

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA DE

MINAS



“EVALUACION TECNICO ECONOMICA PARA LA AMPLIACIÓN DE
PRODUCCION DE 5,000 TMD A 7,000 TMD EN LA ZONA INTERMEDIA
MINA EL PORVENIR

AUTOR

Barboza Sanchez Vladimir

ASESOR

Dr. Baca Gutiérrez Ciro

AYACUCHO – AGOSTO

2019

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Demetrio y Teresa, por su apoyo Incondicional en mi formación personal y profesional.

A mis hermanos, Bisael, Magaly y Judith, quien con su empuje y entusiasmo motivó a la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios gracias a él, quien me ha permitido cumplir mis sueños.

A mis padres Demetrio y Teresa, les doy las gracias por todo su apoyo en mi formación profesional. De la misma forma agradecer a mis hermanos por su apoyo invaluable durante mi vida de estudiante.

A mis maestros quienes nunca dejaron de enseñarme y guiarme por el buen camino y por ello soy un profesional al servicio de mi patria.

A los miembros del jurado por haberme permitido desarrollar este estudio fruto de mi esfuerzo y la constante motivación de mi asesor y los miembros de mi jurado de sustentación.

A mi alma mater UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA, por cobijarme en sus aulas sacrosantas del saber.

A todas las personas que de alguna u otra forma me han permitido hacer consultas y para luego volcarnos en este trabajo materia de mi tesis.

Vladimir Barboza Sanchez

RESUMEN

En el presente trabajo de tesis se hace referencia a las diferentes actividades del desarrollo operativa de la ampliación de la producción, en la que se desarrollan las actividades propias del aumento de la producción, para lo que se ha realizado con mucha esmero y preocupación en la recopilación de los datos para una evaluación técnico económica en la ampliación de la producción 5,000 TMD A 7,000 TMD en la zona intermedia de la mina el Porvenir, teniendo en cuenta que el desarrollo de las actividades programadas obedecen en función a las reservas probadas y probables de la mina, sin embargo se ha realizado un análisis en cuanto a la gestión de seguridad y el medio ambiente por cuanto conlleva al desarrollo de diferentes actividades en la que se establece el criterio de desarrollo respetando los componentes de la naturaleza para vivir y desarrollar la explotación en armonía, para ello he visto el desarrollo de mi tesis en 06 capítulos bien definidos con sus respectivos componentes en cada uno de ellos.

Palabras clave: Evaluación técnico económica para la ampliación de producción de 5,000 tmd a 7,000 tmd en la zona intermedia mina el Porvenir.

ABSTRACT

In this thesis work reference is made to the different activities of the operational development of the expansion of production, in which the activities of the increase in production are developed, for which it has been done with great care and concern in the collection of the data for an economic technical evaluation in the extension of the production 5,000 TMD to 7,000 TMD in the intermediate zone of the El Porvenir mine, taking into account that the development of the programmed activities is based on the proven and probable reserves of the mine, however, an analysis has been carried out regarding the management of safety and the environment because it leads to the development of different activities in which the development criterion is established respecting the components of nature to live and develop the exploitation in harmony, for this I have seen the development of my thesis in 06 well-defined chapters with their responses Elective components in each of them.

INDICE

| | |
|--|----|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTOS. | 3 |
| RESUMEN | 4 |
| ABSTRACT..... | 5 |
| INDICE..... | 6 |
| INTRODUCCION..... | 9 |
| CAPITULO I | 11 |
| ASPECTOS GENERALES DE INVESTIGACION | 11 |
| 1.1.- UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD | 11 |
| 1.2.- CLIMA Y VEGETACIÓN..... | 12 |
| 1.3.- ANTECEDENTES | 13 |
| 1.4.- RECURSOS..... | 15 |
| 1.4.1.- RECURSO NATURAL..... | 15 |
| 1.4.2.- RECURSO HIDRICO. | 15 |
| 1.4.3.- RECURSO HUMANO..... | 15 |
| 1.5.- OBJETO DEL TRABAJO..... | 15 |
| 1.6.- METODO DEL TRABAJO | 15 |
| 1.7.- GEOMORFOLOGÍA | 16 |
| CAPITULO II | 17 |
| MARCO TEORICO..... | 17 |
| 2.1.- GEOLOGIA REGIONAL | 17 |
| 2.1.1.- ESTRATIGRAFÍA..... | 18 |
| 2.2.- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL..... | 22 |
| 2.2.1.- El Sinclinal Milpo-Atacocha. | 23 |
| 2.2.2.- La Falla Regional Milpo-Atacocha. | 24 |
| 2.2.3.- Fracturamientos. | 25 |
| 2.3.- GEOLOGÍA LOCAL | 25 |
| 2.3.1.-Afloramiento..... | 25 |
| 2.3.2.-Cuerpos Mineralizados. | 26 |
| 2.3.3.- Vetas..... | 26 |
| 2.4.- GEOLOGÍA ECONÓMICA | 27 |
| 2.4.1- GENESIS Y PARAGENESIS..... | 27 |
| 2.4.2.- MINERALIZACION..... | 27 |
| 2.4.2.-MINERALIZACION..... | 29 |
| 2.4.3.- ZONEAMIENTO | 31 |
| 2.4.4.- PARAGENESIS. | 32 |
| 2.4.5.- ALTERACIONES..... | 32 |
| 2.4.6 ESTRUCTURAS MINERALIZADAS. | 33 |
| 2.4.7.- CUBICACION DE RESERVAS..... | 35 |
| 2.4.8.- RESERVAS MINERALES..... | 36 |

| | |
|---|----|
| 2.4.9.- POSIBILIDADES GEOLOGICAS DEL YACIMIENTO..... | 36 |
| CAPITULO III | 37 |
| AMPLIACION DE PRODUCCION DE 5,000 TMD A 7,000 TMD EN LA MINA EL PORVENIR | 37 |
| 3.1.- EVALUACIÓN GEOMECÁNICA | 37 |
| 3.1.1.- MAPEO GEOMECANICO..... | 37 |
| 3.1.2.-DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MACIZO ROCOSO..... | 37 |
| 3.1.3.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN GEOMECÁNICA..... | 38 |
| 3.2.- METODO DE EXPLOTACION..... | 38 |
| 3.2.1.- ELECCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN. | 38 |
| 3.2.2.- LABORES DE PREPARACION..... | 39 |
| 3.3.- MÉTODO DE SUBNIVELES (SUBLEVEL STOPING) CON TALADROS LARGOS | 40 |
| 3.4.- PREPARACION DEL METODO DE SUBNIVELES CON TALADROS | 41 |
| LARGOS..... | 41 |
| 3.5.- EXPLOTACION DEL METODO DE SUBNIVELES CON TALADROS LARGOS... 41 | |
| 3.5.1. - PERFORACION DE TALADROS LARGOS..... | 41 |
| 3.5.2.- VOLADURA..... | 46 |
| 3.5.3.- LIMPIEZA..... | 47 |
| 3.5.4.- RELLENO..... | 47 |
| 3.6.- EQUIPO DE PERFORACION PARA TALADROS LARGOS | 50 |
| 3.7.-EQUIPO DE TRANSPORTE DE MINERAL..... | 50 |
| 3.8.- PERSONAL..... | 50 |
| 3.9.- COSTOS DE EXPLOTACIÓN..... | 51 |
| CAPITULO IV | 53 |
| 4.2.-ESTRUCTURA DE ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL | 54 |
| 4.2.1.-Etapa Indicial:..... | 54 |
| 4.2.2.-Etapa de Campo:..... | 55 |
| 4.2.3.-Etapa Final:..... | 55 |
| 4.3. DIAGNÓSTICO DEL AMBIENTE ACTUAL..... | 57 |
| 4.3.1.-Ambiente Físico..... | 58 |
| 4.3.2.-Ambiente Biótico..... | 58 |
| 4.4.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INTEGRADO | 59 |
| 4.5.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 61 |
| 4.6.-DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN | 70 |
| 4.6.1.-Impactos negativos. | 71 |
| 4.7.LOS PROCESOS..... | 77 |
| 4.8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 77 |
| 4.8.1.-Estructura del PMA. | 78 |
| 4.8.2. Planes y programas permanentes. | 79 |
| 4.8.3. Plan de Relaciones comunitarias. | 79 |
| 4.8.4. Programa de Manejo de Residuos..... | 80 |
| 4.8.4. Programa de Monitoreo Ambiental. | 81 |
| 4.8.5.- Planes Especiales. | 82 |
| 4.9.-METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 82 |

| | |
|--|-----|
| CAPITULO V | 85 |
| ASPECTOS ECONOMICO-FINANCIEROS CONSIDERADOS EN LA APLICACION DEL METODO DE SUBNIVELES CON TALADROS LARGOS | 85 |
| 4.1.- COSTO DE PRODUCCIÓN | 85 |
| 4.2.- VALOR DE LAS RESERVAS | 86 |
| 4.3.- VALOR DEL MINERAL | 86 |
| A).-VALORIZACION DE LOS CONCENTRADOS DE AG-PB. | 86 |
| B).-VALORIZACION DE LOS CONCENTRADOS DE ZINC. | 87 |
| 4.4.- VALOR DE LA PRODUCCION..... | 89 |
| 4.5.- VIDA DE LA MINA | 89 |
| 4.8.- CRONOGRAMA DE LA INVERSIÓN | 90 |
| 4.9.- FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN | 91 |
| 4.10.- EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA..... | 92 |
| 4.10.1.- ESTADOS FINANCIEROS..... | 92 |
| 4.10.2.- VALOR ACTUAL NETO (VAN). | 93 |
| 4.10.3.-TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)..... | 93 |
| 4.10.4.-PERIODO DE RETORNO..... | 94 |
| CAPITULO VI | 95 |
| ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS..... | 95 |
| 6.1.- RESULTADOS | 95 |
| 6.1.1.- EN RELACION CON LOS ASPECTOS TECNICOS. | 95 |
| 6.1.2.- EN RELACION A LOS ASPECTOS ECONOMICOS..... | 97 |
| 6.1.3.- CON RELACION A LA SEGURIDAD. | 97 |
| 6.2.- DISCUSIONES | 97 |
| CONCLUSIONES:..... | 99 |
| RECOMENDACIONES:..... | 101 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 102 |
| ANEXOS | 104 |

INTRODUCCION

Las labores de desarrollo durante la preparación del presente estudio tienen antecedentes desde la iniciación, pasando por Milpo a la actualidad para ver su ampliación de producción con la Mina El Porvenir y que ha surgido diversas aristas, el mismo que guarda relación con los objetivos finales, la misma que requiere del conocimiento de variadas tecnologías y herramientas que se conocen para optar la mejor solución en cuanto a la propuesta de ampliación de producción de 5,000 TMD A 7,000 TMD en la zona intermedia de la mina el Porvenir aun posibilitando realizar mayores estudios para ampliar las reservas y los años de producción continua.

Se entiende que el desarrollo de la ampliación de la producción que se plantea la combinación de recursos y técnicas a través de medios mecánicos y combinación de técnicas acorde al planteamiento de la ampliación de producción, se quiere determinar que el propósito de analizar y determinar la calidad y el desarrollo de la explotación de la ampliación de la producción del yacimiento de Milpo, ha sido explotado desde el Siglo XV en pequeña escala y en forma artesanal hasta el años 1942 en que los señores Aquiles Venegas y Amador Nicander realizaron trabajos de exploración y desarrollo con buenos resultados, por lo que en sociedad con los señores ingenieros Ernesto Baertl, Manuel Montori, Luís Cáceres y los señores Luis Picasso Peralta, Agustín De Aliaga, Pablo Dallado, Pedro Montori, Eulogio Fernadini , Luis Rimy Constituyeron La Cia. Minera Milpo S.A, el 08 de abril de 1949 y luego construyeron la Planta

Concentradora, para luego desarrollar la ampliación de la producción conforme los estándares de producción requieren la CIA el Porvenir.

Sin embargo, es de advertir que toda actividad minera, incluida la ampliación de producción genera riesgos propios de la ampliación de producción por acción de la manipulación de los materiales, maquinarias y otros para ello es necesario realizar los estudios previos para de esa forma establecer los controles de seguridad durante la ejecución de la ampliación de la producción.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES DE INVESTIGACION

1.1.- UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La mina Porvenir se ubica en el distrito de Yanacancha, provincia y departamento de Pasco, Región Andrés Avelino Cáceres (Ver plano N°1) entre las coordenadas geográficas:

Longitud 76° 12' 18" Oeste

Latitud 10°36' 01" Sur

Y Coordenadas U.T.M.:

Norte: 8'828,000 E: 366,000,

A una altura de 4,100 m.s.n.m.

La mina es accesible por la ruta terrestre siguiente:

| RUTA | TIPO VIA | DISTANCIA | TIEMPO |
|-----------------------|-----------------|------------------|---------------|
| | | KM. | HORAS |
| Lima- Cerro de Pasco | Asfaltada | 305 | 6.0 |
| Cerro de Paco – Milpo | Afirmado | 16 | 0.3 |

1.2.- CLIMA Y VEGETACIÓN

La zona presenta dos estaciones marcadas, de noviembre a abril se tiene el verano con 20°C durante el día y de 0°C durante la noche, donde se presentan precipitaciones pluviales. De mayo a octubre es la estación seca donde la temperatura en el día alcanza los 15°C y en la noche baja hasta los 5° bajo cero.

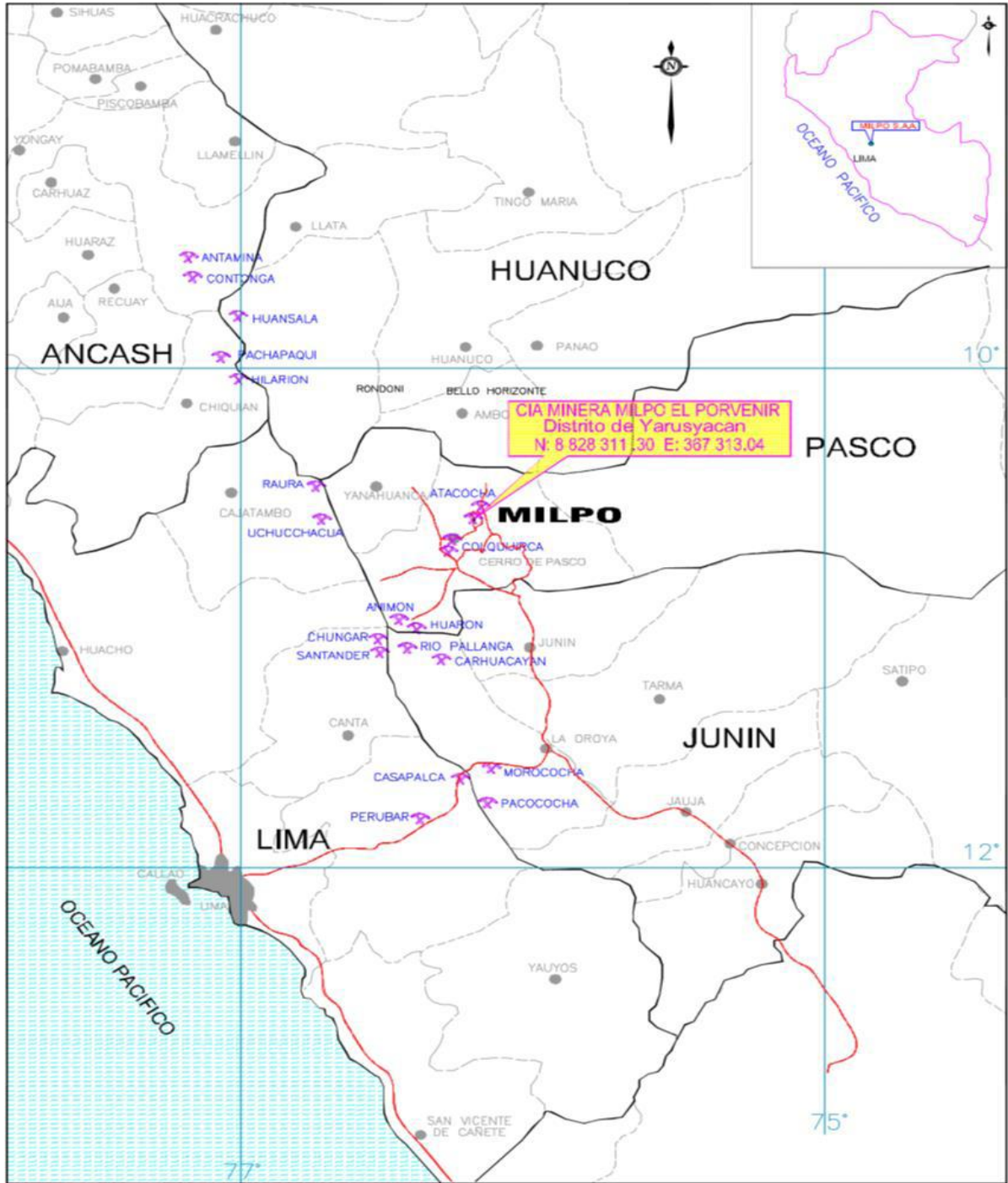
La vegetación es escasa por ser una cordillera constituida por rocas y solamente se tiene algunas gramíneas como es el Ichu (paja).

Figura 1-1: *Ubicación geográfica de Minera El porvenir*



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

Figura 1-2: Plano de ubicación General de Minera El porvenir



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

1.3.- ANTECEDENTES

El yacimiento de Milpo ha sido explotado desde el Siglo XV en pequeña escala y en forma artesanal hasta el años 1942 en que los señores Aquiles Venegas y Amador Nicander realizaron

trabajos de exploración y desarrollo con buenos resultados, por lo que en sociedad con los señores ingenieros Ernesto Baertl, Manuel Montori, Luís Cáceres y los señores Luis Picasso Peralta, Agustín De Aliaga, Pablo Dallado, Pedro Montori, Eulogio Fernadini , Luis Rimy Constituyeron La Cía. Minera Milpo S.A, el 08 de abril de 1949 y luego construyeron la Planta Concentradora.

El año 1953 fue construida la planta de separación gravimétrica, la primera en su clase en el Perú, con una capacidad de 54,000 TM/mes tratando minerales con una ley promedio de 160 gr./TM Ag, 4.30% de Pb y 6.50% de Zn, ampliando sucesivamente hasta el año 1978.

El año 1956 se construye la Central Hidroeléctrica conocida como la Candelaria, inicialmente con una sola turbina y en 1958 se instalaron dos más, producto de esto, Milpo incrementa a 300 TMD su capacidad de molienda.

A principios de la década del 70, la CIA Minera Milpo ingresa a una etapa de cambio tecnológico con la construcción del pique Picasso, al mismo tiempo se inicia un programa tendiente a elevar los niveles de producción, modernizan las instalaciones.

El año 1979 de culmina la ejecución de la actual planta de flotación con una capacidad de 1,800 TMD ampliable a 2,700 TMD y en 1982 el nuevo sistema de izaje con capacidad de 3,100 TMD.

En 1989 se pone en operación la nueva Planta de relleno hidráulico y se continúa con el programa de profundización de la mina, resaltando la puesta en operación la nueva estación de carga ubicada a 505 metros de profundidad.

En 1995 por primera vez se produce 2800 TM de mineral en en 1996 se alcanzó las 3,000 TMD, lo que implicó mejorar la productividad del método existente y la aplicación del sublevel

stopping como tajeos pilotos y la profundización llegó hasta el nivel -800, trabajos consistentes en profundizar dos rampas y el pique central, como nuevo reto de la Cia El Porvenir.

1.4.- RECURSOS

1.4.1.- RECURSO NATURAL.

Las reservas de mineral existente en el yacimiento, constituye el recurso natural.

1.4.2.- RECURSO HIDRICO.

La Mina Milpo cuenta con suficiente agua existente en los puquiales y riachuelos existentes en la zona para satisfacer la necesidad del campamento, la mina y planta concentradora.

1.4.3.- RECURSO HUMANO.

En la zona de Milpo se tiene mano de obra calificada para trabajos en la mina y los Técnicos especializados provienen de otros lugares del país, sin embargo, se tiene que tener mayor cuidado de la Cia Minera El Porvenir.

1.5.- OBJETO DEL TRABAJO

El objeto del trabajo, se circunscribe dentro del marco de conocimiento y análisis de poder explotar las reservas de mineral existentes y ampliando la producción de la mina de 5,000 a 7,000 TMD CIA Minera El Porvenir, entre los niveles 4070 y Nivel 3490 Aumentar la producción del mineral de cabeza en base a un estudio técnico económico a realizarse en la mina, desarrollando y producción de acuerdo a la maquinaria existente y el plan de minado para la futura ampliación.

1.6.- METODO DEL TRABAJO

El método del trabajo se desarrolla dentro de la metodología descriptiva y aplicativa en base a la evaluación e identificación de la ampliación de la producción conforme las

características litológicas, métodos de sondaje más usados en la actividad minera esto debido a la información y análisis, constatación del estudio y ubicación de las reservas minerales, actividad que se tomara en cuenta en base en el diseño del sistema de explotación aplicar, es importante tener en cuenta en base a la información en la erosión o el informe de la composición geológica.

