1 Cronograma y Costo de Cierre**

Comprenderá el costo de cierre concurrente, y el costo de cierre final del proyecto de explotación minera, cuyas actividades y costos correspondientes serán los mostrados en los cuadros adjuntos:

**Tabla N° 1.10.1-1: Resumen de Costos de Cierre Concurrente**

<b>Actividades de Cierre</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>
Retiro de instalación y traslado de equipos, maquinaria y otros	1000.00
Restauración: Rehabilitación del perfil del suelo	3000.00
Reforestación y cuidado posterior de las áreas reforestadas	2500.00
<b>Total</b>	<b>6500.00</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla N° 1.10.1-2: Resumen de Costos de Cierre Final**

<b>Actividades de Cierre Final</b>	<b>Periodo de Ejecución</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>
Retiro de instalaciones	1 mes	3000.00
Traslado de equipos, maquinarias y otros	1 mes	3000.00
Manejo de residuos sólidos	1 mes	2700.00
Restauración: Estabilización de suelo, relleno y nivelación de suelo, perfilado de terreno, clausura y cierre de labores subterráneas.	6 meses	9720.00
Reforestación	6 meses	5400.00
Monitoreo Post- Cierre	6 meses	1500.00
<b>Total</b>	<b>19 meses</b>	<b>25320.00</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1 Recursos Minerales y Geología**

#### **2.1.1 Geología Regional y del Área del Proyecto**

Geológicamente, la zona del proyecto consta de rocas metamórficas y cuerpos intrusivos, los cuales corresponden a pequeños plutones graníticos instruidas por tobas y coladas volcánicas de composición dacita a andesita del Cretáceo.

En la concesión minera San Antonio I 2013, específicamente afloran rocas metamórficas plegadas formando figuras sinclinales y anticlinales, compuestas por pizarras de color oscuro, de grano fino fracturadas.

De los estudios geológicos realizados en la zona se observó:

- Cuerpos tabulares metamórficos, sedimentarios y vulcano sedimentarios compuesto por pizarras, calizas y areniscas oscuras.
- Intrusiones de rocas intrusivas de composición granodiorítica, que son los generadores de las soluciones mineralizantes.
- Los afloramientos en superficie de óxidos y sulfuros, de la misma manera la presencia de estructuras de sulfuros como calcopirita, covelita, malaquita y otros manifiestan la presencia de mantos con mineralización de contenido metálico de cobre, plomo, plata y otros. El manto tiene una potencia promedio de 0,43 m y alteración en cajas con oxidación.
- Las leyes se encuentran como anomalías de bajas leyes, indicando presencia de mineralización vinculados a estructuras de falla con fuerte mineralización de calcita, estas estructuras se encuentran al piso del manto llevando el mismo patrón de rumbo. En esta parte es interesante la mineralización en estructuras de fracturamiento, porque se puede hablar de mineralización como relleno de fallas y formando cuerpos tabulares de proporciones económicas.

La bocamina de la veta principal, se ubica en las coordenadas UTM PSAD 56: 8 622191N y 555 184E, y altitud 3 345 msnm, la mineralización en vetas minerales de óxidos y sulfuros de composición de cobre como mineral principal, como sulfuro primario la calcopirita, como

sulfuro secundario la calcocita, covelita, bornita y otros; como óxidos a la cuprita y como sales oxigenadas a crisocola y malaquitas.

El muestreo realizado reflejó un contenido elevado de cobre y con contenido ínfimo de plomo, plata y otros, propio de una mineralización polimetálica.

### 2.1.2 Estimación de Recursos y Reservas Minerales

Las reservas de Mineral económicamente explotables, han sido estimadas al 31 de diciembre del 2 014.

El manto Rosa 2, es la estructura más importante y conocida, donde se han desarrolla actividades de exploración, que se encuentra al pie del C° Portachuelo en la parte Oeste de Paraje Calabaza Huayqo a 3 345 msnm.

A continuación, se presenta un cuadro con la estimación de recursos y reservas minerales del área del Proyecto por tipo de mineral.

**Tabla N° 2.1.2-1: Reserva, Recurso y Potencial**

	Tipo de Mineral	Tonelaje	Potencia	Cu%	Au (Oz/TM)	Ag (Oz/TM)
Veta Principal	Sulfuro	124 700,00	0,43	6,06	0,041	0,35
Total Mineral	Probado	124 700,00	0,43	6,06	0,0413	0,35

*Fuente: Informe Geológico Proyecto San Antonio, Diciembre 2 014.*

## 2.2 Mina

### 2.2.1 Tipo de Mina

El Proyecto Minero San Antonio, pertenece al Sector de Energía y Minas, Sub Sector de Minería, que explotará como producto principal mineral metálico de contenido polimetálico, con contenido principalmente por Cobre y otros. El tipo de explotación es por el Sistema de Minería Subterránea, caracterizado por la construcción de niveles de explotación, galerías, piques, cortadas, chimeneas, tajeos y otros, dentro de labores subterráneas.

## 2.2.2 Ubicación

### 2.2.2.1 Ubicación Política y Geográfica

Políticamente, el Proyecto minero se ubica en el departamento de Huancavelica, provincia de Churcampa, distrito de Pachamarca, Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta.

Geográficamente el Punto de Referencia del Proyecto se encuentra en 12°27'41" Latitud Sur y 74°29'275" Longitud Oeste y a 3 345 msnm. A 67 km al Noreste en línea recta de la ciudad de Huancavelica, a 8:00 horas de viaje y 0:15 horas del centro poblado de Patallacta. Ver FIG-1, Plano de Ubicación.

### 2.2.2.2 Concesión Minera

El proyecto comprende la Concesión Minera San Antonio I 2013, con código N° 59-00015-13, ubicada en la Carta Nacional Pampas (25-n) y Cañaire (25-ñ), comprendiendo 800,0000 hectáreas (área disponible 792,8579 Has por RDR N° 018-2014), zona 18. Esta se encuentra en el distrito de Pachamarca, provincia de Churcampa y Región de Huancavelica.

Geográficamente, la concesión tiene las siguientes coordenadas en UTM PSAD56. Ver tabla siguiente.

**Tabla N° 2.2.2.2-1: Vértice de la Poligonal de la Concesión Minera**

Concesión Minera	Vértices	Coordenadas de Vértices (UTM PSAD 56)		Tramo	Distancia
		Norte	Este		
San Antonio I 2013	1	8 623 000	556 000	1 - 2	1 000
	2	8 622 000	556 000	2 - 3	2 000
	3	8 622 000	558 000	3 - 4	3 000
	4	8 619 000	558 000	4 - 5	1000
	5	8 619 000	557 000	5 - 6	1 000
	6	8 620 000	557 000	6 - 7	1 000
	7	8 620 000	556 000	7 - 8	1000
	8	8 621 000	556 000	8 - 9	1 000
	9	8 621 000	555 000	9 - 10	1 000
	10	8 622 000	555 000	10 - 11	1 000
	11	8 622 000	554 000	11 - 12	1 000
	12	8 623 000	554000	12 - 1	2 000

Fuente: INGEMMET

La altitud promedio de esta concesión minera se encuentra entre los 2 450 msnm a 4 300 msnm. Ver Plano de Ubicación de la Concesión Minera, Mapa Base (FIG-02).

### 2.2.2.3 Titular

El Titular de la concesión que compone el Proyecto Minero San Antonio I 2013 es la empresa TAKI MINA Y CONSTRUCCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - TA.MI.CO S.A.C.

### 2.2.3 Accesibilidad

El Proyecto es accesible desde la ciudad de Lima por la carretera Central hasta Huancayo, desde donde se sigue la carretera PE3S (asfaltada) hasta el Repartición Imperial, de allí se toma el desvío por la ruta PE3SD pasando por Pampas hasta el poblado de Lechugillas (km 107,20 aproximadamente), desde donde se continua por un camino vecinal pasando Huachos, Chinchihuasi, Pachamarca, Patallacta, hasta la Mina. En la siguiente tabla se detalla la red del acceso vial.

**Tabla N° 2.2.3-12: Red de Acceso Vial al Proyecto**

Ruta	Distancia (km)	Vía	Tiempo (hora)
Lima – Huancayo	303,00	Asfaltada	7:00
Huancayo – Desvío Imperial	32,00	Asfaltada	0:45
Desvío Imperial – Pampas	38,00	Afirmada	1:15
Pampas - Lechugillas	104.20	Afirmada	2:00
Lechugillas - Chinchihuasi.	15,00	Afirmada	0:30
Chinchihuasi - Pachamarca	3,00	Afirmada	0:10
Pachamarca – Patallacta	20,00	Afirmada	1:00
Patallacta - Mina	3,00	Trocha	0:15
<b>Total</b>	<b>518,20</b>		<b>12:55</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

El acceso desde la ciudad de Huancavelica es por la ruta: Huancavelica - Repartición Imperial, una distancia de 121 km, por carretera asfaltada 2:00 horas de viaje; desde ese punto por la misma ruta que viene de Huancayo a la Mina.

## 2.2.4 Rutas de Acarreo Relacionadas

Para acceder a la zona de operaciones se construirá varias trochas afirmadas, que en conjunto suman 2 000 m con una pendiente de 12 %, ancho promedio de 5 m; esta vía tendrá múltiples usos, siendo entre ellas: acceso a las bocaminas y a otros componentes del Proyecto; así mismo para el traslado de los equipos, maquinaria, materiales y herramientas, mineral y otros requerimientos y/o productos del Proyecto.

## 2.2.5 Producción

### 2.2.5.1 Estimado de Producción

La producción que se estima tener es de 30 TMS/día de mineral, con una ley promedio de 6,06 % Cu/TM para los 11,5 años de producción, adicionalmente de una generación de 90 TMS/día de desmonte.

El escenario proyectado presenta los siguientes estimados de avances lineales horizontales y verticales de explotación.

**Tabla N° 2.2.5.1-1: Escenario Proyectado de Avance Lineal Horizontal**

Labores	Avance/ Año
Galería	720 m
Crucero	380 m
Subnivel	660 m
<b>Total</b>	<b>1760 m</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla N° 2.2.5.1-2: Escenario Proyectado de Avance Lineal Vertical**

Labores	Avance/ Año
Chimenea CH-1	800 m
Chimenea CH-2	880 m
<b>Total</b>	<b>1680 m</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

De acuerdo a este escenario proyectado, se estima que anualmente se extraerá un aproximado de: 10 800 TM de mineral, con una generación de 32 400 TM de desmonte producto de la explotación y 1 282,5 TM de mineral, con 3 847,5 TM de desmonte producto de labores de desarrollo y preparación.

### **2.2.5.2 Descripción de la Operación Minera**

#### **a) Labores de Explotación**

El Proyecto San Antonio, consisten en realizar labores de explotación de minerales por el sistema de minería subterránea convencional, por el método de Corte y Relleno Ascendente, ya que las características del manto se adecuan a ello.

El proceso de ciclo de minado de la explotación del mineral de contenido polimetálico, compuesto principalmente por cobre y otros (leyes muy bajas); es con el uso de máquinas perforadoras neumáticas, compresora y herramientas manuales (lampa, pico, barretilla y otros), debido a que las potencias de la veta del mineral son reducidas.

La realización de las actividades de explotación siguen el orden siguiente: perforación, voladura, limpieza, carguío, extracción, pallaqueo y traslado del mineral al lugar de beneficio.

#### **Planificación**

La planificación de las actividades mineras consideran lo siguiente:

- Diseño de Plan de Minado considerando: bocaminas ya existentes, yacimientos explorados y evaluados, características física-químicas del mineral y el yacimiento donde se encuentra.
- Método de explotación.
- Equipos y herramientas mineras a usar.
- Requerimiento de personal
- Servicios principales y auxiliares
- Construcción o implementación de áreas de oficinas y almacenes.
- Construcción o implementación de campamento, con cocina y comedor con servicios higiénicos.

- Construcción o implementación de tanques de agua, para almacenar y usar o reusar agua de uso industrial (menos de 1,00 m<sup>3</sup> al día para perforación) y uso doméstico (1,0 m<sup>3</sup> para aseo personal, entre otras necesidades). Considerar que el agua de uso doméstico será tratada y reusada para riego de áreas agrícolas y forestadas en la parte baja después de la zona industrial.
- Implementación de protección y seguridad para los trabajadores.
- Capacitación integral de todos los trabajadores en temas de seguridad y salud ocupacional, como en protección y conservación del medio ambiente.

### **Programa de Producción**

Se ha diseñado un programa de avances y desarrollo, en función de la geología local, afloramiento de mantos y geología estructural, de tal manera que se considera el siguiente programa.

La explotación será programada para las labores en los 4 niveles establecidos: Nivel 3 195 (nivel principal de extracción), Nivel 3 145, Nivel 3 295, Nivel 3 345 y Nivel 3 395; priorizando las desarrollados y preparados; por lo cual se ha diseñado un programa de desarrollo y preparación detallada, siendo necesario los avances horizontales y verticales previos a la explotación.

#### **b) Método de Explotación**

El método de explotación adecuado para este tipo de estructuras es el de Corte y Relleno Ascendente, donde el desmonte que se genere servirá para rellenar los vacíos dejados por la rotura de mineral.

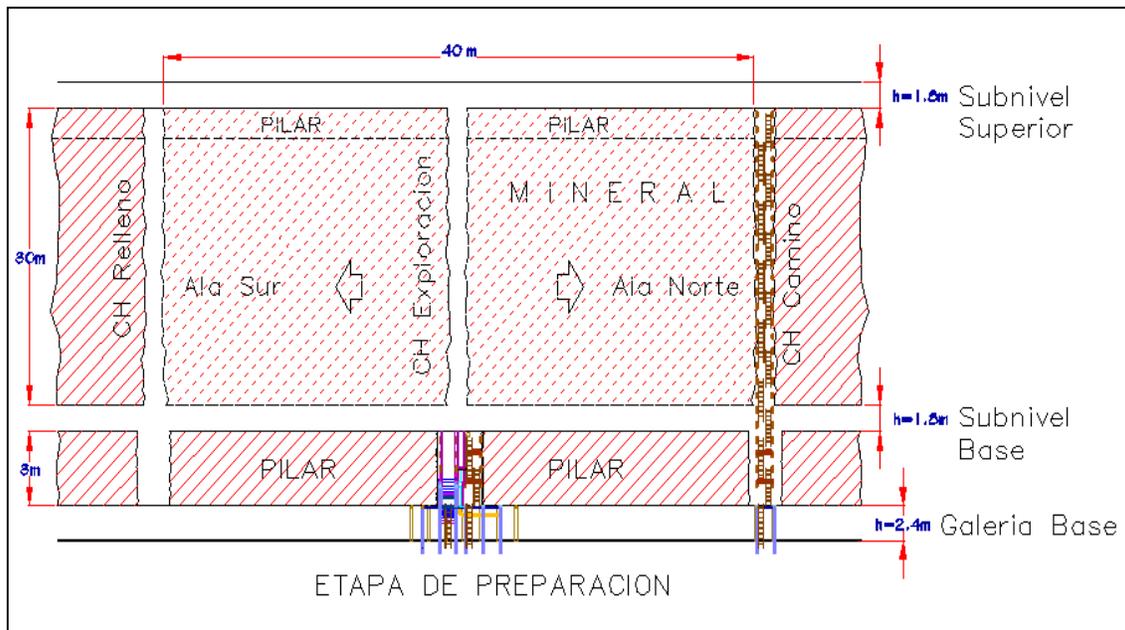
### **Preparación**

Culminado el reconocimiento del block mediante una chimenea central de exploración de 1,2 m x 1,2 m por 44 m en longitud de veta, se iniciara la preparación del tajo a explotar con dimensiones de 40 m de largo x 44 m de alto.

La preparación se inicia a partir de la chimenea central y dejando un puente de 2 m, respecto a la galería principal mediante sub niveles generamos las dos alas del tajo de 20 m cada una.

En los extremos de ambas alas se levantarán chimeneas de relleno y camino respectivamente las que comunicarán al siguiente Nivel.

**Gráfico N° 2.2.5.2-1: Preparación de Labores**



### **Explotación**

Las razones para seleccionar este método son: la competencia regular de la roca caja techo, la geometría irregular de los mantos, perforación en el buzamiento del manto que nos permite controlar la caja techo controlando la dilución, la disposición del material estéril como parte de relleno, la alta ventilación en los tajos de explotación y la prevención de subsidencias con el uso de relleno detrítico.

Debido al buzamiento la explotación se realizara en cortes horizontales de 1,5 m de altura por 10 m de largo, comenzando de la parte inferior del tajo avanzando hacia arriba; para ello se empleará como sostenimiento temporal, puntales de madera en combinación con cuadros de madera en forma sistemática y/o ocasionalmente dependiendo de la calidad de roca de la caja techo. En el escenario proyectado se requerirá implementar sostenimientos más dinámicos planteándose usar la combinación de puntales de madera en combinación con pernos split set, cuadros de madera en forma ocasional, tal como se requiera localmente.

Dejando pilares en el tajo de 2 m x 2 m desde la chimenea central se generará la cara libre para ambas alas del tajo que se explotarán de forma independiente; concluida cuatro cortes horizontales, se procederá a la limpieza del mineral fino.

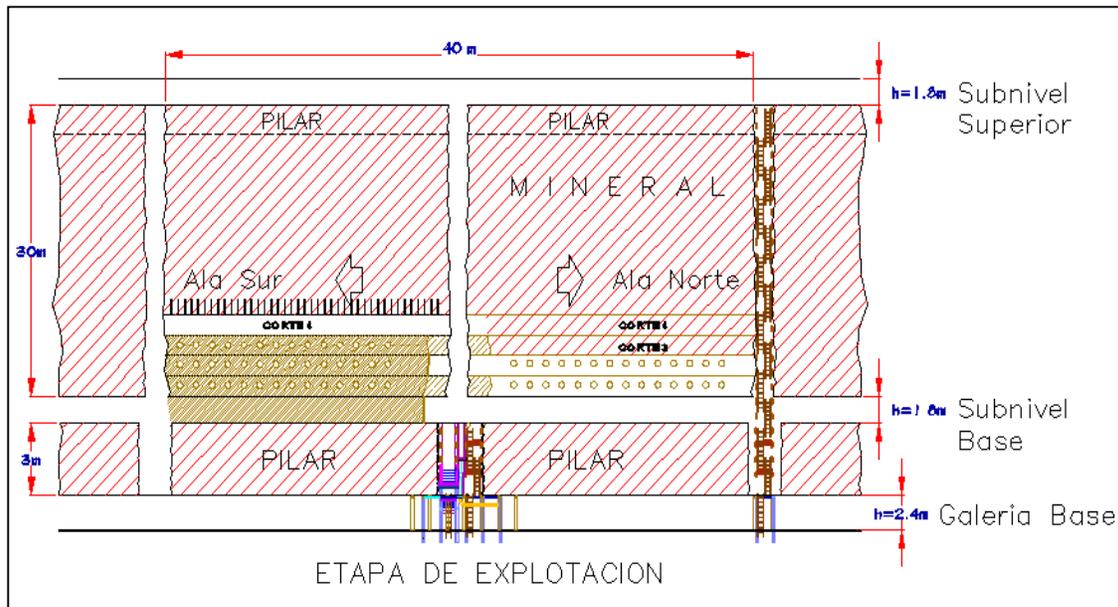
Seguidamente, se construirán tabiques para el proceso de relleno de los tres cortes anteriores, dejando piso de perforación para el siguiente corte. El correcto ciclado de las alas reducirá el tiempo del minado.

Los pilares dejados durante el avance ascendente de la producción, así como el puente en la galería serán extraídos al final de la explotación.

Después de haber extraído todo el mineral roto se procederá a rellenar el tajo con material proveniente de superficie y material estéril de las exploraciones, desarrollos y explotación si las condiciones sean favorables.

El ciclo de minado consistirá en: perforación, voladura, ventilación, limpieza, carguío, extracción y relleno.

**Gráfico N° 2.2.5.2-2: Sistema de Explotación**



La perforación se realizará mediante el uso de perforadoras manuales de tipo Jack leg y stopper alimentados por aire comprimido. La voladura es convencional utilizando dinamita de 45 % y/o 65 %, mecha de seguridad y fulminante N° 8. La limpieza y carguío se realizará de una manera manual. En la extracción se hará uso de la carretilla y carritos mineros de 0,5 TM de capacidad sobre llantas.

**c) Equipos y Maquinarias**

Para la explotación, se contará con equipos de perforación neumática en un número de tres, 4 máquinas perforadoras tipo Jack leg y stopper de diferentes marcas (MONTABERT, TOYO-280L, ATLAS COPCO y otros).

Para el carguío y extracción del mineral y desmonte, se contará con 2 carritos mineros con llantas de capacidad de 500 kilos para cada nivel de explotación.

Como maquinaria y equipo de servicios auxiliares se tiene a compresoras SULLAIR, generadores portátiles, bombas de 1,5 HP, ventiladoras de 2,5 HP y sus accesorios respectivamente.

Para el transporte del mineral se utilizará camiones volquetes de una capacidad de 25 TM, considerando que el traslado se realizará de la mina a la Planta de beneficio ya sea a la Planta de Beneficio de Huari (100 km Huancayo - La Oroya) a 9:0 horas de la mina o a la ciudad de Lima. Asimismo, los camiones volquetes servirán para el traslado del desmonte desde el lugar de acumulación a los botaderos de desmonte a la vez para el traslado de relleno.

