

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



TESIS:

**PLANEAMIENTO OPERACIONAL SUBTERRANEO MEDIANTE
UNA EVALUACIÓN TECNICA DE LA MINA MARQUIGA Y
MARQUIGA 02 S.R.L.**

PRESENTADO POR: Bachiller Saúl Poma Rumi

Para Optar el Título Profesional de Ingeniero de Minas

Ayacucho - Enero
2018

DEDICATORIA

Con gratitud a mi Esposa, mis padres
por su Consejos invalorable, que está
presente en mi corazón.

A mis hijas, quienes son el pilar de
inspiración en mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento de manera especial a la Empresa Minera Marquiga y Marquiga 2 SRL por concederme las informaciones durante los trabajos realizados como pequeño productor minero.

Al Gerente General señor Antonio Quispe C. por darme la confianza en asesorar en sus operaciones mineras, técnicamente y gestionar su operatividad en las instancias pertinente.

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga al mater del cual me siento orgulloso de ser egresado, en especial a los catedráticos de la Escuela de Minas de esta prestigiosa Casa Superior de Estudios.

RESUMEN

LA CONCESIÓN MINERA MARQUIGA con código N° 01-01635-10, ubicado en paraje Poccoñi, Anexo Buena Vista, Distrito de Saisa, Provincia de Lucanas, Departamento Ayacucho, en la carta (30-ñ), comprendiendo 600 hectáreas y 500 hectáreas de extensión respectivamente, a una altura aproximadamente 3,660 m.s.n.m. El área de explotación se encuentra en MARQUIGA con una extensión 10,000 mts² las actividades mineras a desarrollarse en las primero en MARQUIGA y después MARQUIGA-2 para lo cual se realizarán un plan de manejo ambiental y el desarrollo de toda la infraestructura para su explotación. Geológicamente, se encuentra emplazado dentro de rocas hipabisales pertenecientes al complejo de rocas volcánicas, suave buzamiento al Oeste de 20° a 30° está relacionado al origen de sus soluciones hidrotermales de silicio, pirita y calcopirita con presencia de oro, asociados a la rocas intrusivas, que ha dado origen a la mineralización, por el tipo del yacimientos filoneano se utilizará el método de explotación corte relleno ascendente de las 03 Vetas : vetas 01, veta 02 y veta 03 de manera sistemática a 15 TMD con ley de de 04 a 5 gramos por TM, se programará el proyecto realizar un conjunto de proyectos tales como galería Principal, para lo cual se realizarán labores como subniveles, cruceros, echaderos, entre otros los cuales se detallaran en la etapa de operación. La comercialización de los minerales extraídos son acopiados para luego ser trasladados a la provincia de Nazca para ser tratados en una planta terceros.

Para la propuesta de la inversión se realizará la valorización del yacimiento con los indicadores de VAN, TIR y PRI.

INTRODUCCIÓN

Minera Marquiga y Marquiga – 2 en el presente trabajo de investigación está considerada como Pequeña Minería, practicada actualmente por la Empresa del mismo nombre, situado en el Distrito de Saisa Provincia de Ica, explotando de manera legal, a fin de programar la producción de 15 TMD, que se considera viable debido que el mercado internacional el precio del oro se encuentra en torno US\$. 1,250/ onza Au que motiva su explotación y tratamiento.

El Titular de la Concesión minera está presentado un Plan de minado a corto y mediano plazo de acuerdo a su Geología Local y Estructural que se presenta en Vetas, que permite explotar por el método corte relleno ascendente.

Durante las actividades mineras desde exploración, preparación y desarrollo, explotación, tratamiento y cierre de mina es necesario considerar los impactos ambientales de la manera siguiente.

- En el campamento y de los servicios generales, el vertimiento de las aguas residuales se realizarán en pozas sépticas para prevenir contaminación y el tratamiento de estas aguas se utilizarán para el riego de algunas plantas.
- *Se desarrollarán programas de prevención, mitigación, remediación, en la conservación y manejo ambiental propuestos, para reducir la contaminación social, salud ocupacional.*
- Reducir los riesgos a la vida humana asociados a las actividades propias de la minería evaluando y controlando continuamente los riesgos

mediante la implementación de seguridad y salud ocupacional a todo el personal de la empresa.

- El presente proyecto para cumplir con los indicadores económica y financiera se determinará el Valor Actual Neto VAN y la Tasa Interna de Retorno TIR.

El yacimiento mayormente por relleno de fracturas y en menor proporción por remplazamiento, de origen de “Tipo Hidrotermal” que va desde el mesotermal hasta el epitermal, soluciones hidrotermales a diferentes temperaturas produciendo la mineralización en forma de vetas, que aflora desde Marquiga hasta Marquiga 2 de una distancia de 2.5 Kms con ancho 1.2 mts, hasta 2.20 mts principalmente rocas metamórficas y predominante cuarzo monzonítica con peritas desiminadas, óxido de cobre con pirita,

La mineralogía de las vetas está constituida por óxidos de cobre como Calcosina, calcopirita, covelina, cuprita, malaquita y crisocola y el oro se encuentra en estado nativo y como inclusiones en la pirita y la cuprita. Los minerales de ganga son: Cuarzo, calcita, yeso, pirita, óxido de manganeso, limonita, hematita y oligisto. En las vetas 01,02, y 03 tienen los siguientes ensambles mineralógicos: 1. Óxido de hierro, limpio, con contenido de oro para ser tratado por cianuración. 2. Mineral con óxidos de hierro y cobre con contenido de oro. 3. Mineral con sulfuros de cobre con contenido de oro.

INDICE

Página

Dedicatoria.....	I
Agradecimiento.....	II
Resumen.....	III
Introducción.....	IV
CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	01
1.1. Planteamiento del problema.....	01
1.2. Formulación del problema.....	02
1.2.1. Problema general.....	02
1.2.2. Problemas específicos.....	02
1.3. Importancia del tema.....	03
1.4. Justificación.....	03
1.5. Objetivos.....	04
1.5.1. Objetivo general.....	04
1.5.2. Objetivos específicos.....	04
1.6. Hipótesis.....	04
1.6.1. Hipótesis general.....	04
1.6.2. Hipótesis específico.....	05
1.7. Método de trabajo y Discusión de los resultados.....	05
CAPÍTULO II: GENERALIDADES.....	06
2.1. Ubicación y accesibilidad.....	06
2.2. Propiedad minera.....	08
2.3. Clima y vegetación.....	08
2.4. Recursos servicios generales.....	09
2.4.1. Recursos hídrico.....	09
2.4.2. Fauna.....	10

2.4.3. Recurso humano.....	10
2.4.4. Servicios generales.....	10
2.5.- Aspectos legales.....	11
2.5.1. Marco de política ambiental.....	11
2.5.2. Marco institucional.....	12
2.5.3. Consejo nacional del ambiente-Conam.....	12
CAPÍTULO III: GEOLOGÍA GENERAL.....	13
3.1. Caracterización física y geométrica del yacimiento.....	13
3.2. Geología general.....	14
3.2.1. Geología regional	14
3.2.2. Geología local.....	15
3.2.3. Geología estructural.....	16
3.2.4. Geología económica.....	16
3.2.5. Mineralogía.....	17
3.3. Clasificación Reservas Minerales.....	18
3.3.1. Criterios de cubicación.....	18
3.3.2. Reservas minerales.....	21
3.3.3. Criterio de cubicación.....	22
3.3.4. Exploración y desarrollo.....	24
3.3.4.1. Cateo.....	25
3.3.4.2. Prospección.....	25
CAPÍTULO IV: PLANEAMIENTO OPERACIONAL MINERA MARQUIGA Y MARQUIGA -2.....	27
41. Planeamiento en la producción minera Marquiga y Marquiga – 2.....	27
4.1.1. Consideraciones técnicas de las operaciones mina.....	28
4..2. Descripción de las etapas en operación mina.....	29
4.3. Método de minado.....	29
4.3.1. Consideraciones generales.....	29
4.3.2. Cut and fill stoping (corte y relleno ascendente).....	30

6.3.1.	Costos Directos.....	48
6.3.2.	Costos Indirectos.....	48
6.3.3.	Costos de Perforación y Voladura.....	49
6.3.4.	Costos de Implementos de Seguridad.....	49
6.3.5.	Costos de Herramientas y otros Servicios.....	49
6.3.6.	Gastos Generales de Administración.....	49
6.4.	Valorización de minerales.....	50
6.5.	Balance metalúrgico.....	51
6.5.1.	Comercialización de minerales.....	52
6.6.	Inversión:.....	53
6.6.1.	Inversiones en mina.....	53
6.6.2.	Capital de trabajo.....	55
6.6.3.	Cronograma de inversión:.....	52
6.7.	Financiamiento:.....	56
6.7.1.	Estructura de financiamiento.....	56
6.7.2.	Cronograma de financiamiento.....	56
6.8.	Fuentes de financiamiento.....	57
6.9.	Garantías.....	57
6.10	Evaluación económica – financiera.....	58
6.10.1.	Estados financieros.....	58
6.10.2.	Estado de pérdidas y ganancias.....	58
6.10.3.	Depreciación.....	58
6.10.3.1.	Calculo de valor residual.....	59
6.10.3.2.	Impuesto a la renta.....	59
6.11.	Flujo de fondos.....	59
6.12.	Rentabilidad del proyecto:.....	60
6.12.1.	Valor actual neto.....	60
6.12.2.	Tasa interna de retorno (TIR).....	61
6.12.3.	Índice de rentabilidad.....	63

CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	66
ANEXOS 01 Láminas.....	67
ANEXO 02 Fotografías	68

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Minera Marquiga y Marquiga – 2 está considerada como Pequeña Minería, que están siendo practicada por su Titular y un grupo de comunidades que pertenece al Distrito de Saisa, Provincia de lucanas, con un programa la producción de 15 TMD, de una manera artesanal, que es un yacimiento de oro, nuestro objetivo que se plantea es mejorar el sistema de explotación sin desperdiciar el mineral con las rocas encajonantes, que por el precio en el mercado internacional en la actualidad es rentable.

El Titular de la Concesión minera, frente al desorden en su explotación se ha contratado a un ingeniero, presente un plan de minado a corto y mediano plazo de acuerdo a su reserva y geología económica, con el objeto determinar alternativa de selección en explotación y tratamiento.

En el planteamiento del problema se basa en estudios en base a las informaciones geológicas, que se efectuará el análisis de viabilidad técnico y económico.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

La Unidad Minera Marquiga y Marquiga - 2 para mejorar todo el sistema de operación que presentan labores subterránea antiguas que han sido trabajadas por los mineros informales con labores mineras mal diseñadas con secciones muy reducida, por lo que se pretende preparar la mina con Chimeneas, Galerías y Subniveles, de acuerdo a las característica del yacimiento, considerando los controles y los índice de operación, por lo que el presente proyecto permitirá mejorar las eficiencias de perforación, voladura y control de sobre rotura en las labores mencionadas y garantizar su explotación. Fotos N° 03.05 y 06

1.2.1. Problema General

¿Cómo desarrollar el plan operacional subterráneo que determinará la evaluación económica y financiera de la mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL?

1.2.2. Problemas Específico

1.- ¿De qué manera las operaciones subterráneas influyen con la geología, plande minado se determina la evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL.?

2.- ¿Cómo el Planeamiento operacional influye en los componentes del proyecto para la evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL?

3.- ¿Cómo el planeamiento operacional subterráneo se concluye con la evaluación económica teniendo en cuenta los componentes operacionales del proyecto mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL?

1.3. IMPORTANCIA DEL TEMA.

Con la determinación del plan de minado no Nos as ayudará a desarrollar, implementar, y mejorar los trabajos operacionales con eficiencia en los procesos de tal manera garantice de la rentabilidad del proyecto en un ambiente seguro y saludable con el medio ambiente.

Anteriormente ante del denuncia los mineros informales dejaron pasivos ambientales tales como desmontes esparcidos en la boca mina, que al realizar nuestras actividades mineras se determinará la disposición del material estéril en lugares apropiadas técnicamente para evitar que éstas sean erosionadas en tiempo de lluvia, evitar daños ecológico. Foto N° 03

1.4. JUSTIFICACIÓN

Las deficiencias actividad en la explotación artesanal dejadas anteriormente por los informales han generado pérdidas de reservas minerales, que explotaron sin ninguna planificación adecuada en labores de preparación y desarrollo, (galerías, subniveles, chimeneas, piques).

Al convertir en Pequeña Minería, la Gerencia presenta un proyecto de Planeamiento Operacional del Minado, que permita desarrollar técnicamente para explotar de manera adecuada sus reservas de minerales, mediante evaluación técnica y financiera que debe concluirse con los indicadores de VAN y TIR.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL.

Formular el plan operacional subterráneo que determinará la evaluación económica y financiera de la mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1.- Determinar técnicamente las operaciones mineras subterráneas influyen con la geología, plan de minado para su evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL
- 2.- Conocer el Planeamiento operacional influye en los componentes del proyecto para la evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL
- 3.- Formular un plan operacional subterráneo se concluye con la evaluación económica teniendo en cuenta los componentes operacionales del proyecto mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL.

1.6. HIPÓTESIS.

1.6.1. Hipótesis General

Mediante el plan operacional subterráneo se determinará la evaluación económica y financiera de la mina de Marquiga y Marquiga 2.

1.6.2. Hipótesis Específico

1.- Mediante las operaciones mineras subterráneas, las reservas y sus componentes nos permite plan de minado que su rentabilidad resultará de una evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL

2.- mediante el Plan de Minado se determinará los componentes operacionales y la rentabilidad será de los resultados de una evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL.