1.7.- GEOMORFOLOGÍA

Geomorfológicamente está dentro de la superficie puna en un ambiente glaciar, y la zona presenta un clima frígido y seco típico de puna, la vegetación son pastos conocido como “ichus”.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1.- GEOLOGIA REGIONAL

La estructura principal es un sinclinal asimétrico con plano axial de rumbo N-S concordante al plegamiento regional desplazado por la falla inversa Milpo - Atacocha que ocasiona una distorsión en la secuencia estratifica de las formaciones Pucará, Goyllarisquizga y Machay de la edad Jurásica. El marco geológico del distrito mineral es ocasionado por procesos orogénicos y magnéticos ocurridos en el Terciario que originaron en los sedimentos plegamientos, tres periodos de fracturamiento de intrusiones sub volcánicas en formas de stocks, diques y sills. Estos procesos dieron origen a diversos tipos de depósitos de remplazamiento meta somático a través de estructuras preexistentes. Existen cuerpos ubicados en el contacto intrusivo-caliza englobados en intrusivos tipo roof pendants y cuerpos de brechas post mineral relacionadas con intrusivos. Se encuentran vetas de aproximadamente 150 m de longitud y 350 m de profundidad conocida, mineralizadas de galena, esfalerita y sulfosales de plata de rumbo Noreste y buzamiento sub vertical en intrusivo y calizas, así como vetas de rumbo E-O, sub verticales, de

poca potencia, de alto contenido de plata, emplazadas en las areniscas del Goyllarisquizga (Ver Figura N° 02).

2.1.1.- ESTRATIGRAFÍA.

La serie de caliza de Milpo esta intercalada entre la Formación Mitú y Goyllarisquizga que fue denominada como Pucará por Me Laughlin en 1924 y Jenk en 1951 incluyó dentro de ella a las calizas Uliachín del Triasico y a la caliza Paria del Jurásico. Megard (1968) subdividio la serie Pucará en tres pisos: Chambará (Noreano- Reteaeno), Aramachay (Hettangiano-Sinemuriano Medio) y Condorsinga (Sinemurinao Superior-Toarciano Superior). El estudio paleontológico realizado por J.L. Guizado indica que los fósiles recolectados de las calizas adyacentes a la falla Milpo Atacocha muestran una edad correspondiente a los pisos Noriano y Retiano de la Formación Chambará (Ver Figura 2-2).

2.1.1.1.- Grupo Pucará.

Está constituido por calizas de color gris oscuro a negro parduzco con intercalaciones de lutitas calcáreas nódulos de short, con rumbo N 20° W y buzamiento vertical que se presenta en capas de 0.10 m a 0.50 m. De espesor con una potencia total de 2 000 m. De acuerdo a la edad de este grupo se distinguen a su vez, tres sub divisiones: Formación Chambará, Formación Aramachay, Formación Condorsinga, todos correspondientes a una deposición estrictamente marina.

2.1.1.2.- Grupo Goyllarisquizga.

Yace en discordancia aparente o dudosa sobre el grupo Pucará, debido a que la falla Milpo - Atacocha juntan estas formaciones una al lado de otra. Tiene una litología muy variada representada por las siguientes rocas:

- Arenisca de grano variable de colores gris a pardo claro.
- Cuarcitas impuras de grano medio de color gris claro.
- Brechas de sílice y matriz de cuarzo - calcedonia.
- Lavas basálticas de textura amigdaloides de color gris a pardo.

2.1.1.3.- Formación Aramachay.










Yace en concordancia paralela sobre el Grupo Goyllarisquizga, con rumbo y buzamiento similar a este grupo, está representada principalmente por calizas arenosas de colores grises y pardos claro a amarillento, en bancos de 0.10 m a 0.40 m. de espesor y horizontales ínter estratificado de basalto de color marrón de textura amigdaloides, con una potencia de 100 m.

2.1.1.4.- Rocas Intrusivas.

Las intrusiones de Milpo -Atacocha de edad Terciaria estarían relacionados (K.A.M. Gunnes) al cinturón magmático Cenozoico situado al SO del Batolito Costa directamente al Batolito de la Cordillera Blanca, del cual constituirán stocks hipabisales asociados a un sistema de fallas profundas (de dirección andina) relacionadas al Tectonismo Andino. Los stocks sub volcánicos se presentan en el distrito como cuerpos de 1 km² de extensión aproximadamente, representados por Santa Bárbara, San Gerardo y Milpo. También existen diques y sills que intruyen a las calizas Pucará hacia el techo y cerca al Goyllarisquizga con orientación NS utilizando como zonas de acceso la falla Milpo-Atacocha, y fracturas

prexistentes. Los intrusivos tienen fundamental importancia en la génesis del yacimiento, así como en la localización,

Figura 2-2: Columna Estratigráfica.

| PERIODO | PISO | | FORMACION | ROCAS | | FOSILES | |
|---------------------------------|--------------|-------------|---------------|---|---|--|--|
| TERCIARIO | | | INTRUSIVOS |  | DACITA | | |
| | | | |  | ANDESITA | | |
| | | | |  | BRECHA INTRUSIVA | | |
| TECTOGENESIS ANDINA | | | | | | | |
| CRETACEO SUPERIOR | SENONIANO | CENOMANIANO | Fm. MACHAY |  | BASALTO | NATICA LISSELI LIOPISTHA ESTRIATA PSEUDODIAMENA FUSUS | |
| | ALVIANO | | |  | CALIZA | | |
| CRETACEO INFERIOR | NEOCOMIANO | APTIANO | GRUPO GOYLLAR |  | LAVAS BASALTICAS | | |
| | BARRENIANO | | |  | ARENISCAS | | |
| TECTOGENESIS NEVADIANA | | | | | | | |
| JURASICO INFERIOR LIASICO | LOTARINGIANO | SINEMURIANO | GRUPO PUCARA | FAMILIA ARAMACHAY |  | CALIZA NEGRA A GRIS PARDA | GRYPHAE PENTACRINUS TERBRATULA ARUETITIS PECTEN |
| TRIASICO SUPERIOR | NORIANO | CARNIANO | | FORMACION CHAMBARA |  | CALIZA PARDO CLARA | OMPHALOPICHA PSEUDOCALTIS EUCYCLUS RHYNCHONELLA MIOPHORIA TUTCHERIA |

Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

Magnitud y mineralización de los cuerpos y vetas existentes. En los contactos de roca intrusivo-caliza existe una zona de alteración de metamorfismo, skarn y mármol.

2.1.1.5.- Intrusivos Dacíticos.

De composición "Granodiorítica, equivale a una dacita" en la clasificación de rocas volcánicas e hipabisales. Los "intrusivos dacíticos" están directa e indirectamente asociados con los cuerpos y vetas de mineralización económica del yacimiento.

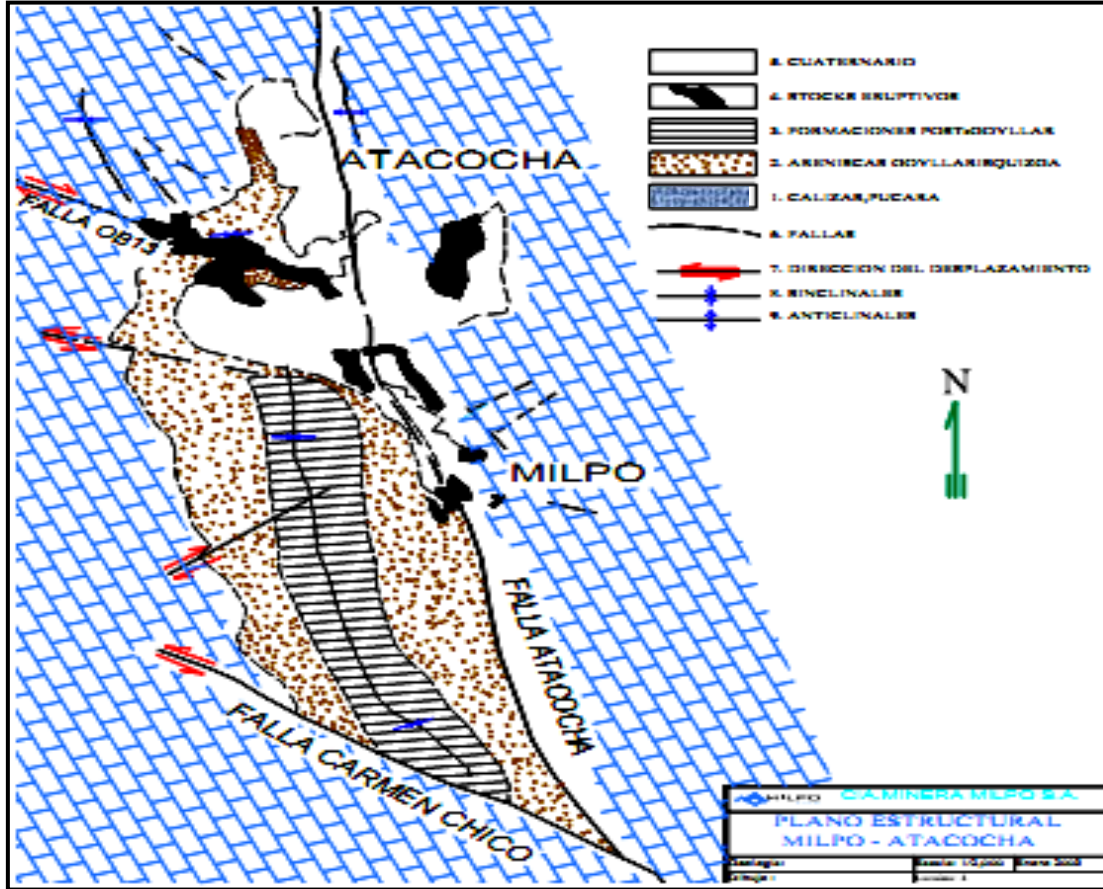
2.1.1.6.- Intrusivos Andecíticos.

De composición "Diorítica", equivalente a la andesita, como roca volcánica e hipabisales.

22.- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Las estructuras predominantes en el depósito Milpo, en orden cronológico, son: Sinclinal Milpo Atacocha, Falla Regional Milpo- Atacocha y fracturamientos (Ver Figura 2-3, Figura 2-4).

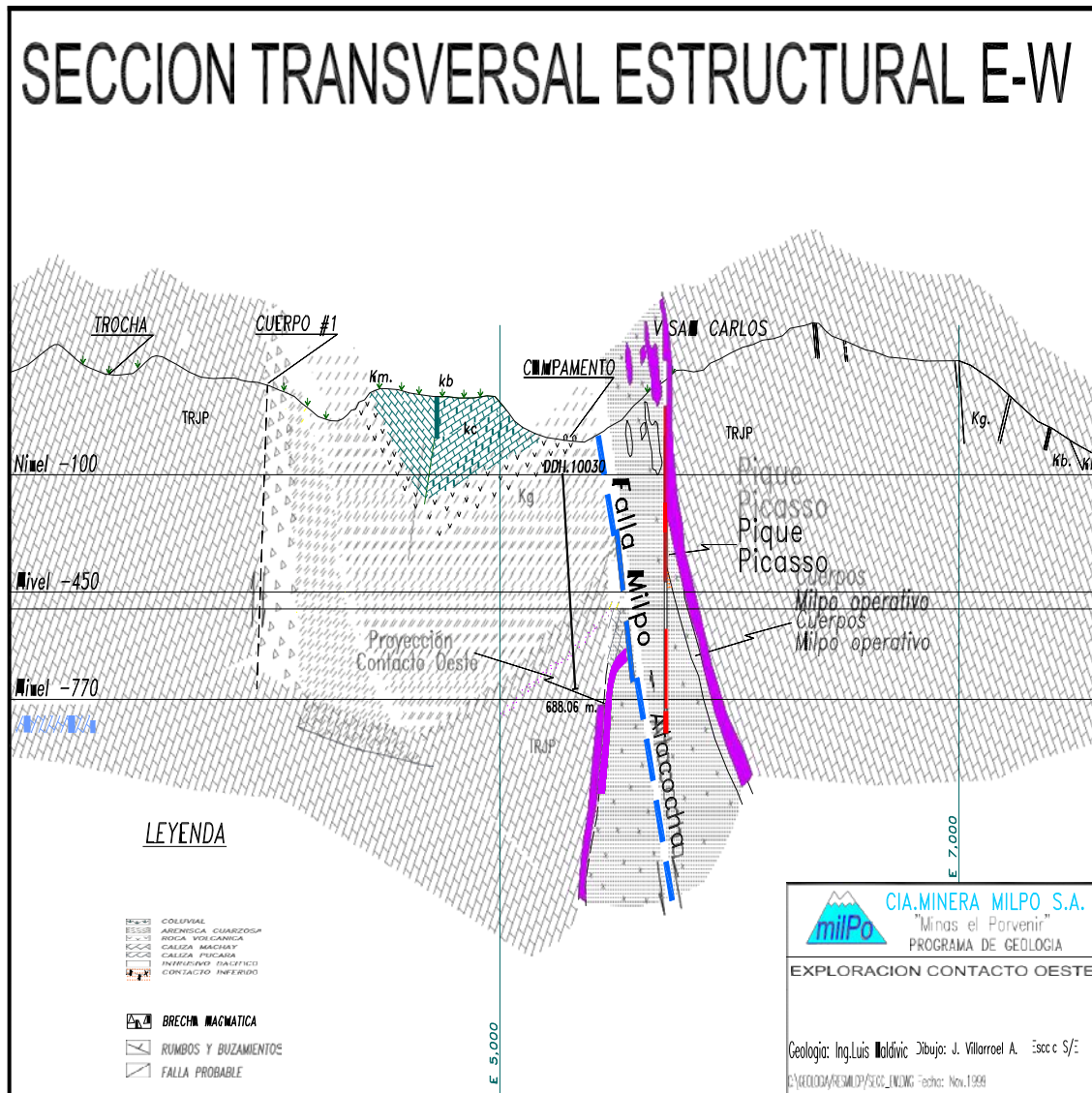
Figura 2-3: Geología Estructural- Superficie



2.2.1.- El Sinclinal Milpo-Atacocha.

Es un pliegue cóncavo asimétrico cuyo eje se dirige al NO. Los sedimentos del depósito fueron comprimidos a E -O en la segunda fase de la orogenia andina (plegamiento Incaico) ocurrida entre el Eoceno y el Oligoceno del Terciario, ocasionando que las calizas Pucará se encuentren buzando verticalmente en el centro y a todo el largo del eje. La Formación Goyllarisquizga con un buzamiento de 50° al Oeste en la que se desarrolla los fracturamientos de forma imperceptible a la vista del observador.

Figura 2-4: Geología Estructural. Sección transversal



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

2.2.2.- La Falla Regional Milpo-Atacocha.

Es la estructura de mayor importancia del distrito y tiene un rumbo N-S con longitud de 15 Km. desde Yarusyacán en el norte hasta Carmen Chico en el Sur, Megard (1919) considera que la falla Milpo Atacocha pertenece a un sistema de fractura miento que estuvo activo desde el Triásico tardío.

Como consecuencia de una tectónica distensiva, que actuó en el Perú central desde el Triásico al Cretáceo Superior, y la que fue responsable del hundimiento del flanco oriental. Durante la tectogénesis andina, estas fallas se activaron nuevamente debido al levantamiento andino, ocasionando grandes movimientos verticales que habrán puesto el contacto, una al lado de la otra, a la porción inferior de la Formación Pucará con las areniscas de la Formación Goyllarisquizga en el distrito de Milpo. K.A y M. Gunnesh, postulan que los stocks hipabisales e incluso los pulsos del magnetismo ocurridos en el distrito básico-ácido-básico están asociados y controlados por el fallamiento Milpo-Atacocha y, en consecuencia, por las diferentes etapas del proceso mineralizante.

2.2.3.- Fracturamientos.

En el distrito se presentan varios sistemas de fracturamiento más jóvenes concordantes con la tectónica de bloques, relacionadas con las fuerzas compresionales E a O, que de acuerdo con el "elipsoide de deformación" unas corresponderían a fracturas de tensión (rumbo E-O) y otras de fracturas de cizalla rumbo N65° - 70°E y N50° - 60°O.

2.3.- GEOLOGÍA LOCAL

2.3.1.-Afloramiento.

Las labores de explotación comenzaron en la veta Porvenir y el tratamiento de mineral en Huarancaca a 40 kilómetros de la zona mineralizada. El primer molino se instala en 1 951, la planta de "skin and float", en 1 953 y la puesta en marcha del segundo molino en 1 955, alcanzando una capacidad productiva de 80 mil toneladas de mineral al año. En 1 956 se construye la central hidroeléctrica "La Candelaria", la cual opera con una sola turbina hasta 1 958, en que se instalan dos más.

2.3.2.-Cuerpos Mineralizados.

Son depósitos de contornos irregulares de gran magnitud verticalmente alargadas a manera de tubos y de variada ocurrencia.

A) Cuerpos ubicados en las aureolas del contacto con el intrusivo dacíticos más favorable asociada y diseminada en el skarn. La intensidad está controlada por la extensión del modelo fracturado, con una aureola de caliza decolorada o mármol.

B) Cuerpos emplazados en bloques erráticos de caliza englobados dentro de stock, que tiene áreas de 1 600 m² y profundizan algunos hasta el nivel 280 como AM., la veta V3 N° 6 solo hasta el nivel -50 etc., con las características similares a los anteriormente descritos en el presente desarrollo.

Todos estos tipos de cuerpos mineralizados ocurren mayormente relacionados a los intrusivos dacíticos, no existiendo evidencias de su ocurrencia en o cerca de los contactos con los intrusivos Andesíticos.

2.3.3.- Vetas.

Las principales estructuras de vetas en Milpo estrechamente relacionadas con los sistemas de fracturamiento muestran las características del elipsoide de formación originadas por su fuerza de comprensión de dirección E. La veta en fracturas de tensión tiene un rumbo N°65° a 70°E y N50° A 60°W, todas buzando al N. Las vetas tienen además características peculiares que las diferencian:

A) Las vetas relacionadas a diques emplazados en fracturas que son continuación de diques.

- B) Vetas en intrusivo y caliza, que cruzan tanto a las calizas como al stock y se presentan hacia el lado Sur de éste.
- C) Vetas en el grupo Goyllarisquizga por lo menos se conoce siete vetas de rumbo N 40° E y N 70° E de buzamiento vertical, con 0.10 m. A 1.00 de ancho, ubicados en esta formación y al W de la falla Milpo - Atacocha. Son vetas con mineralización irregular de acuerdo al tipo de roca que cruzan favorable en arenisca y no favorable en lutitas.

2.4.- GEOLOGÍA ECONÓMICA

2.4.1- GENESIS Y PARAGENESIS.

El yacimiento de Milpo es de tipo epigenético, donde la mineralización ocurre en forma de cuerpos de reemplazamiento metasomático de contacto ubicados en las aureolas de contacto de los intrusivos andesíticos - dacíticos con la caliza Pucará y en segundo orden como vetas mineralizadas relacionadas a diques y fracturas en la formación Goyllarisquizga.

2.4.2.- MINERALIZACION.

Los minerales que se encuentran presente en el área de estudio son principalmente los siguientes:

- **Esfalerita.**

Se encuentra mayormente compacta, granular y fina granular-fina, cristalizada y masiva; los cristales son de forma de tetraedros y cubos.

- **Galena.**

Se presenta mayormente bien cristalizada, principalmente en las zonas de mármol, en cristales cúbicos de clivaje perfecto, también compacta y masiva; presenta porcentajes altos de plata.

La galena se encuentra en buenas cantidades después de la esfalerita con la que se está asociada, constituye al segundo mineral principal de mena, después de la esfalerita.

- **Pirita.**

Se encuentra por lo general formando grandes masas, normalmente cristalizada, casi siempre en cubos y piritoedros. Presenta maclamiento y las caras de los cristales tienen paralelas a las aristas del cristal; los cristales encontrados en Milpo llegan a tener hasta 0.05 m de diámetro. Comúnmente se encuentra en la roca intrusiva rellenando fracturas y como cristales de impregnación. También en estado masivo asociada a la esfalerita más que a la galena. La pirita ocurre casi en todo yacimiento, pero en mayor cantidad en la aureola de contacto caliza - intrusivo (endoskarn).

- **Calcita.**

Se encuentra rellenando fracturas, asociada a minerales de mena en geodas y drusas, como especie de tapiz. Se presenta en todas sus formas de cristalización: escalenoédrica. La mayoría de las veces ésta presenta compacta en cristales diminutos y en mayoría de los casos es de color blanco, amarillento a grisáceo por las impurezas, su brillo es vidrio - resinoso.

- **Calcopirita.**

Se ven muy pequeña cantidad en forma de impregnaciones y venillas dentro del intrusivo, normalmente en el contacto caliza- intrusivo y a profundidad.

2.4.2.-MINERALIZACION.

La mineralización del distrito de Milpo - Atacocha está asociada a la zona de metamorfismo de contacto entre intrusivos hipabásicos: stocks, sills y diques y las rocas sedimentarias de las formaciones Pucará, principalmente Goyllarisquizga que ocurren al E de la falla Milpo - Atacocha. Dos stocks uno ácido dacítico y otro básico andesítico provenientes de la cámara magmática andina, metamorfozaron a las calizas Pucará en el contacto y el proceso metasomático originó skarn.