#### **d) Voladura**

Para la voladura se utilizarán explosivos consistentes de dinamita y fulminantes, con las características siguientes: dinamita SEMEXA de 65 %, guía de seguridad, fulminante FAMESA Nº 8. Los requerimientos por año son como se muestra en la Tabla siguiente.

**Tabla N° 2.2.5.2-1: Accesorios en la Voladura**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Dinamita de 65%	264 811 u
Mecha de seguridad	118 554 m
Fulminante Eléctrico	52 962 u

#### **2.2.6 Generación de Subproductos**

Producto de explotación y desarrollo de las labores, se genera como subproducto el material estéril denominado desmonte en una cantidad aproximada de 376 448 TM, dicho material será almacenada temporalmente en áreas aledañas a las bocaminas. Posteriormente será utilizado como relleno.

### **2.2.7 Vida Esperada de la Mina**

Con la producción propuesta versus reservas estimadas, se estima una vida útil de la mina aproximadamente 11,5 años.

### **2.2.8 Pasivos Ambientales**

Cabe señalar que en el área del Proyecto existen pasivos ambientales, generados por labores subterráneas antiguas, realizadas por comuneros de la zona en las décadas pasadas, hasta de la época colonial, en estado deteriorado.

El titular minero, considera estos pasivos como labores para la exploración y otros usos, previa rehabilitación, por consiguiente su remediación al término de las actividades.

## **2.3 Instalaciones de Manejo de Residuos**

### **2.3.1 Depósitos de Desmante**

Se contará con seis depósitos de desmante que estarán ubicados a 10 metros de las bocaminas de cada nivel proyectado en la zona de Portachuelo, en la veta Rosa. Ver en Mapa de Componentes del Proyecto FIG-04.

Para la ubicación y acumulación de material de desmante o mineral en canchas ubicadas en superficie, el procedimiento y las medidas de control que se adoptarán serán:

- El extremo de los depósitos de desmante estará protegido por muros de piedra a manera de terrazas.
- En el área delimitada se construirá cunetas aguas arriba, para interceptar y derivar el agua de escorrentía, impidiendo el ingreso de esta agua al área de acumulación de material
- Se descartarán como áreas de ubicación de depósitos zonas que presenten fallas activas o inactivas que pudieran ser reactivadas por el peso del material o por infiltración de agua.
- El ángulo del talud máximo será igual al ángulo de reposo de material.

- Anualmente, se realizará la inspección de los depósitos determinando el estado de conservación de la cuneta de evacuación de agua de escorrentía, su altura, ángulo del talud y presencia de probable material particulado en el pie de la misma.

### **2.3.2 Pilas de Almacenamiento de Suelo Orgánico**

El suelo orgánico (top soil), que es producto de la remoción de la capa superficial horizonte A, durante la construcción de las instalaciones del Proyecto, se almacenaran en lugares cercanos con cierta depresión, en áreas libres que no interrumpen el normal tránsito de equipos y personas, asimismo zonas donde el escurrimiento natural de las aguas superficiales no erosione. Este material será almacenado temporalmente para ser utilizado en la etapa de Cierre. Ver FIG-04, Mapa de Componentes del Proyecto.

### **2.3.3 Relleno Sanitario**

Para el depósito final de los residuos generados durante la vida de la mina, se construirán trincheras de residuos sólidos para su disposición final, los cuales estarán ubicadas en la parte más baja de la zona de Cantoera, sus coordenadas en UTM PSAD 56 son 555 235E y 8 622 300N.

Es una trinchera en el suelo del área seleccionada y perfilado revestido con material sintético (geomembrana), sus dimensiones son 20 m x 2 m x 2 m, en superficie su contorno tendrá una zanja de coronación para evitar de la escorrentía.

### **2.3.4 Pilas de Almacenamiento 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 EPS-RS que esté registrado y autorizada por DIGESA. En caso pueda comercializarse, dentro de los parámetros del Reglamento de Residuos Sólidos.

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, tras ser almacenados una cantidad considerable de estos residuos.

El combustible requerido será almacenado en cilindros metálicos, herméticos y resistentes a presiones interiores y exteriores, que tenga un sistema secundario de contención 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 y con un área de seguridad de 3 metros alrededor de las áreas donde no hubiese materia inflamable. Asimismo, 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 material inflamable.

En el área de almacenaje y áreas de labores, se contará con extintores de Polvo Químico Seco y CO<sub>2</sub> de 12 kg y 20 lb, respectivamente.

## **2.4 Instalaciones de Manejo de Agua**

### **2.4.1 Suministro de Agua**

Durante los trabajos, se empleará el agua de dos formas:

#### **Para Consumo Humano**

Para el abastecimiento de agua con fines domésticos, aproximadamente 0,5 m<sup>3</sup>/día que será tomado después de la válvula de purga de la red de agua potable del poblado de Layampampa, ya que el campamento se ubica en la parte baja de este; el agua residuo tendrá un sistema de tratamiento, que permitirá su reuso como agua de riego. Para consumo en las labores se trasladará del campamento en bidones.

#### **Para Uso Industrial**

Exclusivamente para los equipos de perforación, aproximadamente 1 m<sup>3</sup>/día, el cual tendrá la siguiente disposición: el agua será tomada de la quebrada Calabaza Huayqo, donde se tiene dos manantiales que sumados dan un caudal de 0,3 l/s, será almacenado en un reservorio de 2,0 m<sup>3</sup> de volumen de donde se distribuirá para los niveles respectivos, por bombeo a los niveles superiores y por gravedad a los niveles inferiores.

### **2.4.2 Tratamiento de Agua y Manejo de Aguas de Lluvia**

#### **2.4.2.1 Tratamiento de Agua**

El agua para uso doméstico no tendrá ningún tratamiento, ya que es el agua potable que consume la población de Layampampa. Se ha considerado el consumo de agua doméstica para una población estimada entre 10 personas con un consumo de agua per cápita de hasta 50 l/persona dando en total 0,5 m<sup>3</sup>/día; la mayor parte del personal que vive en las poblaciones aledañas, por lo cual su alimentación y usos lo realizan en sus domicilios.

El sistema de tratamiento de agua de mina tiene la siguiente disposición: el agua proveniente de las actividades es almacenado en pozas de sedimentación, de donde son bombeados a la parte alta para su nuevo uso, este ciclo es continuo; el material sedimentado se extrae de la poza, se seca y es enviado con el resto de mineral. En la zona de las actividades no se tiene cuerpos de agua y el efluente es tratado con lechada de cal de una manera natural y reusado.

#### **2.4.2.2 Manejo de Agua de Lluvias**

El agua producto de la lluvia no tendrá ningún tratamiento, salvo donde se tiene la infraestructura que perturba la esorrentía se realizara zanjas colectoras y zanjas de coronación y luego trasladar a las quebradas naturales donde siempre discurrían.

#### **2.4.3 Manejo de Aguas Limpias**

En la zona de las infraestructuras del proyecto no se tiene cuerpos de agua que puedan ser impactadas, sólo el que se toma para uso industrial que será almacenada en el reservorio para uso posterior dejando discurrir el resto de manera natural.

#### **2.4.4 Identificación de las Fuentes de Agua y Volumen Requerido**

Las fuentes de agua, de donde se toma agua para uso doméstico y uso industrial, tiene el origen siguiente: para uso doméstico será tomada el residuo de la Red de Agua Potable del Barrio de Layampampa en un caudal de 0,5 m<sup>3</sup>/día; para uso industrial de los manantiales de la quebrada Calabaza Huayqo en un volumen de 1,0 m<sup>3</sup>/ día, cada cierto tiempo ya que se reciclara para su posterior uso.

#### **2.4.5 Balance de Aguas y Efluentes de la Operación**

El balance del recurso hídrico es positivo para el ecosistema ya que el consumo del Proyecto en sus dos formas de uso lo utiliza residuo sin afectar a la población y en el caso para uso industrial lo realiza cada cierto tiempo (7 días) y el requerimiento lo satisface con el

tratamiento del efluente de la operación. En resumen no se tiene déficit de agua a causa de las actividades mineras.

## **2.5 Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto**

### **2.5.1 Instalaciones Auxiliares**

#### **2.5.1.1 Oficinas**

Se tiene proyectado la implementación de una oficina principal en la ciudad de Pachamarca y otra oficina de enlace en la ciudad de Huancayo, en ambos casos se alquilará un ambiente con las condiciones requeridas; en la zona de operación se construirá una oficina de 4 m x 5 m de dos compartimientos con materiales del lugar en la zona industrial.

#### **2.5.1.2 Taller de Mantenimiento**

Para mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizados en la mina, tanto mecánico y eléctrico se dispondrá de un taller en el área industrial, en un área de 10 m x 4 m, con piso de concreto y techo de calamina, con sus compartimientos respectivos según naturaleza de mantenimiento.

Si las averías requieren mano especializada, los equipos y maquinarias serán trasladados a la Ciudad de Huancayo para su reparación y arreglo respectivo.

#### **2.5.1.3 Almacenes**

##### **Almacén General**

Se tiene proyectado implementar un almacén general como depósito de todos los materiales, inicialmente, se alquilará el patio de una vivienda en el anexo de Layampampa, pero más adelante se piensa construir un almacén en la zona Cantoera, donde se tiene terreno ya determinado.

El almacén deberá tener dos ambientes con un área mínima de 100 m<sup>2</sup> c/u, será de adobe con piso de concreto y techo metálico (calamina), sobre columnas metálicas. El almacén contará con un pararrayo, considerando los fenómenos naturales que suelen acontecer en la zona.

## **Almacenes Auxiliares**

Se prevé contar con un almacén auxiliar en el poblado de Patallacta, dicho local será alquilado, donde se almacenará los materiales, herramientas y otros enseres para su posterior traslado a su destino.

### **2.5.2 Almacén de Combustible, Aceites y Lubricantes**

Se proyecta contar un almacén con surtidores para el almacenamiento y abastecimiento del combustible, aceites y lubricantes, con contenedores de contingencia de igual volumen. Se construirá una plataforma de concreto con techo de calamina, con un área mínima de 24 m<sup>2</sup>, en una zona alejada de los demás componentes del proyecto.

El consumo promedio de combustible que se prevé usar es de 30 galones por día, el almacenamiento será en un tanque de 1 000 galones, de acuerdo a los estándares del DS 055-2010-EM; será abastecido por una empresa desde la ciudad de Pampas o Huancayo, trasladado en cisterna, para lo cual el transportista contará con su respectivo Plan de Contingencia.

El combustible requerido será almacenado en cilindros metálicos, herméticos y resistentes a presiones interiores y exteriores, que tenga un sistema secundario de contención 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 y con un área de seguridad de 3 metros alrededor de las áreas donde no hubiese materia inflamable. Asimismo, 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 material inflamable.

En el área de almacenaje y áreas de labores, se contará con extintores de Polvo Químico Seco y CO<sub>2</sub> de 12 kg y 20 lb, respectivamente.

### **2.5.3 Almacén de Explosivos**

El almacén de explosivos se ubicará en una labor antigua acondicionada para tal fin, en una zona equidistante a las bocaminas. Este almacén (polvorín) contará con dos ambientes, uno para explosivos y otro para accesorios, de acuerdo al Reglamento respectivo.

Su acondicionamiento del polvorín está reglamentado como es: piso de concreto y canaletas de drenaje, así como ventilación natural (chimenea de ventilación) y forzada (ventilador eléctrico de 1500 pcm). La dimensión del almacén será de 10 m x 2,4 m x 3,0 m.

## **2.5.4 Suministro de Energía**

### **2.5.4.1 Energía Neumática**

Para el abastecimiento de energía neumática se contará con tres compresoras portátiles.

- Una compresora portátil en Bocamina Nivel 3345 de una capacidad de 280 CFM.
- Una compresora portátil en Bocamina Nivel 3 295 de una capacidad de 280 CFM.
- Una compresora de Stand By, capacidad instalada de generación de aire comprimido igual a 280 CFM.

### **2.5.4.2 Energía Eléctrica**

La energía eléctrica requerida en el campamento y mina será abastecida a inicio por generadores electrógenos portátiles, que estarán ubicadas en lugares estratégicos. A medida que se regularice la explotación se tiene en planes solicitar la ampliación del tendido de energía a la zona industrial y labores a la empresa eléctrica, dado que el último poste de distribución (Layampampa) se ubica a 200 m de distancia del campamento proyectado.

## **2.5.5 Acceso**

### **2.5.5.1 Accesos Existentes**

En la zona del Proyecto se tiene acceso hasta la parte baja del anexo de Layampampa, pasando por la zona donde se construirá el campamento y otros componentes del proyecto, es una trocha carrozable de un ancho promedio de 4 a 5 m, con una pendiente promedio 10 %, en terreno consistente con talud promedio de 1.2 m; al cual se tendrá que realizar su mejoramiento y su posterior conservación y mantenimiento. Soporta el paso de camiones de carga pesada y maquinaria. Ver FIG- 04 Plano de Componentes del Proyecto.

### **2.5.5.2 Accesos Propuesto**

Se tiene propuesto construir accesos a los diferentes frentes de trabajo por medio de trochas carrozables desde el acceso existente, tanto para el traslado de requerimiento y asimismo

para traslado de mineral y desmonte. Esta tendrá una longitud total de 2 000 m de longitud en total, ancho promedio de 4 m con sus plazoletas de cruce y volteo, pendiente de 8 % a 10 % y en terreno estable.

## **2.5.6 Transporte y Manipuleo de Productos y Materiales**

### **2.5.6.1 Transporte y Manipuleo de Productos**

El transporte de los productos extraídos se realizara por vía carretera desde el lugar de acumulación hasta su destino, en el caso de mineral hacia a las plantas de Beneficio y el desmonte o relleno hacia el lugar de acumulación o uso, la capacidad de las unidades de carga es de 25 TM. El manipuleo en los inicios se realizará de una manera manual para luego mecanizar.

### **2.5.6.2 Transporte y Manipuleo de Materiales**

El transporte de los requerimientos de maquinarias, equipos, materiales, herramientas y otros, se trasladarán por vía carretera hasta el lugar más próximo para su uso. El manipuleo se realizará teniendo en cuenta su naturaleza de cada material tal como indican las hojas de seguridad (MSDS).

## **2.5.7 Descripción de las Rutas de Transporte**

Las rutas para el transporte del producto y requerimientos existentes, son las que enuncian se continuación:

Mina – Lechugillas – Pampas – Huancayo – Lima, por vía carretera.

Mina – Lechugillas – Pampas – Huancayo, por carretera desde la ciudad de Huancayo hasta la ciudad de Lima (Callao) 326 km un viaje de 9 horas; esta ruta se caracteriza por ser más segura y de menos costo por Tonelada.

## **2.6 Viviendas y Servicios Para el Personal**

### **2.6.1 Campamentos**

El campamento de la mina, estará ubicado en la zona de Cantoera, anexo de Layampampa, Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta a 15 minutos del área de operaciones. Considerando que la mano de obra será de la comunidad y su anexo, por consiguiente no

habrá necesidad de construir ambientes como campamento; los ambientes en esta zona se adecuarán a las necesidades básicas que contará con 5 dormitorios, una cocina y un comedor con una capacidad para 10 personas, que serán ingenieros, técnicos y personal administrativo, que no serán de la localidad.

Inicialmente, se alquilará una vivienda en el poblado de Layampampa, la cual cuenta con servicio de agua y electricidad, sistema de letrinas y sistema de telecomunicación. Cuando se lleve a cabo la construcción del campamento fijo, el cual también se ubicará en la zona de Cantoera, este contará con todos los servicios antes mencionados.

### **2.6.2 Servicios de Vivienda Alternativos**

Como servicio de vivienda alternativo se cuenta con las poblaciones de Patallacta y Layampampa, donde se tiene los servicios básicos como son agua, electricidad, posta y letrina, de la misma manera tiendas comerciales y transporte hacia a las ciudades de Pampas y Huancayo.

### **2.6.3 Otros Servicios**

La empresa en cumplimiento de los reglamentos vigentes instalará y funcionará un ambiente para la asistencia de primeros auxilios en caso de accidente y/o enfermedades cerca de la zona de labores, este tendrá un área de 6 m x 4 m.

En caso de accidentes o lesiones mayores se trasladará al personal afectado a la Posta Médica más cercana (en el Centro Poblado de Patallacta) y/o al Centro médico de Pachamarca (1:0 horas desde el punto de las actividades), Hospital de la Ciudad de Pampas (de 3:0 a 4:0 horas de los puntos de labores).

Por otro lado, todos los trabajadores se encontrarán asegurados en EsSalud u otra institución de seguros, contando con todos los beneficios laborales que exige la Ley.

### **2.6.4 Generación y Manejo de Residuos Domésticos**

#### **2.6.4.1 Generación de Residuos Domésticos**

Los desechos o residuos sólidos domésticos bio-degradables que se generan en diferentes ambientes del proyecto es aproximadamente 0,25 kg/trabajador, siendo en resumen 5,0 kg/día, estimándose 1 800 kg/año.

### 2.6.4.2 Manejo de Residuos Domésticos

El manejo de residuos generados de diferente naturaleza se realiza de la siguiente manera: son almacenadas de acuerdo a su naturaleza en bidones de colores para su disposición posterior siendo esta de la siguiente manera.

Los residuos domésticos biodegradables serán almacenados en el relleno sanitario construido en la parte baja de los campamentos.

Los residuos biodegradables generados por cada trabajador, serán depositados en letrinas de 0,8 m x 0.8 m x 2.0 m, con una profundidad de 2.0 m, serán a base de cuarterones de madera y calaminas. El manejo de letrinas comprende el vertido de una capa delgada de cal cada vez que se utiliza para estabilizar los residuos y evitar malos olores; al cierre se cubrirá con una capa 0,6 m de tierra compactada y perfilado, cubierta con top soil y revegetado.

## 2.7 Fuerza Laboral y Abastecimiento de Recursos

### 2.7.1 Fuerza Laboral

La fuerza laboral empleada en las actividades de la mina para la producción planeada será de 20 hombres en operación, 1 Ingeniero Residente y 2 Capataces y 2 Administrativos, tal como se detalla en la Tabla N° 2.7.1-1.

**Tabla N° 2.7.1-1: Personal Requerido para Proyecto de Explotación**

Puesto	Nº	Origen	Salario	Capacitaciones
Ingeniero Residente	1	Nacional	3 500,00	Gestión minera, estándares de seguridad y medio ambiente, gestión de proyectos mineros, diseño y estabilidad de talud
Administrativos	2	Nacional	1 500,00	Gestión administrativa, comportamiento seguro, cuidado del medio ambiente, respuesta ante emergencias, primeros auxilios.
Capataz	2	Local / Nacional	1 200,00	Procedimientos de trabajo seguro, comportamiento seguro, cuidado del medio ambiente, respuesta ante emergencias, primeros auxilios.
Obreros	15	Local	900,00	Charlas de 5 minutos antes del inicio de labores diarias.
<b>Total</b>	<b>20</b>		<b>21 900,00</b>	

Fuente: *Elaboración Propia*

Existirá apoyo de personal de geología, todas las veces que sea requerido con el fin de controlar cualquier cambio geológico que pueda distorsionar el comportamiento físico del mineral. Asimismo se tendrá asesoría y personal en comercialización.

## 2.7.2 Abastecimiento de Recursos

Los recursos requeridos para el desarrollo de las actividades en el proyecto, son de diferentes naturaleza, éstas se proveerán desde el mercado local, si no se tiene se pasará al mercado regional y luego llegar al mercado nacional e internacional. Salvo requerimientos específicos especiales que se encuentran en mercados segmentados.

## 2.8 Cronograma y Costos del Proyecto

### 2.8.1 Cronograma Para el Desarrollo, Operación y Cierre del Proyecto

El cronograma establecido para el desarrollo de las actividades del Proyecto que es de 11,5 años aproximado de operación, antecedida por las etapas de planeamiento y construcción y precedida por las etapas de Cierre y Post Cierre. Sin embargo el proyecto se puede ampliar toda vez que se incrementen las reservas de minerales. El cronograma propuesto del Proyecto se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla N° 2.8.1-1: Cronograma de Actividades del Proyecto San Antonio**

ACTIVIDADES	AÑOS																
	1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Desarrollo</b>																	
Planeamiento	x																
Construcción	xx	x															
<b>Operación</b>																	
Desarrollo	xx	xxx															
Preparación	xx	xxx															
Explotación		xxx	xx														
<b>Cierre</b>																	
Cierre Progresivo																	
Cierre Definitivo													x	xxx			
Post Cierre																xxx	xx

Fuente: Elaboración Propia.