3.- Mediante un plan operacional subterráneo se propondrá la elección del método de explotación y la comercialización del proyecto mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL

1.7. MÉTODO DE TRABAJO Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La metodología de trabajo empleado cuantitativo, explicativa que permita determinar el plan de minado en el desarrollo del proyecto, la cual estará basada para solucionar problemas de explotación, tratamiento y comercialización de manera racional, científica y efectiva.

Los resultados del proyecto redundarán en el mejor aprovechamiento de las actividades de los recursos minerales mediante ciclo de minado, para lograr mejorar la rentabilidad del proyecto.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1. UBICACIÓN y ACCESIBILIDAD

La concesión minera MARQUIGA Y MARQUIGA-2, se ubicada en el paraje Poccoñi, Anexo Buena vista, Distrito de Saysa, Provincia de Lucanas, al sur del

VERTICE	NORTE	ESTE
1	8'354 000.00	577 000.00
2	8'352 000.00	577 000.00
3	8'352 000.00	576 000.00
4	8'351 000.00	576 000.00
5	8'351 000.00	575 000.00
6	8'352 000.00	575 000.00
7	8'352 000.00	574 000.00
8	8'353 000.00	574 000.00
9	8'353 000.00	575 000.00
10	8'354 000.00	575 000.00

Departamento de AYACUCHO, a una altura aproximada 3,660 m.s.n.m. cuyas coordenadas UTM. de la concesión MARQUIGA. **Anexo N° 01. Lámina N° 01.**

Y la otra concesión las coordenadas UTM WGS 86 de los vértices de la concesión MARQUIGA-2 son las siguientes. Datos del INGEMMET (2014)

VERTICE	NORTE	ESTE
1	8'356 000.00	576 000.00
2	8'355 000.00	576 000.00
3	8'355 000.00	577 000.00
5	8'354 000.00	575 000.00
6	8'353 000.00	575 000.00
7	8'353 000.00	574 000.00
8	8'355 000.00	574 000.00
9	8'355 000.00	575 000.00
10	8'356 000.00	575 000.00
4	8'354 000.00	577 000.00

Tabla N° 1: Ubicacion geografica y altitud de MARQUIGA y MARQUIGA-2.

UBICACIÓN POLITICA	UBICACION GEOGRAFICA	ALTITUD
Región	Ayacucho	2,720 m.s.n.m.
Provincia	Lucanas	3,610 m.s.n.m.
Distrito	Saisa	3,006 m.s.n.m.
Anexo	Buena Vista	2,950 m.s.n.m.

Tabla Nº 2 Acceso a concesión MARQUIGA y MARQUIGA-2.

RUTA	ACCESO	LONGITUD	TIEMPO
Lima – Ica- Nazca	Asfaltada	355 Km	8.0 horas
Nazca-Ruta Puquio –(desvío a Saisa)	Asfaltada	70 Km.	3.0 horas
Desvio Saisa – Mina	Trocha carozable	20 Km	2.0 horas
TOTAL		445 Km.	13 HORAS

El poblado más cercano Buena Vista a 10 Kms. distancia aproximadamente.

2.2. PROPIEDAD MINERA

La concesión MARQUIGA Y MARQUIGA -2, contempla la realización de un sistema de explotación de oro y otras sustancias minerales, por el método de explotación corte relleno ascendente, convencional por tajeos delimitados por niveles y chimeneas a la escala del Pequeño Productor Minera al que está involucrado a formalizar, que trabajen dentro de las concesiones mineras mencionadas, mediante la declaración de compromiso y la titularidad de la concesión como representante legal el señor Antonio Quispe Ccencho, Titular de MARQUIGA Y MARQUIGA -2, objetivo realizar sus actividades mineras con responsabilidad social y ambiental, generando en la zona el desarrollo económico en zonas apartadas y deprimidas en el sur del país.

2.3. CLIMA Y VEGETACION

El área de la concesión se encuentra a 3,200 m.s.n.m climáticamente la zona corresponde es seco propio de la zona andino solo se puede desarrollar actividades al pastoreo de ganados vacuno, ovinos y auquénidos no es apto

para la agricultura. El suelo debido a la aridez, no es apto para desarrollar actividades de carácter agrícola, por las características de la zona, lluvia entre los meses de Diciembre a Marzo se registran precipitaciones.

2.4. RECURSOS SERVICIOS GENERALES

2.4.1. RECURSOS HIDRICO.

Para el consumo del agua se solicitará la autorización del ALA que el riachuelo Huancalle punto de captación coordenadas N 8´360,802 E 574,308 Cota 3837 que se encuentra dentro de la comunidad de SAISA, se instalará desde el punto mediante tuberías polietileno de 01 de pulgada de diámetro con un caudal de 1.00 litros / segundo lo cual se extenderá aproximadamente de 06.0 Kmts hasta MARQUIGA – 2, donde se construirá un reservorio de una capacidad de 5,000 litros, de allí se derivará mediante tubería de 1 pulgada polietileno hasta MARQUIGA donde será almacenada en tanques especiales de 2,000 litros de capacidad, Coordenadas N 8 353,139 E 575,908 cota 3689 cuya diferencia con el punto de captación es de 140 mts con el punto inicial, será utilizado para los trabajos mineros subterráneos y consumo en el campamento, actualmente dentro de la concesión MARQUIGA -2 cuenta con manantial en pequeña proporción de 0.40 Litros / segundo que las utiliza para las vicuñas como vedero. **Anexo 1 Lámina 04**

La potabilización del agua se hará mediante cloración, para el consumo industrial será conducida por gravedad a las labores haciendo uso de mangueras de alta densidad. Los requerimientos principales del agua para uso industrial son: agua para enfriamiento de perforadoras neumáticas, y el regado de las labores de excavación en el orden de 08 m³/ día.

2.4.2. FAUNA

Entre la fauna identificada en el lugar, se ha encontrado lagartijas, arañas y cigarras. En Marquiga 02 existen vicuñas registradas son animales prohibidas, se han encontrado aves migratorias por no existir áreas de asentamiento con protección de flora.

2.4.3. RECURSO HUMANO

El poblado Huanca, es más cercano es el poblado de Buena Vista que cuenta con 50 habitantes. La población económicamente activa representa el 35%, cuya actividad de predominancia es la minería, y el pastoreo

Los efectos previsibles en el estudio sobre el paisaje natural y el relieve terrestre serán leves debido a la magnitud de los daños respecto al contexto panorámico del área de interés. Los efectos de la generación de polvos y gases en la calidad del aire serán leves por la escasez de vientos y ausencia de poblaciones. El suelo del lugar es de baja calidad agrícola, por lo que su afectación será mínima. Los desechos sólidos generados por la preparación de alimentos y otros usos domésticos será de aproximadamente 0.50 TM al mes., que serán colectadas en bolsas plásticas y depositadas en cilindros para luego ser trasladados al relleno sanitario.

Este trabajo permitirá la ocupación de 20 trabajadores distribuidos en dos vetas en una en explotación y en la otra preparación y desarrollo de los niveles E-O y N – E, cumplirán jornadas de trabajo de 2 guardias por día.

2.4.4. SERVICIOS GENERALES

No obstante que el lugar de trabajo es una zona árida, agreste y con escasa vegetación, generará algunos efectos directos prevesibles, donde tenemos la

apertura de accesos, acondicionamiento de áreas para instalaciones auxiliares, campamentos, construcción de galerías, acumulación de desmontes, aguas utilizadas en la exploración, generación de aguas servidas, equipos y maquinarias; pueden dar su efecto negativo mínimo temporal.

2.5.- ASPECTOS LEGALES

2.5.1.- MARCO DE POLITICA AMBIENTAL

El marco general de política en el Perú se rige básicamente por el Art. 67 de la Constitución, en el cual se señala que el estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. La Minera Marquiga es coherente con la política ambiental del país desarrollará actividades de explotación en su concesión minera enmarcándola en el respeto hacia la persona y el ambiente.

RESUMEN DEL MARCO LEGAL

Normatividad General

INSTRUMENTO LEGAL	FECHA	DESCRIPCIÓN
Constitución Política del Perú	1993	Constitución Política del Perú de 1993. Título III, Capítulo II "Del Ambiente y los Recursos Naturales".
D.L. N° 757 (Derogado en parte)	13/11/91	Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada en el Perú".
Ley N° 28245	08/06/04	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
D.S. N° 008-2005-PCM	28/01/05	Reglamento de Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
Ley N° 27446	16/03/01	Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
Ley N° 28611	13/04/05	Ley General del Ambiente

2.5.2.- MARCO INSTITUCIONAL

La ley marco para el crecimiento de la inversión privada (DL. No.757) establece las competencias sectoriales de los ministerios para tratar los asuntos ambientales, señalados en el código de Medio Ambiente y los Recursos Naturales (DL. No. 613). En el sector minero la autoridad ambiental competente es el Ministerio de Energía y Minas

2.5.3.- CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE-CONAM

El Consejo Nacional del Ambiente, creado por Ley No. 26410, como organismo rector de la política ambiental nacional, tiene entre sus funciones establecer los criterios y patrones generales de calidad ambiental, la coordinación referente a la fijación de los límites permisibles para la protección ambiental y el establecimiento de los criterios generales para la elaboración de los estudios de impacto ambiental.

CAPÍTULO III

GEOLOGÍA GENERAL

3.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y GEOMÉTRICA DEL YACIMIENTO.

Geomorfológicamente el área de estudio MARQUIGA Y MARQUIGA-2 se presenta una topografía en forma de V con precipicios moderada, el área se encuentra con un conjunto de estratos de pizarras rocas metamórficas y rocas cuarzitas mozoníticas y óxidos de cobre que se indentican desde MARQUIGA hacia MARQUIGA-2, que son características de la morfología andino a una altura de 3,800 m.s.n.m y hacia el sur colindante con la cadena del batolito de la costa que forma parte del distrito de SAISA.

La litología predominante en el área lo constituyen las rocas intrusivas del Cretáceo, de naturaleza diorítica; observándose en algunas quebradas la presencia de depósitos cuaternarios eluviales.

Las condiciones geológicas de las concesiones MARQUIGA y MARQUIGA-2, son de origen y formación de rocas igneas y metamórficas de lutitas, pizarras y areniscas.

3.2. GEOLOGIA GENERAL

3.2.1. Geología Regional

3.2.2. Regionalmente las formaciones geológicas predominantes están representadas por rocas que van desde el terciario medio hasta el cuaternario reciente, dichas formaciones se encuentran presentes en todo el área recubriendo profundamente a las rocas pre-terciarias.

La formación Puquio se extiende toda la región de Lucanas con por derrames lávicos y acumulaciones irregulares de piroclastos andesítica-dacítica e interdigitaciones locales de depósitos lacustres. No existe una sucesión regular de estas rocas efusivas, pues ellas se agrupan en las cercanías de los centros volcánicos que les dieron origen.

La orogénesis del terciario moderno produjo plegamientos y fallamientos orientados al NE transversales al plegamiento andino (NW). No se cuenta con mayor información a nivel regional.

Regionalmente las rocas que afloran se ha observado en especial en MARQUIGA están constituidas por las siguientes unidades:

- **Lavas y Tobas Andesíticas**

(Formación Puquio, Tim-p), se trata de una secuencia alternada de coladas andesíticas y tobas gradadas en bancos delgados de color verdoso, contiene intercalaciones lenticulares de lutitas, yesos, carbonatos, areniscas tufáceas que indican una deposición en un ambiente lagunar concomitante con la actividad volcánica. Están medianamente plegados constituyendo anticlinales y sinclinales kilométricos que arrumban al Nor-Oeste. Se expone a lo largo de la carretera entre Lucanas y Puquio, aunque sus principales afloramientos se distribuyen en la parte media y baja del río San Juan.

- **Tobas (Ignimbríticas-Biotíticas).**

(Volcánicos Castrovirreyna Tam-C), sobreyacen discordantemente a las coladas y tobas andesíticas. Están pseudo-estratificados en bancos potentes y masivos de varios metros. Es característico en ellas la presencia de cristales de biotita de color blanco a rosado, la componente detrítica entre 10% y el 35%. La matriz porosa y la densidad baja a moderada. Ocasionalmente hay pequeños horizontes de andesita porfírica. Esta formación aflora generalmente por encima de las cotas 3500 m.s.n.m. en la base presentan aglomerados y tobas-brecha rojizas, presentan suaves ondulaciones.

- **Tobas Ignimbríticas y aglomerados**

(Volcánicos Huaylillas, Ts-Vh), aflora discordantemente sobre las lavas y tobas andesíticas y sobre las tobas ignimbríticas. Es una secuencia sub-horizontal de tobas blanco-grisáceas en blancos delgados intercalada con ciertos niveles de aglomerados.

- **Rocas Ígneas.**

En los afloramientos yacen principalmente en un stock hipabisal, el cual aflora parcialmente cubierto de laderas del área Marquiga y Marquiga -2, son de textura porfírica con fenocristales de plagioclasa y hornablenda, intruyen tanto a las lavas y tobas andesíticas como a la base aglomerática de las tobas ignimbríticas como biotitas.

3.2.3. GEOLOGÍA LOCAL

Localmente fue rellenado por potentes derrames de lavas, aglomerados y brechas volcánicas de composición andesítica de edad terciaria.

Posteriormente tufos de similar composición cubrieron a los extrusivos mencionados. La orogénesis del terciario produjo plegamientos en este complejo volcánico (Formación Tacasa), cuyas estructuras se caracterizan por su orientación al N 45° - 50° E y ser ligeramente asimétricos con sus planos axiales inclinados al SE. Al llegar al límite de su deformación plástica, los volcánicos se fracturaron y produjeron un fallamiento longitudinal, el cual pertenece a la falla inversa que pasa por el yacimiento. A lo largo de este plano de discontinuidad intruyeron cuerpos ígneos de composición andesítica de pequeñas dimensiones.