En los bordes de los contactos se originó el endoskarn granates andradíticos y diopsidos, los stocks erráticos de caliza englobados dentro del intrusivo se metamorfozaron también a diópsido andradita, wollastonita, vesubiana.

Durante el enfriamiento se produjo el metamorfismo retrógrado, las soluciones forman exoskarns y los volátiles migran al interior del intrusivo incrementando la presión, que rompe expansivamente la costra sólida por el escape de volátiles, originando espacios vacíos que son ocupados por soluciones que depositan nuevos minerales; feldespatos potásicos, esfalerita, calcopirita, galena, pirita.

Las soluciones circularon a lo largo de los contactos formando aureolas y de las diversas vías relacionadas al fracturamiento, donde los minerales de las soluciones remplazaron a las calizas en variadas intensidades, aparentemente los contactos son los intrusivos andesíticos no fueron favorables para esta deposición.

En superficie el remplazamiento está limitado a vetas angostas e irregulares y a cuerpos de brechas de pequeña magnitud, que en profundidad forman depósitos bien mineralizados.

Existen zonas o intervalos a lo largo del contacto donde la caliza muestra escasa o ninguna alteración y otras donde el fracturamiento y alteración es intensa y aunque la mineralización no está íntegramente confinada en las calizas alteradas, éstas son las áreas más favorables y económicas.

La mineralización también ocurre en brechas calcáreas y en los intrusivos que contienen mineralización en vetillas.

La forma de composición de los intrusivos ha sido determinada en el tamaño y forma de los cuerpos y vetas mineralizadas debiendo destacar que stocks de intrusivos mineralizados andesíticos - dacíticos, están relacionados a los cuerpos mineralizados, de acuerdo a lo expuesto podemos distinguir en la Mina El porvenir los siguientes tipos de mineralización.

- Cuerpos mineralizados en las aureolas de los contactos tanto en los intrusivos como en las calizas de Pucará.
- Cuerpos mineralizados dentro del stock, también intrusivos que englosa calizas.
- Cuerpos de brechas post-minerales relacionados a los intrusivos.

- Cuerpos de brechas post-minerales, estos sin intrusivos.
- Vetas relacionadas a los diques.
- Vetas en calizas sin intrusivos.
- Vetas en intrusivos y calizas.
- Vetas en formación Goyllarisquizga.
- Mineralización tipo Roof Pendants.

2.4.3.- ZONEAMIENTO

Tenemos 2 tipos de zoneamiento:

• Vertical. - La blenda aumenta su contenido en profundidad, la galena se encuentra en mayor proporción hacia la superficie. Así mismo tenemos:

- Plata
- Sulfuro de plata ++
- Galena++
- Galena - Blenda+
- Blenda++ galena+
- Blenda++
- Pirita+

Horizontal. - La galena argentífera incrementa su contenido de plata en la formación Goyllarisquizga como también se encuentra tennantita y tetraedrita. En las aureolas de contacto:

Endoskam - Pirita - Esfalerita - galena - Exoskam.

2.4.4.- PARAGENESIS.

El orden de deposición ó cristalización es como sigue: piritita, blenda, galena, chalcopirita, cuarzo, calcita.

2.4.5.- ALTERACIONES.

Con respecto a las alteraciones debemos considerar tres tipos:

- Alteración hipógenas de cajas.
- Alteraciones supérgenas de cajas.
- Alteraciones supérgenas de minerales.

La alteración hipógena de sus cajas representada por la caolinización y piritización del tipo hidrotermal, la silicificación, cloritización, propilitización, calcitización, propilitización, y recristalización de las calizas (mármol). La alteración hipógena es previa a la metalización y es de alcance epitermal.

La alteración supérgena de cajas está representada por la limonitización de la piritización, caolinización de los volcánicos y rocas intrusivas y la disolución de las calizas.

La alteración supérgena de los minerales está constituida por la limonitización de la piritita; la esfalerita y la galena son reacios a la alteración supérgena, la misma que no es profunda. Sin embargo, estos halos de alteración se distribuyen muy irregularmente y su extensión varía desde algunos centímetros a más de 100 metros.

En el intrusivo la alteración de la roca varía de muestra en muestra y consiste en la descomposición de los ferromagnesianos (biotita y hornblenda) en clorita, calcita, así como la de los feldespatos en Clorita y caolín. En casi todos los casos el intrusivo se encuentra piritizado en los márgenes del cuerpo, y relacionados especialmente con la mineralización de plomo y zinc. En la zona de contactos predomina fundamentalmente el skarn con granate, diópsido y epidota;

se observa a veces una débil propilitización. Es de suma importancia la localización y análisis de las alteraciones, nos estará indicando la probable proximidad de cuerpos mineralizados y una escasa mineralización o ausencia de la misma, nos estará manifestando una nula o pobre mineralización. En las intrusivas (F. De las Casas y C. Canepa) se observaron los siguientes minerales de alteración: Clorita, Epidota La calcita como descomposición de los minerales ferromagnesianos. Clorita sericita y caolín como descomposición de los feldespatos, así como también piritización. En las calizas se aprecia aureolas de recristalización marmolización, silicatización (skarn) y piritización relacionada con la mineralización de Pb. y Zn. Por lo tanto, la alteración del yacimiento de Milpo estaría representada por: Marmolización silicatización, sausseritización, sericitización, propilitización y argilitización.

2.4.6 ESTRUCTURAS MINERALIZADAS.

Las estructuras mineralizadas en las áreas circundantes a los cuerpos de mineralización se hallan bien definidos mediante los controles de mineralización, a los cuales ha sido sometido nuestro yacimiento el cual se detalla de la siguiente manera:

- ***Control Litológico.***

La sustitución está restringida únicamente a las calizas Pucará, reflejan ordinariamente un evidente control litológico, desde el punto de vista de presencia del intrusivo a través de la falla Atacocha entre dichas calizas Pucará al este y las areniscas Goyllarisquizga hacia el Oeste, notándose remplazamiento y formación de cuerpos irregulares en las calizas y rellenos Sulfuros en areniscas gruesas en fracturas de poca importancia en las areniscas con someras impregnaciones de.

El mármol blanco a gris blanquecino es más favorable a la formación de cuerpos mineralizados de plomo y plata con poco porcentaje de zinc.

- ***Control Mineralógico.***

La frecuencia distribución de las concentraciones de pirita, zinc- pirita-zinc-plomo, plata, dentro de la asociación mineralógica de los contactos, es una evidencia concreta de la influencia de los controles mineralógicos durante el proceso de mineralización. La distribución predominante de la pirita cerca del endoskrarn (Skarn desarrollado dentro del intrusivo) sugiere un intenso remplazamiento del calco silicatos por dicho mineral en la distribución horizontal, predominando así en profundidad. La poca asociación del plomo y la plata en las masas de pirita es claramente definida en los cuerpos; la presencia de fluorita y venillas de galena es un control mineralógico importante para la determinación de cuerpos o lentes en la zona de mármol dentro de la aureola de contacto.

En suma, la asociación de los cuerpos tiene una dirección horizontal indicada, partiendo de la alteración del intrusivo hacia la zona de skarn, terminando en el mármol y la caliza negra; en función de condiciones adecuadas; temperatura, presión y tiempo; las evoluciones de las asociaciones mineralógicas establecen un estado ambiental de una aproximada constancia de azufre, una disminución de fierro y un crecimiento del contenido de zinc, plomo y plata hacia el mármol. El mineral de cobre se encuentra en proporciones insignificantes en los niveles es más notoria y siempre relacionada a las masas de pirita.

- ***Control estructural.***

Es uno de los principales controles geológicos de la mineralización, sin cuya presencia no habría sido posible el remplazamiento de la magnitud del yacimiento de Milpo, ya que la distribución de los silicatos y sulfuros tiene una relación estrecha con las diversas estructuras. Las siguientes evidencias sostienen dicha relación:

- Además de la sustitución por los silicatos de la parte afectada del calcáreo Pucará, existen halos de los mismos, en las paredes de las diversas fracturas y fallas localmente desarrolladas en las calizas.

-A pesar del remplazamiento parcial del skarn por los sulfuros (pirita, esfalerita, galena), se observa en algunos sitios de la mina, un control por fallas y dique.

En la parte Oeste de la mina las fracturas tensiones preliminares que siguen una orientación general Este -Oeste han sido rellenados por minerales de plata-plomo y zinc. Un control interesante se considera la brecha producida por minerales tectónicos, principalmente en las calizas al norte de los cuerpos veta 3 y éxito, zona denominada Carmen Norte.

- ***Control por Contacto.***

Es el principal control de la mineralización de Milpo; es el control por contacto entre el intrusivo pacífico Milpo y las calizas Pucará.

Las soluciones hidrotermales portadores de los sulfuros metálicos, aprovecharon el contacto y el fracturamiento existente como zonas de debilidad para circular y depositar su contenido metálico en un proceso de solución y deposición esencialmente simultáneo. De esta forma encontramos mineral como lentes de reemplazamiento en la zona de contacto, principalmente en el mármol y el skarn, también como filones de pequeña corrida que cruzan el contacto a ambos lados y a lo largo de él. En resumen, la mineralización que se encuentra en los contactos siempre está relacionada con el fracturamiento.

2.4.7.- CUBICACION DE RESERVAS.

De acuerdo a la cubicación realizada al 31 de diciembre del 2018 la reserva mineral se tiene 3'150,000 TMS, cuyo detalle se muestra mediante las reservas probadas y probables.

2.4.8.- RESERVAS MINERALES.

En el cuadro se detalla las reservas minerales, indicando que las potencias de las vetas son variables de acuerdo a la geomorfología del yacimiento, cuyas leyes y porcentajes son variables tanto para la, plomo y zinc ver cuadro anexo:

Tabla 2-1: *Resumen de Reservas mina EL PORVENIR al 31 de diciembre de 2018*

| CATEGORIA | POTENCIA | TONELAJE | L E Y E S | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|------|------|
| | Mts. | TM | Ag Oz/TM | % Pb | %Zn |
| Probado | 4.20 | 1,890,000 | 7.10 | 1.61 | 3.42 |
| Probable | 3.80 | 1,260,000 | 6.85 | 1.59 | 3.38 |
| TOTAL: | | 3,150,000 | | | |
| PROMEDIO: | 4.40 | | 7.00 | 1.60 | 3.40 |

Fuente: Elaboración Propia

2.4.9.- POSIBILIDADES GEOLOGICAS DEL YACIMIENTO.

Las posibilidades de este yacimiento de acuerdo al estudio del área son muy prometedoras por cuanto establecen una correlación en las potencias de las vetas y los controles litológicos en las estructuras mineralógicas son muy alentadoras toda vez que la cubicación de reservadas probadas y probables posibilitan su explotación sin comprometer el desarrollo en cuanto a las reservas probadas y probables hacen posible el desarrollo sostenible.

CAPITULO III

AMPLIACION DE PRODUCCION DE 5,000 TMD A 7,000 TMD EN LA MINA EL PORVENIR

3.1.- EVALUACIÓN GEOMECÁNICA

3.1.1.- MAPEO GEOMECANICO.

De acuerdo al mapeo realizado se ha podido determinar las bondades que establecen este yacimiento puesto que se ha llegado a establecer sus propiedades la cual garantiza el desenvolvimiento dentro de su futura explotación.

3.1.2.-DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MACIZO ROCOSO.

A.- PROPIEDADES FÍSICAS:

Tabla 3-1: *Propiedades Físicas del Macizo Rocoso*

| MUESTRA | UBICACIÓN | DESCRIPCION | DENSIDAD | ABSORCION | POROSIDAD |
|---------|------------|-------------|--------------------|-----------|-----------|
| N° | | | gr/cm ³ | % | % |
| C1 | Caja techo | Caliza | 2.65 | 2.67 | 3.15 |
| C2 | Caja piso | Caliza | 2.61 | 2.34 | 2.88 |
| C3 | Veta | Mineral | 2.99 | 1.95 | 2.37 |

Fuente: Elaboración Propia

B.- PROPIEDADES MECÁNICAS.

Tabla 3-2: *Propiedades Mecánicas del Macizo Rocoso*

| MUESTRA | UBICACIÓN | DESCRIPCION | RESISTE. COMP. UNIAXIAL | MOD.YOUNG | C.POISSON | |
|---------|------------|-------------|-------------------------|-----------|--------------------|------|
| | | | Kg/cm ² | MPa | Kg/cm ² | |
| C1 | Caja techo | Caliza | 740 | 72.55 | 259,000 | 0.24 |
| C2 | Caja piso | Caliza | 686 | 67.25 | 240,100 | 0.23 |
| C3 | Veta | Mineral | 472 | 46.27 | 165,200 | 0.22 |

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN GEOMECÁNICA.

Tabla 3-3: *Resultados de Evaluación Geomecanica*

| TRAMO | UBICACIÓN | RQD % | RMR % | Q% | CLASE ROCA |
|---------------|------------|-------|-------|----|------------|
| Galería 340 E | Caja techo | 62 | 55 | 7 | Regular |
| Galería 340 E | Caja piso | 64 | 50 | 8 | Regular |
| Galería 340 E | Mineral | 60 | 47 | 6 | Regular |

Fuente: Elaboración Propia

3.2.- METODO DE EXPLOTACION

3.2.1.- ELECCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.

En la elección del método de subniveles con taladros largos se ha elegido teniendo en cuenta los resultados de la evaluación geomecánica realizada y mostrada en el cuadro N° 3.1.2.

3.2.2.- LABORES DE PREPARACION.

a).- CRUCERO DE EXPLORACION (PIVOT).

Es una labor que se desarrolla a partir de la rampa principal y/o acceso para delimitar el cuerpo, tiene una sección de 3.5 m. x 3.5 m. con una gradiente máxima de $\pm 10\%$ y sirve para delimitar el cuerpo mineralizado.

b).- BY PASS.

Es una labor que se desarrolla en material estéril, roca competente que sirve para la extracción del mineral volado, tiene una sección de 3.5 x 3.5 m. con una gradiente máxima + 3% y se halla ubicado en la base del block de explotación.

c). - VENTANAS.

Es una labor de preparación ejecutado en la base del tajeo para la extracción del mineral. De sección de 3.5 x 3.5 m. construido desde el bypass hasta delimitar el cuerpo mineralizado.

La distancia entre ventana a ventana es de 10 m. con una gradiente de + 1.0%

d). - GALERIA.

Se construye en mineral, de sección 3.5 x 3.5 m. con una gradiente de + 3 % en la parte superior e inferior del tajo y su función es delimitar el block de explotación.

e). - SUBNIVELES.

Es la labor principal en el método de subniveles, se corre sobre el block de mineral a explotarse (tajeo) cada 15 m. y para dar facilidad de perforación al jumbo que ejecutará los taladros largos, tiene una sección de 3.0 x 3.5 m.

f). - SLOT (CARA LIBRE).

Es una chimenea que se construye en el centro del block de explotación, se ejecuta como una chimenea de 1.50 x 1.50 m. y tiene una longitud de 20 m.

3.3.- MÉTODO DE SUBNIVELES (SUBLEVEL STOPING) CON TALADROS

LARGOS

Método de minado conocido también como hundimiento por subniveles, se aplica cuando el mineral y la roca encajonantes son competentes, el ángulo de buzamiento mayor a 60°, generalmente se aplica en yacimientos verticales con formas y dimensiones regulares. Donde el mineral es arrancado a partir de subniveles de explotación mediante disparos efectuados en planos verticales, tiros radiales (SLS) o paralelos (SLS-LBH), el mineral se extrae a través de estocadas de carguío (puntos de extracción) perpendiculares a una zanja en la base del caserón.

VENTAJAS.

- . Método muy económico
- . Alta productividad
- . Ningún consumo de madera
- . Gran seguridad durante las preparaciones
- . Buena ventilación.

DESVENTAJAS.

- . Mayor preparación en función a los sub niveles
- . No es selectivo
- . Voladura secundaria frecuente (10% a 15% de bancos)
- . Scoops a control remoto vulnerables a accidentes.
- . Grandes cavidades vacías hasta concluir el relleno.

3.4.- PREPARACION DEL METODO DE SUBNIVELES CON TALADROS

LARGOS

La preparación para este método, consiste en disponer de un acceso principal denominado rampa principal de acceso, diseñar y ejecutar una rampa auxiliar en forma ascendente con una pendiente de +15.0% con la finalidad de acceder a la veta y construir el subnivel cada 15 m. de altura con una sección de 3.50 m. x 3.0 m a lo largo del tajeo y además construir los by pass hacia ambos extremos del tajeo cuya finalidad es de acceso para rellenar y extracción de mineral y finalmente se procede a delimitar el área de mineralización ensanchando la galería ejecutada a toda sección mineralizada.

3.5.- EXPLOTACION DEL METODO DE SUBNIVELES CON TALADROS

LARGOS.

3.5.1. - PERFORACION DE TALADROS LARGOS.

Consiste en el arranque y extracción del mineral de la labor denominada tajeo cuyo procedimiento es como sigue:

Traslado del equipo de perforación al nivel superior, ejecución del slot (formación de cara libre), marcado de malla de perforación, ubicación de la perforadora, ejecución de taladros con longitud de 15.0 m.

El diseño inicia con la selección del nivel de perforación, la altura de la sección es función de la altura del equipo de perforación, el ancho de la sección de perforación es función de la potencia del cuerpo o veta, siendo el ancho mínimo de perforación 4 m, si la veta es mayor al ancho mínimo de la labor, la perforación será radial, si la veta es igual al ancho de sección la

perforación será en paralelo. Por razones geomecánicas de estabilidad no se cumple el segundo postulado, la perforación por lo general es radial.

Para determinar el burden y espaciamiento en el diseño de la malla de perforación existen diferentes modelos matemáticos que proporcionan valores aproximados para su aplicación, el que se va adecuando a la operación. Para el diseño es importante conocer algunas variables como características geomecánicas del macizo rocoso, geología regional, local y estructural, hidrología, etc., conociendo las condiciones del terreno podremos determinar la geometría del disparo, en función a las características físico-químicas explosivos, orden de encendido “retardos” para obtener una fragmentación requerida y control de la dilución.

El cálculo de los esquemas de perforación de taladros largos se realiza normalmente aplicando el modelo matemático de LANGEFORS.

Cálculo del Burden (B):

$$B = \frac{D}{33} \left(\frac{c' \times f \times E}{B} \right)^{0.5}$$

$$33 \left(\frac{c' \times f \times E}{B} \right)$$

Dónde: B = burden (metros).

D = diámetro del barreno (mm.)

C' = constante de roca calculada a partir de

Tabla 3-4: *Constante de la Roca*

| Roca | Constante de la roca |
|------------|----------------------|
| Intermedia | 0.3 + 0.75 |
| Dura | 0.4 + 0.75 |

Fuente: Elaboración Propia.

C = Cantidad de explosivo necesario para fragmentar 1 m³ de roca.

f = factor de fijación:

Barrenos verticales f=1.0

Barrenos inclinados: 3:1 => f = 0.9

2:1 => f = 0.85

E/B = relación espaciamento/burden

&c = densidad de carga (Kg/dm³)

PRP = potencia relativa en peso del explosivo (1 – 1.4)

Datos:

D = 64 mm.

C' = C + 0.75

C' = 0.4 + 0.75 = 1.15

&c = 0.90

f = 1.0

PRP = 1.2

E/B = 1

B = $\frac{64}{33} (\frac{0.90 \times 1.2}{1.10})^{0.5} = 1.94 \times (\frac{1.08}{1.10})^{0.5} = 1.92$

$\frac{64}{33} (1.10 \times 1 \times 1)$ (1.10)

B = 1.92 m.

Burden práctico = Bmax – (2 x D) x (0.02 x L)

D = 0.064 m. L = 15 m.

$$\begin{aligned}
 B \text{ practico} &= 1.92 - (2 \times 0.064) - (0.02 \times 15) \\
 &= 1.92 - 0.128 - 0.3 = 1.92 - 0.428 \\
 &= 1.495 \text{ m.} \Rightarrow 1.50 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

$$B \text{ práctico} = 1.50 \text{ m.} \Rightarrow 1.50 \text{ m.}$$

$$\text{Espaciamiento } E = 1.50 \text{ m.}$$

Taco:

$$T = 0.7 B$$

$$T = 0.70 \times 1.50 = 1.05 \text{ m.}$$

$$\text{Carga específica (Kg/m)} = \text{Densidad explosivo} \times D \text{ e}^2 \times 0.507$$

$$\text{Densidad anfo} = 0.8$$

$$D_e = 64 \text{ mm.} = 2.52 \text{ pulgadas}$$

$$\text{Carga específica (Kg/m)} = 0.8 \times 2.52^2 \times 0.507 = 2.57$$

$$\text{Longitud de carga} = 15 \text{ m.} - 1.05 \text{ m} = 13.95 \text{ m.}$$

$$\text{Cantidad de explosivo} = 13.95 \text{ m.} \times 2.57 \text{ kg/m} = 35.85 \text{ Kg /taladro}$$

$$\text{Vol} = 1.50 \text{ m.} \times 1.50 \text{ m.} \times 15 \text{ m.} = 33.75 \text{ m}^3$$

$$\text{Tonelaje/tal} = 33.75 \text{ m}^3 \times 2.99 = 100.91 \text{ TM}$$

$$\text{Factor de carga} = \frac{35.85 \text{ Kg}}{33.75 \text{ m}^3} = 1.06 \text{ Kg/m}^3$$

$$33.75 \text{ m}^3$$

$$\text{Factor de potencia} = \frac{35.85 \text{ Kg}}{100.91 \text{ TM}} = 0.35 \text{ Kg/TM}$$

$$100.91 \text{ TM}$$

La cantidad de taladros que se perfora para realizar una voladura es:

$$\text{Ancho tajeo} = 4.0 \text{ m.}$$

$$\text{Longitud tajeo a perforarse} = 50 \text{ m.}$$

N° de taladros en ancho = $\frac{4.0}{1.5} = 3$

1.5

N° taladros por largo = $\frac{50.0}{1.5} = 33$

1.5

Total, taladros = $3 \times 33 = 99$ taladros.