## 2.8.2 Costos Estimados del Proyecto

La inversión requerida estimados durante la implementación, operación y cierre del proyecto es aproximado a US\$ 2,2 millones incluyendo IGV; con la particularidad de la inversión se realizará en forma paulatina paralelo al desarrollo de mina, siendo la inversión más alta en los dos primeros años. El resumen de la inversión requerida se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla N° 2.8.2-1: Resumen de Cronograma y Costos del Proyecto**

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (años)</b>	<b>Costo Parcial (\$)</b>	<b>Costo Total por Etapa (\$)</b>
<b>Etapa de Desarrollo</b>			<b>41 050,00</b>
Planeamiento	0,25	10 200,00	
Construcción	0,75	30 850,00	
<b>Etapa de Operación</b>			<b>1 314 250,00</b>
Desarrollo	1,50	198 000,00	
Preparación	1,00	201 000,00	
Explotación	10,00	915 250,00	
<b>Etapa de Cierre</b>			<b>56 750,00</b>
Cierre progresivo	10,00	9 060,00	
Cierre Final	1,50	40 860,00	
Post cierre	1,50	6 810,00	
<b>Total</b>			<b>1 412 050,00</b>

*Fuente: Elaboración Propia.*

### III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1 Ambiente Físico

##### 3.1.1 Área de Influencia Directa e Indirecta

###### a) Área de Influencia Ambiental

**Área de Influencia Directa (AID).** Comprende el área focalizada donde se realiza las principales actividades de exploración y explotación, además de la zona de implementación donde están los accesos, campamentos y otros componentes. Este nivel comprende una superficie de 25,0 hectáreas.

**Área de Influencia Indirecta (AII).** Comprende zona de influencia inmediata a las actividades de explotación minera y con mayor probabilidad de ser impactadas. Este nivel comprende una superficie de 120,0 hectáreas, dentro de la Comunidad de Patallacta y su barrio Layampampa.

###### b) Área de Influencia Socio Económica

Para la delimitación del área de influencia socioeconómica se consideraron los siguientes criterios: Política administrativo, derecho sobre el suelo territorial, usuario de agua y articulación territorial y política.

**Área de Influencia Directa (AID).** Se determina a partir de los posibles impactos sociales directos sobre la población y con quienes la empresa mantiene relaciones sociales, económicas y culturales, comprendiendo a la Comunidad de San Antonio de Patallacta y su barrio Layampampa.

**Área de Influencia Indirecta (AII).** Se estableció como área de influencia indirecta social el ámbito distrital, en este caso Pachamarca, la parte norte de la provincia de Churcampa; jurisdicción donde se encuentra el Proyecto y los centros involucrados. Ver FIG-13, Plano de Área de Influencia del Proyecto.

En área del desarrollo del Proyecto no se superpone a Áreas Naturales Protegidas y/o Zonas de Amortiguamiento, tampoco se superpone a Áreas con Restos Arqueológicos.

##### 3.1.2 Fisiografía

El departamento de Huancavelica, en general, comprende parte de la cadena occidental y oriental, lo cual determina su relieve, sumamente accidentado, teniendo como uno de los

accidentes geográficos más importantes del flanco Oriental de la Cordillera Central, la cual forma la cuenca del Rio Mantaro cuyas aguas son parte de la vertiente de la Cuenca hidrográfica del Atlántico.

En el ámbito específico del distrito de Pachamarca, dentro del cual se ubica el proyecto, la fisiografía está determinada por la Provincia Fisiográfica de Sierra de la cuenca del Mantaro, que determina las condiciones socioeconómicas de la zona. La Provincia Fisiográfica de la Sierra se caracteriza por ser muy accidentada, con valles estrechos y profundos, con relieves montañosos, presentándose además relieves inclinados, llanos y escarpados, así como abismos, laderas y altas montañas, de clima variado y de una gran variedad de pisos ecológicos dado su variabilidad vertical.

Específicamente la Comunidad de San Antonio Patallacta, ámbito del desarrollo del Proyecto, se caracteriza por presentar una geomorfología heterogénea, conformada por tres zonas en función a su altitud sobre el nivel del mar:

- Zona Baja, desde 1 750 msnm hasta 3 200 msnm que comprende desde Rio Mantaro hasta Quishcapata, donde se encuentran laderas inclinadas a muy inclinadas (algunas inaccesibles), en la margen derecha de la Microcuenca Chinchihuasi, la quebrada es joven de sección en forma de “V”, por la parte oeste laderas inaccesibles de inclinadas a muy inclinadas inapropiados para el agro, en la parte este tiene las mismas características de la parte central con el riachuelo que baja desde las partes altas de Paucarbamba, Chinchihuasi y Pachamarca. Este espacio se encuentra dentro considerado en el geosistema Quechua. Por su forma de relieve está determinada como zona bajo andina, vertiente montañosa empinada a escarpada (Vs3-e).
- Zona Intermedia, desde 3 200 msnm hasta 3 600 msnm, que comprende desde Quishcapata hasta la zona alta de Patallacta y Uchcupata, donde se tiene flancos de inclinación suave (parte baja) propias para una agricultura temporal a falta de agua. Este espacio se encuentra dentro considerado en el geosistema Suni. Por su forma de relieve está determinada como zona mezo andina, vertiente montañosa empinada a escarpada (Vs2-e).
- Zona Alta, desde 3 600 msnm hasta los 4 400 msnm desde la parte alta de Patallacta hasta las cumbres altas que limita con Antiquepara, donde se notan colinas de topografía suave y por sectores afloramientos rocosos, en la parte oeste laderas

inclinadas. Esta zona es propicio para la ganadería alto andina, donde no hay presencia de cuerpos de agua, esta es una Cordillera con presencia de crestones de roca terminados en punta. Este espacio se encuentra dentro considerado en el geosistema Puna. Por su forma de relieve está determinada como zona alto andina, vertiente montañosa y colina empinada a escarpada (Vs1-e).

### **3.1.3 Geología**

#### **3.1.3.1 Geología General**

Geológicamente, la zona del Proyecto consta de rocas metamórficas, sedimentarias y cuerpos intrusivos, los cuales corresponden a pequeños plutones graníticos.

En el caso específico de los terrenos de la comunidad de Patallacta, estos presentan áreas de alteración hidrotermal con formaciones de yacimientos polimetálicos con minerales de cobre y presencia de oro y plata.

En la zona de Portachuelo se nota la existencia de rezagos de actividades mineras a nivel de trabajo artesanal desde la época colonial, la explotación de cobre el lado norte, cerca al poblado de Layampampa y cateos superficiales en las formaciones de la parte central y sur de la Comunidad. Pero, también se encuentra en Patallacta yacimientos no metálicos (pizarras) como se puede notar en las construcciones de las casas familiares, casas comunales e instituciones.

Más del 50% del área del territorio comunal se encuentra concesionada por la inversión privada (se encuentra concesionadas para la exploración y explotación minera); dentro de este territorio, se encuentra las concesión minera San Antonio I 2013.

En la s concesión minera de San Antonio I 2013, afloran rocas sedimentarias de formaciones mecánicas (formaciones calcáreas), así como presencia de rocas metamórficas consistentes en pizarras plegadas formando sinclinales y anticlinales, de igual manera en la parte alta podemos distinguir formaciones plutónicas graníticas, compuestas por areniscas cuarzosas y cuarzo-areniscas de color blanco, muy fracturadas.

De los estudios geológicos realizados en la zona se observó:

- Cuerpos tabulares metamórficos, sedimentarios y vulcano sedimentarios compuesto por pizarras, calizas y areniscas oscuras, con rumbo NW.
- Intrusivos de color blanco que tienen dimensiones muy limitadas altamente cloritizado, en la parte alta hacia el SW.
- Los afloramientos en superficie de sales oxigenadas de cobre como malaquita y otros manifiestan la presencia de mantos con mineralización de contenido metálico de cobre. El manto tiene una potencia promedio de 0,43 m y alteración en cajas con oxidación.
- Estructuras de Carbonato de calcio en la zona de Buena Vista (cementerio), con paquetes que tiene el mismo rumbo de las anteriores. La formación tiene una potencia de 30 a 35 m.
- La estructura mineralizada con presencia de óxidos y sulfuros, se ubica en el Cerro Portachuelo, con un rumbo de 60 – 70 NW, buzando a NE, con una potencia de 0,20 cm 0,40 y 0,70 cm y alteración en cajas de fuerte oxidación a limonitas.
- Las leyes se encuentran como anomalías de altas leyes, indicando presencia de mineralización vinculados a estructuras de falla con fuerte mineralización de malaquita, estas estructuras se encuentran manteniendo el mismo patrón de rumbo de las formaciones rocosas de la zona. En esta parte es interesante la mineralización en estructuras de fracturamiento, porque se puede hablar de mineralización como relleno de fallas y formando cuerpos tabulares de proporciones económicas.

La bocamina principal esta centrada en el manto de coordenadas UTM 8 622 191,00mN, 555 184,00mE y altitud 3 344 msnm, hay evidencia de mineralización en mantos minerales sulfurosos de composición de Cu como mineral principal, como la calcopirita y malaquita. Normalmente este mineral se forma por sublimación en las fumarolas volcánicas, en fuentes hidrotermales templadas por cambios bruscos de temperatura y como subproducto de la descomposición de otros minerales arsenicales como la Arsenopirita.

En el Anexo 3, se adjunta el Estudio Geológico que se realizó del área de la Concesión.

Asimismo, ver el Mapa Geológico del área del Proyecto FIG-03.

### 3.1.4 Estratigrafía

Dentro de la Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta afloran unidades lito estratigráficas, cuyas edades varían desde el Precámbrico al reciente, siendo las más importantes y notorios los siguientes:

- **Grupo Excélsior (Pali-e).** Según McLaughlin (1925), las formaciones de la zona del proyecto pertenecen a la era Precámbrica al Paleozoico, de serie Paleozoico Inferior, que sobreyace a las formaciones antiguas del Leonardiano Inferior, el grupo presenta formaciones de rumbo N a NW; cuya profundidad es desconocida y una potencia de varios kilómetros; está compuesto por esquistos, gneis, filitas intercaladas con areniscas y en la parte superior compuesto de lutitas pizarrosas de color oscuro a gris. Las concesiones se encuentran enmarcadas dentro de estas formaciones en su totalidad.
- **Rocas Intrusivas (Kti-gr).** Es la formación que se encuentra en la parte SE de las concesiones a una distancia de 1 km aproximadamente, con ciertas incrustaciones en las partes altas de Patallacta; pertenecen a las Eras Mesozoico y Cenozoico, edades de Cretáceo Superior y Terciario Inferior, tiene un rumbo NW, con una forma elongada de longitud de 50 km y un ancho de 12 km promedio que aflora en su mayor dimensión en el cuadrángulo de la hoja de Pampas (25-n), está compuesto por granito blanco a gris y en partes se tiene granodiorita.
- **Depósitos Cuaternarios.** En la zona del proyecto se tiene formaciones recientes productos de la meteorización, debido a los agentes físicos presentes, siendo la más importante las formaciones glaciofluviales y coluviales.

**Depósitos Glaciofluviales.** Son depósitos acarreados por hielo y lluvia, acumulación de morrenas laterales frontales, se ubica en el fondo de las quebradas y flancos de los valles, tienen una litología de constitución polimictica y mal seleccionado con clastos y quijarros angulosos subredondeados de una matriz arcillosa. Las morrenas forman superficies planas y facilitan el desarrollo de los pastos naturales, depósitos que están sobre los 4 000 msnm.

**Depósitos Coluviales.** Son depósitos productos de la meteorización, efecto de los agentes físicos como el sol, viento y otros en combinación con la geomorfología del lugar, deterioran la naturaleza de las formaciones precedentes dando lugar a un material detrítico heterogéneo, depositado al pie de las formaciones rocosas o en espacios de

pendiente suave; asimismo se tiene material detrítico en las planicies donde el efecto de los agentes físicos es notorio con la alteración de la capa superficial.

### 3.1.5 Suelos

Patallacta cuenta con suelos poco profundos, de textura media, formaciones fuertemente meteorizadas, regularmente fértiles, mayormente roquedal y pedregal en las laderas, cimas y zonas colinosas que son refugio de variedad de especies vegetales con pocas condiciones ambientales y principalmente hay el pastoreo de ganado.

#### 3.1.5.1 Tipos de Suelos

El área donde se desarrolla el proyecto, en un 80% es de superficie roca mientras los 20 % está cubierto de suelo, que de acuerdo a la clasificación de la FAO pertenece a Cambisoles húmicos y dístricos, presenta las siguientes características:

- **Tipo de material.** Hay suelos de tipo glacial y aluvial con reacción ácida – alcalina donde la fertilidad natural es baja, sin embargo existen espacios con depósitos de material orgánico propicios para la reproducción de especies naturales.
- **Permeabilidad.** La permeabilidad es lenta y poco porosa, en especial en las plataformas y terrazas volcánicas, debido a la naturaleza del material y rápida en los flancos y laderas.
- **Agentes Naturales.** La zona presenta alta erosión eólica (viento y térmica solar), la inundación fluvial es muy escasa solo en épocas de lluvias.

Cabe resaltar que en la zona baja (1 750 hasta 3 200 msnm) con laderas y quebradas, es apropiado para cultivo de tubérculos andinos, frejoles, lenteja, calabazas y también para el pastoreo de vacunos y ovinos. La zona Intermedia, comprendida desde 3 200 msnm hasta 3 600 msnm, con áreas para una agricultura temporal a falta de agua, con cultivos de papa, mashua y otros. Mientras que en las zonas altas (3 600 hasta los 4 400 msnm), los pobladores lo utilizan exclusivamente los suelos para el pastoreo de ganado alto andino.

En el Área de Influencia del Proyecto se tiene un 40 % de suelo es eriazo y el 60 % cuenta con pastos naturales temporales. Se cuenta con una porción del suelo de la Comunidad reforestado con plantaciones de eucalipto.

### 3.1.5.2 Calidad de Suelos

El 25 de mayo del 2014, se realizó el monitoreo de la calidad de suelo de la zona del proyecto, realizando dos puntos de muestreo. El cuadro que se presenta a continuación, muestra la ubicación de las mismas.

**Tabla N° 3.1.5.2-1: Ubicación del Punto de Monitoreo Calidad de Suelo**

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM		Zona
MS - 01	8 622 355mN	555 534mE	Cantoera
MS - 02	8 621 945mN	555 739mE	Tullparumi

Fuente: Elaboración propia

El cuadro adjunto presenta los resultados del monitoreo realizado en los puntos mostrados.

**Tabla N° 3.1.5.2-2: Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo**

Parámetros	Unidad	MS-1	MS-2
pH	Unidad de pH	6,4	5,0
Materia orgánica	%	0,33	1,94
Nitrógeno	%	0,016	0,09
Potasio	ppm	177,5	142
Fosforo	ppm	19,9	3,5
Textura			
Arena	%	36,8	44,8
Arcilla	%	35,2	23,2
Limo	%	28,0	32,0

Fuente: INIA

Del análisis de las muestras de suelo se tiene el siguiente resultado:

MS – 1; En esta calita se diferencia dos horizontes: horizonte A de 0,20 a 0,30 m de espesor, de color marrón a gris y el horizonte B de 2,0 m de espesor, color pardo, con una textura franco arcillosa, con una reacción ligeramente neutra (pH 6,4) y 0,33 % de contenido de materia orgánica.

MS – 2; En esta calita se diferencia dos horizontes: horizonte A de 0,10 m espesor, de color marrón y el horizonte B de 1,5 m de espesor, de color marrón, con una estructura franca con una reacción ligeramente ácida (pH 5,0) y 1,94 % de contenido de materia orgánica.

En los anexos se adjunta los certificados de los análisis de laboratorio del monitoreo de suelo, realizados en los laboratorios del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) - Huancayo, Ver Anexo.

En la FIG-12, Plano con los Puntos del Monitoreo Ambiental, se observa la ubicación de los puntos de monitoreo de suelos MS-1 y MS-2.

### **3.1.5.3 Capacidad de Uso Mayor**

En el área de influencia directa del proyecto se distinguen cuatro tipos de suelos por el uso que se le da, una Unidad No Asociada y tres Unidades Asociadas. Ver FIG-06, Plano de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.

#### **Unidad No Asociada**

Tierras de Protección en zonas con limitaciones por suelo y erosión (Xse).- Este tipo de terreno propicio para la Protección ya que está limitado porque es rocoso y erosionable, está enmarcado desde el Rio Mantaro (1 750 msnm) hasta la Rinconada (2 000 msnm).

#### **Unidades Asociadas**

**Unidad Cantoera.** Que se caracteriza por ser tierras de protección (Xse) en un 75 %, pastos temporales (P3se-t) en un 15 % y cultivo en limpio (A3se-r) en un 10 %. Estos suelos son propios para protección, de baja calidad agrológica, temporales y requieren riego y a su vez limitados por suelo y riesgo de erosión.

**Unidad Tullparumi.** Que se caracteriza por ser tierras de protección (Xse) en un 70 %, producción forestal (F3se) en un 20 % y cultivo en limpio (A3sec) en un 10 %. Estos suelos son apuestos para protección, de baja calidad agrológica, temporales y a su vez limitados por suelo, riesgo erosión y clima frío.

**Unidad Lecclespata.** Que se caracteriza por ser tierras de protección (Xse) en un 80 %, pastos temporales (P3sec) en un 20 %. Estos suelos son propios para protección, de baja calidad agrológica, limitado por falta de suelo, limitado por riesgo por erosión y a su vez limitados por clima frío y gélido.

#### **3.1.5.4 Erosión de Suelo**

Los suelos de la zona sufren erosión laminar a falta de defensa porque la vegetación es rala y temporal; además se erosiona a causa de la actividad antrópica que practica una agricultura de monocultivo, agricultura intensiva sin rotación (degradación de suelos) y sobrepastoreo.

#### **3.1.6 Riesgos Naturales**

##### **3.1.6.1 Sismología y Riesgo Sísmico**

El Perú está comprendido en una de las regiones de más alta actividad sísmica que forma parte del cinturón circumpacífico, motivo por el cual es latente que ocurran sismos de intensidad moderada a alta.

El mapa de zonas sísmicas de máximas intensidades en el país, está basado en isosistas de sismos y datos de intensidades de sismos históricos recientes. A la región de Junín le corresponde una sismicidad alta a intensidad media, oscila entre VII-X de la escala Mercalli Modificada. Según el mapa de isoaceleración, a la zona corresponde una aceleración de 0,287 g, de donde el coeficiente efectivo resulta 0,258 g y como coeficiente sísmico 0,168 g. ver FIG-08.

##### **3.1.6.2 Vulnerabilidad de Área de Influencia**

La zona presenta gran ocurrencia de fenómenos geodinámicas externos (derrumbes y deslizamientos predominantemente), internos y fenómenos meteorológicos. Se tiene dos Unidades de tierras diferenciados por su Vulnerabilidad, siendo estas:

###### **a) Tierras con Moderado Riesgo**

Es la Unidad que se caracteriza por presentar un relieve disectado, cuya estabilidad es variable, presenta procesos morfodinámicos activos (erosión en surco, cárcavas, deslizamientos), clima variado, vegetación natural variable. Su uso está supeditado a la ejecución de prácticas de conservación de suelos. Son tierras que tienen moderadas probabilidades de riesgo económico por causas naturales.

###### **b) Tierras con Alto Riesgo**

Es la Unidad que se caracteriza por presentar un deterioro y degradación de suelos, relieve fuertemente disectado, altas precipitaciones y pendientes empinadas a escarpadas. Geológicamente son muy inestables con procesos morfológicos activos (erosión en surco, cárcavas, deslizamientos), clima variado, vegetación natural variable. La actividad antrópica incrementa la inestabilidad haciéndolos altamente vulnerables. Su uso está supeditado a la ejecución de prácticas de protección de cuencas y planificar medidas de protección de cuencas, infraestructura y mitigación de desastres.

Dentro de los fenómenos de geodinámica externa físicos, están:

- **Deslizamientos.** Por efecto de las fuertes lluvias, que ocurren entre los meses de noviembre a marzo, además de la inestabilidad geológica y la fuerte pendiente de la ladera de los cerros. Los materiales expuestos a deslizamientos son rocas descompuestas y materiales arcillosos que originan problemas a las obras como trochas carrozables, así como centros poblados ubicados en zonas de fuerte pendientes.
- **Derrumbes.** Con depósitos coluviales, aluviales terciarios y cuaternarios, predominantemente, las rocas se encuentran mal consolidadas, facilitando la ocurrencia de derrumbes de estos materiales por áreas de pendientes pronunciadas. La ocurrencia de estos fenómenos es cíclica coincidiendo con el periodo lluvioso en la región andina.

Finalmente, los fenómenos meteorológicos predominantes son:

- **Tormentas eléctricas.** Fenómeno meteorológico con fuertes precipitaciones y liberan energía, se forman por el aire cálido y húmedo de los inferiores de la atmósfera, que asciende y se enfrían. Este fenómeno ocasiona daños que en un 30 % son mortales para el hombre y los animales, pudiendo ocasionar, también incendios forestales.
- **Lluvia.** Precipitación de agua líquida, proveniente de nubes de gran espesor, generalmente nimbo estratos. Ocasiona el colapsamiento de viviendas construidas a base de material de la zona.
- **Vientos fuertes.** Los vientos fuertes y muy fuertes pueden destruir techos de viviendas, árboles y otros objetos.