Soluciones hidrotermales de mediana y baja temperatura circularon por las fracturas produciendo la metalización. **Anexo N° 01: Lámina N° 02.**

3.2.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Posteriormente a la deposición de los volcánicos Tacaza hubo un ligero y suave plegamiento, cuyos ejes tienen un rumbo NE, transversal al rumbo general de la cordillera de los Andes.

El segundo proceso orogénico se produjo posterior a la formación Tacaza y antes de la época de mineralización por la fuerza de compresión según al rumbo NE formándose los siguientes sistemas de cizalla:

3.2.5. GEOLOGÍA ECONÓMICA

- **Tipo de Yacimiento y características.**

El yacimiento de la concesión Maquirga y Maquirga-2, es de "Tipo Hidrotermal" que va desde el mesotermal hasta el epitermal, soluciones hidrotermales a

diferentes temperaturas circularon por las fracturas, produciendo la metalización en forma de vetas, que aflora desde Marquiga hasta Marquiga 2 de una distancia de 2.5 Kms con ancho 1.2 mts, hasta 2.20 mts., el yacimiento mayormente por relleno de fracturas y en menor proporción por remplazamiento.

Hasta el momento no se ha ubicado el stock de intrusivo causante de la mineralización, pero suponemos que debe haber diques dioríticos de origen volcánicos que cortan a los volcánicos de Tacaza, por lo que se asume que este yacimiento.

En el área de estudio son principalmente rocas metamórficas y predominante cuarzo monzonítica con peritas desiminadas, oxido de cobre con pirita, afloramiento cuarzo que se extiende desde Marquiga hasta Marquiga-2. La descripción se detalla a continuación:

3.2.5. MINERALOGÍA

La mineralogía de las vetas está constituida por minerales de cobre como: Calcosina, calcopirita, covelina, cuprita, malaquita y crisocola. El oro se encuentra en estado nativo y como inclusiones en la pirita y la cuprita. Los minerales de ganga son: Cuarzo, calcita, yeso, pirita, oxido de manganeso, limonita, hematita y oligisto. En las vetas 01,02, y 03 tienen los siguientes ensambles mineralógicos: 1. Óxido de hierro, limpio, con contenido de oro para ser tratado por cianuración. 2. Mineral con óxidos de hierro y cobre con contenido de oro. 3. Mineral con sulfuros de cobre con contenido de oro.

3.3. CLASIFICACIÓN DE RESERVAS MINERALES

3.3.1. CRITERIOS DE CUBICACION

En cuanto a la especificación de reservas de minerales se ha tomado tres criterios básicos de cubicación:

A.- Certeza.

B.- Accesibilidad.

C.- Su valor.

A.- CERTEZA:

PROBADO.

Es aquel mineral cuya certeza del 100% aplicable al tonelaje de extracción es un coeficiente óptimo para el desarrollo de explotación. Además ha sido verificado por labores de desarrollo o por perforaciones y de cuya existencia y calidad existe seguridad suficiente como para justificar las inversiones necesarias para su explotación.

El block de mineral puede tener 4 lados, 3 lados o un solo lado que presenta evidencias geológicas de continuidad y permite las observaciones, toma de muestras y las mediciones están tan próximas que queda perfectamente establecido el tamaño, forma y composición de la mina.

PROBABLE.

En este caso el coeficiente de seguridad varía entre el 80 % a 95 % y se determina de acuerdo al criterio geológico. También es reconocido por pocas labores mineras o por afloramientos, pero la incertidumbre respecto a su cantidad es considerablemente mayor que el mineral probado. Los minerales probados y probables constituyen reservas cuando son económicamente

explotables, el muestreo sistemático se ha llevado a cabo con espaciamentos de 0,50 a 2 m., que es óptimo para este tipo de yacimientos.

POSIBLE.

Es el mineral que está adyacente a los bloques probado y probable, tomando en consideración las características y un amplio conocimiento del carácter geológico del depósito, debiendo tener algunas muestras y mediciones para su dimensionamiento.

El estimado o apreciación se basa en la continuidad asumida o inferida o la repetición de evidencias geológicas. Estos recursos minerales van cambiando de categoría a medida que las nuevas labores de exploración y desarrollo permiten conocer mejor las características del yacimiento.

POTENCIAL

Es aquel mineral de block cuya estimación se basa mayormente en el conocimiento de carácter geológico del depósito, tales como: litologías favorables, estructuras geológicas, anomalías geofísicas o geoquímicas, relación con otros depósitos, no necesitan labores de verificación para convertirse en reserva. También se considera como mineral potencial, a los minerales marginales.

B.-POR SU ACCESIBILIDAD:

ACCESIBLE.

Es aquel mineral de disponibilidad inmediata, suficientemente reconocido por galerías, chimeneas, piques, y que generalmente están listos para entrar en la etapa de preparación. Estos minerales son reservas cuando su valor está sobre el costo total de operación.

EVENTUALMENTE ACCESIBLE.

Es aquel mineral que en el momento no puede ser preparado y explotado ya que necesita desarrollar o rehabilitar un acceso. Generalmente es mineral que se encuentra debajo de los últimos niveles o en labores con accesos interrumpidos por derrumbes y condiciones inseguras. Comúnmente se encuentran en la parte inferior del nivel más bajo, por lo tanto, requieren la apertura de labores mineras nuevas o rehabilitación de las existentes, antes de poder iniciar la extracción.

Estos minerales constituyen reservas si las inversiones adicionales de desarrollo o rehabilitación, (costos de desarrollo) para hacerlos accesibles, están cubiertos por el margen de utilidad entre el valor de dicho block de mineral y el costo total de operación.

INACCESIBLES.

Aquel mineral cuya posición, ubicación o tipo de mineralogía hace antieconómica su extracción. Se trata de mineral en bloks, pequeños de poco tonelaje, o complicados por condiciones inseguras o por cercanías de piques o rampas se torna evidentemente muy costosa, de tal manera que el monto de la inversión necesaria más el costo total de operación, no es cubierto por el valor de estos minerales, por lo tanto no se consideran reservas.

C.- POR SU VALOR:

MINERAL ECONOMICO.

Es aquel mineral cuya valorización excede al costo total de la producción; es decir que cubre los gastos directos e indirectos, incluyendo los gastos

financieros, depreciaciones y amortizaciones. En consecuencia su tenor es igual o superior a la ley del mineral mínimo minable o “CUT-Of. de producción”

MARGINAL.

Es aquel mineral que cubre los gastos de extracción, beneficio, transporte, servicios, gastos generales de mina y que contribuye a cubrir parcialmente gastos de depreciación y administrativo. Su explotación no genera utilidad, pero produce efecto para cubrir los gastos de operación. Este mineral es potencial, porque con mejoras en los parámetros económicos, (reducción de costos o aumento de precios de los minerales), puede convertirse en reservas.

SUBMARGINAL.

Es aquel que no cubre los gastos de producción, por lo tanto no debe ser explotado, sin embargo con un aumento en las cotizaciones o una disminución en los costos de minado puede hacer posible su explotación futura del yacimiento.

3.3.2. RESERVAS MINERALES.

Se presentará el plan de explotación, producción diaria 15 TMD y 4,500 TM/año con leyes promedio de 14 a 15 gr Au/TM, con método de explotación corte relleno ascendente, por ser yacimiento filoneano de 1.38 a 1.58 mts de potencia, en la cual se enuncia en el siguiente cuadro.

Tabla N°3.1. Escala de producción proyectado de oro

VETA 01	VETA 02	Veta 03
15 TMD, Ley, aproximada 14 gr./TM	15 TMD, Ley aproximada 15 gr./TM	15 TMD, Ley, aproximada 14 gr./TM

De acuerdo a la cubicación realizada al 30 de agosto del 2012, las reservas minerales son como se muestran en el cuadro siguiente:

VETA 01: Mineral Probado

BLOCK	POTENCIA Mts.	TONELAJE TM	LEY de Au Gr./TM	CONTENIDO KG. Au
1 - C	1.20	4,707	14.13	66.510
2 - C	1.50	4,182	14.97	62.605
3 - C	1.30	5,998	14.20	85.172
TOTAL	1.33	14,887	14.43	214.819

VETA 01: Mineral Probable

BLOCK	POTENCIA Mts.	TONELAJE TM	LEY de Au Gr./TM	CONTENIDO KG. Au
1 - C	1.25	5,707	13.13	74.933
2 - C	1.65	4,980	12.97	74.591
3 - C	1.45	4,998	13.20	65.974
TOTAL	1.45	15,685	13.10	205.474

RESUMEN RESERVAS DE MINERAL

CLASE DE MINERAL	TONELAJE TM	POTENCIA m	LEY Au Gr./TM	CONTENIDO Kg.Au
MINERAL PROBADO	14,887	1.33	14.43	214.819
MINERAL PROBABLE	15,685	1.45	13.10	205.474
TOTAL RESERVAS VETA 01	30,572	1.39	13.76	420.671

3.3.3. CRITERIOS DE CUBICACIÓN

Muestreo

Toda labor desarrollada sobre veta es muestreada aún en ausencia de mineralización, el método utilizado es el de canaleta, con una distancia entre canales de 1 m, tanto en tajos como labores lineales (galerías, chimeneas etc.). Dado que las potencias de veta son generalmente es un promedio 1.40 mts a la dimensión de la labor, la longitud de la canaleta es igual a la potencia de veta.

Forma de los bloques

La geometría de los bloques, es definida de acuerdo al desarrollo de las labores, esto es idealmente, a partir de dos galerías y dos chimeneas, para conformar un block rectangular, conocido por sus cuatro lados.

En el caso de solamente existir tres labores, esto dos galerías y una chimenea, o una galería y dos chimeneas, el criterio es el mismo, infiriendo el cuarto lado del panel, como una recta entre las dos labores individuales.

De existir solamente, dos labores (una galería y una chimenea), el bloque adquiere una forma triangular, cuya "altura", estaría conformada por el tramo de la labor desarrollada en el buzamiento de la veta (puede ser una chimenea o un inclinado).

Cuando sólo es conocida una labor, sea esta una galería o chimenea, el bloque adquiere una forma rectangular, siendo su base el tramo mineralizado en la labor conocida y su altura, un décimo de dicha longitud.

Los bloques probables son estimados en forma bastante conservadora aledaños a los bloques probados, considerándose generalmente una profundización del 1/10 a 1/5 de la longitud del lado inferido del bloque

probado.

Leyes y Potencias de los Bloques

Por el método geométrico, se considera Potencia Promedio, a la media aritmética de los datos de las labores que conforman el bloque.

La ley promedio se obtiene ponderando la ley de cada canaleta con su potencia respectiva, obteniendo una sumatoria de este producto y dividiéndola finalmente entre la sumatoria de las potencias.

Las fórmulas usadas son las siguientes:

$$P = \frac{P}{n} \quad (\text{POTENCIA PROMEDIO})$$

$$L = \frac{P \cdot L}{P} \quad (\text{LEY PROMEDIO})$$

Donde P = Potencia, L = Ley, n= Número de datos

Tonelaje

Los tonelajes se han calculado, considerando un peso específico de 2.85 TM/m³, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{TONELAJE} = \text{AREA} * P * \text{P.E.}$$

Donde P= Potencia Promedio, P.E. = Peso específico.

Dilución

El criterio de dilución en la estimación de reservas es el siguiente.

POT. SIN DILUIR

POT. DILUIDA

POT < 1.38 m

POT. DIL = 1.42 m

POT > 1.38 < 1.40

POT.DIL = POT * 1.25

POT > 1.40

POT.DIL = POT + 0.25 m

3.3.4. EXPLORACIONES Y DESARROLLO

En la actualidad minera, cuando recién se inicia una mina la inversión es fuerte debido a que se tienen solamente labores de exploración, con la finalidad de reconocer el yacimiento y delimitar los blocks de mineral para posteriormente entrar en una etapa de preparación y por último la explotación.

Pero paralelo a la preparación y/o explotación debe continuarse con labores de exploración con la finalidad de reponer e incrementar reservas de mineral y prolongar la vida de la mina, siendo considerable la inversión en este rubro, de acuerdo a la política de la empresa y según sea el caso es decir un programa de exploración agresivo o conservador.

Actualmente la minería está atravesando momentos difíciles y muchas minas con serios problemas, para continuar con las operaciones de exploración debido al incremento de los costos de producción agotando las reservas de mineral, en consecuencia los escasos fondos del capital de trabajo. Por lo que todos los recursos económicos disponibles se utilicen exclusivamente en la explotación, paralizándose las labores exploratorias, convirtiéndose en uno de los motivos principales para el cierre de minas.

3.3.4.1. CATEO

Son labores con evidencia de mineralización; es realizada por personas empíricas; las grandes minas han sido descubiertas mayormente por pastores o nativos del lugar, se realiza en superficie sobre los afloramientos.

3.3.4.2. PROSPECCIÓN

Son trabajos que requieren de la participación de profesionales competentes,

se realiza una vez que los cateos hayan arrojado resultados favorables en leyes y potencia; existen diferentes tipos de prospección como la prospección geofísica, prospección geoquímica, etc.