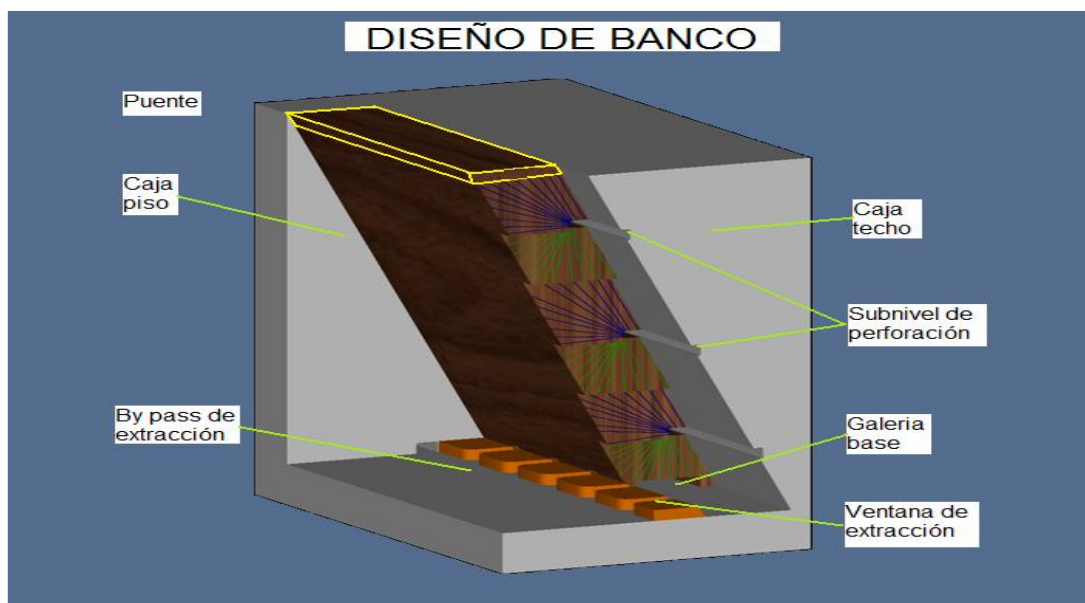
TM de mineral a producirse:

= $100.91 \text{ TM/tal} \times 99 \text{ taladros} = 9,990 \text{ TM}$

Previa a la voladura se efectuará el levantamiento topográfico de los taladros perforados de los niveles superior e inferior (donde comienza y termina) esto permite comparar entre los taladros programados y ejecutados determinando la desviación de los taladros.

Para la perforación de taladros Largos se cuenta con dos Jumbos Raptor Electrohidráulicos. La perforación se realiza empezando en el subnivel inferior hacia abajo como hacia arriba, con longitud de taladro de 15 m.

Figura 3-1: *Vista en sección de diseño de banco*



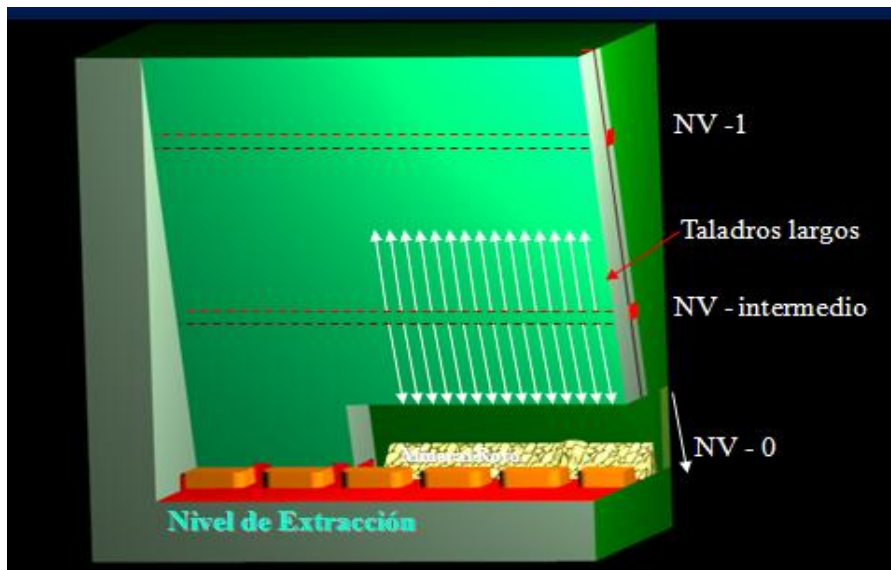
Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

3.5.2.- VOLADURA.

El explosivo usado como iniciador o cebo está conformado por la emulsión 300 rojo de 60% de potencia y el fanel de periodo largo. Para el resto de la columna de carga se usa el anfo y para el encendido pentacord 3P más el fulminante N° 6 y guía de seguridad.

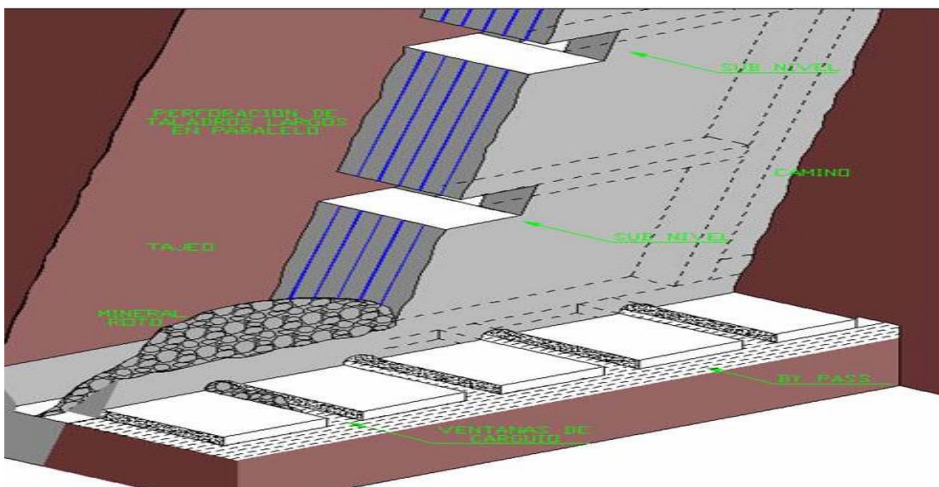
La voladura se realiza de todos los taladros perforados a lo largo del subnivel inferior.

Figura 3-2: *Vista en sección de minado por subniveles cada 50 metros*



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

Figura 3-3: *Tipo de perforación - taladros paralelos*



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

3.5.3.- LIMPIEZA.

El mineral fragmentado producto de la voladura cae y es acumulado en la galería base extracción), de donde a través de las ventanas el mineral es extraído por los scoops de 4 yd³ y llevados hasta la cámara de carguío, para su posterior traslado medio de los volquetes hasta la planta concentradora.

Luego de la limpieza el tajeo queda completamente vacío con una luz de 17 metros.

3.5.4.- RELLENO.

Las grandes aberturas creadas luego de la voladura, requieren de un sostenimiento, minimiza la inestabilidad de las cajas y reduce al mínimo la ocurrencia de hundimiento o subsidencia, permite la redistribución de esfuerzos creado por el ciclo de minado y también reduce la ocurrencia del estallido de roca, además el relleno permite la futura recuperación de pilares intermedios entre los tajeos.

El relleno es el detrítico proveniente de los frentes en exploración y desarrollo en estéril, lo cual es transportado por los camiones hasta el tajeo y

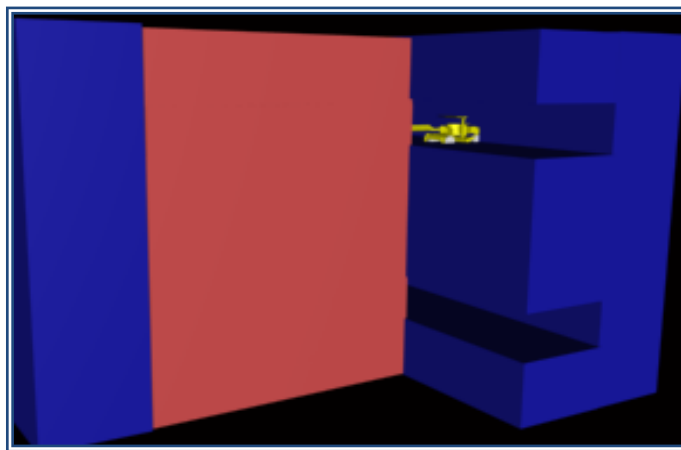
Este material de relleno es distribuido y explanado por el scooptram diesel en avanzada a lo largo de todo el tajeo hasta dejar una luz de cresta de relleno a la cara libre de mineral de 16 a 30 m. dependiendo de la potencia de la veta y calidad de la roca.

ASPECTOS TECNICOS PERFORACION TAJEO:

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Equipo | : Jumbo Electrohidraulico |
| Broca T-38 de 2 ½” de diámetro | : 64 mm. |
| Longitud de la barra de acople | : 1.20 m. |
| Longitud de perforación | : 15 m. |
| Dureza del material | : Dura |

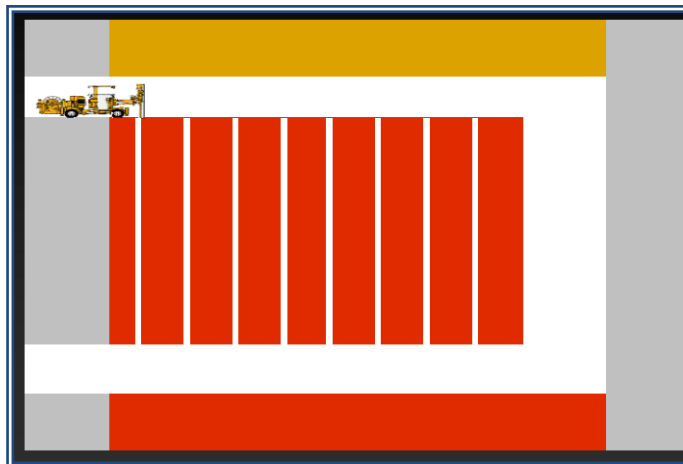
| | | |
|---|---|------------------------|
| Densidad del mineral | : | 2.99 TM/m ³ |
| Burden | : | 1.50 m. |
| Espaciamiento | : | 1.50 m. |
| Volumen por taladro | : | 33.75 m ³ |
| Tonelaje por taladro | : | 100.91 TM |
| Factor de carga | : | 1.06 Kg/m ³ |
| Factor de potencia | : | 0.35 Kg/TM |
| Sección subnivel para el Equipo de perforación | : | 4,50m x 4,00 m. |

Figura 3-4: *Perforación horizontal*



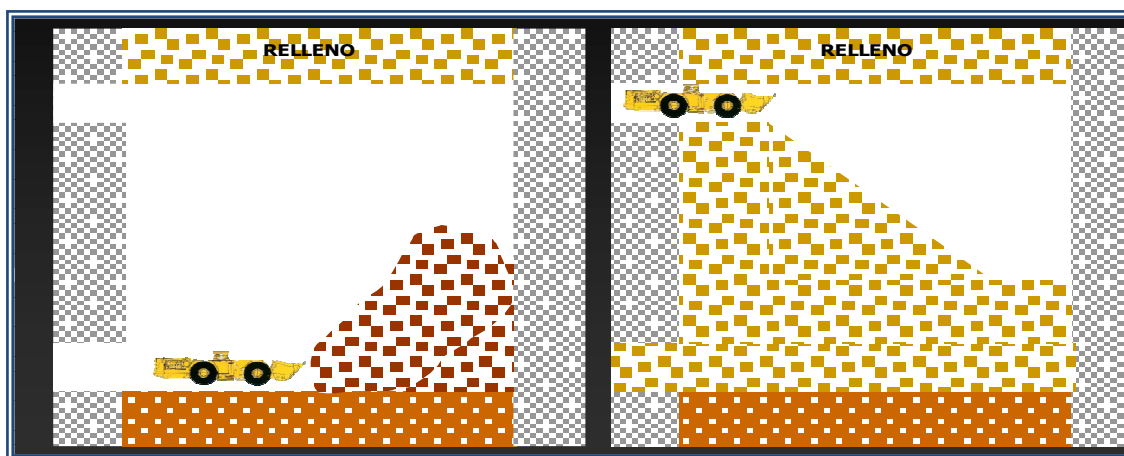
Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

Figura 3-5: Perforación vertical (taladros largos)



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

Figura 3-6: Limpieza de mineral y Relleno detrítico



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

3.6.- EQUIPO DE PERFORACION PARA TALADROS LARGOS

Para la selección de equipos se debe considerar, volumen de producción, velocidad media de perforación, perforación específica (diámetro de taladros), capacidad de perforación mensual, apoyo técnico y logístico del proveedor, performance y versatilidad de operación, desviaciones esperadas en la perforación.

3.7.-EQUIPO DE TRANSPORTE DE MINERAL

El transporte se realiza con volquetes y trabajara con una flota de 4 a 5 volquetes de 30 Ton. de los contratistas encargados del transporte de mineral de interior mina hacia los echaderos del pique de izaje.

3.8.- PERSONAL

El personal requerido para los trabajos de explotación en el tajeo, está conformado de la siguiente manera:

| OCUPACION | CANTIDAD |
|---------------------|-----------------|
| Perforista | 01 |
| Ayudante perforista | 01 |
| Operarios | 03 |
| Capataz | <u>01</u> |
| TOTAL | 06 |

3.9.- COSTOS DE EXPLOTACIÓN

El tajeo por subniveles es netamente un método de alta producción y de bajo costo y como alternativa frecuentemente es seleccionado como un método subterráneo primario cuando la explotación superficial no es económico.

En el cuadro N° 3.10 se detalla el costo de explotación que resulta con la aplicación del método de subniveles, la misma que resulta bajo.

Tabla 3-4: Costo de Explotación de Método de subniveles – Taladros Largos

| DESCRIPCION | UND | CANT | PRECIO | PARCIAL | TOTAL |
|--|----------------|----------|--------|-----------|-----------------|
| | | | US \$ | US\$ | US\$ |
| 1.-MANO DE OBRA: | | | | | |
| Operador Jumbo | H.H | 64.00 | 2.65 | 169.60 | |
| Ayudante Operador | H.H | 64.00 | 2.06 | 131.84 | |
| Cargador explosivo | H.H | 16.00 | 2.10 | 33.60 | |
| Operador scoop | H.H | 60.00 | 2.48 | 148.80 | |
| Capataz | H.H | 30.00 | 2.99 | 89.70 | |
| Leyes sociales (60%) | | | | 344.12 | 917.66 |
| 2.-EXPLOSIVOS Y MECHAS: | | | | | |
| Emulsión | Kg | 8.91 | 61.2 | 545.29 | |
| Anfo | Kg | 3,549.15 | 0.8 | 2,839.32 | |
| Fanel (periodo largo). | U | 99.00 | 1.44 | 142.56 | |
| Pentacord | m. | 47.00 | 0.18 | 8.46 | |
| Carmex de 8' | U | 1.00 | 0.57 | 0.57 | 3,536.20 |
| 3.-EQUIPOS DE PERFORACION: | | | | | |
| Jumbo Hidráulico (Barreno 12') | H.M | 64.00 | 110.00 | 7,040.00 | |
| Barras de perforación T-38 (5 pies) | M | 1,485.00 | 0.09 | 133.65 | |
| Brocas de 64 mm. | M | 1,485.00 | 0.25 | 371.25 | |
| Shank adapter | M | 1,485.00 | 0.07 | 103.95 | 7,648.85 |
| 4.-EQUIPO DE LIMPIEZA -RELLENO: | | | | | |
| Scoop Diésel de 4.1 yd ³ | H.M | 100.00 | 75.00 | 7,500.00 | 7,500.00 |
| 5.-EQUIPO DE SEGURIDAD: | | | | | |
| Implementos de seguridad | Tare a | 40.00 | 2.81 | 112.4 | 112.4 |
| 6.-HERRAMIENTAS | | | | | |
| Herramientas diversas (5% MO) | GLB | | | 45.88 | 45.88 |
| 7.-PERNOS DE ROCA: | | | | | |
| Perno Split set | U | 25.00 | 13.8 | 345 | 345 |
| 8.-RELLENO: | | | | | |
| Relleno Detrítico | m ³ | 2,500.00 | 15 | 37,500.00 | 37,500.0 |
| 9.-ENERGIA ELÈCTRICA | | | | | |
| | Kw- h | 3,520.00 | 0.65 | 2,288.00 | 2,288.00 |
| COSTO TOTAL: | | | | | 59,894.0 |
| TM/DISPARO | | | | | 9,990.00 |
| COSTO POR TONELADA (\$/TM) | | | | | 6.00 |

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV

4.1.- ENFOQUE GENERAL

El establecimiento de Políticas, planes y modificaciones sustanciales para el desarrollo de la actividad minera, converge en un impacto positivo o negativo al medio ambiente modificando la relación de un desarrollo sostenido en base a reglas de cumplimiento, respeto y convivencia armónica con la filosofía de la naturaleza, en un pleno desarrollo de Sostenimiento obligatorio para su aplicación en franca armonía con los planes regionales, locales y de carácter nacional, a través de un ordenamiento territorial establecido con planes reguladores intercomunales, comunales y seccionales para el manejo integrado de cuencas con instrumentación y caracterización de un ordenamiento territorial que sean reemplazables en el tiempo y el espacio adecuado de forma sistemática.

Una evaluación ambiental establece desarrollo de una buena práctica y gestión ambiental que da garantía de cumplimiento a los objetivos, propendiendo la integración de una dimensión ambiental, la cual desemboca a procurar en la toma de decisiones estratégicas de desarrollo y ampliación de la producción, la cual va acompañado con la preparación, diseño, elaboración e implementación de políticas, planes y programas acorde a la realidad, nivel y capacidad de

producción de la mina mediante una evaluación técnico económica para la ampliación de producción de 5,000 TMD a 7,000 TMD en la zona intermedia de la mina el Porvenir (Cía. Minera el Porvenir S.A.).

4.2.-ESTRUCTURA DE ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

Debemos tener en cuenta que para un mejor entendimiento de la estructura de estudio que posibilita el desarrollo armónico en concordancia sobre el nuevo milenio que establece parámetros de singular aplicabilidad sobre la EIA, la misma que es una herramienta que establece la organización de los sistemas de gestión ambiental cuya operación se viene institucionalizando su estudio a nivel local, regional, nacional e internacional bajo el marco normativo de la Directiva de la Unión Europea la misma que se conoce como "Directiva de EAE") la cual ha sido aprobada en el año 2001 con la que se desarrolla el mecanismo de un amplio listado de planes y programas de los países miembros cuya desarrollo y aplicación se da en el marco de respeto hacia la naturaleza, para ello en la ejecución de los trabajos del Estudio de Impacto Ambiental se ha seguido una orden estructurado que consta de tres etapas a saber :

4.2.1.-Etapa Indicial:

Etapa basada fundamentalmente en recopilación y recolección de la información concerniente al área donde se desarrolla la ampliación de la zona intermedia de la mina el Porvenir (Cía. Minera el Porvenir S.A.), que consiste básicamente a la recopilación del material cartográfico, geológico, suelos, ecológico de los cuadrángulos de la zona en ampliación, concordante a la investigación bibliográfica referidos al área de trabajo y estudio.