- **Erosión fluvial.** Se presenta por la heterogeneidad propia de la que constan las formaciones rocosas o suelos pre-existentes, contribuyendo a la inestabilidad de los suelos.
- **Reptación y Solifluxión.** Este fenómeno se genera debido a la ruptura de estabilidad de taludes, producido por la interrupción del perfil de equilibrio por diversos factores físicos, como: socavamientos de la base de los cerros, ruptura de continuidad del talud por construcciones civiles, así como por sobresaturación del material suelto, los que ayudados por la gravedad reptan, produciéndose deslizamientos por solifluxión o simplemente deslizamientos.

La vulnerabilidad del área de influencia podemos visualizar en la FIG-07.

### 3.1.7 Clima y Meteorología

La Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta se encuentra ubicada en la región Subtropical entre los paralelos 12°20' a 12°40' de Latitud Sur y entre los paralelos 74°20' a 74°40' Longitud Oeste. Tiene una variedad de pisos altitudinales debido a su posición con respecto al nivel del mar (desde 1 750 a 4 400 msnm.), donde se presenta una biotemperatura variada desde templado hasta frío, cuyas características de cada piso ecológico se detallan a continuación:

Considerando lo anterior, las provincias climáticas en la cual el área del proyecto se ve inmerso dentro de las provincias climáticas: Quechua, Suni y Puna.

La Provincia Climática Quechua, se ubica entre 1 750 y 3 500 msnm de altitud, en el caso del proyecto comprende desde los 2 450 msnm. El clima es sumamente variado, desde templado a templado frío dependiendo de la altitud, latitud y época del año. Las lluvias se presentan con mayor intensidad desde octubre a marzo, con un promedio de 500 mm anuales y temperaturas promedio de 22 °C. La fauna natural comprende: aves, perdiz, vizcachas, halcones, cernícalo y culebras; mientras que como fauna doméstica se la crianza de ganado equino, ganado porcino, ganado ovino y animales menores. La flora arbustos, espinas, tunas y otros arbustos, de la misma forma se tiene en forestación el eucalipto y ciprés, que se encuentra en la parte intermedia, otras especies son: la gongapa, la arracacha, el yacón, la ñuña, el pashullo, el maíz, la calabaza, la granadilla, el tomate, la papaya y la tuna rayuela. Dentro del ámbito de las actividades, abarca las zonas de

Quiccapata, Maraypata, Chinchero, Ccarahuayuna, Quebrada Chorrea, Cantoera, Parte baja del Cerro Portachuelo, Calabaza Huayqco y la misma población de Layampampa. Las zonas de vida que comprenden son: bosque seco – Montano Bajo Subtropical (bs-MBS) y bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS).

La velocidad promedio del viento es de 0,5 a 2,0 m/s, con origen de predominancias de dirección del NE a SO.

La Provincia Climática Suni que se ubica entre los 3 500 a 4 100 msnm (en el área del proyecto va desde los 3 800 msnm hasta los 4 100 msnm), consta de un clima templado frío precipitaciones regulares que van desde los 500 a 800 mm anuales y una temperatura de 3 °C a 10 °C. La fauna natural comprende: zorros, vizcachas, zorrillos, venados, zorzal negro, gaviñanes, puma, cernícalo y culebras; mientras que como fauna doméstica se la crianza de ganado equino, ganado porcino, ganado ovino y animales menores. La flora sauco, la cantuta, floripondio, cola de zorro, wiñayhuayna, pacha salvia y otros arbustos, de la misma forma se tiene en forestación el eucalipto y ciprés, que se encuentra en la parte baja, otras especies son: el maíz, mashua, papa, quinua y otros. Dentro del ámbito de las actividades, abarca las zonas de Tullparumi, poblado de Patacancha, Ochccopata, Alambrepata, Echccarumi, C° Portachuelo, Lecclespata. Las zonas de vida que comprenden son: bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS) y páramo muy húmedo Subalpino Subtropical (pmh-SaS).

La velocidad promedio del viento es de 2,0 a 3,0 m/s, con origen de predominancias de dirección del NE a SO.

La Provincia Climática Puna está comprendida entre los 4 100 y 4 400 msnm, de clima frío y frecuentes precipitaciones, por la gran altitud de aire se percibe enrarecido por la falta de oxígeno, una temperatura promedio anual entre 10 °C a 0 °C y precipitación desde 800 a 1 000 mm. Esta región climática presenta, vegetación tipo puna donde predominan las gramíneas, herbazal, forrajeras, zona apta para el pastoreo. Como fauna natural se tiene a zorros, gaviñán, búho, guallatas, yanahuecos y otros; como fauna doméstica los camélidos sudamericanos. Se encuentra la zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS).

La velocidad promedio del viento es de 1,4 a 4,5 m/s con origen de predominancias de dirección del NE a SO.

A continuación, se presenta el registro de datos meteorológicos de la estación más cercana al proyecto, esta estación se encuentra ubicada en el distrito de Paucarbamba colindante con el distrito de Pachamarca y así mismo la estación meteorológica más cercana del proyecto.

**Tabla N° 3.1.7-1: Estación Meteorológica Paucarbamba - 000658**

Estación:	Paucarbamba - 000658
Tipo:	Convencional - Meteorológica
Departamento:	Huancavelica
Provincia:	Churcampa
Distrito:	Paucarbamba
Latitud:	12 47º
Longitud:	74.57º
Altitud:	3 000 msnm
Estado:	Funcionando
Observación:	EM más cercana al Proyecto

*Fuente: SENAHAMI*

**Tabla N° 3.1.7-2: Cuadro de Datos Meteorológicos de la Estación Paucarbamba (2000-2013)**

Fecha	Temp Max (°C)	Temp Min (°C)	Temperatura Bulbo Seco (°C)			Temperatura Bulbo Húmedo (°C)			Precipitación (mm)		Velocidad V13h (m/s)
			7	13	19	7	13	19	7	19	
Sep-06	19.80	-2.30	4.01	15.70	9.88	2.99	11.82	7.93	7.10	17.00	5.87
Oct-06	20.50	-4.10	5.05	15.87	9.33	3.88	11.01	7.36	33.90	45.10	7.11
Nov-06	19.30	1.00	5.35	15.51	9.44	4.02	11.20	7.49	22.40	52.60	6.13
Dic-06	19.70	-1.10	5.36	15.96	9.57	3.98	11.40	7.58	30.60	48.50	6.45
2006											
Ene-07	20.50	1.00	5.92	15.46	9.89	4.48	11.81	7.94	56.50	46.80	5.90
Feb-07	19.70	-5.70	5.63	15.75	9.76	4.25	11.74	7.81	31.10	30.80	6.30
Mar-07	18.50	1.90	6.27	14.57	9.68	5.01	11.44	7.75	136.80	87.60	5.87
Abr-07	18.50	-0.80	5.40	15.05	9.93	4.16	11.71	7.99	20.40	26.10	6.43
May-07	19.30	-4.80	4.33	15.79	10.38	3.23	12.16	8.38	4.50	16.50	6.77
Jun-07	18.70	-5.90	3.40	15.69	9.74	2.32	11.47	7.76	0.00	0.00	7.52
Jul-07	18.90	-6.50	4.08	15.51	9.95	2.99	11.68	7.93	0.00	4.20	8.37
Ago-07	19.70	-5.30	4.21	15.95	10.02	3.21	11.75	7.85	2.50	1.10	7.81
Sep-07	19.70	1.50	5.95	14.72	9.66	4.59	11.43	7.60	27.50	18.60	6.43
Oct-07	13.80	-1.80	5.78	16.18	9.80	4.24	11.35	7.81	37.50	32.60	6.14
Nov-07	22.30	-1.70	6.28	16.55	9.84	4.53	11.77	7.82	24.70	30.50	6.03
Dic-07	21.70	-2.70	6.24	16.06	9.96	4.62	11.86	7.90	34.00	44.50	7.19
2007											
Ene-08	18.80	2.80	6.78	14.83	9.63	5.26	11.46	7.66	56.30	98.20	5.94
Feb-08	19.60	-1.50	6.43	14.95	9.73	4.93	11.58	7.69	68.90	92.90	6.52
Mar-08	18.50	0.80	5.94	15.20	9.85	4.54	11.69	7.77	51.60	53.30	5.61
Abr-08	19.70	-2.70	5.20	16.09	10.24	4.05	12.19	8.24	5.30	2.10	5.93
May-08	20.70	-3.50	3.47	16.09	10.14	2.57	12.05	8.01	0.00	3.90	7.47
Jun-08	19.80	-3.50	3.69	15.79	9.71	2.78	11.72	7.63	2.50	4.50	7.80
Jul-08	20.70	-3.80	3.78	15.94	10.12	2.67	12.08	8.08	6.90	4.30	8.19
Ago-08	21.80	-4.30	4.33	16.00	10.11	3.24	12.07	8.05	10.60	7.70	8.53
Sep-08	22.80	-3.20	4.61	16.07	10.10	3.33	11.98	8.06	6.00	15.50	8.07
Oct-08	20.50	-2.70	4.88	15.66	9.86	3.69	11.79	7.84	28.60	46.50	7.68
Nov-08	19.80	1.70	6.16	16.13	10.08	4.96	12.05	8.04	13.10	14.00	7.07
Dic-08	21.80	-2.30	6.66	15.98	10.26	5.44	12.14	8.24	40.70	53.30	6.20
2008											
Ene-09	19.80	0.20	6.72	15.32	9.95	5.47	11.80	7.95	142.80	132.60	6.69
Feb-09	18.50	1.70	6.74	14.73	9.82	5.50	11.68	7.80	155.60	140.40	6.43
Mar-09	19.90	1.50	6.73	15.65	10.22	5.51	12.20	8.23	83.70	74.70	6.34
Abr-09	20.30	1.80	7.12	15.98	10.40	5.85	12.42	8.35	34.70	49.00	6.71
May-09	20.30	-3.20	4.85	15.88	10.14	3.64	12.07	8.09	6.00	15.50	7.10

Fecha	Temp Max (°C)	Temp Min (°C)	Temperatura Bulbo Seco (°C)			Temperatura Bulbo Húmedo (°C)			Precipitación (mm)		Velocidad V13h (m/s)
			7	13	19	7	13	19	7	19	
Jun-09	18.90	-3.80	3.92	15.94	10.09	2.67	12.13	8.05	0.00	2.10	7.72
Jul-09	19.80	-6.50	3.58	16.10	9.92	2.57	11.90	7.88	12.30	15.90	7.67
Ago-09	21.80	-5.30	3.70	16.31	9.96	2.61	11.89	7.91	4.90	3.90	7.00
Sep-09	19.90	-2.70	4.76	16.20	9.96	3.62	12.01	7.97	24.00	36.40	6.44
Oct-09	23.70	-2.80	6.72	17.35	10.52	5.05	12.53	8.55	31.10	43.10	7.10
Nov-09	21.80	-1.70	6.82	16.15	10.23	5.59	12.21	8.18	64.10	82.10	6.76
Dic-09	19.60	3.10	6.71	15.34	9.91	5.51	11.83	7.85	122.60	91.30	7.29
2009											
Ene-10	19.70	-1.30	6.89	15.69	10.12	5.75	12.13	8.10	162.90	126.30	6.97
Feb-10	19.80	1.70	7.51	15.72	10.53	6.19	12.43	8.42	56.20	58.00	6.86
Mar-10	20.40	1.50	6.59	15.64	10.23	5.43	12.07	8.22	100.00	61.60	6.45
Abr-10	20.10	-2.30	5.61	16.10	10.64	4.43	12.60	8.63	33.60	25.90	6.40
May-10	20.40	-4.70	4.00	16.38	10.75	3.00	12.80	8.78	3.40	5.90	7.10
Jun-10	19.70	-4.50	2.78	15.64	9.08	1.71	10.55	7.20	1.30	2.60	5.60
Jul-10	20.00	-5.40	2.00	16.69	9.77	0.77	9.41	6.70	0.00	0.00	5.78
Ago-10	20.10	-5.40	2.37	16.64	10.22	1.40	10.45	7.61	2.70	7.40	5.08
Sep-10	22.30	-2.30	4.60	16.32	10.02	2.78	10.28	7.14	0.00	14.40	5.23
Oct-10	21.90	-3.40	6.37	16.61	9.34	4.42	12.47	7.50	6.90	67.00	4.28
Nov-10	22.00	-2.30	7.40	17.31	10.36	5.36	13.11	8.62	10.30	55.70	4.72
Dic-10	20.20	-0.20	6.99	13.87	9.44	5.61	11.46	8.29	85.20	82.30	4.57
2010											
Ene-11	18.70	0.20	6.65	13.52	8.81	5.62	11.07	7.72	132.10	108.40	4.58
Feb-11	17.60	1.20	6.27	13.19	7.79	5.56	11.54	7.15	121.80	98.10	4.60
Mar-11	18.10	-0.80	6.26	12.84	8.34	5.40	10.99	7.60	82.30	108.90	3.82
Abr-11	19.60	-1.10	4.68	13.18	8.91	4.04	10.76	7.93	52.20	30.70	4.38
May-11	17.90	-7.80	2.91	14.53	8.45	2.15	10.03	6.85	7.50	5.80	4.14
Jun-11	19.00	-6.60	2.33	15.50	8.91	1.34	9.74	6.45	0.00	1.10	4.46
Jul-11	18.50	-8.60	2.14	14.87	8.85	1.16	9.40	6.42	6.60	3.70	4.67
Ago-11	20.10	-5.80	2.74	16.24	9.98	1.63	11.11	7.93	1.60	6.60	4.57
2011											

Fuente: SENAAMI

### 3.1.8 Calidad de Aire y Ruido

El presente estudio propone puntos de monitoreo de la calidad del aire de la zona del proyecto. Donde se realizara el monitoreo de material particulado (PM<sub>10</sub>), gases de combustión (CO, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>) y variables meteorológicas.

El cuadro que se presenta a continuación, muestra la ubicación del punto de monitoreo.

**Tabla N° 3.1.8-1: Ubicación del Punto de Monitoreo Calidad de Aire**

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM		Referencia
ME - 01	8 622 428mN	555 665mE	Parte Superior Layampampa
ME - 02	8 622 277mN	555 088mE	Ala Izquierda labores mineras

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo a las manifestaciones atmosféricas de la zona de trabajo y la magnitud de trabajos, se puede manifestar que la zona no sobrepasara los estándares de calidad de aire, más aun que en la zona no existe ninguna fuente de generación de combustión importante, a excepción de las cocinas de las casas, cuya emisión es insignificante.

Por otro lado, también se propone el monitoreo de calidad de ruido ambiental, los cuales se realizaran de noche, así como de día. Los puntos de monitoreo serán los mismos puntos de monitoreo de aire. Por el tipo de trabajos centrados en labores subterráneas, no se tendrá efectos negativos de ruidos, los cuales estarán por de bajo de los estándares.

El cuadro que se presenta a continuación, muestra la ubicación del punto de monitoreo.

**Tabla N° 3.1.8-2: Ubicación del Punto de Monitoreo Calidad de Ruido Ambiental**

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM		Referencia
CR - 01	8 622 428mN	555 665mE	Parte Superior Layampampa
CR - 02	8 622 277mN	555 088mE	Ala Izquierda labores mineras

*Fuente: Elaboración propia*

En el Anexo, se adjunta el Mapa con los Puntos del Monitoreo Ambiental que se llevara a cabo. Ver FIG-12.

### 3.1.9 Recursos de Agua Superficial

Dentro dela Comunidad de San Antonio de Patallacta no se cuenta con espejos de agua (lagunas) ni con ríos, solo se tiene dos quebradas con agua permanente: el primero Sin Nombre en el límite con la Comunidad de San Pablo, cuyo caudal es temporal llegando a 0,2 l/s en época de estiajes y la quebrada Chorrea, que nace de dos manantiales en la quebrada Calabaza Huayqo, con un caudal en el punto de monitoreo en época de estiaje es de 0,45

l/s, que después de recorrer 80 m se pierde debido a que se tiene un tragadero y aparece a 1 500 m y desemboca en el Rio Mantaro de la cual es su afluente.

### 3.1.9.1 Hidrología

La afluencia de las aguas se transmiten a través de microcuencas que son: quebrada Chorrea con una longitud de 2,5 km, quebrada de Quishuar Huayqo con un recorrido de 4,6 km de longitud. Estas microcuencas muestran un drenaje angular por el tipo de fenómenos geodinámicas, erosión de riberas y la profundización del cauce del río se encuentra en un estado de juventud.

Las fuentes de las quebradas son principalmente manantiales, provenientes de la recarga pluvial de los acuíferos y por escorrentía. Los flujos de las quebradas citadas generalmente son perennes con fluctuaciones grandes entre la temporada de lluvia (noviembre – abril) y sequía (mayo – octubre).

Las manifestaciones hidrológicas del área de influencia del proyecto se pueden observar en la FIG-09.

### 3.1.9.2 Calidad de Agua

El 24 de mayo del 2 014, se realizó un monitoreo de la calidad del agua de los recursos hídricos más representativos de la zona del proyecto.

El cuadro que se presenta a continuación, muestra la ubicación del punto de monitoreo.

**Tabla N° 3.1.9.2-1: Ubicación del Punto de Monitoreo Calidad de Agua**

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM		Referencia
MA - 1	8 622 241mN	555 502mE	Calabaza Huayqo (aguas arriba)
MA - 2	8 622 579mN	555 138mE	Quebrada Chorrea (aguas abajo)

*Fuente: Alex Stewart Assayers*

El cuadro que se presenta a continuación muestra los resultados del monitoreo.

**Tabla N° 3.1.9.2-2: Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua**

Parámetro	Unidad	Agua Superficial		ECA	ECA
		MA - 1	MA - 2	Categoría 3 <sup>1</sup>	Categoría 3 <sup>2</sup>
Sulfatos	mg/l	--	--	<b>300</b>	<b>500</b>
Sulfuros	mg/l	--	--	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>
Cianuro Wad	mg/l	0,006--	--0,006	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
Oxígeno disuelto	mg/l	8,99	10,34	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
Cloruros	mg/l	--	--	<b>100-700</b>	
Mercurio	mg/l	0,002	0,002	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
TDS	mg/l	1068	5,1		
pH	--	7,43	7,55	<b>6,5-8,5</b>	<b>6,5-8,5</b>
Temperatura	°C	21,7	21,8		
Cond. Eléctrica	nmhos/cm	366	222	<b>2 000</b>	<b>5 000</b>
Coliformes totales	NMP/100ml	--	--	<b>5 000</b>	<b>5 000</b>
Coliformes fecales	NMP/100ml	--	--	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Plata	mg/l	0,001	0,001	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>
Aluminio	mg/l	14,030	0,010	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>
Arsénico	mg/l	0,003	0,003	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>
Cadmio	mg/l	0,001	0,001	<b>0,005</b>	<b>0,01</b>
Cobre	mg/l	0,032	0,003	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>
Hierro	mg/l	24,185	0,010	<b>1</b>	<b>1,0</b>
Magnesio	mg/l	11,599	3,339	<b>150</b>	<b>150</b>
Manganeso	mg/l	0,631	0,008	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
Sodio	mg/l	10,650	7,669	<b>200</b>	
Níquel	mg/l	0,034	0,003	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
Plomo	mg/l	<b>0,030</b>	0,002	<b>0.05</b>	<b>0,05</b>
Zinc	mg/l	<b>0,073</b>	0,002	<b>2</b>	<b>24</b>

Fuente: Alex Stewart Assayers

Por los resultados obtenidos, se puede establecer que la calidad de agua que se tiene, cumple las condiciones establecidas en la RS 002-2010-MINAM Estándares de calidad ambiental de agua categoría 3 para consumo de animal y para riego de plantas de tallo bajo y tallo alto. Los resultados de los parámetros de la muestra MA-1, se muestra los valores de **Al (14,030 mg/L), Fe (24,185 mg/L), Mn (0,631 mg/L) y la turbidez**, debido a que en esa zona hay bastante actividad antrópica y los animales bajan a beber agua, por lo cual para nuestra actividad se tomará a 8 a 9 m más abajo.

En los anexos se adjunta los certificados de los análisis de laboratorio del monitoreo, el laboratorio que lo realizó fue Alex Stewart Assayers. Ver Anexo.

En la FIG-12 se ubican los Puntos del Monitoreo Ambiental que se llevó a cabo para agua.

### **3.1.10 Recurso de Aguas Subterráneas**

En la zona del proyecto se tiene cuatro manantiales

## **3.2 Ambiente Biológico**

### **3.2.1 Eco Regiones y Hábitats**

En el área del proyecto minero que engloba gran parte de la Comunidad de San Antonio de Patallacta, debido a su posición geográfico se distinguen cuatro ecosistemas, las cuales se detallan líneas abajo. Ver FIG-10, Plano Ecológico.

#### **3.2.1.1 Ecosistema bosque seco - Subtropical (bs-S)**

Este ecosistema se ubica en la parte más baja de la Comunidad en la margen izquierda del Rio Mantaro, que se caracteriza por ser una región cálida a semicálida, su geomorfología es abrupta, presenta una fisiografía muy accidentada. Su hábitat se caracteriza por la presencia en la flora silvestre de cactáceas, arbustos, espinas, sin árboles y por la presencia de pequeños huertos donde se cuenta con terrazas con agua; y su fauna silvestre está representada por la presencia de invertebrados, aves, reptiles, murciélagos y mamíferos y ocasionalmente se tiene la fauna doméstica.