CAPÍTULO IV

PLANEAMIENTO OPERACIONAL MINERA MARQUIGA Y MARQUIGA -2

4.1. PLANEAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN MINERA MARQUIGA Y MARQUIGA – 2.

Prado Ramo (1987), El planeamiento operacional consiste de acuerdo al ciclo de minado se realizará el control de la producción, asimismo en el área de mina en coordinación con el departamento de geología, sw realizará el plan de minado, con la finalidad de lograr metas y objetivos en nuestras operaciones, de ello va depender del tipo de organización con que cuenta la Empresa Minera. Una unidad de producción como pequeña minería cuenta con los siguientes departamentos: Geología, Minas, apoyo Logística, y el departamento de seguridad y medio ambiente.

Bustillo Revuelta y López Jimeno (1977), El concepto básico de planificación, se refiere a la secuencia óptima de la explotación de una mina, tratando de controlar los factores de índole técnica y económica, es importante establecer secuencia de extracción entre el desmonte y el mineral.

En el plan de minado se programará de un plan anual, trimestral y mensual juntamente con los jefes de áreas de Geología y Minas, teniendo en cuenta reservas y ley de cabeza.

4.1.1. Consideraciones técnicas de las operaciones mina

En las consideraciones técnicas se ha tenido en cuenta los siguientes:

- a.- Geología del yacimiento
- b.- Geometría del yacimiento
- c.- Características Geomecánicas

a.- Geología del yacimiento

Tipo: Vetas. Mineralización: Hidrotermal.

Roca encajonante: Andesita. Altitud: 4,600 m.s.n.m.

Exploración: Labores subterránea.

Reservas: (Probable - Probado).= 30,572 Ton.

Leyes: 14.509 Gr. Au/TM.

Duración aproximada de la explotación: 5 años (4,500 TM/año)

b.- Geometría del yacimiento

Potencia: 1.4 – 1.50 m, varía en zonas puntuales de 0.80 a 11.0 m

Extensión: 900 Ha • • Buzamiento: 40° - 50°

c.- Características Geomecánicas

Densidad del mineral: 2.85 ton/m³

Densidad de la roca encajonante: 2.65 ton/m³

Resistencia del: mediano

Mineral: Competente.

Roca Encajonante: Regular-Competente.

4.2.- DESCRIPCION DE LAS ETAPAS EN OPERACION MINA

a) EXPLORACION: En esta etapa se realizarán labores horizontales y verticales (cortadas, estocadas, chimeneas) con perforaciones diamantinas cuyo objetivos son: llegar a las proyecciones de las vetas para su posterior cálculo de reservas minerales, estos taladros nos confirmaran o descartarán la presencia de vetas, que permitir desarrollar nuestro plan de minado.

b) DESARROLLO: Luego que las cortadas llegan a su objetivo (vetas) se realizan labores horizontales o verticales (galerías, chimeneas) siguiendo la estructura de la veta y que permiten su reconocimiento y la confirmación de leyes y potencias a lo largo de su recorrido, estas labores permiten la cubicación de reservas minerales.

c) PREPARACION: En esta etapa, realizada después o en forma paralela al desarrollo se realizan labores horizontales o verticales (chimeneas, subniveles) que permiten la preparación de blocks de mineral que conformarán las zonas de explotación.

d) EXPLOTACION: Es la etapa final en que se extrae en forma sistemática el recurso mineral preparado y cubicado en las zonas de trabajo llamadas “Tajos”.

4.3.- MÉTODO DE MINADO

4.3.1.- consideraciones Generales

Según Bustillo Revuelta y López Jimeno (1977), el método de explotación a elegir es el corte relleno ascendente, por lo cual tendremos en cuenta los siguientes:

* Las condiciones del terreno de la caja piso, caja techo y mineral.

* Las características físicas y geológicas del yacimiento.

- * Explotación, capital y costos directos e indirectos.
- * Consideraciones ambientales y de seguridad
- * Evaluación técnica y financiera

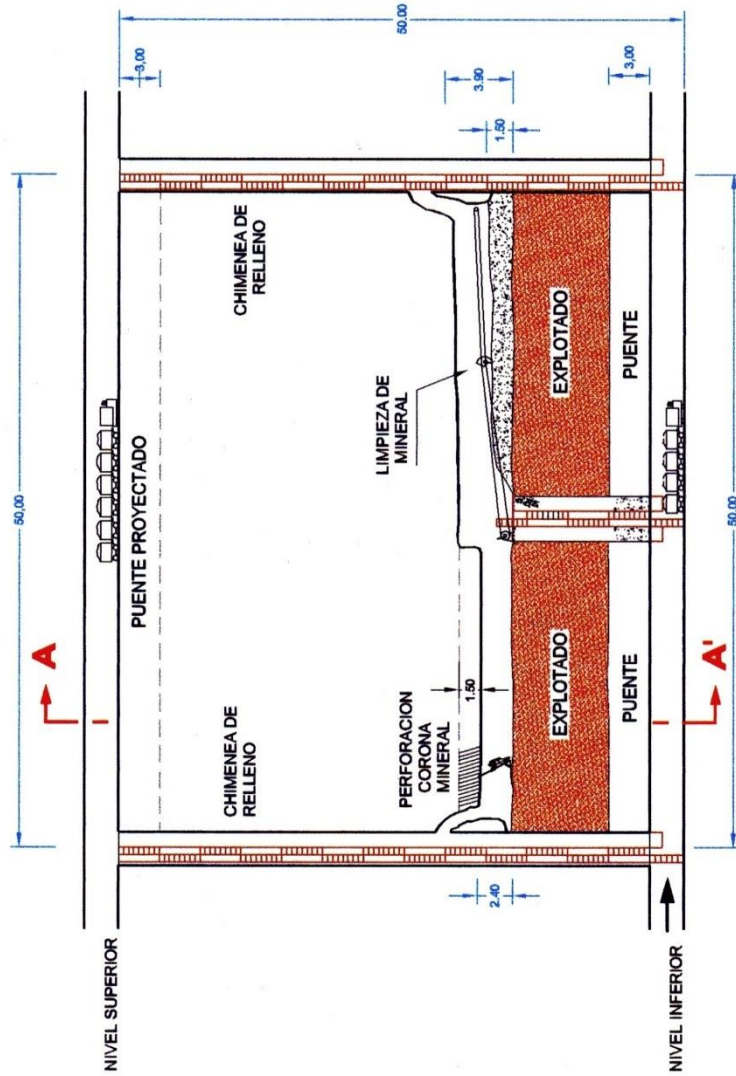
4.3.2. - Cut and Fill Stopping (Corte y Relleno Ascendente)

Es altamente selectivo, lo que significa que se puede trabajar con secciones de alta ley y dejar aquellas zonas de baja ley sin explotar; contexto que se suele presentar en yacimientos de vetas angostas.

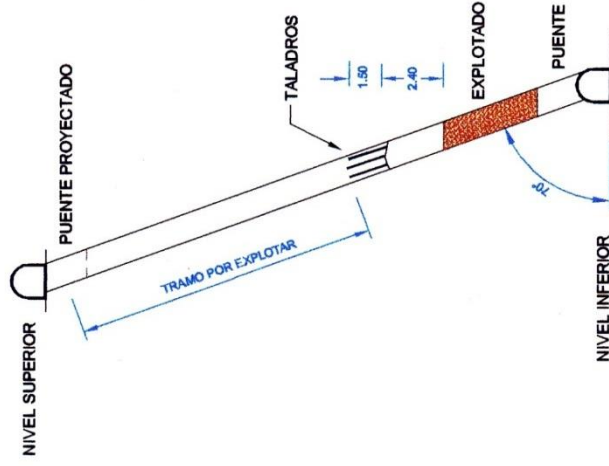
Por tanto; el método de explotación a llevar a cabo en las operaciones de mina Marquiga y Marquiga 2 es el de Cut and Fill Stopping (Corte y Relleno Ascendente).

El relleno requerido para este método de explotación se obtiene en interior mina de las respectivas cajas y de la labor de desarrollo.

- Proveniente de la ampliación de las cajas en las labores de explotación, mayormente de caja piso.
- En algunas labores de explotación se hacen ventanas inclinadas (45°), posteriormente se amplía dicha ventana dejando un puente de aproximadamente 02 m, con la finalidad de obtener desmonte (hueco de perro).
- En las labores de explotación que tienen accesibilidad a niveles superiores
- Se emplea el material estéril que es producto de las exploraciones.



SECCION LONGITUDINAL



SECCION TRANSVERSAL A-A'

NOTA : Se delimitaran los blocks con chimeneas extremas cada 50.00 m., al medio se realiza dos tolvas camino, y a los 25.00 m. extremos tolvas simples que servirán para echar relleno.

ESQUEMA REPRESENTATIVO DEL METODO CORTE Y RELLENO ASCENDENTE

A fin de llevar a cabo la estimación de Reservas de Mena se tomó las siguientes recuperaciones metalúrgicas y los siguientes precios de los metales involucrados: - Recuperación metalúrgica: Au: 95 % - Precio de los metales: Au: 1250 \$/Oz De acuerdo al balance de la unidad minera Marquiga, realizado en la Planta de Tratamiento de Laytarume, el cual nos sirvió para llevar a cabo la estimación de Reservas de Mena. La cantidad de Recursos de minerales que no paso a ser Reserva es de 30,572 toneladas, según dicho código.

4.3.4. Nivel de producción y vida de la mina

Para llevar a cabo una aproximación de la vida de la mina tomaremos el volumen estimado de las reservas minables y el mineral potencial (usando la cubicación nominal de la unidad minera Marquiga Reservas minables: 30,572 Tons Mineral probado y probable Recuperando un 95% en mina, el volumen del mineral a obtener será: $0.95 \times 30,572 \text{Tons.} = 29,043.40 \text{Tons.}$ El mineral de mina Marquiga, VETA 01 y VETA 02 1.45 metros de potencia con buzamiento veta 75 y VETA 03: 1.45.metros de potencia con buzamiento 10.

Producción mensual 15 TMD por año 5,400 TM/año, $29,043.40 \text{Tons} / 5,400 \text{Tons} = 05$ años que es el horizonte del proyecto. Es bueno mencionar que a medida que se avancen y profundicen las vetas 01, 02, y 03 el potencial podría aumentar; debido a la longitud de dichas vetas. También cabe comentar que tal cual se muestra en el capítulo III (Geología), se tiene programado realizar trabajos de exploración, en la busca de nuevas reservas, para luego realizar un plan de minado. Esta aparente vida de mina de 05 años de una constante en la minería aurífera de vetas 1.45 mts. de potencia como promedio, que

permite invertir en las actividades de exploración y planeamiento minero para mantener el negocio en marcha.

Perforación: La perforación se realiza con máquinas perforadoras neumáticas tipo Jack Leg y Stoper con barreros cónicos de 02, 04, y 06 pies de longitud y brocas de 38 mm. de diámetro, malla de perforación tipo hilera y zigzag, con burden de 0.25 m a 0.30 m y espaciamiento de 0.30 m

Voladura: Se realiza voladura controlada con explosivos tipo pulverulenta como el Exadit de 45%, Semexa 45% para terrenos muy suaves y explosivos tipo pulverulenta Semexa 65%, para rocas duras y como accesorios utilizamos las armadas con fulminante, mecha lenta, carmex y pentacord.

Sostenimiento: Cuando las cajas se encuentren fracturadas o inestables se utiliza un sostenimiento temporal con puntales de seguridad y dejando pilares que luego son recuperados, si las características geomecánicas de la labor lo requieren se utilizan cuadros de madera y pernos Split set, esto permite al trabajador realizar su tarea en forma segura durante la limpieza del mineral y luego del cual se procede al relleno respectivo del tajo que constituye el sostenimiento definitivo.

Subniveles. Son labores horizontales de 1.2 m x 1.8 m de sección, realizadas durante la etapa de preparación a partir de una chimenea sobre el nivel principal y sirven para delimitar el inicio del área de explotación, estas labores se trabajan en forma convencional con equipos como: - Perforadoras tipo Jack leg. - Carretilla tipo "Buggy".

Limpieza de mineral: La limpieza de mineral en los tajos de explotación se realiza mediante dos métodos; uno con carretillas tipo buggi, el otro con winches de arrastre de 10 HP con rastras de 18” de ancho y capacidad de 4.5 pies cúbicos. Este mineral es depositado en las tolvas de madera instalados en los extremos de cada tajo.

Trasporte: El transporte del mineral, una vez descargados de las tolvas a los carros mineros U-35, se lleva a cabo con locomotora de batería de 1.5 TN hasta el echadero de mineral, para luego ser extraído mediante winches de izaje por inclinados hasta superficie.

Relleno: Luego de realizar el corte de la veta y la limpieza de mineral, se procede al descaje del tajo, con la finalidad de dar el ancho ergonómico para el perforista, se continua con acomodar el material encajonante volado sobre el piso de trabajo (“pampillado”) dejando una altura aproximada de 2.30 m del piso al techo de la labor, hasta formar un piso que permita realizar la perforación del siguiente corte. Se utiliza también como relleno el desmonte producido en las labores mineras de exploración y desarrollo en los niveles superiores. El espacio dejado por la extracción de mineral es rellenado con desmonte producido en las labores mineras de exploraciones y desarrollo, permitiendo reciclar el material estéril en el interior de la mina. También se utiliza como relleno la rotura de corona pobre.

4.3.5. Diseño de ventilación

Tener un ambiente laboral agradable con buenos estándares en ventilación es de suma importancia para llevar a cabo trabajos en este tipo de minería, es por

ello que el diseño del laboreo minero considera la ejecución de chimeneas cada 60 metros con la finalidad de tener un flujo adecuado de aire natural. El diseño del sistema de ventilación estará calculado de acuerdo a la cantidad de trabajadores que desarrollaran las actividades para permitir un flujo adecuado de aire al interior de la mina.