4.2.2.-Etapa de Campo:

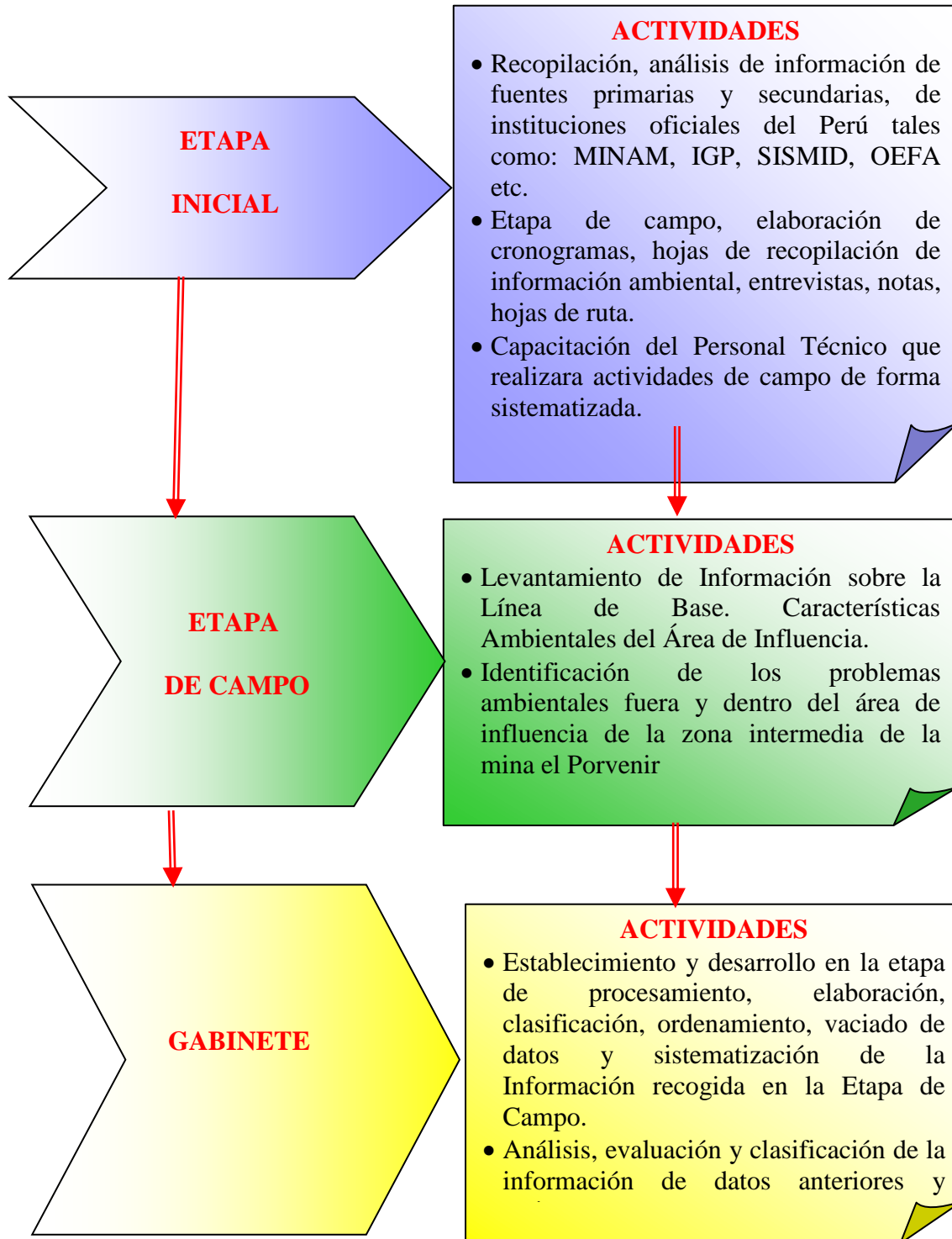
Esta segunda etapa nos permite la realización de una inspección y selección pormenorizada en el mismo lugar con el recorrido de las áreas colindantes a la Mina, cuya finalidad es identificar ocurrencias ambientales, así como de establecer las características ambientales propias de la zona la misma, realizada por brigadas de trabajo a fin de obtener información detallada de los aspectos: económicos, sociales, ambientales, turísticos, etc. Todas estas actividades se realizan con participación directa de la población beneficiaria y autoridades e instituciones públicas y privadas para obtener información propia de la zona, como: Puestos de Salud, Centros Educativos, INRENA, Programas de Gobierno, Municipalidad, Gobiernos Regionales y Sub regionales, agencias de transporte, colectividad en general.

4.2.3.-Etapa Final:

La información recopilada y seleccionada de las etapas anteriores, permite la realización al detalle, para luego ser procesadas, analizadas y sistematizadas con la finalidad de utilización en la elaboración de los Informes Ambientales, Todas estas actividades se realizan en presencia de expertos en la que se comparten informaciones, obtención de indicadores para coordinar las mejores medidas para eliminar, mitigar y/o controlar los impactos ambientales negativos; los mismos que se han de utilizar en la elaboración final del Estudio de Evaluación Ambiental.

DIAGRAMA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

(CÍA. MINERA EL PORVENIR S.A.)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.3. DIAGNÓSTICO DEL AMBIENTE ACTUAL

Mediante el desarrollo y diagnóstico del ambiente actual en la zona intermedia de la mina el Porvenir se circunscribe al compendio que establece la propuesta metodológica respecto al lugar de estudio, que deviene en el resultado de considerar a las Entidades Locales actuales al cumplimiento de normas, objetivos determinantes del respeto y la contemplación ambientalista de desarrollo de los agentes intervinientes, desde una óptica amplia de enfocar la problemática en un estudio de transversalidad de políticas sectoriales locales, regionales y nacionales. Priorizando de manera elemental la parte del sistema local como una unidad compleja prioritaria, de respeto a los agentes participantes de la naturaleza es decir que los recursos naturales permanecen mediante una interacción al desarrollo cultural, social y económico de la colectividad:

Si desarrollamos el Diagnóstico Ambiental, estableceremos la composición de una gama de estudios, análisis y propuestas de actuación por parte de la empresa que abarcara un seguimiento del estado ambiental actual en una perspectiva ambiental territorial local, regional y nacional, teniendo en cuenta que el Diagnostico Ambiental no puede ser ajeno a las negligencias que se vienen cometiendo al tomar un desarrollo o estudio en un inventario de datos sin valor operativo, para ello se debe establecer como un proceso de inclusión a una propuesta realista de acciones tendientes a la de mejorar, preservar y respeto, que es lo más importante y que tenga que resolver los problemas diagnosticados y nos permita la medición, control y seguimiento y cuantificación para :

Conocer y establecer la política ambiental de la empresa minera comprendiendo un diagnóstico ambiental de las características favorables sobre manejo, por parte del estado y la empresa para que en el desarrollo de las actividades de ampliación de producción y extracción

del mineral se pueda definir una correcta política ambiental que haga posible el desarrollo sostenible de los recursos naturales a extraer y beneficiarlos.

Un buen manejo ambiental, permite determinar la identificación de las incidencias ambientales que pueden afectar al entorno en estudio.

Establecer el cumplimiento, aplicabilidad de la vigencia legislación ambiental aplicable para facilitar la operación y ejecución de los sistemas de participación ciudadana y marcar el punto de desarrollo en concordancia y aplicación de la Agenda 21, Cumbre de Johannesburgo, Protocolo de Kioto etc.

4.3.1.-Ambiente Físico.

De acuerdo al modelo de desarrollo de la competencia ambiental, esta viene a ser una relación de ambiente-persona, que está determinada por la relación del nivel de competencia personal y la demanda ambiental, el nivel de competencia personal depende de las habilidades aprendidas durante el desarrollo y la aprehensión de los recorridos de visitas en el campo.

La demanda ambiental está determinada por las características físicas reales y por las proyectadas y percibidas de acuerdo a la actividad del campo durante el muestreo y la interacción de los participantes.

4.3.2.-Ambiente Biótico.

Viene determinado por aquello que es característico e innato en los seres vivos o que viene relacionado a los mismos, la cual se la emplea para referirse a la biota o lo vinculado a la misma. Por lo tanto, se llama biota al conjunto de seres vivientes que habitan una determinada región, es decir, a la fauna y a la flora que se encuentra en una zona dada y el piso ecológico, para nuestro caso se han identificado en la zona 58 especies de (animales y plantas).

A diferencia de los factores bióticos los factores abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, temperatura, la luz, el pH del suelo, humedad, oxígeno y los nutrientes componentes del suelo, agua.

Se es conocido como los factores sin vida que conforman un ecosistema, por ello estos factores abióticos son los principales frenos del crecimiento de las poblaciones en general vale decir son los controladores biológicos y estos varían según el ecosistema para cada ser vivo, tomemos un ejemplo, el factor biolimitante fundamental en el desierto es el elemento agua, mientras que para los seres vivos de las zonas profundas del mar la limitante es la luz.

4.4.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INTEGRADO

Para el desarrollo del diagnóstico ambiental se estima mediante cálculos para determinar el valor de lo que significa ampliación y producción de 5,000 TMD a 7,000 TMD en la zona intermedia de la mina el Porvenir (Cía. Minera El Porvenir S.A), debemos reconocer los recursos y servicios existentes en las áreas de expansión, así como saber el significado de la ampliación y la relación de expansión que el ser humano procura entendimiento su buen funcionamiento, vamos a definir como servicios ambientales y que para otros se definen como servicios ecosistémicos; Balvanera y Cotler (2007) señala que ambos conceptos pueden utilizarse de manera indistinta y en el caso de tomadores de decisiones es más empleado el primero.

De acuerdo a la SEMARNAT (2004), los servicios ambientales son: “procesos y funciones de los ecosistemas que, además de influir directamente en el mantenimiento de la vida, generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades”.

A lo largo del desarrollo y manejo, se ha seguido una estrategia de diagnóstico ambiental integrado, en base a un cronograma que ha merecido su aplicabilidad por cuanto es una forma

simple de percepción de la realidad en esta ampliación; sin ella hubiese sido nuestro talón de Aquiles por cuanto no se hubiera alcanzado para un futuro los pros y los contras de esta ampliación, la cual se muestra de la siguiente manera:

Tabla 4-1: *Cronograma de ejecución del estudio de evaluación ambiental*

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | Periodo en días | | |
|---|-----------------|---------|---------|
| | 10 días | 20 días | 30 días |
| ETAPA PRELIMINAR | | | |
| Recopilación, Clasificación y Análisis de Información de Fuente Secundaria (informes) | — | | |
| Planeamiento de brigadas de trabajo. Etapa de Campo. | — | | |
| Capacitación del Personal Técnico. | — | | |
| ETAPA DE CAMPO | | | |
| Levantamiento de Información de Línea de Base | | — | |
| Identificación de los problemas ambientales | | — | |
| Ubicación de instalaciones | | — | |
| ETAPA FINAL | | | |
| Procesamiento, racionalización y sistematización de la Información | | | — |
| Análisis, valoración y evaluación de la información encontrada | | | — |
| Alternativas de solución | | | — |
| Elaboración del 1er informe | | | — |
| Elaboración del 2do informe | | | — |
| Presentación del Informe Final | | | — |

FUENTE: Elaboración propia.

El cronograma propuesto sobre ejecución y evaluación ambiental nos va a permitir el desarrollo de la combinación de las etapas que conllevan a una relación directa entre el personal de planta y campo en la realización valedera y de calidad los que nos garantizaran el cumplimiento de todo el proceso de ampliación de producción de 5,000 TMD a 7,000 TMD en la zona intermedia de la Mina el Porvenir.

4.5.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el desarrollo de esta etapa se establece la concordancia con el presente capítulo en el que se ha podido realizar pormenorizadamente el análisis y las posibles implicancias ambientales de la ampliación de producción de 5,000 TMD a 7,000 TMD en la zona intermedia de la mina el Porvenir, (Cía. Minera el Porvenir S.A.) para la identificación se ha tomado en cuenta los componentes bióticos y abióticos del lugar de desarrollo que pueden ser susceptibles a ser afectados y capaces de generar impactos negativos, por ello de acuerdo a la identificación de estos componentes se ha podido identificar impactos que puedan alterar el sistema de ampliación, y para ello tendremos que proceder a su evaluación y descripción final de todo cuanto existe y que dicha ampliación de producción se realice en armonía con la conservación del medio ambiente para ello se ha tomado como referencia la matriz de análisis de identificación de impactos ambientales más ocurrentes los mismos que son factores de evaluación y corrección posterior durante la ejecución y puesta en marcha.

Tabla 4-2: Identificación de Impacto Ambiental - CIA minera El Porvenir SAA

| MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO | | ELEMENTOS AMBIENTALES AFECTABLES | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| | | MEDIO FÍSICO | | | | | | MEDIO BIOLÓGICO | | MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL | | | | | | | |
| | | Aire | Agua | Suelo | Relieve | Paisaje | Flora | Fauna | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | Calidad del agua Drenaje superficial | Calidad del suelo Erosión | Relieve Estabilidad de taludes | Calidad del paisaje | Cobertura vegetal | Fauna local | Transitabilidad vial | Comercio local | Capacidad adquisitiva | Servicio de salud | Salud pública | Salud ocupacional | Generación de empleo | Seguridad pública | Restos arqueológicos |
| ACTIVIDADES QUE PODRIAN CAUSAR IMPACTOS | I.- ETAPA DE AMPLIACION DE PRODUCCION | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ampliación de producción de mineral | - | | - | | | - | + | - | | + | + | + | - | | + | - |
| | Habilitación y funcionamiento de desvíos temporales | - | | | | | - | + | + | - | | + | + | | | + | |
| | Extracción de mineral roto | - | | | - | - | + | + | + | - | | + | + | + | | - | + |
| | Transporte de mineral | + | | | | | | | | | | | | | - | | |
| | Movimiento de tierras | + | - | | + | + | + | + | + | | - | + | + | + | - | - | + |
| | Obras de arte y drenaje | - | - | | | | | | | | - | + | + | + | | - | + |
| | Desplazamiento de la maquinaria | + | - | | | | | | | | - | | | | | | - |
| | Disposición de material excedente | - | | | - | + | + | | + | | | | + | + | + | | + |
| | II.- ETAPA DE AMPLIACION | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Del área ocupada por las canchas de relave (mensual) | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| | del frente de ampliación | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| | De botaderos | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| | III.- FUNCIONAMIENTO | | | | | | | | + | | | | | | | | |
| | Del tramo vial conservado | | | | | | | | | | | | | | | | - |

Fuente: Elaboración propia

| | | |
|-----------------|----------|---|
| Tipo de impacto | Positivo | + |
| | negativo | - |
| Sin impacto | | |

Tabla 4-3: Evaluación de Impacto Ambiental II (Aire y Agua)-CIA minera El Porvenir SAA

| IMPACTOS AMBIENTALES | | | | CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | |
|--|---|---|---|-------------------------|----------|--------------------|----------|----------------------------|---------------|---------------|
| ELEMENTOS DEL MEDIO | IMPACTOS AMBIENTALES | ELEMENTOS CAUSANTES | LUGAR DE OCURRENCIA | TIPO DE IMPACTO | MAGNITUD | ÁREA DE INFLUENCIA | DURACIÓN | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | MITIGABILIDAD | SIGNIFICANCIA |
| ETAPA DE AMPLIACION DE PRODUCCION | | | | | | | | | | |
| AIRE | Alteración de la calidad de aire por la emisión de partículas gases y ruido | Ampliación de producción | En las labores mineras | - | Baja | Local | Moderada | Indefectible ocurrencia | Alta | Baja |
| | | Extracción de material de cantera | En las canteras | - | Moderada | Local | Moderada | Indefectible Ocurrencia | Alta | Moderada |
| | | Transporte de material | En toda la vía | - | Baja | Zonal | Moderada | Indefectible Ocurrencia | Alta | Baja |
| | | Movimiento de tierras | En toda la ampliación | - | Moderada | Zonal | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | | Construcción de obras de arte y drenaje | En toda la ampliación | - | Moderada | Zonal | Moderad | Indefectible Ocurrencia | Alta | Moderada |
| | | Desplazamiento de maquinaria | En toda el área de influencia de la ampliación de la mina | - | Baja | Zonal | Moderada | Indefectible Ocurrencia | Moderad | Baja |
| | | Disposición de material excedente | En las áreas asignadas del proyecto | - | Moderada | Zonal | Moderada | Indefectible Ocurrencia | Alta | Moderada |
| AGUA | Riesgo de alteración de la calidad del agua | Movimiento de tierras | En los cauces de ríos y quebradas | - | Moderada | Zonal | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | | Construcción de obras de arte, drenaje | En los cauces de ríos y quebradas | - | Moderada | Zonal | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | | Movilización de la maquinaria | En los cauces de ríos y quebradas | - | Moderada | Zonal | Moderada | Alta | Alta | Moderada |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4-4: Evaluación de impactos ambiental III (Suelo y Relieve) – CIA minera EL PORVENIR S.A.A

| IMPACTOS AMBIENTALES | | | | CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | |
|--|--|---|--|-------------------------|----------|--------------------|----------|----------------------------|---------------|---------------|
| ELEMENTOS DEL MEDIO | IMPACTOS AMBIENTALES | ELEMENTOS CAUSANTES | LUGAR DE OCURRENCIA | TIPO DE IMPACTO | MAGNITUD | ÁREA DE INFLUENCIA | DURACIÓN | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | MITIGABILIDAD | SIGNIFICANCIA |
| ETAPA DE AMPLIACION DE PRODUCCION | | | | | | | | | | |
| SUELO | Riesgo de alteración sobre la calidad del suelo | Ampliación y operación de mina | En las áreas asignadas como ampliación | - | Moderada | Puntual | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | | Conformación de pavimentos | A lo largo de la vía continuo | - | Moderada | Puntual | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | | Desplazamiento de la maquinaria | En todos los frentes de trabajo | - | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Alta | Moderada |
| | | Disposición de material | Fuera del área de la mina | - | Moderada | Puntual | Moderada | Alta | Baja | Baja |
| RELIEVE | Modificación del relieve de la zona | Construcción y funcionamiento de desvíos temporales | En los desvíos temporales | - | Moderada | Puntual | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |
| | | Extracción de material de cantera | En las cantera | - | Moderada | Puntual | Moderada | Indefectible ocurrencia | Alta | Moderada |
| | | Disposición de material excedente | En la relavera | - | Moderada | Puntual | Moderada | Indefectible ocurrencia | Alta | Moderada |
| | Riesgo de deslizamiento por inestabilidad de taludes | Extracción de material de cantera | En la relavera y cantera | - | Moderada | Puntual | Moderada | Baja | Alta | Moderada |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-5: Evaluación de impactos ambiental IV (Paisaje, Flora y Fauna) – CIA minera EL PORVENIR S.A.A

| IMPACTOS AMBIENTALES | | | | CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| ELEMEN TOS DEL MEDIO | IMPACTOS AMBIENTALES | ELEMENTOS CAUSANTES | LUGAR DE OCURENCIA | TIP IMP ACT | MAGNITU D | ÁREA INFLU ENCIA | DURACIÓ N | PROBABI LIDAD DE OCURREN | MITIGABI LIDAD | SIGNIFI CANCIA |
| ETAPA DE AMPLIACION DE PRODUCCION | | | | | | | | | | |
| PAISAJE | Alteración del paisaje del lugar | Construcción y operación de campamento itinerante | Áreas asignadas como campamentos y servicios en general | - | Baja | Local | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |
| | | Extracción de material de mina | En la mina | - | | Local | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |
| | | Disposición de material excedente | Trayecto de la mina | - | Moderada | Local | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |
| FLORA | Reducción de vegetación | Construcción de campamento y patio de máquinas | En las áreas de los campamentos | - | Baja | Puntual | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Baja |
| | | Desvíos temporales | Desvíos temporales | - | Baja | Puntual | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Baja |
| | | Extracción de mineral y de cantera | En las canteras | - | Baja | Puntual | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Baja |
| FAUNA | Modificación del relieve del lugar | Construcción patio de máquinas | En el área de influencia | - | Moderada | Zonal | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | | funcionamiento desvíos temporales | Desvíos temporales | - | Baja | Local | Moderada | Baja | Moderada | Baja |
| | | Extracción de material de cantera | En las canteras | - | Baja | Puntual | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |
| | Riesgo de deslizamiento por inestabilidad de taludes | Desplazamiento de la maquinaria y equipo | En los frentes de trabajo | - | Baja | Zonal | Moderada | Baja | Moderada | Baja |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-6: Evaluación de impactos ambiental V (Economía y Social) – CIA minera EL PORVENIR S.A.A

| IMPACTOS AMBIENTALES | | | | CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------|----------|--------------------|----------|----------------------------|---------------|---------------|
| ELEMENTOS DEL MEDIO | IMPACTOS AMBIENTALES | ELEMENTOS CAUSANTES | LUGAR DE OCURRENCIA | TIPO DE IMPACTO | MAGNITUD | ÁREA DE INFLUENCIA | DURACIÓN | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | MITIGABILIDAD | SIGNIFICANCIA |
| ETAPA DE AMPLIACION DE PRODUCCION | | | | | | | | | | |
| ECONOMÍA | Alteración del paisaje del lugar | Movimiento de tierras | En el área de influencia de la mina | - | Moderada | Zonal | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |
| | | Obras de arte y drenaje | A lo largo de la vía | - | Moderada | Zonal | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |
| | | Desplazamiento de maquinaria | En la mina y campamentos | - | Moderada | Zonal | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |
| | Dinamización del comercio local | En la mina áreas colindantes | En toda el área de influencia | + | Baja | Zonal | Moderada | Indefectible ocurrencia | - | Baja |
| | Incremento de la capacidad ciudadana adquisitiva | Disposición final de material de mina | En la mina y campamentos | + | Baja | Zonal | Moderada | Indefectible ocurrencia | - | Baja |
| SOCIAL | Modificación del relieve del lugar | Construcción y operación de campamento y patio de máquinas | En los centros poblados ubicados en el área de influencia del proyecto | - | Moderada | Zonal | Moderada | Alta | - | Baja |
| | | Transporte de material | A lo largo de la vía | - | Baja | Local | Moderada | Alta | Moderada | Moderada |
| | | Movimiento de mineral | cruce de centros poblados | - | Moderada | Local | Moderada | Alta | Alta | Baja |
| | | Conformación de pavimentos | A lo largo de la vía | - | Moderada | Local | | Alta | Moderada | Moderada |
| | Riesgo de deslizamiento de taludes | Desplazamiento de la máquina | En toda el área de influencia de la mina | + | Baja | Zonal | Moderada | Indefectible ocurrencia | Moderada | Moderada |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4-7: Evaluación de impactos ambiental VI (Social) – CIA minera EL PORVENIR S.A.A