#### **3.2.1.2 Ecosistema bosque seco – Montano Bajo Subtropical (bs-MBS)**

Este ecosistema se ubica desde los 2 000 a 3 200 msnm, que se caracteriza por ser una región templado, de geomorfología heterogénea caracterizado por flancos, de una fisiografía accidentada. Su hábitat se caracteriza por la presencia en la flora silvestre de cactáceas, arbustos (chamana), espinas, tunas, contados árboles y por la presencia de terrenos de sembrío temporales (cereales); y su fauna silvestre está representada por la presencia de invertebrados, aves, reptiles, mamíferos y ocasionalmente se tiene la fauna doméstica en tiempo de sembrío y cosecha.

#### **3.2.1.3 Ecosistema bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS)**

Este ecosistema se ubica desde los 3 200 a 4 000 msnm, que se caracteriza por ser una región semitemplado a frio, de geomorfología homogénea caracterizado por flancos, de una

fisiografía suave a inclinada. Su hábitat se caracteriza por la presencia en la flora silvestre de arbustos, espinas, árboles y por la presencia de terrenos de sembrío temporales (cereales), calabaza, papa y otros; y su fauna silvestre está representada por la presencia de invertebrados, aves y mamíferos y se tiene abundante fauna doméstica permanente.

#### 3.2.1.4 Ecosistema páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh- SaS)

Este ecosistema se ubica desde los 4 000 a 4 400 msnm, que se caracteriza por ser una región frío, de geomorfología homogénea caracterizado por lomas, cimas, colinas y ciertas elevaciones rocosas, de una fisiografía suave, inclinada a muy inclinada por partes. Su hábitat se caracteriza por la presencia en la flora silvestre de herbáceas, gramíneas, gototriches, pastos naturales y por la presencia de terrenos aptos para la crianza de ganado; y su fauna silvestre está representada por la presencia de aves y mamíferos y se tiene fauna doméstica permanente.

#### 3.2.2 Flora Terrestre

La zona donde se desarrollará el proyecto tiene flora diversa y estacional desde, Quechua, Suni y Puna, donde se observa una vegetación característica en cada piso de zona de vida; para nuestro caso se generalizado en la Tabla N° 3.2.2-1. Se hace una breve descripción de cada comunidad vegetal que se presenta en la zona del Proyecto.

**Tabla N° 3.2.2-1. Flora de la Zona del Proyecto**

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Amaryllideaceae	<i>Stenomessonminiatum</i>	Caruay piña
Araliaceae	<i>Aralia soratensis</i>	Q`ellophati
Asteraceae	<i>Chuquiragaspinosa</i>	Huamanpinta
Asteraceae	<i>Pereziaacoerulescens</i>	Valeriana
Asteraceae	<i>Loasa grandiflora</i>	Ortiga
Asteraceae	<i>Opuntia subulata</i>	Ancoquichca
Asteraceae	<i>Urticasp</i>	Ortiga negra
Asteraceae	<i>Perizia multiflora</i>	Escorzonera

Asteraceae	<i>Taraxacumoffinale</i>	Diente de león
Begoniaceae	<i>Begonia veitchii</i>	Achangaray, begonia
Bignoniaceae	<i>Jacaranda acutifolia</i>	Jacaranda
Bignoniaceae	<i>Tecomasambucifolia</i>	Huarumo
Bignoniaceae	<i>Tecomastans</i>	Huaranhua
Caricaceae	<i>Caricacandicans</i>	Mito
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Huarango
Fabaceae	<i>Caesalpiniaspinosa</i>	Tara
Fabaceae	<i>Desmodiummolliculum</i>	Manayupa
Fabaceae	<i>Prosopispallida</i>	Algarrobo
Fabaceae	<i>Sennabirrostris</i>	Mutuy
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	Garbancillo
Grossulariaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	Chachas chachacoma
Juglandaceae	<i>Junglansneotropica</i>	Nogal
Lamiaceae	<i>Salvia opositiflora</i>	Huaranhua, huaruma
Lamiaceae	<i>Salvia dombeyi</i>	Chichicoma
Loasaceae	<i>Loasagrandiñora</i>	Mula itaña
Saxifragaceae	<i>Escalloniaresinosa</i>	Chachacoma
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria linearis</i>	Zapatito
Plantaginaceae	<i>Plantago mayor</i>	Llanten
Poaceae	<i>Festucasp</i>	Pasto
Poaceae	<i>BaccharisTricuneata</i>	Tola
Poaceae	<i>Margyricarpusstrictus</i>	Canlla
Poaceae	<i>Eucalyptusglobulus</i>	Eucalipto
Poaceae	<i>Polylepissp</i>	Quinual
Verbenaceae	<i>Verbena roralis</i>	Verbena

Fuente: ONERN

### 3.2.3 Fauna de la Zona

La fauna que se pudo apreciar en la zona fue en su mayoría doméstica, los pobladores de la Comunidad de San Antonio de Patallacta tienen como actividad principal a la ganadería, con la crianza de vacunos, caprinos, equinos, y en menor grado con la crianza de camélidos sudamericanos, ovinos y animales menores como el cuy. La fauna silvestre de la zona apreciamos en el cuadro adjunto:

**Tabla Nº 3.2.3-1. Fauna de la Zona del Proyecto**

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Anhimidae	<i>Chloepaga</i>	Huallata
Bufoidea	<i>Rhinella flavolineata</i>	Sapo
Candae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro
Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino
Ceratophryidae	<i>Telmatobius cf. Jelskii</i>	Rana
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado rojo
Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha
Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	Tortolita moteada
Cracidae	<i>Penelopemontagnii</i>	Pava andina
Crisetidae	<i>Akodona aereus</i>	Ratón campestre cobrizo
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya orejinegra
Elapidae	<i>Micrurus sp</i>	Serpiente coral
Emberizidae	<i>Atlapetes melanopsis</i>	Matorralero de ojos negros
Emberizidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de lomo brillante
Emberizidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruana
Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara cordillerano
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo
Hirundinidae	<i>Petrochelidon andecola</i>	Golondrina andina

Leptothyphlopidae	<i>Epictiasp.</i>	Culebrita ciega
Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrillo
Myrmecophagidae	<i>Tamandúa tetradactyla</i>	Oso hormiguero
Phyllostomidae	<i>Carolliaperpicillata</i>	Murciélago frutero común
Picidae	<i>Colaptesrupicola</i>	Carpintero andino
Psittacidae	<i>Aratingamitrata</i>	Cotorra mitrata
Ramphastidae	<i>Andigenahypoglauca</i>	Tucán-andino de pecho gris
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho americano
Strigidae	<i>Megascopsguatemalae</i>	Lechuza verniculada
Tejidae	<i>Ameivasp</i>	Lagartija
Thraupidae	<i>Thlypopsisruficeps</i>	Tangara rufa y amarilla
Tinamidae	<i>Nothoproctataczanowskii</i>	Perdiz
Trochilidae	<i>Chlorostilbonmellisugus</i>	Esmeralda de cola azul
Trochilidae	<i>Lesbia nuna</i>	Colibrí de cola negra
Trochilidae	<i>Patagona ggas</i>	Colibrí gigante
Tyrannidae	<i>Empidonaxalnorum</i>	Mosquerito de alisos
Tyrannidae	<i>Knipolegusaterrimus</i>	Viudita negra de ala blanca
Vespertilionidae	<i>Histotusmontanus</i>	Murciélago orejón andino
Vespertilionidae	<i>Myotisoxotus</i>	Murciélago negruzco grande
Viperidae	<i>Bothropssp.</i>	Víbora

Fuente: ONERN

### 3.2.4 Áreas Naturales Protegidas

No existen Áreas Naturales Protegidas dentro ni cerca al área del proyecto.

## 3.3 Ambiente Social, Económico y Cultural

### 3.3.1 Área de Influencia

El área de influencia social del proyecto será la Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta y sus tres sectores (Layampampa, Patallacta y Carrerapampa) dentro de la cual se ubica la concesión minera San Antonio I 2013. La Comunidad consta de 50 comuneros, 30 jefes de hogar, que en conjunto dan una población 168 habitantes.

Esta es la población de influencia social directa, pues no sólo la más cercana a percibir los impactos ambientales del proyecto, sino también será que se verá beneficiada con puestos de trabajo y de mano de obra en el proyecto.

### 3.3.2 Demografía

De acuerdo al Censo Poblacional del 2 007, realizado por el INEI, el distrito de Pachamarca, cuenta con una población de 3 005 personas, solamente el 6.4 % de la población vive en la zona urbana y la gran mayoría, que comprende los 93.6 % radica en la zona rural.

A continuación se presenta el cuadro de la población del distrito de Pachamarca, de acuerdo a grupos de edad, sexo y si viven en zona urbana o rural.

**Tabla N° 3.3.2-1: Población en Grupos de Edad**

DISTRITO	TOTAL	GRUPOS DE EDAD					
		Menos de 1	1 a 14	15 a 29	30 a 44	45 a 64	65 mas
<b>PACHAMARCA</b>	<b>3005</b>	<b>71</b>	<b>1296</b>	<b>583</b>	<b>483</b>	<b>381</b>	<b>191</b>
Hombres	1464	42	660	278	224	186	74
Mujeres	1541	29	636	305	259	195	117
<b>URBANA</b>	<b>192</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>19</b>	<b>5</b>
Hombres	95	2	32	24	25	11	1
Mujeres	97		40	27	18	8	4
<b>RURAL</b>	<b>2813</b>	<b>69</b>	<b>1224</b>	<b>532</b>	<b>440</b>	<b>362</b>	<b>186</b>
Hombres	1369	40	628	254	199	175	73
Mujeres	1444	29	596	278	241	187	113

*Fuente: INEI, Censo Poblacional 2007*

En la Comunidad de San Antonio de Patallacta, la población se encuentra concentrada en la zona rural, al igual que en la capital de distrito, la mayoría de los comuneros radican en esta.

### 3.3.3 Infraestructura Social y Física

En el área donde se realizarán las actividades mineras no existen obras de infraestructura de servicios ni viviendas que puedan verse afectadas por esta. Sólo se cuenta con un camino de herradura, que usa la población de Patallacta y Layampampa para acceder a sus chacras y zonas de pastoreo en la parte baja. Este camino, este no será modificado ni intervenido, la

construcción de la trocha de acceso hacia los socavones se construirá considerando lo anterior, alejado al camino de herradura.

En la Comunidad de San Antonio de Patallacta solamente se cuenta con un centro educativo inicial, un centro educativo de nivel primario y una posta médica. Su cercanía a los poblados de Pachamarca, Paucarbamba y Chinchihuasi le permite acceder a servicios y productos que en su poblado no conseguiría. Pero por lo general el poblador del lugar prefiere trasladarse a la ciudad de Huancayo para estos casos.

### **3.3.4 Economía y Empleo**

Los pobladores de la Comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta tienen como actividad principal a la agricultura de sobrevivencia o de consumo solamente en la época de invierno, con siembras de tubérculos consistentes en: papa, olluco y mashua en la parte alta y frejoles, habas, arvejas, maíz y lentejas en la parte baja, en la parte alta los terrenos agrícolas se encuentran sobre los 3 900 msnm, donde las heladas son muy elevadas en la época de estiaje. Así mismo alternan su actividad agrícola de forma permanente con la ganadería, con la crianza de: vacunos, caprinos, caballar, equinos, y en la parte alta con la crianza de auquénidos y ovinos. De igual modo el poblador se dedica a la crianza de animales menores como el cuy, siendo todos ellos actividades de sobrevivencia, no existiendo apoyo en asistencia técnica adecuada, en manejo de pastos y sanidad.

El 10 % de los jefes de familia se dedican a actividades de construcción civil, comercio y minería, pero en forma temporal. Todos están dedicados siempre en las actividades agropecuarias como subsistencia.

### **3.3.5 Educación y Analfabetismo**

La comunidad Campesina de San Antonio de Patallacta presenta una población con bajo nivel educativo en general, si nos centramos en la población rural, alrededor de 23 % de la población no cuenta con ningún nivel educativo. En la siguiente tabla, se puede apreciar estas dificultades, tomándose como referencia el distrito.

**Tabla N°3.3.5-1: Nivel Educativo en el Distrito de Pachamarca**

DISTRITO	TOTAL	NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO							
		Sin Nivel	Educ. Inicial	Educ. Primaria	Educ. Secundaria	Sup. No Univ. Incomp.	Sup. No Univ. Completa	Sup. Univ. Incomp.	Sup. Univ. Completa
<b>PACHAMARCA</b>	<b>2766</b>	<b>628</b>	<b>115</b>	<b>1403</b>	<b>549</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>34</b>
Hombres	1341	194	56	696	354	6	11	2	22
Mujeres	1425	434	59	707	195	3	15		12
<b>URBANA</b>	<b>181</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>69</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>13</b>
Hombres	90	9	2	27	41		3		8
Mujeres	91	14		42	23	2	5		5
<b>RURAL</b>	<b>2585</b>	<b>605</b>	<b>113</b>	<b>1334</b>	<b>485</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>21</b>
Hombres	1251	185	54	669	313	6	8	2	14
Mujeres	1334	420	59	665	172	1	10		7

Fuente: INEI, Censo Poblacional 2007

En la comunidad de San Antonio de Patallacta se cuenta con un centro educativo inicial y un centro educativo de nivel primario, ambas instituciones presentan poca afluencia de estudiantes, una razón de ello es la poca población que vive en este lugar.

El acceso a centros educativos secundarios, se lleva a cabo en la localidad de Pachamarca, Paucarbamba, Pampas o Huancayo. La formación técnica y universitaria los pobladores de Patallacta lo realizan en la ciudad de Pampas, Huancayo o Lima.

### 3.3.6 Salud Pública

En Patallacta sólo se cuenta con una Posta Médica que es atendida por un técnico y una enfermera. En caso de emergencias mayores, que no pudiesen tratarse en la posta, la población puede acceder al Centro de Salud de Pachamarca y en ocasiones al hospital o clínicas de la ciudad de Pampas y Huancayo.

Por las desventajas por la distancia para acceder a hospitales en caso de emergencias graves, son pocos los pobladores de Patallacta que cuentan con el Seguro Integral de Salud (SIS).

Las enfermedades más comunes en orden prioritarias son las respiratorias, parasitarias, anemias y otros con menor incidencia.

### **3.3.7 Organizaciones Políticas y Sociales**

La Comunidad Campesina San Antonio de Patallacta fue declarada como tal con Resolución Directoral N° 608-86-DR-XVII-Huancavelica con fecha 11 de junio de 1986, inscrita actualmente en el Registro Público con Ficha N° 0106 y Partida Electrónica N° 200259.

La comunidad cuenta con una Junta Comunal que la representa, esta se encuentra presidida por su presidente, el Sr. Andrés Ledesma Crispín, Agente Municipal: Abran Meneses Tello, Gobernador: Hipólito Machuca Yaulino.

La Comunidad de San Antonio de Patallacta, tiene un territorio de 908 has de extensión, en un 60 % es propicio para la agricultura temporal, ganadería y aptos para forestación y un 40 % es eriazo (zona rocosa y muy accidentada). Los terrenos son designados a los poseionarios para que usufructúen y se transmite de generación en generación, asimismo se tiene terrenos comunales para los comuneros nuevos y áreas de forestación (actualmente 10 has).

Actualmente, cuenta con programas de vaso de leche, juntos, comedor popular, pensión 65 y comités (riego, minería, agua potable).

### **3.3.8 Percepciones de la Población**

La población de Patallacta es consciente que la actividad minera ofrece beneficios económicos y oportunidades de trabajo, por lo que está a la espera de que esta actividad se desarrolle. Sin embargo, esta población reconoce también que la actividad minera genera impactos al ambiente, por lo que espera que esta actividad se desenvuelva cumpliendo con todas las normas que la rigen así como previniendo y mitigando los impactos que pudieran generar y respeto a la Comunidad.

Ante ello la empresa se compromete a realizar sus actividades con la formalidad requerida, cumpliendo las normas y convenios con la población que se han firmado y se firmarán conforme se valla llevando a cabo el proyecto, para que la población pueda tener confianza y seguridad en el desarrollo de las actividades del proyecto. De la misma manera la empresa

asignara a la comunidad un porcentaje de utilidades para su desarrollo y necesidades prioritarias.

### **3.3.9 Recursos Culturales**

En el área de influencia del Proyecto no se cuenta con restos arqueológicos ni monumentos históricos.

#### IV. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES POTENCIALES

##### 4.1 Identificación de Impactos Ambientales Potenciales

Para la identificación de los impactos que el proyecto podría traer consigo, se determinarán los aspectos ambientales que cada una de las actividades del proyecto, en sus diferentes etapas podrían generar.

**Tabla N° 4.1-1: Identificación de Impactos – Etapa de Preparación y/o Construcción**

Actividades	Aspectos	Impactos
Construcción de camino	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Aplanamiento de lugar de tránsito de vía	Alteración de la topografía
	Instalación de componente	Alteración de paisaje natural
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Construcción de depósitos de desmonte	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Aplanamiento de suelo	Alteración de la topografía
	Instalación de componente	Alteración de paisaje natural
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Instalación de almacén	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Instalación de campamento y oficinas	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Instalación de componentes de abastecimiento de agua	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire

Actividades	Aspectos	Impactos
y tratamiento de efluentes	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
Transporte de maquinaria, equipos y materiales	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Derrames de combustibles	Contaminación del suelo
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Tránsito de vehículos cerca a poblado	Incomodidad de la población
	Seguridad de pobladores	Daños físicos

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 4.1-2: Identificación de Impactos – Etapa de Operación**

Actividades	Aspectos	Impactos
Perforación	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Ocurrencia de derrames de combustible	Contaminación de suelo
	Generación de vibraciones	Inestabilidad en socavón
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Voladura	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Generación de residuos	Contaminación de suelo
	Generación de vibraciones	Inestabilidad en socavón
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Sostenimiento	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
Carguío	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Ventilación	Inadecuada ventilación	Contaminación del aire en socavón
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
Relleno	Reuso de desmonte	Reducción de desmonte
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos

Actividades	Aspectos	Impactos
		económicos familiares
Almacenamiento de desmonte	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Sobrecarga de terreno	Erosión de Suelo
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Transporte de mineral a planta de beneficio	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
	Derrames de combustibles	Contaminación del suelo
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Tránsito de vehículos cerca a poblado	Incomodidad de la población
	Seguridad de pobladores	Daños físicos
Abastecimiento de agua	Extracción de agua	Reducción de caudal de agua
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Derrames de combustibles	Contaminación del suelo
		Contaminación del agua
Tratamiento y reuso de efluentes	Inadecuado tratamiento	Contaminación del suelo
		Aumento de vectores
	Riego con efluente tratado	Reaprovechamiento de agua
Disposición de residuos sólidos	Disposición inadecuada de residuos	Contaminación del suelo
		Aumento de vectores
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
Operación de Almacén	Generación de residuos	Contaminación del suelo
	Derrames de combustibles	Contaminación del suelo
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Operación de Campamento y oficinas	Generación de residuos	Contaminación del suelo
	Generación de residuos domésticos	Aumento de vectores
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 4.1-3: Identificación de Impactos – Etapa de Cierre**

Actividades	Aspectos	Impactos
Retiro de instalaciones	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Generación de residuos	Contaminación de suelo
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos Mejora de ingresos económicos familiares
Traslado de equipos, máquinas y otros	Generación de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Ocurrencia de derrames de combustible	Contaminación de suelo
	Seguridad de los pobladores	Daños físicos
Manejo de Residuos	Disposición inadecuada de residuos	Contaminación del suelo
		Aumento de vectores
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos
Restauración	Re nivelación de suelo explotado	Recuperación de suelo
Reforestación	Intervención en el hábitat de especies	
	Intervención en el paisaje natural	Recuperación de paisaje natural
Monitoreo	Intervención en paisaje natural	Conservación de paisaje natural

Fuente: Elaboración Propia

## 4.2 Descripción de Impactos Potenciales Identificados

### 4.2.1 Durante la Etapa de Construcción

#### Contaminación del aire

Durante la construcción de la infraestructura de los componentes del proyecto, se generará material particulado, levantamiento de polvo por los mismos trabajos a realizar; y gases, por el uso de maquinarias, equipos y vehículos para los trabajos.

Debido a la poca incidencia de los equipos y máquinas a usar, el impacto se verá limitado y focalizado al entorno inmediato de la zona de trabajo de tales equipos y maquinarias, y de las zonas de trabajo. Asimismo, considerando que esta etapa será corta, los impactos que durante esta se presenten, también lo serán. Por otro lado, considerando que este impacto a diferencia de otros son de alta mitigabilidad natural, por las condiciones meteorológicas favorables para la alta dispersión de contaminantes atmosféricos (velocidad de viento) y la calidad de aire actual, la cual al no contar con presencia de contaminantes permite que la dispersión de contaminantes ser más rápida.

### Contaminación acústica

Los ruidos serán generados por el uso de maquinaria y los trabajos en el suelo. Sin embargo, el uso de máquinas en buen estado y con silenciadores, así con mantenimiento permanente, permitirán reducir los niveles de ruido.