4.3.6. Componentes del proyecto

Los componentes del proyecto que permita su explotación de MARQUIGA y después MARQUIGA-2, se desarrollará de acuerdo a las reservas cuantificadas con sus respectivas leyes.

Tabla N° 4.1. Componentes del Proyecto

COMPONENTES	ACTIVIDADES
Etapa de preinversión	Consiste en demostrar la factibilidad del proyecto, que consiste de la reserva probada y probable, considerando ingeniería básica de los elementos básicos para implementar las operaciones mineras y los servicios generales necesarios en la operatividad de la mina.
Ingeniería Inversión del Proyecto	Realizará el financiamiento y la implementación respectivo de acuerdo a la necesidades operacionales, estipulado en la etapa de pre inversión considerando el método de explotación, equipos y maquinarias necesarios, acopio del mineral, tanque de almacenamiento del agua, trincheras de RR.SS, grupo electrógeno, labores de preparación, polvorín, botadero de desmontes, tratamiento de aguas residuales, labores de acceso. Planta de tratamiento, existen dos alternativas el Primero debido a la escases del agua no se desea implementar, Segundo, previo estudio se desea implementar una planta portátil que estará ubicada fuera de la concesión.
Comercialización	Existe mercado suficiente del oro por la demanda nacional e internacional y precio favorable del oro

Fuente: Elaboración propia

La rentabilidad de dicho proyecto, permite que los factores externos como el caso del precio de los metales, justifica llevar adelante el proyecto, con el

permiso respectivo de las comunidades, y de los recursos hídricos de parte ANA

.4.3.7. Otras Infraestructuras relacionadas al proyecto

- **Cancha de Top soil**

Como producto de las actividades del proyecto de explotación, se afectará la calidad del suelo, por lo que una vez retirados estos suelos de su lugar original se procederá a almacenarlos en un lugar apropiado, para luego ser utilizado en la etapa de cierre. Se construirá depósito de desmonte.

- **Caminos de acceso**

Se efectuarán trochas carrosables de accesos de acuerdo al reglamento de caminos, cunetas y obras de arte, que faciliten la llegada hacia las bocaminas y desmonteras.

4.3.8. Equipos e insumo mineros.

MARQUIGA Y MARQUIGA -2, a la fecha no cuenta con energía, el titular manifiesta que se adquirirá grupo electrógeno, se implementará perforadoras modelo Jack leg, neumáticos, de igual los insumos mineros para su operación.

Tabla N°4.2 EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

MAQUINARIAS Y EQUIPOS	Alquiler y/o compra cuando se necesite Perforadoras, Grupo electrógeno, compresoras, wuiches para extracción.
INSUMOS	Explotación: Dinamita al 65%, Fulminante N° 6, Guías de seguridad, anfo, conectores simples y cordón de encendido,, implementos de seguridad
FORMA DE USO	Continuo de acuerdo a la implementación

Fuente: Elaboración Propia

En la concesión MARQUIGA, en el área de operación se tiene en el plano la distribución de infraestructura de todos los componentes necesarios para las actividades mineras

CAPITULO V

MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE

5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS MARQUIGA 02 Y MARQUIGA

Durante el proyecto se considera identificar y evaluar los impactos ambientales en la zona Saisa y San Cristóbal y de los componentes del Proyecto Minero MARQUIGA-2 y MARQUIGA, corresponde realizar la evaluación de los impactos ambientales potenciales que se prevé ocurran durante las etapas de construcción, explotación y cierre.

5.1.1. Metodología de evaluación de los impactos

La metodología empleada se basa en la identificación de los Impactos ambientales Potenciales, mediante la aplicación de procesos sistemáticos como identificación, evaluación y descripción de cada impacto ambiental, en los aspectos físicos (agua, suelo, hidrológico, emisiones atmosfera), socioeconómico y biológico.

De los impactos, se realiza mediante la aplicación de la Interrelación; aplicando criterios de dimensionamiento ponderado de los impactos potenciales identificados.

Los impactos, se realiza mediante la línea de base de manera sistemática el relacionamiento sistémico de campo; basado en el diagnóstico físico, biológico, sociocultural y económico; estableciendo las interrelaciones de causa - efecto inducido por cada uno de los componentes del Proyecto, considerando el diseño, estructura y composición, de los procesos y actividades durante las etapas de construcción, explotación y abandono.

De los impactos, se realiza ordenando sistémicamente los eventos del proceso esperados, en función del origen en el proyecto y la afectación en el medio ambiente; utilizando el relacionamiento de campo y la Matriz de interrelación ponderada.

5.1.2. Valoración de Los Impactos Ambientales del Proyecto

Para conocer el estado de afectación del medio se determinó la calidad ambiental de cada componente del medio ambiente que se encuentra afectado; la medida de esta calidad se le llama valor ambiental y para este caso se realizó una evaluación cualitativa, utilizando la matriz de Leopold aproximada, de tipo causa-efecto.

La matriz a utilizar presenta en un eje, las acciones naturales y antrópicas que originaron y mantienen la situación actual; en el otro eje se ubican los componentes ambientales y factores que se encuentran afectados.

5.2. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.2.1. Introducción

Se presenta en este capítulo el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación que se pondrá en práctica a objeto de hacerse cargo de los efectos adversos que el Proyecto puede generar en los componentes ambientales del área de influencia, conforme a lo establece la normativa vigente.

El conjunto de las medidas consideradas en este capítulo constituirán el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, el que tendrá por objetivo mitigar, restaurar o compensar los efectos adversos asociados a los impactos significativos identificados y evaluados en la concesión minera.

De igual forma, se integra dentro del Plan de Manejo Ambiental, medidas de índole general, destinadas a prevenir la aparición de efectos no deseados, aunque éstos resulten no significativos.

Por último, el Plan de Manejo Ambiental incorpora el conjunto de medidas que, formando parte del diseño del Proyecto, tienen por objetivo el control de algún aspecto que previene la aparición de efectos adversos durante el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto. Al formar parte integral del Proyecto, estas medidas han sido consideradas en el proceso de evaluación de los impactos potenciales, permitiendo en estos casos que los efectos negativos no alcancen niveles de importancia significativos.

5.2.2. Compromisos Ambientales.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas preventivas de carácter técnicas ambientales, acorde con la tecnología existente, que se implementará durante el desarrollo del proyecto de explotación consistente en perforación y voladura, el movimiento de desmontes y minerales de disponer en áreas previamente condicionadas, del mismo se hará las medidas de prevenir, controlar, compensar y/o mitigar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos, identificados y evaluados en este estudio y que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades propias del Proyecto.

5.2.3. Medidas de prevención en las operaciones mineras

5.2.3.1. Perforación y Voladura

Emisión de particulados, consiste en la seguridad del personal con sus respectivos implementos de seguridad, del ruido, del mismo el uso del agua para controlar el polvo, se contemplará el uso de explosivos; por tanto, se prevé un programa de manejo de voladuras. Se busca preservar la seguridad y la tranquilidad de las comunidades vecinas, manteniendo controladas las explosiones que se deban realizar durante la ejecución del Proyecto, de tal forma que no se registren accidentes ni molestias a zonas aledañas, tomando acciones como: Informar anticipadamente la actividad, hacer sonar una alarma antes de cada explosión; tomar las medidas necesarias para evitar que los fragmentos producto de las voladuras, puedan ocasionar daños; contar con personal calificado en este procedimiento.

5.2.4. Plan de manejo durante las operaciones mineras.

Consideraciones siguientes puntos del plan de manejo:

- Control de la erosión hídrica en los componentes del Proyecto y control de la carga de sedimentación en los accesos
- Control de agua de escorrentía para cada componente
- Manejo del suelo orgánico removidos para el uso y medidas de protección frente a erosión
- Manejo y protección de los cuerpos de agua superficial y subterránea
- Manejo y disposición de los desmontes
- Manejo y características de las áreas de almacenamiento y detalle de los procedimientos para prevención y mitigación en caso de derrames
- Manejo en caso de derrames de hidrocarburos u otros insumos
- Programa de manejo del paisaje

5.2.5. Plan de Medidas de Mitigación

Se consideran en el proyecto de la concesión los siguientes puntos para el plan de mitigación:

- Control de emisión de material particulado en perforación y voladura.
- Control de emisiones de material particulado y gases por tránsito vehicular y operación de equipos
- Control de molestias a la comunidad por emisiones de ruido
- Protección de la calidad de las aguas

- Conservación de suelos
- Protección de la vegetación y flora
- Reglamento interno de conducta
- Protección de la fauna.

5.2.6. Plan de Monitoreo Ambiental

En esta sección se presenta el plan de monitoreo de las variables ambientales relevantes asociadas a la concesión Marquiga y Marquiga-2, el presente programa se ha definido para el período de construcción y operación para los primeros tres años de operación del Proyecto. Al cabo de este tiempo se evaluará el programa de monitoreo en base a los resultados obtenidos, y se definirá si es necesario incorporar modificaciones, las cuales serían presentadas a la autoridad para su aprobación.

5.2.6.1. Calidad del agua y aire

El monitoreo se realizara considerando los parámetros de la norma ambiental, e incluyendo parámetros complementarios. Los puntos de monitoreo de la calidad de agua del aire no se hizo por no existir ninguna operación.

En los anexos se presentan los punto de monitoreo definido para el seguimiento de las variables ambientales relevantes propuesto durante el levantamiento de la línea de base. El monitoreo será en forma periódica para el control de las variables ambientales (semestral).

5.2.6.2. Monitoreo Post-Cierre

Durante el período de operación de la mina MARQUIGA y MARQUIGA-2, los resultados del monitoreo y el conocimiento de la real evolución del medio permitirán definir los alcances precisos del Plan de Monitoreo de Post-Cierre, en términos de parámetros, sitios, metodología, frecuencia y duración.

El monitoreo de post-cierre tendrá como finalidad evaluar la efectividad de las medidas consideradas en el plan de cierre y abandono de sus operaciones.

Se anticipa que dicho plan deberá incluir básicamente un programa de monitoreo de la calidad de las aguas, bajo un esquema similar al propuesto en el presente programa de monitoreo de construcción y operación. No se prevé la necesidad de monitorear otras variables ambientales después del cierre del Proyecto.

5.3. PLAN DE CIERRE

El Plan de cierre a nivel conceptual para MARQUIGA y MARQUIGA-2, tiene como propósito delinear conceptualmente una estrategia para desactivar efectivamente los componentes relacionados al proyecto y restaurar el ambiente de las áreas directamente afectadas.

5.3.1. Criterios Para El Cierre

En esta sección se presentan los criterios para las medidas de cierre y abandono de las operaciones de explotación del proyecto, primero de Marquiga y después de Marquiga-2.. Estos criterios, cuando se decida el cierre, podrán orientar el re-diseño de las medidas o generación de nuevas

alternativas, de acuerdo a los estándares y tecnología de la época en que se implemente el cierre.

Para el caso de componentes que requieran un cuidado pasivo se contempla el aprovechamiento futuro de las instalaciones e infraestructura existente, una vez finalizadas las actividades de minado y tratamiento.

Los criterios de cierre se describen para cada actividad propuesta:

- Desmantelamiento, Demolición, Salvamento y Disposición.
- Estabilización Física
- Estabilización Geoquímica
- Estabilización Hidrológica
- Revegetación
- Rehabilitación de Hábitat Acuáticos
- Programas Sociales
- Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre

El éxito del Plan de Cierre dependerá en gran medida de su mantenimiento en el período post cierre y del monitoreo para determinar logros y medidas correctivas. En este caso particular es igualmente importante el mantenimiento y seguimiento durante el período operativo en que muchas obras del cierre serán ejecutadas. Se contempla:

- 1) Monitoreo de agua superficial.
- 2) Mantenimiento y Monitoreo de estabilidad de taludes en mina y desmontes.

3) Monitoreo de calidad de aire en el entorno

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA MARQUIGA Y MARQUIGA 02

6.1. GENERALIDADES.

En el presente Capítulo se hace una descripción de las condiciones operacionales y ambientales del área del proyecto La CONCESIÓN MINERA MARQUIGA Y MARQUIGA 02, la finalidad de evaluar económicamente la operatividad de la mina, asimismo los aspectos ambientales como el medio físico, biológico, y socio económico e interés humano.

La descripción del área del proyecto se realizó mediante visitas a campo, a partir de la línea de base, con las informaciones del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) (2012) para efectuar una descripción adecuada y representativa de la geología y geomorfología, asimismo se ha evaluado la información del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) para desarrollar y complementar los aspectos relacionados a la hidrología, flora y fauna; del mismo modo se ha tenido en cuenta la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y del Ministerio de Salud

(MINSA), para la determinación del clima y meteorología de la zona de estudio se ha tomado en cuenta los registros meteorológicos del SENAMHI.

6.2. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

6.2.1. ASPECTOS ECONOMICOS:

A continuación se darán algunos estimados en relación al costo de operación y valor del mineral, para una operación rutinaria de la mina. Teniendo en cuenta las variables siguientes:

- Reservas y leyes de minerales.
- Cotizaciones actuales
- Costos de operación.

6.3. COSTO DE OPERACIÓN MINA

Consiste considerar preparación y desarrollo, el ciclo de explotación y otros gastos generales involucrados en la operación mina.