| IMPACTOS AMBIENTALES | | | | CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|-------------------------|----------|--------------------|----------|---------------------------------|---------------|---------------|
| ELEMENTOS DEL MEDIO | IMPACTOS AMBIENTALES | ELEMENTOS CAUSANTES | LUGAR DE OCURRENCIA | TIPO DE IMPACTO | MAGNITUD | ÁREA DE INFLUENCIA | DURACIÓN | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | MITIGABILIDAD | SIGNIFICANCIA |
| ETAPA DE AMPLIACION DE PRODUCCION | | | | | | | | | | |
| SOCIAL | Modificación del relieve del lugar | Extracción de mineral y de cantera | En la mina | - | Moderada | Puntual | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | | Movimiento de material de mina | En la mina y cantera | | Moderada | Zonal | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | | Conformación de pavimentos | A lo largo de la vía en la mina | - | Moderada | Zonal | Moderada | Alta | Alta | Moderada |
| | Generación de empleo | Empresa minera en general | Área de influencia de la mina | - | Baja | Zonal | Moderada | Indefectible e ocurrencia | - | Baja |
| | Riesgo de la salud pública | Polución, descomponían de los minerales y rocas | La zona más crítica ubicación de los servicios en general | - | Alta | Zonal | Moderada | Moderada | Moderada | Moderada |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-8: *Evaluación de impactos ambiental VII (Agua, Suelo, Económica, Social y Salud) – CIA minera EL PORVENIR S.A.A*

| IMPACTOS AMBIENTALES | | | | CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|--|-------------------------|----------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| ELEMENTOS DEL MEDIO | IMPACTOS AMBIENTALES | ELEMENTOS CAUSANTES | LUGAR DE OCURRENCIA | TIPO DE IMPACTO | MAGNITUD | ÁREA DE INFLUENCIA | DURACIÓN | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | MITIGABILIDAD | SIGNIFICANCIA |
| ETAPA DE AMPLIACION DE PRODUCCION | | | | | | | | | | |
| AGUA | Mejora el drenaje superficial | Funcionamiento de las obras de arte | A lo largo de la vía | - | Alta | Zonal | Permanente | Indefectible ocurrencia | - | Alta |
| SUELO | Disminución del riesgo de erosión | Funcionamiento de las obras de arte | A lo largo de la vía | - | Alta | Zonal | Permanente | Indefectible ocurrencia | - | Alta |
| ECONÓMICA | Mejoramiento de la transitabilidad | Funcionamiento de la vía conservada | A lo largo de la vía | - | Alta | Zonal | Permanente | Indefectible ocurrencia | - | Alta |
| SOCIAL | Ocurrencia de accidentes | Funcionamiento de la vía conservada | En los lugares de mayor riesgo (cruce de poblados). En los lugares donde la carretera cruza centros poblados | - | Moderada | Puntual | Permanente | Alta | Moderada | Moderada |
| SALUD | Afectación de la salud pública | Polución continua por tránsito de vehículos | En la zona intermedia de la mina. | - | Alta | Zonal | Antes y en la Etapa de Construcción | Alta | Alta | Alta |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4-9: Evaluación de impactos ambiental VIII (Agua, Suelo y Paisaje) – CIA minera EL PORVENIR S.A.A

| IMPACTOS AMBIENTALES | | | | CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|-------------------------|----------|--------------------|------------|----------------------------|---------------|---------------|
| ELEMENTOS DEL MEDIO | IMPACTOS AMBIENTALES | ELEMENTOS CAUSANTES | LUGAR DE OCURRENCIA | TIPO DE IMPACTO | MAGNITUD | ÁREA DE INFLUENCIA | DURACIÓN | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | MITIGABILIDAD | SIGNIFICANCIA |
| ETAPA DE AMPLIACION DE PRODUCCION | | | | | | | | | | |
| AGUA | Alteración del drenaje superficial | Abandono de campamentos itinerantes | Zona intermedia de la mina, | - | Moderada | Zonal | Permanente | Alta | Alta | Moderada |
| SUELO | Alteración de calidad del suelo | Abandono de áreas ocupadas por campamento itinerante | En la zona intermedia de la mina, | - | Alta | Puntual | Permanente | Alta | Alta | Moderada |
| | Riesgo de erosión | Abandono de canteras | En la mina | - | Moderada | Puntual | Permanente | Alta | Moderada | Moderada |
| | | Abandono de botaderos | A media ladera | - | Moderada | Puntual | Permanente | Alta | Moderada | Moderada |
| | | Abandono de desvíos temporales | En los desvíos temporales | - | Moderada | Puntual | Permanente | Alta | Moderada | Moderada |
| PAISAJE | Alteración de la calidad del paisaje | Abandono de áreas ocupadas por campamento itinerante | En la zona intermedia de la mina, | - | Moderada | Local | Permanente | Alta | Alta | Moderada |
| | Alteración de la calidad del paisaje | Abandono de canteras | En las canteras | - | Moderada | Local | Permanente | Alta | Alta | Moderada |
| | | Abandono de botaderos | A medida ladera | - | Moderada | Local | Permanente | Alta | Alta | Moderada |
| | | Abandono de desvíos temporales | En los desvíos temporales y áreas colindantes | - | Moderada | Local | Permanente | Alta | Alta | Moderada |

Fuente: Elaboración propia

4.6.-DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La ampliación de producción está referido a que básicamente se va a tener ocurrencias positivas y negativas debido a la presencia de agentes extraños y en mayor cantidad y volumen por la presencia de maquinarias y equipos y el volumen a extraer se verá incrementado de 5000 TMD a 7000 TMD para efectos de esta ampliación y conforme los estudios se ha tomado en cuenta el informe de la OEFA REPORTE PÚBLICO DEL INFORME W 107-2013-0EFAJDS-MIN, por convenir y estar comprendido dentro de los parámetros que la mina en la zona intermedia de la mina el Porvenir,(Cía. Minera El Porvenir S.A,) establece los parámetros de rigurosidad con los que trabaja el tema de protección al medio ambiente, para ello se ha desarrollado las Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales los cuales se han desarrollado para cada componente que intervienen, además se ha podido establecer bajo una criterio de estimación que la ocurrencia de impactos ambientales viene asociada básicamente al manejo de las áreas de uso temporal (campamentos, patios de máquinas, canteras, botaderos, ampliación del tonelaje a explotar del mineral y de cantera). En menor medida se presentan en las áreas sociales y en mayor grado de impacto ambiental se va a ver reflejado en los frentes de trabajo de la mina esta se refleja en los movimientos de tierra con contenido de mineral y material de desbroce (corte y relleno), básicamente a lo largo de la de las vías y conformación de pavimentos, construcción de obras de arte y drenaje.

En los siguientes ítems se describen los impactos ambientales como consecuencia de la ampliación de la explotación los cuales han sido identificados y evaluados durante la ampliación de producción de la zona intermedia de la Mina el Porvenir, (Cía. Minera El Porvenir S.A) a continuación, detallamos:

4.6.1.-Impactos negativos.

Viene a ser la correspondiente disminución o modificación que experimenta y es adversa a la naturaleza la misma que afecta el valor natural y cultural, estético, paisajístico, social de la productividad ecológica, también se define como el aumento de los perjuicios, degradación de la naturaleza producida por los derivados de la contaminación, erosión, colmatación, desastres naturales en general y los demás riesgos ambientales que vienen asociados dentro de la estructura de la propia naturaleza.

4.6.1.1. En el aire. Esta se ha visto reflejada con mayor incidencia en la naturaleza por la acción de las actividades antrópicas (movimiento de grandes masas de minera y roca estéril) que viene desarrollándose a lo largo del país, es decir es fiel reflejo en todas las actividades extractivas como también productivas y lo que más se ha visto reflejada a las actividades del hombre por la explotación minera:

A.-Incremento de gases de combustión

Como es de esperar, uno de los potenciales en la calidad del aire será producido por la emisión de gases, tales como: Dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de Nitrógeno (NO_x), provenientes del funcionamiento de las maquinarias diésel, equipos en obsolescencia, sin mantenimiento y carentes de bitácoras en cada uno de ellos, la cual se ve principalmente durante las operaciones de extracción de material de cantera y en los movimientos de tierra (cortes y rellenos), disparo y voladuras de rocas.

B.-Incremento de partículas suspendidas

La emisión de material en partículas, es otro de los potenciales impactos en la calidad del aire que se producirá principalmente durante las operaciones de extracción y transporte del mineral,

material de cantera por acción del movimiento de tierras (corte y relleno), perforación, voladura y transporte; a esto habría que agregar el mantenimiento constante que debe tener las vías de transporte.

Se considera que las emisiones de material en partículas, se han calificado como de magnitud variable entre moderada y baja, de influencia variable local y zonal (zona intermedia de la Mina el Porvenir), de moderada duración y con posibilidad de aplicación de medidas de mitigación (regado de las vías, cunetas de drenaje con mantenimiento); siendo, por tanto, de significancia variable entre moderada y baja.

C.-Incremento de ruido

En la zona intermedia de la Mina el Porvenir el incremento y funcionamiento de las maquinarias y los vehículos diésel durante las actividades de preparación, voladura, acarreo, transporte y desarrollo de las mismas operaciones descritas en los casos anteriores generará un incremento de los niveles de ruido ambiental en esta área. Sin embargo, por la naturaleza de dichas operaciones, las emisiones serán, por lo general, menores al aire libre, pero se incrementarán en interior mina.

4.6.1.2. En el agua

A.-Riesgo de alteración de las aguas superficiales

Las cunetas de drenaje son las que mantienen las escorrentías y que puede verse afectada sobre todo si las actividades se realizan en épocas de sequía, sin considerar el comportamiento de la zona en épocas de lluvia, el problema se ocasionará debido a la acumulación de materiales o colmatación durante la ampliación de la producción minera, la acumulación de residuos en los botaderos y la falta de canaletas de tamaños inapropiados en los causes de los ríos o quebradas

cercanas a la mina que por lo general son quebradas secas, de allí se deduce que la calidad de las aguas tanto de mina como las de las quebradas, pueden verse afectadas por las siguientes causas:

El vertido de materiales cartones, madera, rastrojos y otros).

- Vertido accidental de lubricantes, grasas e hidrocarburos de las maestranzas.

- Vertidos de aguas servidas de los campamentos con la ubicación de los servicios higiénicos con descarga directa a los ríos.

- Lavado de ropa y vehículos, maquinarias en los causes de los ríos.

4.6.1.3. En el suelo.

A.-Riesgo de alteración de la calidad del suelo

La posibilidad de alteración de la calidad del suelo está referida a los derrames de lubricantes, combustible, grasa y aceite que puedan ocurrir en las áreas donde operan las maquinarias, principalmente en campamentos y talleres, en la conformación de las áreas sociales (zona intermedia de la Mina el Porvenir); durante la disposición de materiales residuales en las vías intervenidas, agregando a ello la utilización de insecticidas, fungicidas productos clorados, fosforados etc

4.6.1.4. En el relieve

A.-Modificación del relieve

Las excavaciones, depresiones producto de la extracción de materiales de préstamo utilizados en el proceso de relleno en interior mina construcción vial proyectadas ocasionarán indefectiblemente un efecto sobre el relieve en las canteras ubicadas de acuerdo al estudio de suelos. Este impacto también será evidente en los desvíos temporales y en los botaderos., relaveras a esto habría que aclarar que se requiere de un buen estudio con la finalidad de evitar esta ocurrencia en la extracción de material y por la acumulación de material será de tipo

moderada y baja, de incidencia puntual, con una duración moderada, alta y posibilidad de aplicación de medidas de mitigación de significancia variable entre moderada y baja.

4.6.1.5. Alteración a áreas sensibles – inestables

En las superficies afectadas por la ampliación de producción minera sumando a las vibraciones que generan la operación de maquinarias, generar la desestabilización de los taludes, con la consecuente ocurrencia de derrumbes y a esto se le agrega lo difícil y agreste que es la naturaleza que por la acción de los vientos y lluvias erosionan los suelos.

A.-Alteración de la estabilidad geomorfológica

En la parte de este rubro evitar el sobredimensionamiento de los servicios que se van a prestar o desarrollar, de acuerdo al análisis se ha configurado este efecto como de baja magnitud y es de baja probabilidad de ocurrencia con una incidencia puntual y con alta probabilidad de aplicación de medidas de mitigación y correctivas; siendo, por tanto, de baja significancia.

4.6.1.6. En el paisaje

A.-Alteración de la calidad del paisaje del lugar

La calidad del paisaje del lugar ya fue alterada en la etapa de explotación al iniciar la operación de explotación por parte de la empresa minera que comienza con la construcción de campamentos, vías de transporte, en la esta etapa de ampliación no se tiene este efecto, por tanto, recién se sentirán sus efectos una vez iniciada las obras civiles, por ello, este tipo de impacto ha sido calificado como de magnitud baja o moderada, de influencia local, y de significancia baja.

4.6.1.7. En la vegetación

A.-Reducción de la cobertura vegetal

Este impacto va a ser mínimo evitando la deforestación o buscar mecanismos de protección por acción del sobre pastoreo o promover el cuidado de la cobertura vegetal en todo el desarrollo

en vista que se interviene sobre un espacio ya existente, los cortes de arbustos y árboles solo se realizarán cuando así lo requiere, sin embargo le prestan mucho cuidado a la arborización o reforestación con plantas nativas de la zona, considerando que el área de la mina y las canteras y su entorno más próximas se caracterizan por presentar una escasa cobertura vegetal arbustiva, en la que se distinguen ciertas gramíneas, ichos, helechos por ello este impacto ha sido denominado como de baja o magnitud moderada, cuya posibilidad de aplicación de medidas de mitigación, de incidencia puntual y de baja significación son remediables.

4.6.1.8. En la fauna

Evitar en lo posible o buscar mecanismos que puedan perturbar la fauna natural local, durante el desplazamiento de la maquinaria, voladuras por causa de los explosivos ocasionan perturbaciones en la fauna local, se estima que el incremento de la presencia humana y de maquinarias durante el proceso de ampliación de la explotación causará mayor perturbación en la fauna local por ser una zona donde existen hábitats frágiles con presencia de aves migratorias cada vez menos de acuerdo a la información que se tiene las cuales se ven afectadas causando el impacto que será significativo y peligroso.

4.6.1.9. En la economía

Al iniciar la actividad de ampliación de explotación es preferible tomar en cuenta las acciones tendientes a preservar la economía rural por cuanto afectaría en demasía y su recuperación no es inmediata, no obstante ser de indefectible ocurrencia y moderada magnitud, sería solo temporal y con moderada posibilidad de aplicación de medidas de mitigación, siendo de significancia igualmente moderada, por cuanto en el área de influencia no existe mano de obra calificada.

4.6.1.7. En el aspecto social

Evitar el riesgo que acarrea a la afectación de la salud pública de la población trabajadora, ubicadas en el ámbito de influencia de la zona intermedia de la Mina el Porvenir, además presenta un número reducido de caseríos, podría verse afectada por la posible introducción de nuevas enfermedades e incremento de las Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS), debido a la presencia de personas foráneas, aunque en número pequeño, pues se dará preferencia a la mano de obra local. Este efecto a menudo no se considera en las evaluaciones ambientales, o si se le considera, no se le da la importancia que merece.

A.-Riesgo de afectación de la seguridad pública.

Este impacto está referido a la posibilidad de ocurrencia de accidentes por el desplazamiento de la maquinaria, casos fortuitos que pueda afectar la seguridad física de los habitantes de los trabajadores y poblados del ámbito de influencia de la zona intermedia de la Mina el Porvenir, principalmente en las zonas cercanas a los centros poblados.

Impactos positivos. Concordante con el científico Newton y la Tercera Ley dice que dice a cada acción le corresponde una reacción de igual magnitud y de sentido contrario, pero en sentido contrario. Se interpreta como que cada acción que se lleva a cabo en el medio ambiente también tiene una consecuencia. Todas las actividades que el hombre realiza en el medio generan un impacto en el ambiente. Los impactos ambientales pueden ser positivos, si el medio se beneficia, o negativos, si se perjudica el medio ambiente.

Entendemos que las actividades que tienen un impacto ambiental positivo son aquellas que benefician al medio ambiente o aquellas cuyo objetivo es corregir los efectos negativos de las actividades humanas. Al igual que en el caso anterior los impactos positivos pueden ser temporales o persistentes y reversibles o irreversibles.

4.7.LOS PROCESOS

La legislación peruana establece sobre el proceso de evaluación del impacto ambiental de acuerdo al conjunto de procedimientos utilizados por instituciones públicas y privadas del estado, de un nivel técnico, que valida estos documentos exigidos por Ley “Estudio de Impacto Ambiental”, propuestos por un Especialista acreditado, que cumplen con los requerimientos concordante con las leyes ambientales peruanas para poder llevar a cabo en la zona intermedia de la Mina el Porvenir). Cia. Minera El Porvenir S.A,

El control de la calidad de los elementos participantes se gestiona de conformidad a las normas nacionales. Estas normas y reglamentos establecen las condiciones de cómo se han de realizarse ciertas actividades y tratándose de la ampliación de producción minera se detallan los procedimientos de evaluación ambiental. Este proceso identifica y evalúa los posibles impactos ambientales que se puedan generar y de acuerdo a ello poder establecer medidas correctivas y en lo posible minimizar los impactos negativos producidos por efecto de la producción, explotación y ampliación de 5000 TMD a 7000 TMD, para esto habrá que establecer una serie de controles que puedan minimizar la acción atentatoria contra la naturaleza.

4.8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental se establece con la finalidad de formular y adoptar medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales (positivos y negativos) que puedan generarse debido al desarrollo de las actividades de la ampliación de producción en la zona intermedia de la Mina el Porvenir), considerando todas sus etapas dentro del estudio y realización con la finalidad de asegurar que los niveles de calidad ambiental deben de

encontrarse en los estándares que permita la Ley, para ello se precisa que se deben de adoptar una serie de medidas como:

4.8.1.-Estructura del PMA.

Concordante las actividades continuación de las actividades de explotación y ampliación minera se han desarrollar en la zona intermedia de la Mina el Porvenir, será bajo un manejo ambientalmente adecuado, conforme a las leyes y normas para este fin, ha se previsto continuar con el Plan de Manejo Ambiental que actualmente tiene implementado y desarrollado la empresa minera, debiéndose formalmente adecuarse en los aspectos relacionados de cuidado del medio ambiente.

En este sentido, debemos señalar que el PMA está formado por programas permanentes y especiales, de una acción conjunta especifica oportuna que en su conjunto se convertirá en un Plan integral de manejo ambiental de suma importancia para el normal desarrollo de las actividades del proyecto minero, en virtud del cual será asumido como parte de la Política General de la empresa, otorgándosele la importancia debida que realmente posee.

Este PMA se adecua a las características propias de la mina y tiene la siguiente estructura:

A.-Planes y Programas Permanentes.

Se desarrollarán continuamente dentro de la vida útil y el tiempo de operación de la Cía. Minera El Porvenir S.A., en función a un:

- Programa de Manejo de Residuos del Proyecto.
- Plan de relaciones comunitarias.
- Programa de Monitoreo Ambiental.

B.-Planes Especiales

Se ejecutarán de acuerdo a las circunstancias que la ampliación de la producción minera lo requiera conforme a Ley.

- Plan de Contingencias.
- Plan de Cierre.

4.8.2. Planes y programas permanentes.

Los planes y programas obedecen al desarrollo de las actividades siempre y cuando no contravengan a las normas, leyes etc, que es de estricto cumplimiento en salva guarda de las características naturales de la geomorfología de la Cia. Minera El Porvenir S.A, el cual se aboca al desarrollo de programas.

4.8.3. Plan de Relaciones comunitarias.

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) tiene como función principal la de establecer los lineamientos esenciales que permitan asegurar la relación Empresa–Comunidad, sea de la más adecuada para manejar los aspectos sociales relacionados con la ampliación minera.

El presente Plan de Relaciones Comunitarias, se desarrollará concordante con los siguientes lineamientos generales de acuerdo con la Política General de CMEP y el espíritu de los principios del D.S. N° 042-2003-EM:

Realizar nuestras actividades productivas en el marco de una política que busca la excelencia ambiental.

Actuar con respeto frente a las instituciones, autoridades, cultura y costumbres locales, manteniendo una relación propicia con la población del área de influencia de la operación minera.

Mantener un diálogo continuo y oportuno con las autoridades regionales y locales, la población del área de influencia de la operación minera y sus organismos representativos, alcanzándoles información sobre nuestras actividades mineras.

Lograr con las poblaciones del área de influencia de la operación minera una institucionalidad para el desarrollo local.

Fomentar preferentemente el empleo local, brindando las oportunidades de captación requeridas.