Los ruidos generados alcanzarán niveles molestos a poca distancia de los puntos de generación, disminuyendo conforme a se aleje del punto de generación. Estos niveles de ruido afectarán a la fauna (fauna silvestre y fauna doméstica, pero los cuales se encontrarán alejada de la zona de trabajo) y en menor manera a la población, que aunque percibirá los ruidos no les incomodará de sobremanera, pues los trabajos se realizarán alejados a ellos. Además, se debe considerar que este impacto será corta duración, como las actividades que la generarán.

### Erosión de suelo

Durante las instalaciones de los componentes del proyecto se efectuarán modificaciones de la superficie del terreno, debido a la construcción de caminos y depósitos de desmontes.

Debido a que los trabajos a realizar serán superficiales y contarán con los estudios técnicos del caso para su realización, el impacto será controlado.

En este punto también, se puede considerar el cambio de uso de suelo, el cual sería un impacto mínimo, pues actualmente el suelo del área de la concesión no es usado, salvo ciertas partes para pastoreo de ganado, pero que puede seguirse usando como tal pues aparte de ciertos componentes que serán superficiales, la explotación será subterránea, permitiendo aprovechar ciertas zonas aún para estos fines, pero tomando en cuenta ciertas consideraciones de seguridad tanto para el ganado como para la población.

### Alteración del paisaje natural

Este impacto del tipo directo, es una consecuencia inevitable del emplazamiento físico de las máquinas e instalaciones auxiliares requeridas durante los trabajos de construcción del proyecto, así como por las modificaciones sobre la cobertura vegetal y la fisiografía natural de la zona. Este impacto si bien a diferencia de la etapa de construcción es larga, es de baja magnitud.

### Contaminación de suelo

El impacto de contaminación de suelo puede generarse por:

- Inadecuado manejo de residuos sólidos.
- Derrame de combustible.

Este tipo de incidentes pueden generarse como una emergencia debido a un procedimiento inadecuado de actividades secundarias en el proceso de construcción, como manejo de residuos sólidos y manejo de combustibles. Por tanto, su probabilidad de ocurrencia es mínima, lo que hace a este impacto altamente prevenible, además de ser totalmente mitigable.

### Alteración de hábitats de especies de flora y fauna

Considerando que en la zona no existe prácticamente fauna silvestre, este impacto se centra en las especies de flora, especialmente gramíneas, propias de la zona, que en ciertas áreas de la concesión son nulas. En este sentido, se desbrozará las áreas reservadas para los depósitos de desmontes, depósitos de desmonte y del camino de acarreo así como del resto de componentes superficiales.

A fin de remediar este impacto el proyecto desarrollara acciones de revegetación si fuera necesario luego del cese de operaciones. Por tanto, este impacto es mínimo, pues la zona no cuenta con gran cantidad de especies de flora y fauna, y porque los componentes superficiales que van a requerir el desbroce de la vegetación serán de limitada extensión y serán recuperadas al cierre de operaciones o del componente.

### Daños físicos y lesiones personales

Como toda actividad, las actividades de construcción traerán consigo riesgos de accidentes, los cuales serán de leves a moderados considerando el tipo de trabajos que se realizará.

Estos accidentes serán riesgos tanto para la población laboral como para la población local, claro que para la última el riesgo no será tan alto ni en magnitud, ni en probabilidad de ocurrencia. Para su mitigación será indispensable el adecuado manejo de las políticas de gestión de la seguridad.

### Generación de empleo

Este será uno de los impactos positivos, si bien es cierto no será trascendente en esta etapa, considerando que será de corta duración; sin embargo es importante puesto que permitirá ser una oportunidad laboral para los pobladores de Patallacta dentro de su comunidad y de ingreso importante comparado a sus ingresos normales que se relacionan a la ganadería y la agricultura de subsistencia.

### Mejora de ingresos económicos familiares

Este impacto, en esta etapa no será trascendente a largo plazo, considerando la corta duración de la etapa, pero será significativo considerando los ingresos normales con los que cuentan las familias de la comunidad.

## **4.2.2 Durante la Etapa de Operación**

### Contaminación del aire

- La operación de los socavones generará la emisión de polvo y gases.
- Los trabajos de explotación generarán emisión de material particulado (polvo), que afectará principalmente los interiores de las galerías y en menor intensidad los exteriores, considerando que los trabajos son en socavón.
- Los trabajos de almacenamiento de desmonte y transporte de mineral hacia la planta de beneficio en Huari - Oroya, generarán la emisión de polvo.
- La utilización de explosivos en la voladura generará gases de monóxido de carbono, anhídrido carbónico y gases nitrosos.
- El uso de perforados neumáticas, compresoras, máquinas de generación eléctrica y vehículos, generarán gases de combustión.

Estos impactos en esta etapa serán más importantes que en la etapa de construcción por la duración e intensidad de las actividades a realizar y del uso de equipos y maquinarias.

### Contaminación acústica

Los ruidos serán generados por los perforadores neumáticos, compresoras y generadores eléctricos, aumentando los niveles de ruido. Sin embargo, el uso de máquinas en buen

estado y con silenciadores, así con mantenimiento permanente, permitirán reducir los niveles de ruido.

Este impacto será de larga duración, al igual que la etapa, pero las intensidades altas de este impacto no serán constantes, sino periódicas, así como las actividades que la generarán en la actividad de perforación y voladura. Sin embargo, a diferencia de las actividades de construcción, específicamente de la construcción del camino, las actividades de explotación se llevarán a cabo lejos de donde se ubica la población.

#### Erosión de suelo

Las áreas donde se dispondrán los depósitos de desmonte, suelos del área de la concesión minera sin uso alguno sufrirán mínimas degradaciones, que estarán relacionadas al peso que sobre estas áreas significará el desmonte generado.

Este impacto es altamente controlable, considerando que se realizará estudios donde se evaluará como realizar los depósitos de desmonte de acuerdo al desmonte generado y la carga que generará sobre el suelo.

#### Contaminación de suelo

Al igual que en la etapa de construcción, este impacto podrá generarse por:

- Inadecuado manejo de residuos sólidos.
- Derrame de combustible.

Este tipo de incidentes pueden generarse como una emergencia debido a un procedimiento inadecuado de actividades secundarias en el proceso de operación, como manejo de residuos sólidos y manejo de combustibles. Por tanto, su probabilidad de ocurrencia es mínima, lo que hace a este impacto altamente prevenible, además de ser totalmente mitigable.

#### Consumo de agua de la quebrada Layampampa

El proyecto considera la extracción de agua de la quebrada Layampampa para abastecer sus operaciones (específicamente el requerimiento de agua para los equipos de perforación) y el consumo del personal que se encuentra en operación.

El proyecto no verterá efluentes sobre ningún cuerpo de agua, sino por el contrario reusará el agua y la tratará para poder reusarla en el riego de áreas que la población de Patallacta quiere reforestar en las partes bajas de la labor minera.

#### *Daños físicos y lesiones personales*

La explotación de mineral se realizará por minería subterránea, lo que indica que los mayores impactos se generarán en el interior del socavón, con lo cual se entiende que los trabajadores serán los más expuestos a riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales, pues las condiciones de trabajo en el interior de la mina serán peligrosas.

Asimismo, la población puede verse expuesta a riesgos, específicamente de accidentes menores a moderados, por actividades fuera de la mina, las cuales tengan que ver más que todo en el transporte de mineral, pues el trabajo de la mina será alejada a la comunidad. Sin embargo, será importante para las personas que transiten en el área de la concesión cerca de donde se realicen labores, sobre todo aquellas personas que cuenten con chacras y pastoreo de ganado en la parte baja fuera de la concesión o relativamente cerca de las labores, para quienes necesariamente será el lugar por donde deben de cruzar. Para contrarrestar su efecto, se considerarán las medidas necesarias para evitar poner en alto riesgo a los pobladores.

#### *Generación de empleo*

En esta etapa este impacto será importante, pues el requerimiento de personal será mayor y el empleo brindará todos los beneficios al empleado. Asimismo, será de larga duración. Además, considerando que la Comunidad de San Antonio de Patallacta cuenta con poca población, la demanda de mano de obra alcanzará a gran parte de ella, generando un beneficio comunal considerable.

#### *Mejora de ingresos económicos familiares*

Este impacto no sólo está referido a los mayores ingresos de las familias del personal que laborará en la mina, sino también a la de las familias que puedan ofrecer servicios y productos al personal de la mina, lo cual si actualmente no se puede dar pues no cuentan con las condiciones para hacerlo, lo lograrán más adelante cuando exista el requerimiento de ello. Esto permitirá una mejora de los ingresos económicos familiares de toda la comunidad.

### **4.2.3 Durante la Etapa de Cierre**

Esta etapa implica la aplicación del Plan de Cierre, cuyas actividades y acciones están destinadas a restaurar las condiciones iniciales o más próximas a ella de los componentes ambientales afectados por las actividades de construcción y operación del proyecto minero.

En este sentido la mayor parte de los posibles impactos que pueden ser generados durante esta etapa, tienen un carácter positivo en virtud de los principios de recuperación de áreas disturbadas.

Sin embargo, esta etapa también contará con impactos negativos, referidos al retiro de instalaciones, con lo cual los impactos negativos serán semejantes a la de la etapa de construcción.

## **4.3 Evaluación de Impactos Ambientales**

Para la evaluación de impactos se emplearon dos metodologías matriciales, ambas cualitativas y cuantitativas. La primera de ellas para la determinación de la significancia del impacto de acuerdo a diversos criterios de evaluación que se desarrollarán y la segunda, la Matriz de Leopold modificada, para la determinación de las actividades impactantes y el factor más impactado.

### **4.3.1 Matriz de Evaluación de Impactos**

Los criterios para la evaluación de los impactos ambientales fueron los siguientes: efecto, magnitud, extensión, duración, probabilidad de ocurrencia y mitigabilidad/ optimización. En la siguiente tabla, se establecen los criterios de evaluación, su clasificación, calificación y ponderación, todo ello para la determinación de la significancia.

**Tabla N°4.3.1-1: Valores Asignados a los Criterios de Evaluación de Impactos**

Criterios de Evaluación	Ponderación	Clasificación	Calificación
Efecto: Condición favorable o adversa del impacto.	+ / -	Positivo	+1
		Negativo	-1
Magnitud: Medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental	0,25	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
Extensión: Área afectada, pudiendo ser Zonal (incluye AII), Local (incluye AID) y Puntual (se restringe al área de la actividad).	0,25	Zonal	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración: Tiempo que afectará el aspecto, pudiendo ser Permanente, Alta (más de un año), Moderada (menos de un año), Corta (menos de un mes).	0,25	Permanente	4
		Alta	3
		Moderada	2
		Corta	1
Probabilidad de ocurrencia: Segura (de todas maneras se dará), Probable, Poco probable.	0,15	Segura	3
		Probable	2
		Poco probable	1
Mitigabilidad: Si los impactos negativos son mitigables. Optimización: Si los impactos positivos, pueden optimizarse.	0,1	Poca(-)/ Total(+)	4
		Media(-)/ Alta(+)	3
		Alta(-)/ Media(+)	2
		Total(-)/ Poca(+)	1
Total	+ / - 1		

La significancia del impacto se establece, con la fórmula siguiente, de acuerdo a los criterios establecidos.

$$S = +/- (0.25 M + 0.25 E + 0.25 D + 0.15 PO + 0.1 MI/OP)$$

Donde:

M: Magnitud, E: Extensión, D: Duración, PO: Probabilidad de Ocurrencia, MI: Mitigabilidad.

**Tabla N° 4.3.1-2: Niveles de Significancia del Impacto Ambiental**

Niveles de Significancia	Rangos de los valores numéricos del Índice de Significación			
	Positivas		Negativas	
Muy Alta	3.000	3.350	3.000	3.350
Alta	2.350	3.000	2.350	3.000
Media	1.725	2.350	1.725	2.350
Baja	1.000	1.725	1.000	1.725

A continuación, se presentan las matrices de evaluación de impactos.

**Tabla N° 4.3.1-3: Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Construcción**

Actividades	Aspectos	Impactos	Criterios de significancia						Significancia
			Efecto	Magnitud	Extensión	Duración	Probabilidad de ocurrencia	Mitigabilidad	
Construcción de Camino	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	1	1	2	2	-1.5
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Aplanamiento de lugar de tránsito de vía	Alteración de la topografía	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Instalación de componente	Alteración de paisaje natural	-	1	1	3	3	3	-1.85
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies	-	1	2	2	2	2	-1.75
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	1	1	1	1	3	-1.2
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	1	3	1	3	2	1.9
Mejora de ingresos económicos familiares		+	1	3	1	3	1	1.8	
Construcción de Depósitos de desmonte	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	1	1	2	2	-1.5
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	1	1	2	2	-1.5
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	2	1	1	2	2	-1.5
	Aplanamiento del suelo	Alteración de la topografía	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Instalación de componente	Alteración de paisaje natural	-	1	1	3	3	3	-1.85
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies	-	1	2	2	2	2	-1.75
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	1	1	1	1	3	-1.2
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	1	3	1	3	2	1.9
Mejora de ingresos económicos familiares		+	1	3	1	3	1	1.8	
Instalación de almacén	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	1	1	1	1	3	-1.2
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	1	3	1	3	2	1.9
		Mejora de ingresos económicos familiares	+	1	3	1	3	1	1.8
Instalación de campamento y oficinas	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	1	2	1	2	2	-1.5
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	1	1	1	1	3	-1.2

Actividades	Aspectos	Impactos	Criterios de significancia						Significancia
			Efecto	Magnitud	Extensión	Duración	Probabilidad de ocurrencia	Mitigabilidad	
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	1	3	1	3	2	1.9
		Mejora de ingresos económicos familiares	+	1	3	1	3	1	1.8
Instalaciones de abastecimiento y tratamiento de agua	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	-	1	1	1	2	2	-1.25
Transporte de maquinaria, equipos y materiales	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Derrames de combustibles	Contaminación del suelo	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	1	1	1	1	3	-1.2
	Tránsito de vehículos cerca a poblado	Incomodidad de la población	-	1	3	1	2	2	-1.75
	Seguridad de pobladores	Daños físicos	-	1	3	1	1	3	-1.7

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 4.3.1-4: Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Operación**

Actividades	Aspectos	Impactos	Criterios de significancia						Significancia
			Efecto	Magnitud	Extensión	Duración	Probabilidad de ocurrencia	Mitigabilidad	
Perforación	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Ocurrencia de derrames de combustible	Contaminación de suelo	-	1	1	1	1	1	-1
	Generación de vibraciones	Inestabilidad en socavón	-	3	2	2	2	2	-2.25
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies	-	1	2	2	2	2	-1.75
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	2	2	3	3	1	2.3
Mejora de ingresos económicos familiares		+	2	2	3	3	1	2.3	
Voladura	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Generación de residuos	Contaminación de suelo	-	1	2	2	2	1	-1.65
	Generación de vibraciones	Inestabilidad en socavón	-	3	2	2	2	2	-2.25
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies	-	1	2	2	2	2	-1.75
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	2	2	3	3	1	2.3
Mejora de ingresos económicos familiares		+	2	2	3	3	1	2.3	
Sostenimiento	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	2	3	2	2	-2.25
Carguío	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	2	2	2	2	-2
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	2	2	3	3	1	2.3
		Mejora de ingresos económicos familiares	+	2	2	3	3	1	2.3
Ventilación	Inadecuada ventilación	Contaminación del aire en socavón	-	2	1	2	2	1	-1.65
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	3	2	3	1	2	-2.35
Relleno	Reuso de desmonte	Reducción de desmonte	-	2	2	2	3	3	2.25
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	2	3	2	2	-2.25
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	2	2	3	3	1	2.3

Actividades	Aspectos	Impactos	Criterios de significancia						Significancia	
			Efecto	Magnitud	Extensión	Duración	Probabilidad de ocurrencia	Mitigabilidad		
		Mejora de ingresos económicos familiares	+	2	2	3	3	1	2.3	
Almacenamiento de desmonte	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	2	3	2	2	-2.25	
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	2	3	2	2	-2.25	
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	2	2	3	2	2	-2.25	
	Sobrecarga de terreno	Erosión de Suelo	-	1	1	4	1	1	-1.75	
	Intervención en hábitats de especies	Alteración del hábitat de especies	-	1	2	2	2	2	-1.75	
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	2	2	2	2	-2	
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos		+	2	2	3	3	1	2.3
		Mejora de ingresos económicos familiares		+	2	2	3	3	1	2.3
Transporte de mineral a planta de beneficio	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	2	3	2	2	-2.25	
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	2	3	2	2	-2.25	
	Derrames de combustibles	Contaminación del suelo	-	1	2	1	1	1	-1.25	
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	1	2	2	2	-1.75	
	Tránsito de vehículos cerca a poblado	Incomodidad de la población	-	2	3	2	2	2	-2.25	
	Seguridad de pobladores	Daños físicos	-	2	1	2	1	2	-1.6	
Abastecimiento de agua	Extracción de agua	Reducción de caudal de agua	-	1	3	3	2	2	-2.25	
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	1	1	3	2	2	-1.75	
		Contaminación del suelo	-	1	1	1	1	1	-1	
	Derrames de combustibles	Contaminación del agua	-	1	3	1	1	1	-1.5	
Contaminación del suelo		-	2	2	1	1	1	-1.5		
Tratamiento y reuso de efluentes	Inadecuado tratamiento	Aumento de vectores	-	1	2	3	1	1	-1.75	
		Aprovechamiento de agua	+	1	3	3	3	1	2.3	
	Riego con efluente tratado									
Disposición de residuos sólidos	Disposición inadecuada de residuos	Contaminación del suelo	-	2	2	3	1	1	-2	
		Aumento de vectores	-	1	2	3	1	1	-1.75	
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	1	2	1	2	-1.6	
Operación de Almacén	Generación de residuos	Contaminación del suelo	-	1	2	2	2	1	-1.65	
	Derrames de combustibles	Contaminación del suelo	-	1	2	1	1	1	-1.25	
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	2	1	2	1	2	-1.6	
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	1	2	3	3	1	2.05	

Actividades	Aspectos	Impactos	Criterios de significancia						Significancia
			Efecto	Magnitud	Extensión	Duración	Probabilidad de ocurrencia	Mitigabilidad	
		Mejora de ingresos económicos familiares	+	1	2	3	3	1	2.05
Operación de Campamento y oficinas	Generación de residuos	Contaminación del suelo	-	1	1	2	2	1	-1.4
	Generación de residuos domésticos	Aumento de vectores	-	1	1	2	2	1	-1.4
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	1	1	2	1	1	-1.25

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 4.3.1-5: Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Cierre**

Actividades	Aspectos	Impactos	Criterios de significancia						Significancia
			Efecto	Magnitud	Extensión	Duración	Probabilidad de ocurrencia	Mitigabilidad	
Retiro de instalaciones	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Generación de residuos	Contaminación de suelo	-	3	2	1	2	2	-2
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	1	1	1	2	2	-1.25
	Demanda de mano de obra	Generación de empleos	+	1	2	1	2	3	1.6
	Mejora de ingresos económicos familiares	+	1	2	1	2	3	1.6	
Traslado de equipos, máquinas y otros	Generación de material particulado	Contaminación del aire	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	-	2	2	1	2	2	-1.75
	Generación de ruido	Contaminación acústica	-	2	2	1	2	2	-1.5
	Ocurrencia de derrames de combustible	Contaminación de suelo	-	1	1	1	1	1	-1
	Seguridad de los pobladores	Daños físicos	-	1	1	1	2	2	-1.25
Manejo de Residuos	Disposición inadecuada de residuos	Contaminación del suelo	-	2	1	2	1	1	-1.5
		Aumento de vectores	-	1	1	2	1	1	-1.25
	Seguridad de los trabajadores	Daños físicos	-	1	1	1	2	2	-1.25
Restauración	Re nivelación de suelo explotado y cierre de socavón	Recuperación de suelo	+	2	2	4	3	3	2.75
		Recuperación de paisaje natural	+	2	2	4	3	3	2.75
Reforestación	Intervención en el hábitat de especies	Recuperación de hábitat de especies silvestres	+	2	2	4	3	3	2.75
	Intervención en el paisaje natural	Recuperación de paisaje natural	+	2	2	4	3	3	2.75
Monitoreo	Intervención en paisaje natural	Conservación de paisaje natural	+	2	2	4	3	3	2.75

Fuente: Elaboración Propia

De las matrices desarrolladas, se concluye:

- Durante la etapa de construcción los impactos negativos tienen una significancia de baja a media y sus impactos positivos tienen significancia media.
- Al respecto, los impactos significativos más importantes son los de generación de contaminación de calidad de aire por generación de material particulado y gases y los de alteración de paisaje natural. Sin embargo a pesar de ser los más significativos durante la etapa de construcción no son importantes a nivel general del proyecto.
- En el caso de los impactos positivos, estos en general en esta etapa presentan una significancia media, pero al igual que los impactos negativos no son de importancia para el proyecto en general.
- Durante la operación del proyecto se darán los impactos de más importantes.
- En el caso de los impactos negativos los impactos varían entre una significancia baja a media, a pesar de ello, los valores de los impactos calificados con significancia media son mayores a la de los impactos de igual significancia en la etapa de construcción. Los impactos más significativos serán los de contaminación de aire y contaminación acústica, y los riesgos de accidentes.
- Los impactos más significativos son controlables y mitigables, en el caso específico de los riesgos de accidentes y enfermedades a los que los trabajadores están expuestos estos son prevenibles y controlables. A pesar de ello, considerando el tipo de mina, los impactos ocupacionales son importantes, incluso más que los ambientales, pues los impactos en la calidad de aire y ruido en el interior de la mina son mayores que en el ambiente.
- En el caso específico de los impactos de contaminación de aire y contaminación acústica, estos no se extenderán fuera del área concesionada, así pues no afectarán de manera directa a la Comunidad de Patallacta quedando esta fuera del área de influencia física ambiental del proyecto, aunque no social, razón por la cual el impacto social es altamente significativo.