6.3.1. Costo Directo

	Jornal	Tareas	CicloT.	Tareas	Costo\$
1 Perforista	14.82	1	0.77	0.77	11.41
1 Ay, perforista	13.96	1	0.77	0.77	10.75
1 Enmaderador	14.82	1	0.77	0.77	11.41
1 Ay, Enmaderador	13.96	1	0.77	0.77	10.75
Total				3.08	44.32

6.3.2. Costo Indirecto

Ingeniero de minas	50.00	0.033	3.08	0.10	5.00
Empleado	45.00	0.033	3.08	0.10	4.50
Capataz	20.45	0.040	3.08	0.12	2.45
Bodeguero	13.65	0.033	3.08	0.10	1.36
Tubero-carrilano	14.82	0.015	3.08	0.05	0.74
Ay. Tub. Carrilano	13.96	0.015	3.08	0.05	0.70
Total				0.53	14.75

6.3.3. Costo de perforación y voladura: \$. 9.30

Considerando el barreno, dinamita, guía, fulminante

6.3.4. Costo de implementos de seguridad \$. 4.50

Botas pantalón de jebe, mameluco, saco de jebe, guantes, correa de porta lámpara, casco

6.3.5. Costo de herramientas y otros servicios \$.5.50

6.3.6. Gasto generales Administrativo \$. 8.40

RESUMEN

El resumen es la sumatoria de los costos parciales de los costos directos, costos indirectos, perforación y voladura, implementos de seguridad y herramientas.

Costos Directos	44-32
Costo Indirecto	14.75
Costos de perforación y voladura	9.30
Costo Implemento de seguridad	4.50

Costo de herramientas	5.50
Gasto Generales	<u>8.40</u>
Costo de operación	86.78
IMPREVISTOS (10%)	8.67
COSTO TOTAL DE OPERACIÓN	95.45

6.4. VALORIZACIÓN DE MINERALES.

Se presentará el plan de explotación, iniciando primero desde la concesión Marquiga, 5,400 TM/año con leyes promedio de 14 a 15 gr Au/TM, metodo de explotación corte relleno ascendente, por ser yacimiento filoneano de 1.38 a 1.58 mts de potencia, en la cual se enuncia en el siguiente cuadro.

Tabla N°6.1. Escala de producción proyectado de oro

VETA 01	VETA 02	Veta 03
15 TMD, Ley, aproximada 14 gr./TM	15 TMD, Ley aproximada 15 gr./TM	15 TMD, Ley, aproximada 14 gr./TM

De acuerdo a la cubicación realizada al 30 de agosto del 2012, las reservas minerales son como se muestran en el plano N° 1 y 2 y el cuadro siguiente:

ETA 01: Mineral Probado

BLOCK	POTENCIA Mts.	TONELAJE TM	LEY de Au Gr./TM	CONTENIDO KG. Au
1 - C	1.20	4,707	14.13	66.510
2 - C	1.50	4,182	14.97	62.605
3 - C	1.30	5,998	14.20	85.172
TOTAL	1.33	14,887	14.43	214.819

VETA 01: Mineral Probable

BLOCK	POTENCIA Mts.	TONELAJE TM	LEY de Au Gr./TM	CONTENIDO KG. Au
1 - C	1.25	5,707	13.13	74.933
2 - C	1.65	4,980	12.97	74.591
3 - C	1.45	4,998	13.20	65.974
TOTAL	1.45	15,685	13.10	205.474

RESUMEN RESERVAS DE MINERAL

CLASE DE MINERAL	TONELAJE TM	POTENCIA m	LEY Au Gr./TM	CONTENIDO Kg.Au
MINERAL PROBADO	14,887	1.33	14.43	214.819
MINERAL PROBABLE	15,685	1.45	13.10	205.474
TOTAL RESERVAS VETA 01	30,572	1.39	13.76	420.671

Una onza de Au= US\$ 1,180

6.5. BALANCE METALÚRGICO

Se ha determinado el balance metalúrgico por flotación

PRODUCTO	TM	Au gr/TM	CONTEN . Au gr.	RECUPERAC. % Au	RATIO
CABEZA	100.00	13.76	1 376.00	100.00	
CONC. Au	26.87	43	1155.41	83.97	3.72
RELAVE	73.13	3.22	235.47	17.113	

Teniendo en cuenta las condiciones de compra de minerales por terceros, para el presente proyecto se ha considerado de US\$.1180.00 dólares la onza Au, desde el punto de vista conservador.

PRODUCCION : 4,500 TMS/año

LEY Au : 14.51 gr Au/TMS

RECUPERACION : 83.97% que equivale a 13.76 gr/TMS.

VALOR DE MINERAL:

Considerando= 15 TMS/día, 25 días /mes considerando 01 guardia/día

Valor del Mineral: 4,500TMS/año X 14.51 gr/TMS X 0.8397 X US. \$. 950/onz X

1 onz/31.10 grs. = US \$. 1'673,662.50

COSTO DE OPERACIÓN

4,500TMS/año X US \$.95.45 = US\$.429, 525

6.5.1. COMERCIALIZACIÓN DE MINERALES.

La venta de los minerales extraídos directamente de las labores mineras en saquillos especiales de 50 kilos que son acopiados almacenados en la cancha de mineral, cada fin de semana son vendidas sin ningún tratamiento que los

transporta a las plantas de tratamiento situados en Nazca, Planta de tratamiento LAYTARUME.

6.6. INVERSIÓN:

6.6.1. INVERSIONES EN MINA.

Con la finalidad de poder reactivar la mina en necesario realizar inversión en equipos, desarrollos y preparación mina. De la operación pasada quedan solamente algunos equipos que en su mayoría requieren ser renovados.

Las inversiones en mina tendrán la siguiente estructura:

<u>OBRAS CIVILES</u>	US\$.
Construcción de campamento de 05 ambientes	15,500
Obras de acceso	7,000
Instalación de servicios sanitarios	7,500
Construcción de poza de sedimentación aguas mina	6,000
Construcción de poza de tratamiento aguas servidas	5,000
Construcción de tanques de agua mina y campamento	<u>4,500</u>
SUBTOTAL	45,500
 <u>LABORES MINERAS:</u>	
DESARROLLO MINA:	US\$
80 m Pique 5' x 5' x US\$. 480	38,400
200 m. de galerías de 6' x 7' x US\$. 350	70,000
PREPARACION MINA:	
80 de crucero de 5'x 5' x US\$.300	24,000
100 m. de chimeneas de 4' x 4'x US\$. 200	20,000

150 m. de subniveles de 5'x 5' x US\$.300	<u>45,000</u>
---	---------------

SUBTOTAL US \$ =	197,400
------------------	---------

MÁQUINA Y EQUIPOS MINA: US \$

01 Camioneta Hi lux Toyota 414	37,000
--------------------------------	--------

01 Compresora	48,000
---------------	--------

01 Rastrillo 0.25 yd3	3,000
-----------------------	-------

01 Ventiladora	7,000
----------------	-------

03 Perforadoras Jack Leg	18,000
--------------------------	--------

05 jugos de barrenos	1,000
----------------------	-------

04 Carros mineros	6,000
-------------------	-------

04 Carretillas	800
----------------	-----

01 GPS	<u>4,500</u>
--------	--------------

Subtotal US \$ =	125,300
------------------	---------

INSTALACIONES:

250 m. de tubería de PVC de 4" φ	2,500
----------------------------------	-------

300 m tubería de PVC 1" φ	2,300
---------------------------	-------

Accesorios de tuberías	<u>3,000</u>
------------------------	--------------

Subtotal US \$ =	7,800
------------------	-------

TOTAL INVERSION MINA US \$ =	376,000
------------------------------	---------

Escalamiento 5 %	18,800
------------------	--------

Imprevistos 10%	<u>37,600</u>
-----------------	---------------

TOTAL	432,400
-------	---------

6.6.2. CAPITAL DE TRABAJO.

Con el objeto de poder operar durante un mes, se requiere disponer de capital de trabajo, que servirá para pagar sueldos y jornales, adquisición de materiales, combustibles y pago de transporte de mineral.

	US \$
- Sueldos y jornales	80,000
- Implementos de seguridad	8,000
- Materiales mina	45,000
- Combustibles	30,000
- Transporte de mineral	<u>30,000</u>
Total capital de trabajo	US \$ = 193,000.00

RESUMEN TOTAL INVERSIONES:

Activos	= US \$ 432,400
Capital de trabajo	= <u>US \$ 193,000</u>
TOTAL	US \$ 625,400

La inversión en el proyecto asciende a US\$ 625,400 ha sido determinado en base a los requerimientos y rendimientos de la mano de obra, equipos y maquinaria para ejecutar y poner en operación el proyecto.

6.6.3. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN:

Para una ejecución ordenada, se ha establecido un cronograma de inversiones por trimestre con la siguiente secuencia:

EMPRESA MINERA "MARQUIGA Y MARQUIGA 2"

CRONOGRAMA DE INVERSIONES AÑO 2018

ACTIVIDADES	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	TOTAL
Obras civiles	25,000	8,000	6,500	6,000	45,500
Labores mineras	84,000	43,000	40,250	30,150	197,400
Maquinaria y Equipos Minera	90,000	26,500	8,800	-.-	125,300
Instalaciones	5,000	2,800	-.-	-.-	7,800
Escalamiento	12,000	4,000	2,800		18,800
Imprevisto	10,000	10,000	9,000	8,600	37,600
Capital de trabajo	51,000	48,000	45,000	49,000	193,000
TOTAL	287,000	132,300	112,350	93,750	625,400

6.7. FINANCIAMIENTO:

Financiamiento es la obtención de recursos reales o financieros.

Los recursos reales son los bienes y servicios asignados en el proyecto y pueden ser tangibles e intangibles.

6.7.1. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

RUBROS	MONTOS	PARTICIPACIÓN %	FUENTE
Inversión Fija y capital de trabajo	437,780	70	BID
Inversión Fija y capital de trabajo	187,620	30	Rec. Propios
FINANCIAMIENTO TOTAL	625,400	100	

6.7.2. CRONOGRAMA DE FINANCIAMIENTO

Se presenta el siguiente cronograma de financiamiento:

	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE
Actividad Minera	130,000	120,000	110,000	77,780
TOTAL	130,000	120,000	110,000	77,780

6.8. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La inversión referida financiada en un 70% a través de una línea de crédito en moneda extranjera BID- y el 30% corresponde al aporte propio de la empresa.

El financiamiento requiere del BID para el proyecto; tiene las siguientes condiciones:

FONDOS BID-BMP	PRESTAMOS PARA INVERSIONES FIJAS
Monto	437,780
Tipo de moneda	Dólares Americanos Tasa de interés = 14% anual
Plazo Total	03 años

Periodo total del crédito 3 años a partir del 1º de enero de 2015, para los pagos son con cuotas de amortización anual. CUADRO N° 04.

CUADRO DE AMORTIZACIÓN

Años	Capital	Interés	Amortización	Anualidad(A)
01	437,780	61,289.20	187,955.864	249,245.064
02	249,824.136	34,975.38	214,269.685	249,245.064
03	35,554.451	4,977.623	244,267.441	249,245.064

$$A = 437,780 \frac{0.14 (1.14)^3}{(1.14)^3 - 1} = \frac{0.2741616}{0.481544} = 249,245.064$$

6.9. GARANTIAS:

La empresa Minera Marquiga y Marquiga 02, para este préstamo tiene las siguientes garantías:

- Las reservas minerales que se encuentran ubicadas dentro de este denuncia, la valorización de mineral PROBADO-PROBABLE que asciende

a US\$ 14'133,087 millones de dólares, suficiente para respaldar el préstamo.

- Los activos fijos que se adquirirán con el préstamo, son: maquinaria y equipos.
- La garantía del préstamo estará dada por lo siguiente:

Valor de reservas minerales	: US\$ 14'133,087
Máquina, equipo por adquirirse	: US\$ <u>125,300</u>
TOTAL	US\$. 14'258,387

$$\frac{\text{Relación de Garantía}}{\text{PRESTAMO}} = \frac{14'258,387}{437,780} = 32.569$$

6.10 EVALUACION ECONOMICA – FINANCIERA

6.10.1. ESTADOS FINANCIEROS

La elaboración de los Estados Financieros proyectados de la empresa, han sido realizados dentro de un marco de realismo, de acuerdo a las actuales posibilidades de la Empresa en su conjunto y con las tendencias de los factores extremos que inciden sobre los resultados de la gestión.

6.10.2. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANACIAS

Se desarrollará el cuadro del estado de pérdidas y ganancias que nos servirá de base para la elaboración de los flujos de caja y su posterior evacuación de los análisis de sensibilidad, para determinar si el proyecto es viable económica rentable.

6.10.3. DEPRECIACION:

Se efectuará a partir del primer año donde inicie la producción y venta, amparándose en la ley General de Minería, decreto Legislativo N° 109, la tasa aplicada es de acuerdo al activo considerado. Valor de activos = US\$.125,300

Depreciación = US\$. 125,300 x 10% = 12,530

6.10.3.1. CALCULO DE VALOR RESIDUAL: US\$. 125,300 – US\$.

12,530 (05) = US\$. 62,650

6.10.3.2. IMPUESTO A LA RENTA A la escala promedio de 35%.

6.11. FLUJO DE FONDOS.

Es importante durante la evaluación del proyecto.

Las fuentes y usos de los recursos de la Empresa se presentan en el cuadro N° 06, y allí se aprecia saldos netos positivos durante todos los años de vida del proyecto, lo que evidencia que no recurrirá de mayor endeudamiento.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS US\$

Actividades/ años	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inversión	625,400					
Capital de trabajo						193,000
Valor residual						62,650
ventas		1'673,662.50	1'673,662.50	1'673,662.50	1'673,662.50	1'673,662.50
Costo Produc. Administ./Ventas		429,525	429,525	429,525	429,525	429,525
Utilidad Bruta		1'244,137.50	1'244,137.50	1'244,137.50	1'244,137.50	1'499,787.5
Depreciación		12 530	12 530	12 530	12 530	12 530
Interés		61,289.20	34,975.38	4,977.623		
Utilid Operativa		1'170,318.3	1'196,632.12	1'215,629.88		1'487,257.5
Impuesto a la renta (35%)		409,611.40	418,821.24	425,470.45	641,893.07	520,540.12
Utilidad Neta	625,400	760,706.90	777,810.88	790,159.42	1'192,087	966,717.40

6.12. RENTABILIDAD DEL PROYECTO:

Los rendimientos del proyecto de inversión, producción y ventas están en función de los resultados de los estados financieros. Por lo que la Empresa determina una tasa de oportunidad.