Adquirir preferentemente los bienes y servicios locales para el desarrollo de las actividades mineras y la atención del personal, en condiciones razonables de calidad, oportunidad y precio, creando mecanismos de concertación apropiados.

4.8.4. Programa de Manejo de Residuos.

Por las características del desarrollo de la ampliación minera, estimaremos que las actividades programadas generarán una reducida cantidad de residuos sólidos, clasificadas principalmente como Residuos No Peligrosos, sin embargo, en atención a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, su manejo y disposición final deberán ceñirse en función a los procedimientos que están señalados concordante con el Programa de Manejo de Residuos Sólidos para el proyecto.

Este Programa de Manejo de Residuos Sólidos, se ha elaborado en concordancia con la Ley N° 27314 “Ley General de Residuos Sólidos” y su Reglamento.

Este programa, contiene los procedimientos sistematizados, para el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos generados durante las actividades del proyecto minero.

Este plan se ha diseñado considerando los tipos de residuos, las características del área, posibilidades de tratamiento y disposición final en lugares autorizados, las mismas que representan que se encuentran enmarcados dentro de la ley.

4.8.4. Programa de Monitoreo Ambiental.

Formular de acuerdo al desarrollo de las actividades programadas para este fin, con la finalidad de garantizar la correcta aplicación de las normas y que estas no estén expuestas al libre albedrío de las empresas mineras o de las industrias en general

A.-Monitoreo de efluentes.

Establecer que, durante el tiempo de vida útil de la mina, se realizará el monitoreo de efluentes que se generen durante las actividades de operación del proyecto, El punto de muestreo será a la salida del sistema de tratamiento de efluentes, antes de su vertimiento final.

B.-Monitoreo de Calidad de Aire.

Se ha determinado la necesidad de monitorear la calidad de aire en los siguientes puntos: Los parámetros a monitorear serán los establecidos según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, incluyendo los parámetros señalados en la R.M. N° 315- EM/VMM sobre:

- Partículas en Suspensión PM10
- Contenido de Plomo.
- Contenido de Arsénico.
- Anhídrido Sulfuroso (SO₂)

La frecuencia de monitoreo será trimestral, debiéndose reportar los resultados a la Autoridad Competente en tal frecuencia.

4.8.5.- Planes Especiales.

De acuerdo a Ley, Reglamento y normas conexas para la protección Ambiental en las Actividades Minero Metalúrgicas, se establece el Plan de Contingencias para su aplicación en el presente proyecto, en caso de accidentes y emergencias para prevenir riesgos en las operaciones metalúrgicas; transporte, almacenamiento y manipuleo de sustancias y materiales, en las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.

El Plan tiene los siguientes objetivos:

- Poner a disposición de los trabajadores del proyecto procedimientos prácticos para prevenir riesgos y/o accidentes en las etapas de construcción, operación la Cia. Minera El Porvenir S.A, y otras acciones a tomar antes, durante y después que se produzcan situaciones de emergencias.

- Establecer procedimientos de comunicación entre los ejecutores del Plan de Contingencia para reportar a las dependencias de la Dirección General de Minería, Defensa Civil, Autoridades locales, privados y población del área de influencia del proyecto.

- Establecer criterios y procedimientos para capacitar y entrenar al personal involucrados en el Plan en técnicas de emergencia y respuesta.

- Lograr que los trabajadores de la empresa minera, tomen conciencia sobre el cumplimiento de las normas, ejecuten acciones de seguridad y protección del medio ambiente, a fin de evitar y/o minimizar riesgos de accidentes ambientales.

4.9.-METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el caso de la evaluación de impactos ambientales del Proyecto de Explotación de la “Cia. Minera El Porvenir S.A,” se ha considerado como metodología de identificación de impactos, el Análisis Matricial de Causa-Efecto, (Matriz de Leopold Modificada), adaptándola a las condiciones de interacción entre las actividades del proyecto y los componentes

ambientales, permitiendo identificar y ponderar los impactos de las actividades generadas por el proyecto sobre su entorno.

En este sentido se ha elaborado una matriz de calificación de impactos ambientales que se generan como consecuencia de la implementación del proyecto.

Para la identificación y evaluación de los probables impactos ambientales, que podrían presentarse durante las dos etapas del Proyecto de Explotación de la Cia. Minera El Porvenir S.A, se empleó la Matriz de Leopold Modificada, la que se emplea con los siguientes criterios:

Tipo de Efecto (Ef)

Hace referencia a los impactos DIRECTOS e INDIRECTOS que se desarrollan en un eventual evento dentro del desarrollo del estudio.

Magnitud (Mg)

Referido al grado de afectación que presenta el impacto sobre el medio. Se califica en la forma cuantitativa; cuando esto no es posible, a la cual presentamos una calificación cualitativa, suficientemente sustentada, como baja, moderada o alta.

Extensión Geográfica (Ex)

Si esta es una evaluación de alcance espacial del impacto bajo de acuerdo a la forma de análisis, se califica como PUNTUAL, cuando el impacto se restringe a áreas muy pequeñas (ejemplo áreas aledañas al proyecto); LOCAL si su área de influencia es restringida (como los taludes abajo o arriba de una vía) o REGIONAL, si su área de influencia es mayor.

Duración (Dr):

Se refiere al tiempo sobre el cual ocurre un impacto ambiental, calificándose como CORTA, si es menor de un mes; y de acción TEMPORAL, si supera el año la acción es PERMANENTE, o si la duración es de varios años.

Reversibilidad (Rv)

Acción que determina si, los impactos ambientales negativos son recuperables en cuanto a uno o varios de los criterios utilizados para su evaluación, y se les califica como, de recuperabilidad BAJA, de recuperabilidad MODERADA o de ALTA recuperabilidad.

Los criterios de evaluación e identificación de impactos se resumen en la actividad de desarrollo del especialista.

CAPITULO V

ASPECTOS ECONOMICO-FINANCIEROS CONSIDERADOS EN LA APLICACION DEL METODO DE SUBNIVELES CON TALADROS LARGOS

4.1.- COSTO DE PRODUCCIÓN

El costo de producción aplicando el método de taladros largos se estima en el siguiente monto:

| | US \$ / TM |
|----------------------------------|------------|
| - Exploraciones | 3.75 |
| - Desarrollos | 4.30 |
| - Preparación mina | 8.40 |
| - Costo de explotación | 6.00 |
| - Tratamiento de mineral | 12.40 |
| - Gastos Generales Mina - Planta | 15.50 |
| - Gastos administración | 4.60 |
| - Gastos de venta | 5.05 |

Costo de producción unitario \$/TM = 60.00

4.2.- VALOR DE LAS RESERVAS

La empresa tomando en cuenta la calidad de los concentrados de mineral y condiciones de pago ha establecido la siguiente fórmula para la valorización de su mineral de cabeza.

4.3.- VALOR DEL MINERAL

A).-VALORIZACION DE LOS CONCENTRADOS DE AG-PB.

COTIZACIONES:

Plata (US\$/OZ.) : 15.64

Plomo (US\$/Lb,) : 0.88

LEYES DE CONCENTRADO:

Plata (Oz/TM) : 160.50

Plomo (%) : 34.27

PAGOS:

Ag = 160.50 Oz – 1.0 Oz x 95% = 151.52 x 15.64 \$/Oz = \$ 2,369.85

Pb = 34.27 % x 90% = 30.84 % x 2,204.6 = 679.89 Lb x 0.88=\$ 598.31

Valor Bruto 1 TMNS = \$ 2,968.16

DEDUCCIONES Y PENALIDADES

Maquila (5.50%): 163.25

Merma (4.0 %): 118.73

Flete marítimo y seguros (3.4 %): 100.92

Total deducciones: 382.90

Valor neto concentrado (US\$/TM): 2,585.26

Ratio de concentración: 23.53

Valor mineral de cabeza (US\$/TM): 109.87

DISTRIBUCION DE LAS DEDUCCIONES:

Ag = $\frac{2,369.85 \times 382.90}{2,968.16} = 305.72$; $2,369.85 - 305.72 = 2,064.13$

2,968.16

Pb = $\frac{598.31 \times 382.90}{2,968.16} = 77.18$; $598.31 - 77.18 = 520.98$

2,968.16

VALOR: Ag = $\frac{2,064.13}{23.53} = \$ 87.72$

23.53

Pb = $\frac{520.98}{23.534} = \$ 22.14$

23.534

Valor total de mineral de 1 TM de mineral de cabeza por contenido de Ag-Pb = \$ 109.86

B).- VALORIZACION DE LOS CONCENTRADOS DE ZINC.

COTIZACIONES

Zinc (US\$/Lb.): 1.16

LEYES DE CONCENTRADO

Zinc (%): 55.20

PAGOS

$$\begin{aligned} \text{Zn} &= 55.20 \% \times 0.85\% = 46.92\% \times 2,204.60 \text{ Lb} \\ &= 1,034.40 \text{ Lbs} \times 1.16 \text{ \$/Lb} = \underline{\$ 1,199.90} \\ \text{Valor Bruto 1 TMNS} &= \$ 1,199.90 \end{aligned}$$

DEDUCCIONES Y PENALIDADES

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Maquila (4.00%) | : 47.99 |
| Merma (2.0%) | : 23.98 |
| Flete marítimo y seguros (3.3 %) | : 39.59 |
| Total deducciones | :111.56 |
| Valor neto concentrado (US\$/TM) | :1,088.34 |
| Ratio de concentración | :17.12 |
| Valor mineral de cabeza (US\$/TM) | :63.57 |

$$\text{Valor total mineral de cabeza} = 109.86 + 63.57 = 173.43 \text{ \$/TM}$$

VALOR POR DÓLAR:

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| 7.00 Oz Ag = \$ 87.72 | : \$1.00 Ag = 0.079 Oz |
| 1.60 % Pb = \$ 22.14 | : \$1.00 de Pb = 0.072% |
| 3.40 % Zn = \$63.57 | : \$1.00 de Zn = 0.053 % |

EQUIVALENTES:

| |
|--------------------------------------|
| 0.079 Oz Ag = 0.072 % Pb = 0.053% Zn |
| 1 Oz Ag = 0.91 % Pb = 0.67 % Zn |
| 1 % Pb = 1.09 Oz Ag = 0.74 % Zn |
| 1 % Zn = 1.09 Oz Ag = 1.36 % Pb |

4.4.- VALOR DE LA PRODUCCION

Producción diaria = 7,000 TM

Producción mensual = 7,000 TM x 30 días = 210,000 TM

Valor de la producción mensual = 210,000 TM x 173.43 = \$ 36'420,300

Valor producción anual: \$36'420,300 x 12 = \$437'043,600

4.5.- VIDA DE LA MINA

Para un ritmo de producción de 2'520,00 TM anuales y teniendo reservas de 3'150,000 TMS que corresponden a la zona intermedia, la vida de la mina resulta:

$$\text{Vida mina} = \frac{3'150,000 \text{ TM}}{2'520,000 \text{ TM/año}} = 1.25 \text{ años}$$

4.6.- DEPRECIACION DE ACTIVOS

La Empresa minera Milpo tiene establecido una depreciación de 2.40 \$/TM de sus activos actuales.

4.7.- INVERSIONES

La Compañía Minera Milpo, tiene proyectado realizar las siguientes inversiones tendientes a la explotación del mineral cubicado en las estructuras que actualmente se explotan:

A.- MINA:

| Desarrollo mina: | US\$ |
|--|--------------------|
| 1,500 m. de galerías de 3.5 x 3.5 m. x 467 \$/m. | = 700,500 |
| 2,000 m. de rampas de 3.5 x 3.5 m. x 470 \$/ m. | = 934,000 |
| 1,000 m. de chimeneas de 1.5 x 2.1 m.x 230 \$/m | = 230,000 |
| 500 m. de cruceros de 3 x 3.5 m. x 467 \$/m. | = 115,000 |
| 4,000 m. de subniveles de 3.0 x 3.5 m. x 467 \$/m. | = <u>1'868,000</u> |
| Subtotal \$ | = 3'847,500 |

INVERSIONES:

Labores mineras US\$ = 3'847,500

Imprevistos (10%) US \$ = 384,750

Escalamiento (5%) US \$ = 192,375

Total, inversión US \$ = 4'424,625

En la inversión no se considera adquisición de equipos en razón de que la explotación se efectuará mediante contratistas mineros que deben tener sus equipos.

4.8.- CRONOGRAMA DE LA INVERSIÓN

La implementación del proyecto de explotación con taladros largos en la zona intermedia de Milpo tendiente a la ampliación de la producción será en un tiempo de 06 meses conforme se detalla en el Tabla 5-1:

Tabla 5-1: *Cronograma de inversiones.*

| | M E S E S | | | | | | TOTAL |
|---|-----------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1.- Búsqueda financiamiento | | | | | | | |
| | | | 961,875.00 | 961,875.00 | 961,875.00 | 961,875.00 | 3,847,500.00 |
| 2.- Construcción de labores de desarrollo Preparación y explotación. | | | | | | | |
| 3.- Imprevistos. | | | 96,187.00 | 96,187.00 | 96,188.00 | 96,188.00 | 384,750.00 |
| 4.- Escalamiento | | | 48,094.00 | 48,094.00 | 48,094.00 | 48,093.00 | 192,375.00 |
| Total USD (\$): | | | 1,106,156.00 | 1,106,156.00 | 1,106,157.00 | 1,106,156.00 | 4,424,625.00 |

Fuente: Elaboración Propia

4.9.- FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN

El capital requerido para la ejecución del proyecto de mecanización de la explotación de

US \$ 4'424,625 será financiado por la banca comercial con garantía de activos que la

Empresa posee, de acuerdo a las condiciones siguientes:

- Tasa de interés para moneda extranjera = 15 % anual
- Tiempo de amortización = 12 meses
- Pagaderos en cuotas iguales = US \$ 368,718

El cuadro de amortización resulta:

| TRIMESTRE | CAPITAL | INTERÉS | AMORTIZACIÓN | TOTAL \$ |
|-----------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| 1 | 4'424,625 | 165,923 | 1'106,154 | 1'272,077 |
| 2 | 3'317,471 | 124,405 | 1'106,154 | 1'230,559 |
| 3 | 2'211,317 | 82,924 | 1'106,154 | 1'189,078 |
| 4 | 1'105,163 | <u>41,444</u> | <u>1'106,163</u> | <u>1'147,607</u> |
| | | 414,696 | 4'424,625 | 4'839,321 |

4.10.- EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

4.10.1.- ESTADOS FINANCIEROS.

Para poder determinar los ingresos y egresos, como también la disponibilidad de recursos económicos, que el proyecto generará durante la explotación; se ha elaborado el cuadro de estado de ganancias y pérdidas y el cuadro del flujo de fondos, que se muestra en en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2: *Flujo de caja – Flujo de fondos (Taladros largos)*

| Flujo de caja para el método de subniveles (Taladros largos) | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Volumen Producción mineral (TMS) | 630,000 | 630,000 | 630,000 | 630,000 | 630,000 | 3,150,000 |
| Valor del mineral USD (\$)/TMS | 173.43 | 173.43 | 173.43 | 173.43 | 173.43 | |
| Costo de producción USD (\$)/TM | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | |
| Valor de la producción USD (\$) | 109,260,900 | 109,260,900 | 109,260,900 | 109,260,900 | 109,260,900 | 546,304,500 |
| Costo total de producción USD (\$) | 37,800,000 | 37,800,000 | 37,800,000 | 37,800,000 | 37,800,000 | 189,000,000 |
| UTILIDA BRUTA | 71,460,900 | 71,460,900 | 71,460,900 | 71,460,900 | 71,460,900 | 357,304,500 |
| Depreciación de activos | 1,512,000 | 1,512,000 | 1,512,000 | 1,512,000 | 1,512,000 | 7,560,000 |
| Reinversión (10%) | 7,146,090 | 7,146,090 | 7,146,090 | 7,146,090 | 7,146,090 | 35,730,450 |
| Utilidad antes de impuestos | 62,802,810 | 62,802,810 | 62,802,810 | 62,802,810 | 62,802,810 | 314,014,050 |
| Impuesto a la renta (30% de UAI) | 18,840,843 | 18,840,843 | 18,840,843 | 18,840,843 | 18,840,843 | 94,204,215 |
| UTILIDAD NETA | 43,961,967 | 43,961,967 | 43,961,967 | 43,961,967 | 43,961,967 | 219,809,835 |
| FLUJO DE FONDOS | | | | | | |
| FUENTES: | | | | | | |
| Utilidad Neta | 43,961,967 | 43,961,967 | 43,961,967 | 43,961,967 | 43,961,967 | 219,809,835 |
| Depreciación | 1,512,000 | 1,512,000 | 1,512,000 | 1,512,000 | 1,512,000 | 7,560,000 |
| Reinversión | 7,146,090 | 7,146,090 | 7,146,090 | 7,146,090 | 7,146,090 | 35,730,450 |
| Total Fuentes | 52,620,057 | 52,620,057 | 52,620,057 | 52,620,057 | 52,620,057 | 263,100,285 |
| USOS: | | | | | | |
| Pago deuda | 1,106,156 | 1,106,156 | 1,106,156 | 1,106,157 | | 4,424,625 |
| Capital de trabajo | | | | | | |
| Intereses | 165,923 | 124,405 | 82,924 | 41,444 | | 414,696 |
| Inversión | -4,424,625 | | | | | |
| Total usos | 1,272,079 | 1,230,561 | 1,189,080 | 1,147,601 | | 4,839,321 |
| FLUTO NETO: | 51,347,978 | 51,389,496 | 51,430,977 | 51,472,456 | 52,620,057 | 258,260,964 |

Fuente: Elaboración Propia

4.10.2.- VALOR ACTUAL NETO (VAN).

Para este análisis se ha considerado una tasa de actualización (i) del 30 %, que incluye la tasa de interés, utilidad y factor de riesgo.

El cálculo correspondiente resulta:

| TRIMESTRE | FLUJO | FACTOR ACTUALIZADO $F = 1/(1+i)^n$ | FLUJO ACTUALIZADO |
|-----------|------------|--|----------------------|
| 0 | 4'424,625 | 1.00000 | 4'424,625 |
| 1 | 51'347,978 | 0.76923 | 39'498,405 |
| 2 | 51'389,496 | 0.59172 | 30'408,192 |
| 3 | 51'430,977 | 0.45517 | 23'409,837 |
| 4 | 51'472,456 | 0.35013 | 18'022,051 |
| 5 | 52,620,057 | 0.26933 | 14'172,159 |
| | | | +121'086,019 |

VAN = US \$ 121'086,019

4.10.3.-TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

Para hallar la tasa interna de retorno, se aplicó la siguiente fórmula:

$$TIR = - E/(1+r)^0 + F1/(1+r)^1 + F2/(1+r)^2 + F3/(1+r)^3$$

Dónde: E= Inversión.

F1, F3 = Flujos generados

R = Tasa

$$TIR = -\frac{4'424,625}{(1+r)^0} + \frac{51'347,978}{(1+r)^1} + \frac{51'389,495}{(1+r)^2} + \frac{51'430,977}{(1+r)^3} + \frac{51'472,456}{(1+r)^4} + \frac{52'620,057}{(1+r)^5}$$

El cálculo se realiza por tanteo, dando valores a “r”, hasta obtener un valor que se aproxime a cero, obteniéndose:

$$\text{TIR} = 583 \%$$

Como este valor es superior a la tasa de actualización fijada para el proyecto, la inversión propuesta para efectos de ampliación resulta altamente rentable.

4.10.4.-PERIODO DE RETORNO.

Conocido como Payback, es el tiempo en que debe recuperarse el capital invertido.

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Trimestre | 1 |
| Flujo | 51'347,978 |
| Factor Actualización | 0.76923 |
| Flujo Actualizado. | 39'498,405 |
| Flujo acumulado. | 39'498,405 |
| Flujo mensual trimestre 1 | $= \frac{39'498,405}{3} = 13'166,135$ |

$$\text{Flujo diario} = \frac{13'166,135}{30} = \$438,871$$

30

$$\text{Monto que se desea recuperar} = \$ 4'424,675$$

$$\text{Número de días} = \frac{4'424,675}{438,871} = 10.08 \Rightarrow 10 \text{ días}$$

438,871

$$\text{Tiempo de recuperación del capital} = 10 \text{ días.}$$

CAPITULO VI

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

6.1.- RESULTADOS

6.1.1.- EN RELACION CON LOS ASPECTOS TECNICOS.