- En el caso de los impactos positivos, estos son considerados medianamente significativos, pues debido a la cantidad actual de población en la Comunidad de Patallacta y su tipo de economía de subsistencia, la oferta de empleo, podrá beneficiar a gran parte de la población, que en caso se desarrolle adecuadamente, permitirá que el beneficio se extienda al resto de la población a través de implementación de nuevas actividades en la zona. Pero esto como impacto secundario, impacto indirecto del proyecto,
- Durante la etapa de cierre se generarán impactos de significancia baja a media. Donde los impactos negativos son semejantes en calificación y significancia a los de la etapa de construcción y los impactos positivos son de significancia media, considerando que la restauración de la zona de labores no volverá a tener las condiciones iniciales, antes del proyecto.

#### 4.3.2 Matriz de Leopold Modificado

La Matriz de Leopold modificado se basó en la determinación de la significancia del impacto, considerando la significancia obtenida de la matriz de evaluación de impactos. En la siguiente tabla, se presentan los criterios de ponderación, según el nivel de significancia del impacto.

**Tabla N° 4.3.2-1: Criterios de Ponderación**

<b>Categoría</b>	<b>Impactos Negativos</b>	<b>Impactos Positivos</b>
Poca Significancia	-1	1
Moderada Significancia	-3	3
Alta Significancia	-5	5
Muy Alta Significancia	-7	7

A continuación se presenta las matrices desarrolladas para cada una de las etapas.

**Tabla N°4.3.2-2: Matriz de Leopold Modificado – Etapa de Construcción**

ACTIVIDADES			Construcción e Instalación							Total por parámetros	Total por factor
			Camino	Depósitos de desmonte	Almacén	Campamento y oficinas	Abastecimiento de agua	Tratamiento de agua	Transporte de maquinaria, equipos y materiales		
Medio	Factor	Parámetro									
Físico	Suelo	Residuos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-6	-14
		Derrames	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-6	
		Estructura	-1	-1						-2	
	Aire	Gases y material particulado	-3	-1			-1	-1	-3	-9	-24
		Ruido	-3	-1	-3	-1	-1	-1	-3	-13	
		Vibraciones	-1	-1						-2	
	Agua	Cantidad									
Calidad											
Biológico	Flora	Hábitat	-1						-1	-2	-2
	Fauna	Hábitat	-1						-1	-2	-2
Socioeconómico	Población	Seguridad	-1		-1	-1			-1	-4	-6
		Incomodidad	-1						-1	-2	
	Trabajadores	Seguridad	-1	-1	-1	-1			-1	-5	-5
	Economía	Empleo	1	1	1	1				4	8
		Ingresos familiares	1	1	1	1				4	
Total por actividades			-15/+2	-7/+2	-7/+2	-4/+2	-4/0	-4/0	-12/0		

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 4.3.2-3: Matriz de Leopold Modificado – Operación**

FACTORES			Operación y Mantenimiento													Total por parámetros	Total por factor
			Perforación	Voladura	Sostenimiento	Carguío	Ventilación	Relleno	Almacenamiento de desmonte	Transporte de mineral	Abastecimiento de agua	Tratamiento de efluente	Disposición de residuos	Operación de almacén	Operación de campamento y almacén		
Medio	Factor	Parámetro															
Físico	Suelo	Residuos	-1	-1		-1			-1	-1			-3	-1	-1	-10	-23
		Derrames	-1							-1			-1	-1		-4	
		Estructura	-3	-3					-3							-9	
	Aire	Gases y material particulado	-3	-3					-3	-3			-3			-15	-38
		Ruido	-3	-3					-3	-3	-1		-1	-1	-1	-16	
		Vibraciones	-3	-3					-1							-7	
	Agua	Cantidad	-1								-1				-1	-3	-2
Calidad											1				1		
Biológico	Flora	Hábitat	-1	-1					-1	-1		1	-1		-4	-4	
	Fauna	Hábitat	-1	-1					-1	-1		1	-1		-4	-4	
Socio-económico	Población	Seguridad								-3			-1	-1	-1	-6	-12
		Incomodidad								-3			-1	-1	-1	-6	
	Trabajadores	Seguridad	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3			-1	-1		-26	-26
	Economía	Empleo	3	3	3	3	3	3	3	3				3		24	48
		Ingresos familiares	3	3	3	3	3	3	3	3				3		24	
Total por actividades			-20/6	-18/6	-3/6	-4/6	-3/6	-3/6	-14/6	-19/0	-2/0	0/3	-13/0	-6/6	-5/0		

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°4.3.2-4: Matriz de Leopold Modificado – Etapa de Cierre**

FACTORES			Cierre:						Total por parámetros	Total por factor
			Retiro de instalaciones	Traslado de equipos, máquinas y otros	Manejo de residuos	Restauración	Reforestación	Monitoreo		
Medio	Factor	Parámetro								
Físico	Suelo	Residuos	-3		-3				-6	-7/5
		Derrames		-1					-1	
		Estructura				5			5	
	Aire	Gases y material particulado	-1	-1					-2	-4
		Ruido	-1	-1					-2	
		Vibraciones								
Agua	Cantidad								0	
	Calidad									
Biológico	Flora	Hábitat				1	5	5	11	11
	Fauna	Hábitat				1	5	5	11	11
Socioeconómico	Población	Seguridad		-1					-1	-1
		Incomodidad								
	Trabajadores	Seguridad	-1	-1	-1				-3	-3
	Economía	Empleo	1						1	2
		Ingresos familiares	1						1	
Total por actividades			-3/2	-5/0	-4/0	0/7	0/10	0/10		

Fuente: Elaboración Propia

De las matrices de Leopold se concluye:

- En la etapa de construcción el factor ambiental más impactado de manera negativa será el aire, seguido por el suelo; y el más impactado de manera positiva será el factor socio económico. Por otro lado, las actividades más impactantes negativamente serán el construcción del camino, seguido por la transporte de equipos y materiales; mientras que las que mayor impacto positivo tendrán serán las de construcción de camino, depósitos de desmonte e instalación de campamento y almacén, por requerir mano de obra de apoyo.
- En la etapa de operación el factor más impactado de manera negativa será el aire, seguido por el factor de seguridad y salud en el trabajo y el factor de suelo. Y nuevamente el factor más impactado de manera positiva será el socio económico. Por otro lado, las actividades más impactantes negativamente serán las de perforación seguida por la actividad de voladura y de transporte de mineral; mientras que las actividades que mayor impacto positivo tendrán serán todas las actividades donde se requerirá mano de obra.
- En la etapa de cierre el más impactado de manera positiva será el paisaje natural y la vegetación del mismo. Mientras que la actividad más impactante positivamente será la restauración y revegetación.

Finalmente, se puede apreciar que el proyecto es viable, pues los impactos negativos se encuentran entre bajo y medio, mientras que los impactos positivos pueden llegar a ser moderadamente significativos considerando que actualmente la zona no cuenta con actividades más que de subsistencia y porque la población ha migrado que dando sólo algunos pocos pobladores viviendo y trabajando en la zona.

## **V. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS**

### **5.1 Plan de Manejo Ambiental**

Como se puede apreciar del anterior capítulo, la ejecución de la obra proyectada, en sus tres etapas: Construcción, Operación y Cierre de las operaciones de explotación del proyecto, originarán impactos ambientales positivos y negativos, dentro de su ámbito de influencia.

Ante esta situación se plantea el siguiente Plan de Manejo Ambiental, que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales negativos previsibles y optimizar; en caso se pueda los impactos ambientales positivos.

El siguiente Plan de Manejo Ambiental contará con el Programa de Medidas de Prevención, Programa Corrección y/o Mitigación, Programa de Manejo de Residuos, Programa de Capacitación de Personal, Programa de Prevención de Riesgos y Control de Riesgos Laborales.

#### **5.1.1 Programa de Medidas de Prevención, Corrección y/o Mitigación**

##### **5.1.1.1 Durante la Etapa de Construcción**

###### Contaminación de aire

Para minimizar la generación de material particulado y gases de combustión:

- En la actividad de construcción del camino y de los depósitos de desmonte, después del desbroce de la zona se humedecerá la misma para realizar bien el aplanado de la zona, como para construir la base de los depósitos de desmonte.
- En la actividad de transporte, se cubrirán los materiales transportados o depositados con lona humedecida u otro material adecuado, en caso de que estos puedan levantar polvo.
- Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos.

- Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos.
- Se establecerá el tránsito de vehículos a velocidades prudentes, indicándose mediante avisos esta disposición para evitar la generación de polvo, sobre todo en zonas aún cercanas a la población de la comunidad de Patallacta.
- Se planificarán y programarán los trabajos de perforación y voladura.
- Se cumplirá con el plan de trabajo.

### Contaminación acústica

Para minimizar la generación de ruido:

- Se colocará paneles de señalización.
- Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra, en la ciudad más cercana.
- Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra.
- Se deberá colocar señales que indiquen cual es la maquinaria que produzca ruido excesivo, así como la máxima cantidad de decibeles que produce y la necesidad de equipo protector.
- Se cumplirá con el plan de trabajo.

### Alteración de la topografía y estructura de suelo

Para prevenir la erosión del suelo:

- Seguir los estudios topográficos y estudios geomecánicos de suelo para realizar la construcción del camino y depósitos de desmonte.
- Adaptación de las instalaciones y componentes a la topografía local no superando las líneas naturales de horizonte ocupando áreas cerradas visualmente.

- Revegetación.

### Contaminación de suelo

Para prevenir la contaminación de suelo por residuos sólidos:

- Se cumplirá el programa de manejo de residuos, detallado líneas abajo.
- Se capacitará al personal de obra sobre el adecuado manejo de residuos.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de obra.

Para prevenir los derrames de lubricantes:

- Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos.
- Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra.
- Se prohibirá el mantenimiento de equipos y vehículos dentro del área del proyecto, sólo se autorizará en talleres en la ciudad más cercana, en este caso Pampas y si es más complicado en la ciudad de Huancayo.
- En caso de derrames de lubricantes, se actuará de inmediato, de acuerdo al plan de contingencias, considerando que en caso esto sucede, el derrame será mínimo.
- Se cumplirá el programa de manejo de residuos sólidos, detallado líneas abajo.

### Alteración de hábitat de especies

Considerando que se clasificó a este impacto como de significancia baja a media, se consideran las siguientes medidas para mitigar el impacto:

- Se cumplirá con todas las medidas de prevención y mitigación de contaminación de aire y contaminación acústica.
- El desbroce se limitará a la zona definida para colocar los componentes del proyecto.
- Se reforestará zonas intervenidas al cierre del proyecto o cierre de componentes del mismo.

### Daños físicos y lesiones laborales

Para prevenir este impacto:

- Se supervisará e inspeccionará las obras y al personal, con el fin de identificar condiciones y actos inseguros.
- Se entregará y exigirá el uso de los implementos de seguridad personal.
- Se establecerán charlas diarias de 5 minutos de seguridad, aparte de las charlas de coordinación.
- Se tendrá como acción preventiva constante el análisis de trabajo seguro, el cual será conocido por el personal.
- Se cumplirá el programa prevención y control de riesgos laborales, detallado líneas abajo.
- Se capacitará al personal de obra sobre el programa prevención y control de riesgos laborales.

#### **5.1.1.2 Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento**

### Contaminación del aire

Para minimizar la generación de material particulado y gases de combustión:

- Se cubrirá el mineral transportado y el desmonte depositado con lona humedecida u otro material adecuado, con el fin de evitar el levantamiento de polvo.
- Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos.
- Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos.
- Se establecerá el tránsito de vehículos a velocidades prudentes, indicándose mediante avisos esta disposición para evitar la generación de polvo, sobre todo en zonas aún cercanas a la población de Patallacta.

- Se planificarán y programarán los trabajos de perforación y voladura.
- Se cumplirá con el plan de trabajo.

#### Niveles de ruido

Para minimizar la generación de ruido:

- Se colocará paneles de señalización.
- Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra, en la ciudad más cercana.
- Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra.
- Se deberá colocar señales que indiquen cual es la maquinaria que produzca ruido excesivo, así como la máxima cantidad de decibeles que produce y la necesidad de equipo protector.
- Se planificarán y programarán los trabajos de perforación y voladura.
- Se cumplirá con el plan de trabajo.

#### Erosión de suelo

Para prevenir la erosión del suelo:

- Se reusará parte del desmonte para realizar el relleno del nivel ya explotado para ascender al siguiente nivel.
- Se planificarán y programarán los trabajos de perforación y voladura, para prevenir derrumbes sobretodo en el interior de los socavones.

#### Contaminación de suelo

Para prevenir la contaminación de suelo por residuos sólidos:

- Se cumplirá el subprograma de manejo de residuos sólidos, detallado líneas abajo.

- Se capacitará al personal de obra sobre el adecuado manejo de residuos.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de obra.

Para prevenir los derrames de lubricantes:

- Se exigirá el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra.
- Se inspeccionará y supervisará el estado de los motores de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra.
- Se prohibirá el mantenimiento de maquinaria y vehículos dentro del área del proyecto.
- En caso de derrames de lubricantes, se actuará de inmediato, de acuerdo al plan de contingencias.
- Se cumplirá el subprograma de manejo de residuos sólidos, detallado líneas abajo.

Para prevenir la contaminación de suelo por desmonte:

- Se trasladará y almacenará de manera oportuna y ordenada el desmonte generado durante la operación a los depósitos de desmonte.
- Se reusará parte del desmonte para realizar el relleno del nivel ya explotado para ascender al siguiente nivel.

#### Reducción de caudal de la quebrada de Layampampa

Para prevenir un gasto innecesario del agua, se considerará lo siguiente:

- Se extraerá sólo la cantidad de agua necesaria para las operaciones.
- Se tratarán los efluentes con el fin de reusar el agua lo más posible y reducir el consumo de agua de manera innecesaria.
- Se reusará el agua para el riego de pastos y zonas aledañas a la concesión que serán reforestadas por la población.

#### Alteración de hábitat de especies

Considerando que se clasificó a este impacto como de significancia baja a media, se consideran las siguientes medidas para mitigar el impacto:

- Se cumplirá con todas las medidas de prevención y mitigación de contaminación de aire y contaminación acústica.
- Se reforestará zonas intervenidas al cierre del proyecto o cierre de componentes del mismo.

#### Contaminación de agua

No se generará, ya que no se verterá los efluentes a ningún cuerpo de agua. El efluente será tratado para reusarla en riego y en los mismos procesos de perforación.

#### Daños físicos y lesiones laborales

Para prevenir este impacto:

- Se supervisará e inspeccionará las obras y al personal, con el fin de identificar condiciones y actos inseguros.
- Se entregará y exigirá el uso de los implementos de seguridad personal.
- Se establecerán charlas diarias de 5 minutos de seguridad, aparte de las charlas de coordinación.
- Se tendrá como acción preventiva constante el análisis de trabajo seguro, el cual será conocido por el personal.
- Se cumplirá el programa prevención y control de riesgos laborales, detallado líneas abajo.
- Se capacitará al personal de obra sobre el programa prevención y control de riesgos laborales.

### 5.1.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos

La disposición adecuada de los residuos sólidos generados permitirá prevenir el deterioro del paisaje y el deterioro de la calidad del suelo. De esta manera, el manejo de residuos será implementado sobre la base de los siguientes aspectos:

- Capacitación del personal sobre el manejo de residuos sólidos.
- Minimización de producción de residuos.
- Reaprovechamiento.
- Segregación de residuos sólidos, para lo cual se dispondrá de cilindros para los residuos dentro del almacén de material y en la zona de labores. Los cilindros se identificarán con colores, los cuales serán determinados por la administración de acuerdo a las normas técnicas y las disponibilidades logísticas con las que se cuente.
- Determinación y señalización de los lugares de almacenamiento de residuos sólidos.
- Recolección, almacenamiento y disposición final adecuada de los residuos.

El presente programa de residuos sólidos se basa en el marco normativo legal peruano vigente.

#### Manejo de residuos sólidos reaprovechables

Residuos sólidos reaprovechables: plásticos, restos de alimentos, cartones, trapos de limpieza (sin grasa), envases de gaseosas, vidrios, papeles, latas vacías, alambres, latones, calaminas, etc.

Estos se dispondrán en cilindros de diferente color de acuerdo al tipo de residuo (verde, azul, blanco, amarillo).

Estos residuos antes de ser desechados serán reusados tanto como sea posible. En caso sea posible, se evaluará la comercialización de ciertos residuos reaprovechables como metales, papeles y cartones, sin embargo para ello se estudiará los volúmenes de residuos generados.

En caso estos residuos no puedan ser reaprovechados ni comercializados, serán dispuestos como residuos no reaprovechables, para darles la disposición como tales.

#### Manejo de residuos sólidos no reaprovechables

Residuos sólidos de baños, residuos de limpieza, etc.

Estos residuos serán dispuestos en cilindros negros, los cuales serán dados a la Municipalidad de Pachamarca para que puedan que estos hagan su disposición, contando con que este se encuentra a 1 hora de la concesión y los residuos no reaprovechables, si se realiza una buena segregación serán de poco volumen y podrían ser transportados a la misma localidad de Pachamarca o a Pampas.

#### Manejo de residuos sólidos peligrosos

Residuos sólidos de trapos y huaypes con grasa o combustible, residuos de insumos químicos, polvorín, etc.

Estos residuos serán segregados y almacenados temporalmente en cilindros rojos. Su disposición se realizará a través de Empresas Prestadoras de Servicios certificada por DIGESA para realizar la disposición de residuos sólidos peligrosos.

### **5.1.3 Programa de Capacitación de Personal**

Un aspecto importante que se debe considerar, es que los impactos dependerán del desempeño del personal que realice la obra. Por ello, capacitar al personal es determinante para el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación.

Por lo que la necesidad de realizar inducciones al ingreso de personal y capacitaciones permanentes son medidas de gran importancia.

#### Inducción

- Todo personal deberá llevar una inducción básica del proyecto y de la declaración de impacto ambiental, así como todos los compromisos con los que cuenta la empresa y que el personal deberá cumplir.
- Todo personal nuevo deberá pasar por la inducción.

- La inducción no deberá ser menor de 8 horas diarias durante dos días.
- En caso de visitas, la inducción será no menor a una hora.

### Capacitación

- La organización de estos talleres correrá por parte del Ingeniero Residente, y en el caso de no estar presente en los campamentos o puntos de trabajo, los organizará el capataz y la administración.
- Los talleres se realizarán en los campamentos con la presencia del personal en su totalidad, teniéndose como evidencia de ello las listas de asistencia a los talleres.
- Las capacitaciones sobre temas de seguridad serán impartidos de manera más frecuente por el Ingeniero Residente. Estas capacitaciones se realizarán permanentemente con el fin de controlar y asegurar que el personal conozca los riesgos de cada una de las actividades que realiza, las medidas de seguridad que debe tomar en cuenta y las respuestas de reacción frente a un riesgo no controlado.
- La fecha y hora de los talleres serán establecidos, de acuerdo a las facilidades de tiempo (antes y durante la etapa de construcción).

Los temas a desarrollar durante los talleres serán:

- Plan de Manejo Ambiental.
- Plan de Manejo Social.
- Plan de Contingencias.
- Seguridad y Salud en el Trabajo
- Accidentes más comunes y su prevención
- Primeros auxilios y plan de contingencias.

Finalmente, las capacitaciones tendrán como base el siguiente Código de Conducta:

- Los trabajadores cumplirán con los compromisos ambientales asumidos por la empresa.
- Los trabajadores no dañarán ni atentarán contra el medio ambiente (suelo, flora, fauna).
- Los trabajadores manejarán y dispondrán los residuos sólidos, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- Los trabajadores seguirán los procedimientos de trabajo seguro, usarán y conservarán sus equipos de protección personal,
- Los trabajadores mantendrán una cordial y abierta comunicación con la población y sus autoridades. E informarán oportunamente sobre los trabajos a realizar, requerimiento de apoyo, cambios de alcance y/o problemas en la ejecución del proyecto.

#### Charlas diarias de 5 minutos

Antes de iniciar labores, de manera diaria se realizarán charlas cortas de 5 minutos para planificar los trabajos a realizar e indicar nuevas medidas a tomar, incidentes recientes y sus conclusiones, o cualquier tema pertinente para asegurar el correcto y/o mejor desempeño del personal.

#### **5.1.4 Programa de Prevención y Control de Riesgos**

El presente programa presenta las medidas para la prevención y control de riesgos que puedan producirse durante las labores.