FUENTES Y USOS (US\$)

AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022	2023
FUENTES:						
Utilidad Neta		760,706.90	777,810.88	790,159.42	1'192,087	966,717.40
Prestamos	437,780					
Depreciación		12 530	12 530	12 530	12 530	12 530
TOTAL FUENTES:	437,780	773,236.9	790,340	802,689	1'204,617	979,247.40
USOS:						
Inversiones	625,400					
Amortización		187,955.864	214,269.685	244,267.441		
TOTAL USOS:	625,400	187,955.864	214,269.685	244,267.441		
FONDOS DISPONIBLES ANUALES	(187,620)	585,281	576,070.31	558,421.56	1'204,617	979,247.40

6.12.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Gala Sodivilla (2010), Los criterios de Evaluación más utilizados son tres:

- Valor Actual Neto.
- Tasa Interna de Retorno
- Índice de Rentabilidad.

Es la suma algebraica de los valores actualizados a una tasa determinada de los beneficios netos (beneficios menos costos) generados durante su vida útil.

La tasa de actualización representa el rendimiento máximo exigido al proyecto, de allí que se considera igual a la tasa de interés del financiamiento del proyecto.

Se recomienda la ejecución del proyecto, si su valor neto resulta mayor o igual a cero, porque sólo en este caso tiene una rentabilidad mayor o igual a la tasa mínima exigida.

La fórmula matemática del VAN es:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I$$

DONDE:

BN_t= Beneficio Neto del año t

i = tasa de actualización (interés 18%)

n = Número de años de vida útil.

$$VAN_{18\%} = -I + \frac{BN_1}{(1+K)^1} + \frac{BN_2}{(1+K)^2} + \frac{BN_3}{(1+K)^3} + \frac{BN_4}{(1+K)^4} + \frac{BN_5}{(1+K)^5}$$

$$VAN_{18\%} = -187,620 + \frac{585,281}{(1.18)^1} + \frac{576,070.31}{(1.18)^2} + \frac{558,421.56}{(1.18)^3} + \frac{1'204,617}{(1.18)^4} + \frac{979,247.40}{(1.18)^5}$$

$$VAN = - 187,620 + 496 + 413,724.73 + 339,872.60 + 621,328.05 + 428,038.06$$

$$VAN_{18\%} = 1'615,839.44$$

6.12.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR):

Es la tasa de actualización a la cual su valor actual de los beneficios igual al valor actual de los costos. La tasa interna de retorno representa la rentabilidad del proyecto, en tal virtud, se recomienda la ejecución del proyecto si su tasa interna de retorno resulta mayor o igual a la tasa interna de retorno resulta mayor o igual a la tasa de rendimiento mínimo exigido.

La fórmula matemática del TIR es:

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{BNt}{(1+i^x)^t} = INV.$$

- i^x = Tasa interna de retorno.

La evaluación financiera del presente proyecto, se determina desde dos puntos en su conjunto y de la empresa.

La primera mide el rendimiento del proyecto en relación al total de la inversión a realizar, permite apreciar la capacidad del proyecto para asumir las obligaciones derivadas de su financiamiento integral, ya sea con recursos propios de la empresa y préstamos.

La evaluación desde el punto de vista de la Empresa mide el rendimiento del proyecto en relación a la parte de la inversión a ser financiada con recursos propios de la Empresa, considerando expresamente las condiciones del financiamiento con recursos ajenos.

Tasa interna de Retorno (TIR)

$$TIR_p = 185\%$$

La inversión realizada por la Empresa en el presente Proyecto, arroja un valor Actual Neto, US\$ 1'615,839.4 Considerando una tasa de actualización de 18%

y una tasa Interna de Retorno de 185%, estos parámetros indican que el proyecto es altamente rentable.

6.12.3. INDICE DE RENTABILIDAD

Para hallar el índice de rentabilidad se emplea la siguiente fórmula matemática:

$$I.R. = \frac{VAN + INVERSION}{INVERSION}$$

INDICE DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO.

$$IR = \frac{1'615,839.40 + 625,400}{625,400}$$

$$I.R = 3.58 \%$$

CONCLUSIONES

1. El método de explotación corte relleno ascendente, utilizando relleno de desmonte del interior mina y detrítico de superficie introducido por una chimenea
2. La generación de energía, aire y otros se harán con la adquisición de los equipos que forma parte de la inversión.
3. El programa de exploración nos va permitir incrementar reservas por que el yacimiento presenta una geología favorable.
4. Las propuestas del manejo ambiental en el proyecto están considerados dentro de las normas ambientales en proyectos mineros, considerando los tres aspectos las comunidades las empresas y el estado.
5. La operatividad del proyecto Marquiga y Marquiga 02 favorecerá significativamente el crecimiento económico de la Región, la calidad de vida de los habitantes del distrito de Saisa de la provincia de Lucanas Departamento de Ayacucho.
6. Los indicadores de la rentabilidad del proyecto calculado determna la viabilidad del proyecto con VAN US\$ 1'615,839.4, y TIR 185 % considerando económicamente rentable.

RECOMENDACIONES

1. El método de explotación corte relleno ascendente, con relleno desmonte y detriticos la extracción del mineral, existe mejor selectividad del mineral, ser transportado hacia la superficie.
2. Se debe hacer estudio de capacidad de los equipos, maquinaria de acuerdo a las necesidades tales como grupo electrógeno, compresora, como se menciona en la inversión de la tesis.
3. Se planificar programa de exploración con la finalidad de conseguir más reservas de mineral económicamente rentable.
4. Se recomienda cumplir estrictamente el plan de manejo ambiental para evitar controversia en los proyectos de inversión minera, especialmente proyectos de exploración, para su posterior explotación.
5. El gobierno central deberá apoyar en la operatividad del proyecto minero caso Marquiga y Marquiga 02 para crear empleabilidad y su crecimiento económico de la región.
6. De los cálculos realizados de su rentabilidad se recomienda implementar el proyecto en continuar con la operatividad de 15 TMD.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Bustillo Revuelta & López Jimeno (1997), Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineros. Madrid – España.
2. Gala Soldivilla Fernando (2010) Formulación y Evaluación de proyectos Mineros Valoración de Minas. Pontificia Universidad Católica del Perú.
3. Instituto Geológico, Minero, Metalúrgico INGEMMET (2014). Carta nacional (31-ñ)
4. Ministerio de Energía y Minas (2012). Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo
5. Montero R. Siete (1987) principios de la Seguridad Basada de los comportamientos
6. Prado Ramos F. (1987) Control de operaciones mineras. Unsch 1987
7. Stoces B. (2002), Elección y crítica de los métodos de explotación Minera Segunda edición Madrid.

ANEXOS 01

Láminas

ANEXO 02

Fotografías

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Minera Marquiga y Marquiga – 2 está considerada como Pequeña Minería, que están siendo practicada por su Titular y un grupo de comunidades que pertenece al Distrito de Saisa, Provincia de lucanas, con un programa la producción de 15 TMD, de una manera artesanal, que es un yacimiento de oro, nuestro objetivo que se plantea es mejorar el sistema de explotación sin desperdiciar el mineral con las rocas encajonantes, que por el precio en el mercado internacional en la actualidad es rentable.

El Titular de la Concesión minera, frente al desorden en su explotación se ha contratado a un ingeniero, presente un plan de minado a corto y mediano plazo de acuerdo a su reserva y geología económica, con el objeto determinar alternativa de selección en explotación y tratamiento.

En el planteamiento del problema se basa en estudios en base a las informaciones geológicas, que se efectuará el análisis de viabilidad técnico y económico.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

La Unidad Minera Marquiga y Marquiga - 2 para mejorar todo el sistema de operación que presentan labores subterránea antiguas que han sido trabajadas por los mineros informales con labores mineras mal diseñadas con secciones muy reducida, por lo que se pretende preparar la mina con Chimeneas, Galerías y Subniveles, de acuerdo a las característica del yacimiento, considerando los controles y los índice de operación, por lo que el presente proyecto permitirá mejorar las eficiencias de perforación, voladura y control de sobre rotura en las labores mencionadas y garantizar su explotación. Fotos N° 03.05 y 06

1.2.1. Problema General

¿Cómo desarrollar el plan operacional subterráneo que determinará la evaluación económica y financiera de la mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL?

1.2.2. Problemas Específico

1.- ¿De qué manera las operaciones subterráneas influyen con la geología, plande minado se determina la evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL.?

2.- ¿Cómo el Planeamiento operacional influye en los componentes del proyecto para la evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL?

3.- ¿Cómo el planeamiento operacional subterráneo se concluye con la evaluación económica teniendo en cuenta los componentes operacionales del proyecto mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL?

1.3. IMPORTANCIA DEL TEMA.

Con la determinación del plan de minado no Nos as ayudará a desarrollar, implementar, y mejorar los trabajos operacionales con eficiencia en los procesos de tal manera garantice de la rentabilidad del proyecto en un ambiente seguro y saludable con el medio ambiente.

Anteriormente ante del denuncia los mineros informales dejaron pasivos ambientales tales como desmontes esparcidos en la boca mina, que al realizar nuestras actividades mineras se determinará la disposición del material estéril en lugares apropiadas técnicamente para evitar que éstas sean erosionadas en tiempo de lluvia, evitar daños ecológico. Foto N° 03

1.4. JUSTIFICACIÓN

Las deficiencias actividad en la explotación artesanal dejadas anteriormente por los informales han generado pérdidas de reservas minerales, que explotaron sin ninguna planificación adecuada en labores de preparación y desarrollo, (galerías, subniveles, chimeneas, piques).

Al convertir en Pequeña Minería, la Gerencia presenta un proyecto de Planeamiento Operacional del Minado, que permita desarrollar técnicamente para explotar de manera adecuada sus reservas de minerales, mediante evaluación técnica y financiera que debe concluirse con los indicadores de VAN y TIR.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL.

Formular el plan operacional subterráneo que determinará la evaluación económica y financiera de la mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1.- Determinar técnicamente las operaciones mineras subterráneas influyen con la geología, plan de minado para su evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL
- 2.- Conocer el Planeamiento operacional influye en los componentes del proyecto para la evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL
- 3.- Formular un plan operacional subterráneo se concluye con la evaluación económica teniendo en cuenta los componentes operacionales del proyecto mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL.

1.6. HIPÓTESIS.

1.6.1. Hipótesis General

Mediante el plan operacional subterráneo se determinará la evaluación económica y financiera de la mina de Marquiga y Marquiga 2.

1.6.2. Hipótesis Específico

1.- Mediante las operaciones mineras subterráneas, las reservas y sus componentes nos permite plan de minado que su rentabilidad resultará de una evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL

2.- mediante el Plan de Minado se determinará los componentes operacionales y la rentabilidad será de los resultados de una evaluación económica mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL.

3.- Mediante un plan operacional subterráneo se propondrá la elección del método de explotación y la comercialización del proyecto mina de Marquiga y Marquiga 2 SRL

1.7. MÉTODO DE TRABAJO Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La metodología de trabajo empleado cuantitativo, explicativa que permita determinar el plan de minado en el desarrollo del proyecto, la cual estará basada para solucionar problemas de explotación, tratamiento y comercialización de manera racional, científica y efectiva.

Los resultados del proyecto redundarán en el mejor aprovechamiento de las actividades de los recursos minerales mediante ciclo de minado, para lograr mejorar la rentabilidad del proyecto.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1. UBICACIÓN y ACCESIBILIDAD

La concesión minera MARQUIGA Y MARQUIGA-2, se ubicada en el paraje Poccoñi, Anexo Buena vista, Distrito de Saysa, Provincia de Lucanas, al sur del

VERTICE	NORTE	ESTE
1	8'354 000.00	577 000.00
2	8'352 000.00	577 000.00
3	8'352 000.00	576 000.00
4	8'351 000.00	576 000.00
5	8'351 000.00	575 000.00
6	8'352 000.00	575 000.00
7	8'352 000.00	574 000.00
8	8'353 000.00	574 000.00
9	8'353 000.00	575 000.00
10	8'354 000.00	575 000.00

Departamento de AYACUCHO, a una altura aproximada 3,660 m.s.n.m. cuyas coordenadas UTM. de la concesión MARQUIGA. **Anexo N° 01. Lámina N° 01.**

Y la otra concesión las coordenadas UTM WGS 86 de los vértices de la concesión MARQUIGA-2 son las siguientes. Datos del INGEMMET (2014)

VERTICE	NORTE	ESTE
1	8'356 000.00	576 000.00
2	8'355 000.00	576 000.00
3	8'355 000.00	577 000.00
5	8'354 000.00	575 000.00
6	8'353 000.00	575 000.00
7	8'353 000.00	574 000.00
8	8'355 000.00	574 000.00
9	8'355 000.00	575 000.00
10	8'356 000.00	575 000.00
4	8'354 000.00	577 000.00

Tabla N° 1: Ubicacion geografica y altitud de MARQUIGA y MARQUIGA-2.