La zona intermedia comprendido entre los niveles 4070 a 3510 conforme a la evaluación geomecánica realizada y aplicando la clasificación de sistema RMR de Bieniawski da un valor comprendido entre 50 a 55 que corresponde de regular y por lo tanto tiene un auto sostenimiento necesario de un mes que favorecerá la explotación mediante taladros largos

La abertura máxima permisibles se determina con el Q de Barton a partir de la siguiente relación:

$$Q = e^{\frac{RMR-44}{9}}$$

$$e = 2.718282$$

Luego se remplaza el Q en la siguiente formula:

$$(55-44)$$

$$9$$

$$Q = 2.718282$$

$$Q = 3.39$$

$$A_{\max} = 2 \times \text{ESR} \times Q^{0.4}$$

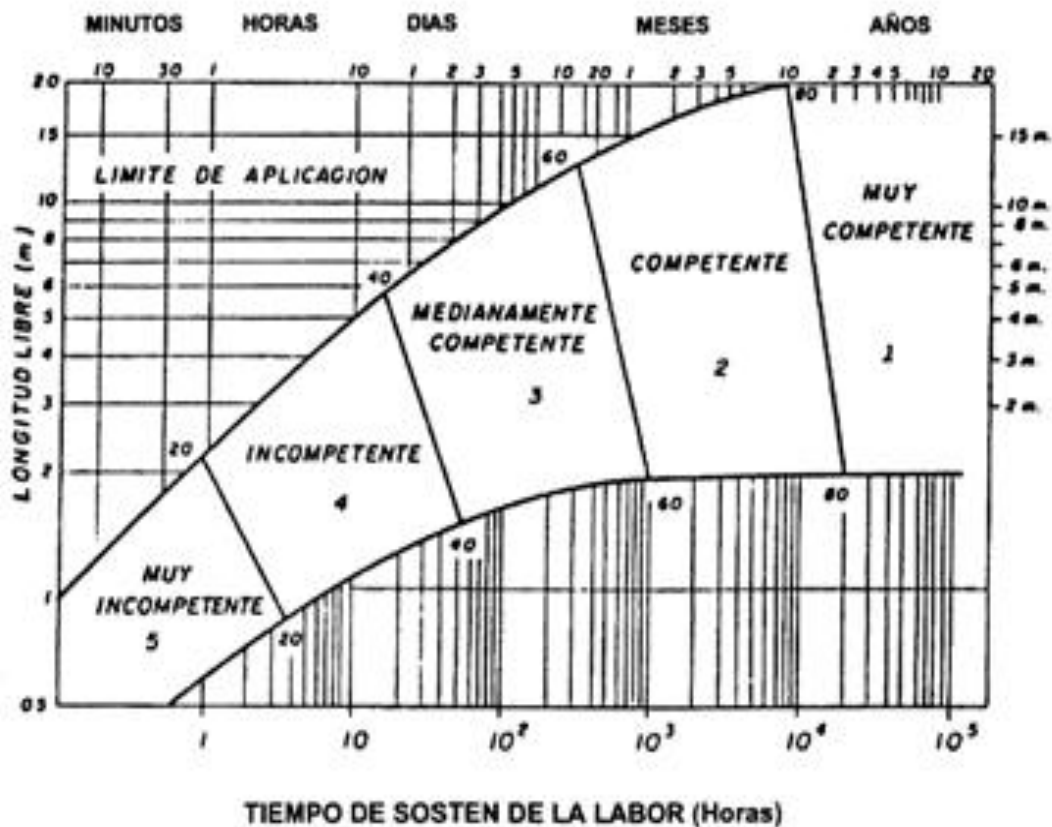
Donde:

ESR = 1.6 para labores permanentes.

$$A_{\max} = 2 \times 1.6 \times 3.39^{0.4} = 5.21 \text{ metros}$$

El tiempo de permanencia considerando la abertura de 5.21 m. y el RMR de 55, graficando en el ábaco resulta 700 horas (29 días) de auto sostenimiento, por lo que el mineral extraído del bloque disparado de los subniveles debe ser rellenado antes del mes.

Figura 5-1: Tiempo de Permanencia de la Labor sin Sostenimiento



Fuente: Bieniawski

Sobre el nivel 3510, existe una altura de sobrecarga de 560 m. por lo tanto el esfuerzo vertical resulta:

$$\sigma_v = \gamma \cdot H \Rightarrow 2,650 \text{ Kg/m}^3 \times 560 \text{ m} = 148.4 \text{ Kg/cm}^2$$

Lo que es menor a la resistencia de la roca $\sigma_c = 686 \text{ Kg/cm}^2$ y por lo tanto garantiza la estabilidad de la zona intermedia.

Los tajeos a explotarse mediante el método de subniveles están diseñados de acuerdo a las características geo mecánicas de este nivel a fin de dar estabilidad durante el ciclo de minado y efectos de la voladura.

6.1.2.- EN RELACION A LOS ASPECTOS ECONOMICOS.

El monto de inversión para la explotación de la zona intermedia aplicando taladros largos asciende a US \$ 4'424,625 destinados a la ejecución de labores mineras como desarrollo, preparación y explotación, los cuales serán financiados por la banca nacional y de acuerdo a la evaluación económica resulta de alta rentabilidad lo que justifica la explotación del mineral mediante taladros largos.

6.1.3.- CON RELACION A LA SEGURIDAD.

Para evitar que se sucedan accidentes durante la explotación se tomarán en cuenta todas las medidas de seguridad conforme a las normas y leyes establecidas para trabajos de minado subterráneo.

6.2.- DISCUSIONES

Las reservas cubicadas debajo en el nivel intermedio deben ser explotados a corto plazo en razón de agotarse el mineral en la zona norte de la mina y el método propuesto dado el cambio de consistencia del macizo rocoso dará una alta producción y disminuirá el alto costo que se tiene aplicando el corte y relleno mecanizado ascendente en las otras zonas de la mina.

Los trabajos de desarrollo, preparación y explotación serán realizados por las empresas contratistas mineros que tienen bastante experiencia y cuentan con equipos requeridos para la perforación de taladros largos.

En cuanto al relleno detrítico se tiene cantidad suficiente proveniente de los frentes en estéril y en superficie, que serán abastecidos por volquetes.

CONCLUSIONES:

1. Las reservas de mineral cubicadas al 31 de diciembre del 1 2018, asciende a 3'150,000 TMS, con leyes de 7.00 Oz Ag/TM, 1.60% de Pb y 3.40 de % Zn.
2. El método de explotación a aplicarse es el Subnivel con taladros largos, método de alto rendimiento y bajo costo y que es adecuado dada las características geomecánicas de la zona intermedia.
3. Las dimensiones del tajeo de explotación tendrá un largo de 50 m. por un alto de 50m. El acceso al tajeo será mediante rampas que a su vez conectarán a los subniveles, que estarán separadas 15 m. y por la parte baja se tendrá un by pass de donde se llegarán al tajeo mediante cruceros a fin de poder realizar la extracción del mineral.
4. En la perforación se utilizará perforadoras Jumbo que perforará taladros largos de 64 mm. de diámetro y la malla de 1.5 x 1.50 m. empleándose como explosivo emulsión, anfo y como accesorio faneles, carmex y mecha rápida.
5. La extracción de mineral del tajeo, será efectuado por los scoops diesel de 4.1 yd³ de capacidad, en el nivel de extracción del tajeo.
6. El empleo de taladros largos permite obtener costos operativos más bajos en comparación con otros métodos como el corte y relleno ascendente mecanizado por su alta mecanización de la operación y alto rendimiento.
7. Para la ejecución del proyecto de explotación mediante subniveles con taladros largos, es necesario realizar inversiones en la mina y capital de trabajo, cuyo monto es de US \$ 4'424,625 que será financiado por la Banca Nacional con garantía de activos que posee la empresa.

8. La escala de producción contemplada es de 7,000 TMD y considerando las reservas de mineral cubicadas, la vida de la mina es de 1 año.
9. De acuerdo a la evaluación económica financiera, basados en los indicadores económicos detallados en el trabajo, el proyecto es de alta rentabilidad.

RECOMENDACIONES:

1. Realizar cámaras de exploración, para determinar mayor certeza en reservas de mineral.
2. Continuar realizando la evaluación geomecánica de la zona de explotación para tener mayor conocimiento del comportamiento del macizo rocoso que influirá en la perforación y voladura.
3. Es importante el desarrollo de labores de preparación, por el cual se debe dar prioridad antes que la explotación.
4. Se debe continuar con las pruebas de explosivos y accesorios, para reducir los costos de voladura y a su vez obtener una buena fragmentación y aumentar la eficiencia de la voladura.
5. Se debe plantear el empleo de scoop diésel de mayor capacidad como un scoop 6.5 yds³, para mejorar el tiempo de limpieza del mineral y evitar mayor tiempo de exposición del equipo en los tajos.
6. El diseño de las mallas de perforación es de suma importancia y debe considerarse los valores geomecánicos obtenidos con el mapeo correspondiente, para no generar bancos y no realizar voladura controlada que sería un costo adicional.
7. En la perforación de taladros se debe perforar taladros de control de la sobre rotura para evitar el desprendimiento de las cajas adyacentes al mineral.
8. Se debe plantear proyectos de sondaje diamantina en la zona baja para reemplazar la producción en la zona intermedia.
9. El método planteado de extracción no solo se debe ejecutar en la zona intermedia, sino en toda la mina El porvenir.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- ANDALUZ WESTREICHER, CARLOS, Manual del Derecho Ambiental, Editorial IUSTITIA, año 2009.
- 2.- BORQUEZ G.V. ESTIMATING DRILLING AND BLASTING COST – ANALYSIS AND PREDICTION MODEL. EMJ January 2002
- 3.-BUSTILLO REVUELTA. M. Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Edit. Entorno Gráfico S.L. Madrid 1997
- 4.-CANTER LARRY. Manual de estudio de impacto ambiental. 3ra edición. Edit. McGraw Hill. México 2010
- 5.- GÓMEZ GARCÍA, M., Diccionario de uso del medio ambiente EUNSA. Ediciones S.A. 1ª ed., 1ª imp 432 pág.
- 6.- HOEK AND BROWN. Excavaciones subterráneas en roca. Editorial Mc Graw Hill. Nueva York 1990.

7.- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. Manual de evaluación técnico – económica de proyectos mineros de inversión. Madrid 1997

8.- LEY N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, adoptado y Reproducido por la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente Setiembre 2012

9.- LOPEZ JIMENO. Diseño de Minas y proyectos mineros. España – UPM, 2da. Edición, Madrid 2006

10.- LLANQUE MOSQUERA. E. Explotación Subterránea – métodos y casos prácticos. Universidad Nacional del Altiplano, Puno 1995

11.- NOVO, M., Los desafíos ambientales: reflexiones y propuestas para un futuro sostenible Editorial Universitas, S.A. 1ª ed., 368 pág.

12.- SEMARNAT. (2004), los servicios ambientales “procesos y funciones de los ecosistemas mantenimiento de la vida.

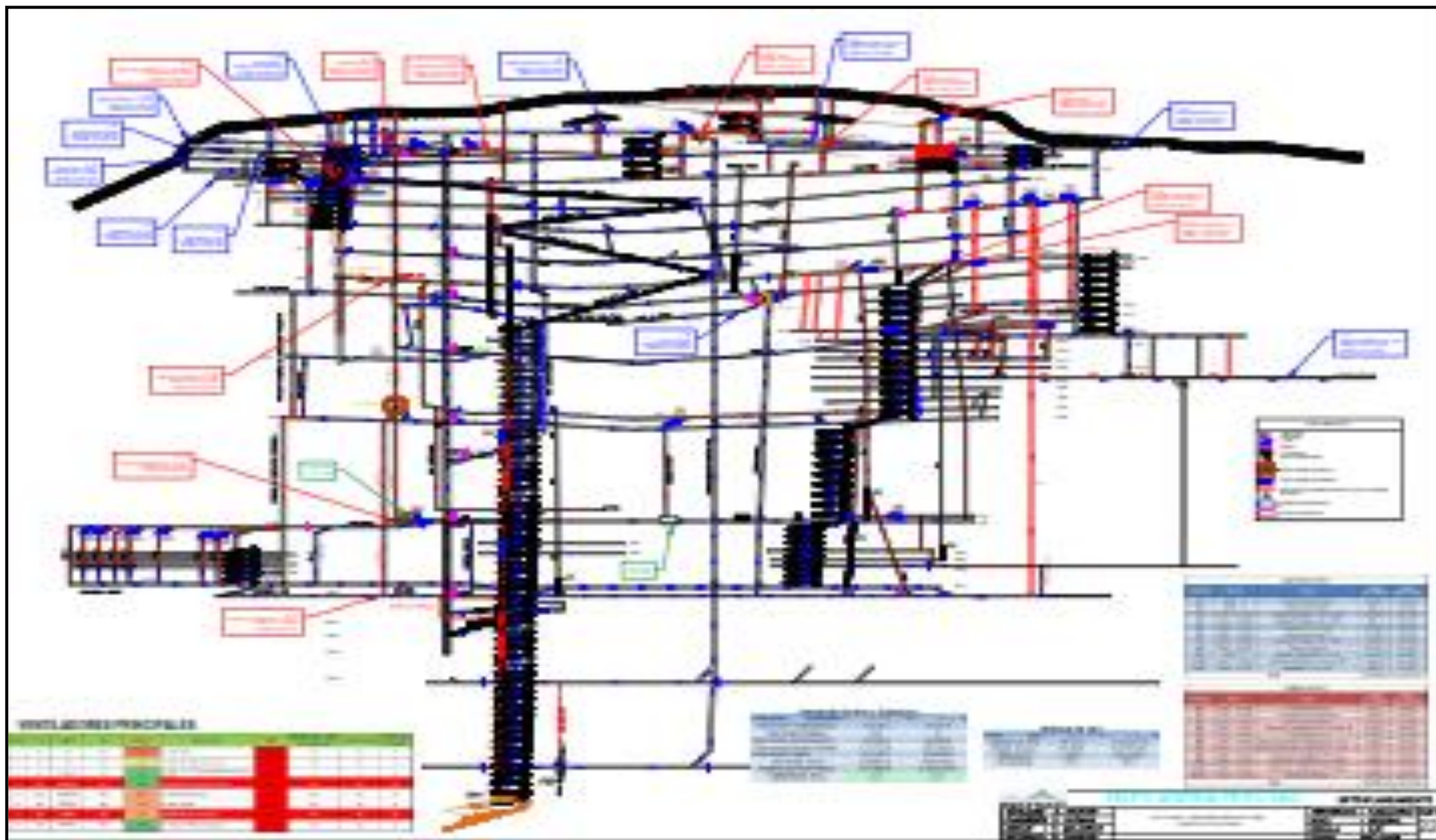
ANEXOS

ANEXO A: VISTA EN PLANTA DE LABORES DE PREPARACION PARA TALADROS LARGOS



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

ANEXO B: VISTA ISOMETRICO DE LA MINA EL PORVENIR



Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.A.A

NEXO C: CONTROL GEOMECANICO DE ESTABILIDAD DE LABORES – ZONA INTERMEDIA

| NIVEL | TIPO DE VOLADURA | PROCESO DE TRABAJO | CONDICIONES GEOMECANICAS | RECOMENDACION GEOMECANICA | ESTANDAR DE MONITOREO | TIEMPO AUTOCORRECTIVO | COORDINACION | PLAZO DE SUBCUCION | COMPROMISO (%) | ESTADO | ESTADO | |
|--|------------------|--------------------|---|--|--|-----------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|--------|--------|--|
| 3400 (LAB) BNDZ | FRONTE CIEGO | LAPPELA | OSI o MPV RRR = 21 - 22. Presencia fracturamiento paralelo al eje (70 - 75 ft a metro), callosa rugosa con refuerzo de cables (50 - 70 MPa). | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar con BHZ a ogni sat 7" E - 1.00 m. Velocidad controlada, acciones 4.0 x 4.0 m. Referar la información con BHZ. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 80% | AL TCI | NO CDO | |
| 3400 (LAB) BNDZ | FRONTE CIEGO | LAPPELA | OSI o MPV RRR = 21 - 22. Presencia de fracturamiento perpendicular al eje con formación de pequeños bloques en la coronas. (70 - 75 ft a metro) callosa rugosa con refuerzo de cables (70 - 100 MPa). | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar con BHZ a ogni sat 7" E - 1.00 m. Referar información con la RPRM con p. 1m 7" (m). Velocidad controlada, acciones 4.0 x 4.00 m. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 80% | AL TCI | NO CDO | |
| 3400 (LAB) CNDZ | FRONTE CIEGO | LAPPELA | OSI o MPV RRR = 23 - 25. Presencia de fracturamiento paralelo al eje con formación de pequeños bloques. (70 - 75 ft a metro). Se están realizando los chequeos para ampliación de labores. | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar con malla a ogni sat 7" E - 1.00 m. Cubrirse los chequeos con refuerzo con BHZ, según estándares de CM DCH (para 7.0 x 7.0 m.) | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 80% | AL TCI | NO CDO | |
| 3400 (LAB) RPRM | FRONTE CIEGO | EXTERMINANT O | Presencia de fracturamiento paralelo al eje con formación de pequeños bloques en la coronas. (70 - 75 ft a metro) callosa rugosa con refuerzo de cables (70 - 100 MPa). | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar al igual con BHZ a ogni sat 7" E - 1.00 m. Velocidad controlada, acciones 4.00 x 4.00 m. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 80% | AL TCI | NO CDO | |
| 3400 (LAB) CLAZ | FRONTE CIEGO | EXTERMINANT O | Presencia de fracturamiento paralelo al eje (perforación) con formación de pequeños bloques en la coronas. (70 - 75 ft a metro). | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar con BHZ a ogni sat 7" E - 1.00 m. Velocidad controlada, acciones 4.0 x 4.0 m. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 80% | AL TCI | NO CDO | |
| 3470 (LAB) CNDZ | FRONTE CIEGO | LAPPELA | OSI o MPV RRR = 21 - 22. Presencia fracturamiento paralelo y perpendicular al eje, lo que genera formación de pequeños bloques. | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar con malla a ogni sat 7" E - 1.00 m. Velocidad controlada. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 100% | AL TCI | NO CDO | |
| 3470 (LAB) RPRM | FRONTE CIEGO | EXTERMINANT O | OSI o MPV RRR = 21 - 22. Presencia fracturamiento paralelo y perpendicular al eje (en el frontal derecho) con fallas lo que genera ligeros bloques. | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar con BHZ a ogni sat 7" E - 1.00 m. Descargar y revisar malla (nueva instalada). Velocidad controlada. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.70 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 70% | AL TCI | NO CDO | |
| 3400 (LAB) BNDZ | FRONTE CIEGO | EXTERMINANT O | OSI o MPV RRR = 23 - 27. Presencia fracturamiento paralelo al eje (70 - 75 ft a metro) con cables blancos (forma visible en la coronas y frontal derecho). | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar con malla a ogni sat 7" E - 1.00 m. Velocidad controlada, reducir la acciones a 4.0 x 4.0 m. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.70 m ALTU = 4.70 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 100% | AL TCI | NO CDO | |
| 3470 (LAB) BNDZ | FRONTE CIEGO | LAPPELA | OSI o MPV RRR = 21 - 22. Presencia fracturamiento con perpendicular al eje (70 - 75 ft a metro), callosa rugosa con refuerzo de cables. | Deslize monitorizado en coronas y fachadas (juntas en forma de arco). Revisar con malla a ogni sat 7" E - 1.00 m. Referar la información con BHZ. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 80% | AL TCI | NO CDO | |
| 3300 (LAB) CLAZ | FRONTE CIEGO | LAPPELA | OSI o MPV RRR = 21 - 22. Trazos muy fracturados (70 - 75 ft a metro) con refuerzo de partes lo que genera desprendimiento de bloques. | Perfil coronas en arco, últimos bloques colgado. Revisar con BHZ a ogni sat 7" E - 1.00 m. Velocidad controlada, acciones 4.0 x 4.0 m. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 0% | AL TCI | NO CDO | |
| 3300 (LAB) CLAZ | FRONTE CIEGO | EXTERMINANT O | OSI o MPV RRR = 21 - 27. Trazos muy fracturados (70 - 75 ft a metro) con refuerzo de partes lo que genera desprendimiento de bloques. | Perfil coronas en arco, últimos bloques colgado. Revisar al frente con BHZ a ogni sat 7" E - 1.00 m. Velocidad controlada, acciones 4.0 x 4.0 m. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 80% | AL TCI | NO CDO | |
| 3300 (LAB) CLAZ | FRONTE CIEGO | LAPPELA | OSI o MPV RRR = 21 - 27. Fracturamiento paralelo y perpendicular al eje, forma pequeños bloques en la coronas. (70 - 75 ft a metro). Frente paralelo que protege. | Perfil coronas en arco, últimos bloques colgado. Revisar con malla a ogni sat 7" E - 1.00 m (por sus últimos chequeos, de cualquier al frente revisados con BHZ). Velocidad controlada, acciones 4.0 x 4.0 m. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 80% | AL TCI | NO CDO | |
| 3300 (LAB) CNDZ | FRONTE CIEGO | PERFORACION | OSI o MPV RRR = 21 - 22. Presencia fracturamiento con perpendicular al eje y paralelos últimos bloques blancos (70 - 75 ft a metro). En la información, presencia bloques colgados sobre la malla, pilar instalado. | Revisar bloques últimos, perfil coronas en arco. Revisar con BHZ a ogni sat 7" E - 1.00 m. En la información, descargar bloques sobre la malla, referar con BHZ (pilar). Velocidad controlada, acciones 4.0 x 4.0 m. | SECCION DE LABORES ALCCHO = 4.00 m ALTU = 4.00 m | 8 horas | Ing. Jaime Peña / Percy Estrada | 8 horas | 100% | AL TCI | NO CDO | |
| 1. Responsable de acciones subterráneas 2. Responsable responsable de la obra | | | NO SE REGISTRARON EVENTOS SIGNIFICATIVOS Jorge Toro Coral | | | | | | | | | |

Fuente: Informe interno de compañía Minera Milpo S.