**Tabla N° 5.1.4-1: Riesgos Laborales y Medidas de Prevención y Control**

Riesgos Laborales	Efectos	Medidas preventivas	Medidas de Control
Golpes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumatismo</li> <li>• Fracturas</li> <li>• Cortes</li> <li>• Pinchazos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuar los trabajos en forma ordenada y según los procedimientos establecidos.</li> <li>• Supervisar que los trabajadores no realicen actividades para los que no están destinados.</li> <li>• Cumplir con el horario de trabajo.</li> <li>• Las máquinas y equipos deben contar con protectores que eviten el contacto directo con las personas que los maniobran o que se encuentren cerca.</li> <li>• Evitar improvisaciones en las actividades de trabajo.</li> <li>• Contar con un botiquín y equipo de primeros auxilios.</li> <li>• Deberá haber una persona con conocimiento en primeros auxilios.</li> <li>• No será permitido a los trabajadores hacer bromas ni juegos que puedan ocasionar algún accidente.</li> <li>• Toda acción que amerite un riesgo laboral será registrada y corregida inmediatamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un registro de las condiciones y actos subestándar, que permita la corrección inmediata.</li> <li>• No realizar trabajos fuera de los jornales de trabajos.</li> <li>• No realizar trabajos sin tener el previo conocimiento de que la actividad es segura, de lo contrario utilizar equipos de protección personal (EPP) o equipos de protección colectiva (EPC) según lo amerite.</li> <li>• Tener a disponibilidad un botiquín de primeros auxilios.</li> <li>• Cualquier tipo de materialización de riesgos deberá ser atendida de manera inmediata cualquiera sea su nivel de gravedad.</li> <li>• Los equipos de intervención deben actuar de forma inmediata de acuerdo a las directivas del jefe de intervenciones.</li> <li>• Los trabajadores deberán ser instruidos sobre los equipos de protección a utilizar en sus diferentes actividades.</li> </ul>
Atrapamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumatismo</li> <li>• Aplastamientos</li> <li>• Amputaciones</li> <li>• Fracturas</li> <li>• Cortes</li> <li>• Pinchazos</li> </ul>		
Abrasioness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heridas superficiales</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Cortes</li> <li>• Pinchazos</li> </ul>		
Atropellos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumatismos</li> <li>• Fracturas</li> <li>• Cortes</li> <li>• Aplastamientos</li> <li>• Amputaciones</li> <li>• Pinchazos</li> </ul>		
Contactos térmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemaduras</li> </ul>		
Caídas a nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumatismo</li> <li>• Fracturas</li> <li>• Cortes</li> <li>• Pinchazos</li> </ul>		
Caídas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumatismo</li> <li>• Fracturas</li> <li>• Inmovilidad</li> </ul>		
Sobre esfuerzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distensiones musculares</li> <li>• Esguinces</li> <li>• Inflamaciones</li> </ul>		

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro anterior, presenta las medidas generales a tomar en cuenta para prevenir y controlar accidentes o enfermedades. Los detalles de las medidas específicas para lograr

deberán ser definidos, documentados y registrados, para que el control tenga evidencia y permita una mejora continua, todo ello basado en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería (Decreto Supremo N° 055-2010-EM).

## **5.2 Plan de Manejo Social**

El siguiente plan es propuesto como guía para una adecuada gestión social, con el fin de evitar o minimizar los impactos sociales, adecuar las expectativas de la población influenciada con respecto al proyecto, maximizar los beneficios sociales y fortalecer las relaciones entre la empresa y la población.

### **5.2.1 Programa de Comunicaciones**

El Proyecto San Antonio, está comprometida con tener un claro, transparente y continuo proceso de comunicación con la población influenciada, la Comunidad de Patallacta durante toda la vida útil del proyecto.

Se tiene como objetivo la promoción de relaciones positivas que permitan una convivencia saludable que derive en un desarrollo medioambiental continuo y sostenible. Las reuniones con la población local se realizarán de acuerdo a lo siguiente:

- **Reunión inicial.** El Administrador del proyecto en coordinación con el representante de la población definirán a través de esta reunión inicial los temas, agenda, horarios y lugares de encuentro de las reuniones de comunicación a la población.
- **Convocatoria.** El Administrador del proyecto difundirá e invitará a la población de la Comunidad de Patallacta a través de su responsable y otros medios que crea convenientes, la reunión de comunicación a realizarse.
- **Reunión de comunicación.** En la reunión se utilizarán medios de verificación, como actas, listas de asistencias, fotos, entre otros medios, para comprobar y dejar evidencia de la reunión y los acuerdos y/o consultas generadas por la población.
- **Informe.** El Administrador del proyecto realizará un informe de la reunión, con las conclusiones y acuerdos a los que se llegó, y entregará el mismo al representante de la población.

- **Seguimiento.** En caso se haya llegado a acuerdos durante la reunión, se hará un seguimiento del cumplimiento de los mismos, este seguimiento lo realizará la administración del proyecto en coordinación con el representante de la población, en caso que el acuerdo.

### **5.2.2 Programa de Contratación de Personal Local**

Este programa está diseñado con el objetivo de brindar oportunidades laborales entre la población, principalmente mano de obra no calificada, dando preferencia a los miembros de la población influenciada, la Comunidad de San Antonio de Patallacta, siempre y cuando califiquen a los puestos de trabajo que se generen.

Para ello, se comunicarán las condiciones y restricciones laborales que aplicarán para la contratación de trabajadores locales y se explicará cuantos trabajadores se contratará, por cuanto tiempo y las condiciones laborales. Tales condiciones serán difundidas bajo los medios que se crean convenientes, pudiendo generarse una reunión para informar al respecto, en caso se crea necesaria o no exista otro modo más eficiente.

### **5.2.3 Programa de Apoyo a Iniciativas Locales**

Este programa tiene el objetivo realizar convenios de apoyo con la población influenciada, de la Comunidad de Patallacta a través de la colaboración en la implementación de actividades sociales y económicas, de acuerdo a las posibilidades económicas y técnicas del Proyecto San Antonio.

Como parte de un proyecto de apoyo a iniciativas locales se tendría el reuso del efluente tratado de las operaciones que tendrá el Proyecto San Antonio para el riego de zonas que la Comunidad de Patallacta piensa reforestar en la parte baja de las labores mineras.

## **5.3 Plan de Monitoreo**

### **5.3.1 Programa de Monitoreo**

Este programa será realizado durante la etapa de operación del proyecto, de acuerdo a las siguientes condiciones.

### Monitoreo de ruido

Realizar monitoreo de ruido ambiental de día y noche en los puntos de monitoreo planteados durante la línea base, los cuales se encuentran en la parte superior del poblado de Layampampa y la otra en el Ala Izquierdo de la Labores Mineras.

Realizar este monitoreo de manera semestral el primer año tras iniciar las labores y continuarlo anualmente a partir del segundo año.

### Monitoreo de calidad de aire

Realizar el monitoreo de calidad de aire, que incluye el monitoreo de emisiones gaseosas (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y O<sub>3</sub>), monitoreo de material particulado (PM<sub>10</sub>) y monitoreo de variables meteorológicas (temperatura, presión, humedad, dirección y velocidad de viento), en el punto propuesto en la línea base.

### Monitoreo de calidad de agua

Realizar el monitoreo de calidad de agua superficial, para los parámetros monitoreados durante la línea base para 2 puntos de monitoreo: Uno en la parte alta de la labor principal de operación, específicamente en la quebrada Layampampa, aguas arriba (Cantoera) y la otra en la parte baja del trabajo principal; aguas abajo (quebrada Chinchero). Ver Mapa de Monitoreo de Línea Base (FIG 12).

Realizar este monitoreo de manera semestral el primer año tras iniciar las labores y continuarlo anualmente a partir del segundo año.

### Monitoreo de calidad de suelo

Realizar el monitoreo de calidad de suelo, para los mismos parámetros monitoreados durante la línea base para los 2 puntos de monitoreo de la línea base. Ver Mapa de Monitoreo de Línea Base.

Realizar este monitoreo de manera semestral el primer año tras iniciar las labores y continuarlo anualmente a partir del segundo año.

### **5.3.2 Programa de Seguimiento de Cumplimiento de Medidas Preventivas**

Este programa permitirá evitar, reducir y/o mitigar los impactos ambientales que puedan producirse por el proyecto.

El programa consiste básicamente en supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas anteriormente. Asimismo, incluye una evaluación de la necesidad de nuevas medidas para lograr mayor eficiencia en la prevención, mitigación y corrección de impactos.

Esta supervisión deberá ser llevada a cabo por el Ingeniero Residente encargado del proyecto.

### **5.4 Plan de Contingencias**

El plan de contingencias ambiental para la obra en ejecución tiene por objeto establecer las acciones para prevenir y/o controlar riesgos ambientales o los producidos por alguna falla de las instalaciones o error involuntario en la operación y que no puedan ser controladas con simples medidas de mitigación.

#### **5.4.1 Procedimiento de Notificación Para Reportar Contingencias**

El procedimiento de notificación para reportar emergencias es el siguiente:

- Se informará inmediatamente a los responsables de la operación.
- Se comunicará a la Posta Médica de la Comunidad de Patallacta.
- En caso el accidente sea más grave de lo que se puede atender en la posta médica, se trasladará al accidentado al centro de salud de Pachamarca y si la situación es más delicada a la ciudad de Pampas o Huancayo, para su atención en el hospital o clínica.

#### **5.4.2 Equipos a ser Utilizados Para Hacer Frente a Contingencias**

##### *Unidades móviles de desplazamiento*

Durante la obra, se dispondrá de por lo menos una unidad móvil de desplazamiento rápido en buen estado.

### Implementos de primeros auxilios y de socorro

La empresa dispondrá como mínimo de los siguientes implementos: 1 botiquín implementado para la atención de primeros auxilios el cual debe contar con:

- Alcohol 1 frasco 120 ml.
- Merthiolate incoloro 1 frasco 60 ml.
- Agua oxigenada 1 frasco 120 ml.
- Algodón 1 paquete 10 g.
- Cicatrizantes o coagulantes.
- Calmantes para dolor.
- Gasa estéril de 10cm x 10cm,10 sobres
- Venda de gasa 2 rollos
- Venda elásticas 2 rollos
- Esparadrapo 1 rollo
- Curitas 12

Este Botiquín se encontrará cerca de la zona de labores para rápida atención. Se debe considerar que para casos más graves

### Implementos y medios de protección personal

La empresa suministrará los implementos y medios de protección personal a los trabajadores. Este equipo de protección reunirá las condiciones mínimas de calidad, es decir, resistencia, durabilidad, comodidad, etc.

Los trabajadores serán previamente capacitados por la empresa en cuanto al manejo de los equipos y herramientas eléctricas y en aspectos de seguridad.

### Establecimientos de salud

En Patallacta se cuenta con una Posta Médica, el cual atenderá al accidentado en caso de heridas o daños no graves, si se requiriese una atención especializada, se trasladará al accidentado al Centro de Salud de Pachamarca, y si la situación es grave, se trasladara a la ciudad de Pampas o a la ciudad de Huancayo.

#### **5.4.3 Capacitación del Personal**

- Se designará a miembros del personal responsabilidades para actuar en cada uno de los casos de emergencias.
- Se realizarán capacitaciones y simulacros sobre la prevención y respuesta ante incidentes.
- Se realizarán charlas diarias de 5 minutos para sensibilizar al personal.

#### **5.4.4 Tipos de Contingencias**

Existen muchas categorías de contingencias que potencialmente podrían ocurrir y afectar a las instalaciones y su operación. A continuación se indican las emergencias más probables que podrían surgir en las instalaciones:

- Ocurrencia de desastres naturales: sismos.
- Ocurrencia de desastres naturales: derrumbes.
- Ocurrencia de incendios.
- Ocurrencia de accidentes
- Derrames de combustibles, aceites y lubricantes.

##### **5.4.4.1 Medidas de Contingencia Ante Ocurrencia de Sismos**

A continuación se indican los procedimientos sobre las medidas de seguridad a adoptar:

#### Antes del sismo

- Identificar y señalar las áreas seguras dentro y fuera de la obra.

- Conocer rutas de evacuación y mantenerlas libres.
- Capacitar al personal.
- Realizar simulacros.
- Establecer un sistema especial para el retiro del personal del socavón.

#### Durante el sismo

- Alertar y evacuar al personal con calma.
- Paralizar toda maniobra, uso de maquinarias y/o equipos.

#### Después del sismo

- Atender inmediatamente a los accidentados.
- Ordenar y disponer que el personal de obra, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento sísmico.
- Mantener al personal, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.
- Regresar a la zona de trabajo y evaluar los efectos del incidente.
- Retirar de la zona de trabajo, toda maquinaria y/o equipo averiado y/o afectado.
- Evaluar el incidente.
- Evaluar medidas de respuesta, establecer nuevas medidas si así se requiriese.
- Comentar el incidente y su evaluación durante las charlas diarias.

#### **5.4.4.2 Medidas de Contingencia Ante Ocurrencia de Derrumbes**

A continuación se indican los procedimientos sobre las medidas de seguridad a adoptar:

#### Antes del derrumbe

- Identificar y señalar las áreas seguras dentro y fuera de la obra.

- Conocer rutas de evacuación y mantenerlas libres.
- Capacitar al personal.
- Realizar simulacros.
- Estudiar la zona en caso se pueda prever derrumbes.
- Establecer un sistema especial para el retiro del personal del socavón.

#### Durante el derrumbe

- Alertar y evacuar al personal con calma.
- Paralizar toda maniobra, uso de maquinarias y/o equipos.
- En caso de quedar personal en el socavón, alertar a asistencias de apoyo.

#### Después del derrumbe

- Atender inmediatamente a los accidentados.
- Ordenar y disponer que el personal de obra, mantenga la calma.
- Mantener al personal, en las zonas de seguridad previamente establecidas.
- Regresar a la zona de trabajo y evaluar los efectos del incidente.
- Retirar de la zona de trabajo, toda maquinaria y/o equipo averiado y/o afectado.
- Evaluar el incidente.
- Evaluar medidas de respuesta, establecer nuevas medidas si así se requiriese.
- Comentar el incidente y su evaluación durante las charlas diarias.

#### **5.4.4.3 Medidas de Contingencia Ante Ocurrencia de Incendio**

Los procedimientos de seguridad a adoptar son los siguientes:

#### Antes del incendio

- En el almacén, almacenar adecuadamente productos inflamables, mantener los recipientes cerrados y en lugares ventilados.
- Capacitar al personal en el uso de extintores.
- Realizar simulacros y así lograr una respuesta rápida y eficiente ante cualquier emergencia.
- Conocer la ubicación y uso de los equipos de extinción de fuego.

#### Durante el incendio

- Comunicar del incidente al personal a cargo.
- Cortar el suministro de energía eléctrica.
- Evacuar la zona ante alerta, seguir las señales de evacuación definidas.
- Emplear los equipos contra incendio.
- Si el incendio no puede ser controlado solicitar apoyo externo.

#### Después del incendio

- En caso se haya producido un simple amago, evaluar el incidente.
- Evaluar medidas preventivas y medidas de respuesta, establecer nuevas medidas si así se requiriese.
- Comentar el incidente y su evaluación durante las charlas diarias.

#### **5.4.4.4 Medidas Ante Accidentes**

##### Antes del incidente

- Exigir que todo el personal se encuentre asegurado.
- Identificar los centros médicos más cercanos.

- Establecer brigadistas de primeros auxilios y un vehículo de emergencias, en caso se deba trasladar a algún accidentado.
- Supervisar de manera constante el área de la obra y al personal, identificando condiciones y actos inseguros.

#### Durante el incidente

- Comunicar la ocurrencia del accidente a los responsables de área.
- Atender de inmediato al accidentado.
- Comprobar los signos vitales de la persona.
- Brindar los primeros auxilios.
- Trasladar al accidentado al posta médica, al centro médico, hospital o clínica más cercana, de acuerdo a gravedad del accidente.

#### Después del incidente

- Evaluar el incidente.
- Reportar el incidente, de acuerdo a ley.
- Evaluar medidas preventivas y medidas de respuesta, establecer nuevas medidas si así se requiriese.
- Comentar el incidente y su evaluación durante las charlas diarias.

#### **5.4.4.5 Medidas Ante Derrame de Combustibles, Aceites y Lubricantes Vehiculares**

Se estima que el eventual derrame de combustibles, aceites, lubricantes y productos similares originados por los vehículos utilizados durante la obra será en cantidades muy pequeñas y de baja probabilidad de ocurrencia.

#### Antes del incidente

- Capacitar permanentemente a los trabajadores para el tratamiento de derrames de combustibles y otros.

- Disponer que todo trabajador ante un derrame, proceda a la atención del percance con la finalidad de evitar que estos materiales puedan contaminar el suelo.

#### Durante el incidente

- Responder inmediatamente.
- Usar material absorbente para recogerlos y disponer dentro de cilindros metálicos con tapa, debidamente señalizados.

#### Después del incidente

- Evaluar el incidente.
- Evaluar medidas de respuesta, establecer nuevas medidas si así se requiriese.
- Comentar el incidente y las conclusiones con el personal, durante las charlas diarias.

## **VI. PLAN DE CIERRE**

### **6.1 Plan de Cierre**

Las acciones que deben ejecutarse, para el abandono o cierre de operaciones, deben realizarse con el fin de que el área donde se desarrollarán las actividades del proyecto de explotación, no constituya peligro posterior de contaminación del ambiente o de daño a la salud y la vida de personas que pudiesen transitar por el área del proyecto.

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

### **6.2 Actividades de Cierre**

En el Plan de cierre, se incluye como necesidad de garantizar la conservación y/o recuperación, de las condiciones originales del terreno, donde se desarrollaron las actividades del proyecto. Se prevé desarrollar este plan inicialmente de presentarse, un posible cierre o abandono del mismo.

Las actividades de esta etapa son, como se evaluaron en la identificación de impactos:

- Retiro de instalaciones. El retiro de las instalaciones considera la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevar a cabo las acciones de actualización de planos, remoción de cimientos, excavaciones, retiro de componentes del proyecto.
- Traslado de equipos, maquinarias y vehículos. El traslado no solo de los equipos propios para los trabajos de cierre, también el traslado de equipos y maquinarias aún en servicio o con valor que tenga el proyecto. Su traslado es muy importante, pues puede comercializarse y sacar provecho de estos equipos y maquinarias.
- Manejo de residuos sólidos. Todos aquellos residuos de escombros y otros residuos que se produjeron durante el retiro de instalaciones, serán manejados por completos. La zona se dejará limpia de cualquier componente del proyecto.

- Restauración. Esta actividad consiste en devolver las propiedades físicas y químicas al suelo, de acuerdo a las condiciones originales. Para esto se realizará estudios de caracterización de las zonas intervenidas, incluyendo el depósito de desmonte y el desmonte generado. De acuerdo a estos estudios se realizarán actividades de estabilización y re nivelación entre otros. Todas las características del suelo brindarán información necesaria para garantizar su estabilidad y la siguiente actividad, la reforestación. Esta etapa permitirá tener una base adecuada para la vegetación, reducir erosión, restablecer drenajes naturales, garantizar la estabilidad de la vida silvestre, garantizar el uso óptimo del suelo, recuperar el relieve, pues asegurará la estabilidad geomorfológica, geotécnica y erosional. Asimismo, en esta etapa se realizará la clausura y sellado de las labores subterráneas.
- Reforestación. Esta consistirá en la instalación de una cobertura vegetativa de auto mantenimiento de larga duración; a fin de contribuir con la estabilización de todas las superficies de la cantera haciendo capaz de soportar usos de tierra post operaciones tales como hábitat para la vida silvestre, productivas, etc.
- Monitoreo Post-Cierre. Se efectuará con el fin de evaluar el cumplimiento, éxito y medidas Post-Cierre que lo puedan hacer.

### 6.3 Cronograma y Costo de Cierre Concurrente

Conforme se desarrollen los trabajos ciertas componentes cerrarán de manera paralela a las actividades de operación. Al respecto se presenta el siguiente cuadro de costos.

**Tabla N° 6.3-1: Costo de Cierre Concurrente**

Actividades de Cierre	Costo Total (S/.)
Retiro de instalación y traslado de equipos, maquinaria y otros	1 000.00
Restauración: Rehabilitación del perfil del suelo	3 000.00
Reforestación y cuidado posterior de las áreas reforestadas	2 500.00
Total	6 500.00

*Fuente: Elaboración Propia*

#### 6.4 Cronograma y Costo del Cierre Final

**Tabla N°6.4-1: Cronograma y Costo del Cierre Final**

Actividades de Cierre Final	Periodo de Ejecución	Costo Total (S/.)
Retiro de instalaciones	1 mes	3 000.00
Traslado de equipos, maquinarias y otros	1 mes	3 000.00
Manejo de residuos sólidos	1 mes	2 700.00
Restauración: Estabilización de suelo, relleno y nivelación de suelo, perfilado de terreno, clausura y cierre de labores subterráneas.	6 meses	9 720.00
Reforestación	6 meses	5 400.00
Monitoreo Post- Cierre	6 meses	1 500.00
Total	19 meses	25 320.00

*Fuente: Elaboración Propia*

## VII. ANEXOS