UBICACIÓN POLITICA	UBICACION GEOGRAFICA	ALTITUD
Región	Ayacucho	2,720 m.s.n.m.
Provincia	Lucanas	3,610 m.s.n.m.
Distrito	Saisa	3,006 m.s.n.m.
Anexo	Buena Vista	2,950 m.s.n.m.

Tabla Nº 2 Acceso a concesión MARQUIGA y MARQUIGA-2.

RUTA	ACCESO	LONGITUD	TIEMPO
Lima – Ica- Nazca	Asfaltada	355 Km	8.0 horas
Nazca-Ruta Puquio –(desvío a Saisa)	Asfaltada	70 Km.	3.0 horas
Desvio Saisa – Mina	Trocha carozable	20 Km	2.0 horas
TOTAL		445 Km.	13 HORAS

El poblado más cercano Buena Vista a 10 Kms. distancia aproximadamente.

2.2. PROPIEDAD MINERA

La concesión MARQUIGA Y MARQUIGA -2, contempla la realización de un sistema de explotación de oro y otras sustancias minerales, por el método de explotación corte relleno ascendente, convencional por tajeos delimitados por niveles y chimeneas a la escala del Pequeño Productor Minera al que está involucrado a formalizar, que trabajen dentro de las concesiones mineras mencionadas, mediante la declaración de compromiso y la titularidad de la concesión como representante legal el señor Antonio Quispe Ccencho, Titular de MARQUIGA Y MARQUIGA -2, objetivo realizar sus actividades mineras con responsabilidad social y ambiental, generando en la zona el desarrollo económico en zonas apartadas y deprimidas en el sur del país.

2.3. CLIMA Y VEGETACION

El área de la concesión se encuentra a 3,200 m.s.n.m climáticamente la zona corresponde es seco propio de la zona andino solo se puede desarrollar actividades al pastoreo de ganados vacuno, ovinos y auquénidos no es apto

para la agricultura. El suelo debido a la aridez, no es apto para desarrollar actividades de carácter agrícola, por las características de la zona, lluvia entre los meses de Diciembre a Marzo se registran precipitaciones.

2.4. RECURSOS SERVICIOS GENERALES

2.4.1. RECURSOS HIDRICO.

Para el consumo del agua se solicitará la autorización del ALA que el riachuelo Huancalle punto de captación coordenadas N 8´360,802 E 574,308 Cota 3837 que se encuentra dentro de la comunidad de SAISA, se instalará desde el punto mediante tuberías polietileno de 01 de pulgada de diámetro con un caudal de 1.00 litros / segundo lo cual se extenderá aproximadamente de 06.0 Kmts hasta MARQUIGA – 2, donde se construirá un reservorio de una capacidad de 5,000 litros, de allí se derivará mediante tubería de 1 pulgada polietileno hasta MARQUIGA donde será almacenada en tanques especiales de 2,000 litros de capacidad, Coordenadas N 8 353,139 E 575,908 cota 3689 cuya diferencia con el punto de captación es de 140 mts con el punto inicial, será utilizado para los trabajos mineros subterráneos y consumo en el campamento, actualmente dentro de la concesión MARQUIGA -2 cuenta con manantial en pequeña proporción de 0.40 Litros / segundo que las utiliza para las vicuñas como vedero. **Anexo 1 Lámina 04**

La potabilización del agua se hará mediante cloración, para el consumo industrial será conducida por gravedad a las labores haciendo uso de mangueras de alta densidad. Los requerimientos principales del agua para uso industrial son: agua para enfriamiento de perforadoras neumáticas, y el regado de las labores de excavación en el orden de 08 m³/ día.

2.4.2. FAUNA

Entre la fauna identificada en el lugar, se ha encontrado lagartijas, arañas y cigarras. En Marquiga 02 existen vicuñas registradas son animales prohibidas, se han encontrado aves migratorias por no existir áreas de asentamiento con protección de flora.

2.4.3. RECURSO HUMANO

El poblado Huanca, es más cercano es el poblado de Buena Vista que cuenta con 50 habitantes. La población económicamente activa representa el 35%, cuya actividad de predominancia es la minería, y el pastoreo

Los efectos previsibles en el estudio sobre el paisaje natural y el relieve terrestre serán leves debido a la magnitud de los daños respecto al contexto panorámico del área de interés. Los efectos de la generación de polvos y gases en la calidad del aire serán leves por la escasez de vientos y ausencia de poblaciones. El suelo del lugar es de baja calidad agrícola, por lo que su afectación será mínima. Los desechos sólidos generados por la preparación de alimentos y otros usos domésticos será de aproximadamente 0.50 TM al mes., que serán colectadas en bolsas plásticas y depositadas en cilindros para luego ser trasladados al relleno sanitario.

Este trabajo permitirá la ocupación de 20 trabajadores distribuidos en dos vetas en una en explotación y en la otra preparación y desarrollo de los niveles E-O y N – E, cumplirán jornadas de trabajo de 2 guardias por día.

2.4.4. SERVICIOS GENERALES

No obstante que el lugar de trabajo es una zona árida, agreste y con escasa vegetación, generará algunos efectos directos prevesibles, donde tenemos la

apertura de accesos, acondicionamiento de áreas para instalaciones auxiliares, campamentos, construcción de galerías, acumulación de desmontes, aguas utilizadas en la exploración, generación de aguas servidas, equipos y maquinarias; pueden dar su efecto negativo mínimo temporal.

2.5.- ASPECTOS LEGALES

2.5.1.- MARCO DE POLITICA AMBIENTAL

El marco general de política en el Perú se rige básicamente por el Art. 67 de la Constitución, en el cual se señala que el estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. La Minera Marquiga es coherente con la política ambiental del país desarrollará actividades de explotación en su concesión minera enmarcándola en el respeto hacia la persona y el ambiente.

RESUMEN DEL MARCO LEGAL Normatividad General

INSTRUMENTO LEGAL	FECHA	DESCRIPCIÓN
Constitución Política del Perú	1993	Constitución Política del Perú de 1993. Título III, Capítulo II "Del Ambiente y los Recursos Naturales".
D.L. N° 757 (Derogado en parte)	13/11/91	Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada en el Perú".
Ley N° 28245	08/06/04	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
D.S. N° 008-2005-PCM	28/01/05	Reglamento de Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
Ley N° 27446	16/03/01	Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
Ley N° 28611	13/04/05	Ley General del Ambiente

2.5.2.- MARCO INSTITUCIONAL

La ley marco para el crecimiento de la inversión privada (DL. No.757) establece las competencias sectoriales de los ministerios para tratar los asuntos ambientales, señalados en el código de Medio Ambiente y los Recursos Naturales (DL. No. 613). En el sector minero la autoridad ambiental competente es el Ministerio de Energía y Minas

2.5.3.- CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE-CONAM

El Consejo Nacional del Ambiente, creado por Ley No. 26410, como organismo rector de la política ambiental nacional, tiene entre sus funciones establecer los criterios y patrones generales de calidad ambiental, la coordinación referente a la fijación de los límites permisibles para la protección ambiental y el establecimiento de los criterios generales para la elaboración de los estudios de impacto ambiental.

CAPÍTULO III

GEOLOGÍA GENERAL

3.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y GEOMÉTRICA DEL YACIMIENTO.

Geomorfológicamente el área de estudio MARQUIGA Y MARQUIGA-2 se presenta una topografía en forma de V con precipicios moderada, el área se encuentra con un conjunto de estratos de pizarras rocas metamórficas y rocas cuarzitas mozoníticas y óxidos de cobre que se indentican desde MARQUIGA hacia MARQUIGA-2, que son características de la morfología andino a una altura de 3,800 m.s.n.m y hacia el sur colindante con la cadena del batolito de la costa que forma parte del distrito de SAISA.

La litología predominante en el área lo constituyen las rocas intrusivas del Cretáceo, de naturaleza diorítica; observándose en algunas quebradas la presencia de depósitos cuaternarios eluviales.

Las condiciones geológicas de las concesiones MARQUIGA y MARQUIGA-2, son de origen y formación de rocas igneas y metamórficas de lutitas, pizarras y areniscas.

3.2. GEOLOGIA GENERAL

3.2.1. Geología Regional

3.2.2. Regionalmente las formaciones geológicas predominantes están representadas por rocas que van desde el terciario medio hasta el cuaternario reciente, dichas formaciones se encuentran presentes en todo el área recubriendo profundamente a las rocas pre-terciarias.

La formación Puquio se extiende toda la región de Lucanas con por derrames lávicos y acumulaciones irregulares de piroclastos andesítica-dacítica e interdigitaciones locales de depósitos lacustres. No existe una sucesión regular de estas rocas efusivas, pues ellas se agrupan en las cercanías de los centros volcánicos que les dieron origen.

La orogénesis del terciario moderno produjo plegamientos y fallamientos orientados al NE transversales al plegamiento andino (NW). No se cuenta con mayor información a nivel regional.

Regionalmente las rocas que afloran se ha observado en especial en MARQUIGA están constituidas por las siguientes unidades:

- **Lavas y Tobas Andesíticas**

(Formación Puquio, Tim-p), se trata de una secuencia alternada de coladas andesíticas y tobas gradadas en bancos delgados de color verdoso, contiene intercalaciones lenticulares de lutitas, yesos, carbonatos, areniscas tufáceas que indican una deposición en un ambiente lagunar concomitante con la actividad volcánica. Están medianamente plegados constituyendo anticlinales y sinclinales kilométricos que arrumban al Nor-Oeste. Se expone a lo largo de la carretera entre Lucanas y Puquio, aunque sus principales afloramientos se distribuyen en la parte media y baja del río San Juan.

- **Tobas (Ignimbríticas-Biotíticas).**

(Volcánicos Castrovirreyna Tam-C), sobreyacen discordantemente a las coladas y tobas andesíticas. Están pseudo-estratificados en bancos potentes y masivos de varios metros. Es característico en ellas la presencia de cristales de biotita de color blanco a rosado, la componente detrítica entre 10% y el 35%. La matriz porosa y la densidad baja a moderada. Ocasionalmente hay pequeños horizontes de andesita porfírica. Esta formación aflora generalmente por encima de las cotas 3500 m.s.n.m. en la base presentan aglomerados y tobas-brecha rojizas, presentan suaves ondulaciones.

- **Tobas Ignimbríticas y aglomerados**

(Volcánicos Huaylillas, Ts-Vh), aflora discordantemente sobre las lavas y tobas andesíticas y sobre las tobas ignimbríticas. Es una secuencia sub-horizontal de tobas blanco-grisáceas en blancos delgados intercalada con ciertos niveles de aglomerados.

- **Rocas Ígneas.**

En los afloramientos yacen principalmente en un stock hipabisal, el cual aflora parcialmente cubierto de laderas del área Marquiga y Marquiga -2, son de textura porfírica con fenocristales de plagioclasa y hornablenda, intruyen tanto a las lavas y tobas andesíticas como a la base aglomerática de las tobas ignimbríticas como biotitas.

3.2.3. GEOLOGÍA LOCAL

Localmente fue rellenado por potentes derrames de lavas, aglomerados y brechas volcánicas de composición andesítica de edad terciaria.

Posteriormente tufos de similar composición cubrieron a los extrusivos mencionados. La orogénesis del terciario produjo plegamientos en este complejo volcánico (Formación Tacasa), cuyas estructuras se caracterizan por su orientación al N 45° - 50° E y ser ligeramente asimétricos con sus planos axiales inclinados al SE. Al llegar al límite de su deformación plástica, los volcánicos se fracturaron y produjeron un fallamiento longitudinal, el cual pertenece a la falla inversa que pasa por el yacimiento. A lo largo de este plano de discontinuidad intruyeron cuerpos ígneos de composición andesítica de pequeñas dimensiones.

Soluciones hidrotermales de mediana y baja temperatura circularon por las fracturas produciendo la metalización. **Anexo N° 01: Lámina N° 02.**

3.2.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Posteriormente a la deposición de los volcánicos Tacaza hubo un ligero y suave plegamiento, cuyos ejes tienen un rumbo NE, transversal al rumbo general de la cordillera de los Andes.

El segundo proceso orogénico se produjo posterior a la formación Tacaza y antes de la época de mineralización por la fuerza de compresión según al rumbo NE formándose los siguientes sistemas de cizalla:

3.2.5. GEOLOGÍA ECONÓMICA

- **Tipo de Yacimiento y características.**

El yacimiento de la concesión Maquirga y Maquirga-2, es de "Tipo Hidrotermal" que va desde el mesotermal hasta el epitermal, soluciones hidrotermales a

diferentes temperaturas circularon por las fracturas, produciendo la metalización en forma de vetas, que aflora desde Marquiga hasta Marquiga 2 de una distancia de 2.5 Kms con ancho 1.2 mts, hasta 2.20 mts., el yacimiento mayormente por relleno de fracturas y en menor proporción por remplazamiento.

Hasta el momento no se ha ubicado el stock de intrusivo causante de la mineralización, pero suponemos que debe haber diques dioríticos de origen volcánicos que cortan a los volcánicos de Tacaza, por lo que se asume que este yacimiento.

En el área de estudio son principalmente rocas metamórficas y predominante cuarzo monzonítica con peritas desiminadas, oxido de cobre con pirita, afloramiento cuarzo que se extiende desde Marquiga hasta Marquiga-2. La descripción se detalla a continuación:

3.2.5. MINERALOGÍA

La mineralogía de las vetas está constituida por minerales de cobre como: Calcosina, calcopirita, covelina, cuprita, malaquita y crisocola. El oro se encuentra en estado nativo y como inclusiones en la pirita y la cuprita. Los minerales de ganga son: Cuarzo, calcita, yeso, pirita, oxido de manganeso, limonita, hematita y oligisto. En las vetas 01,02, y 03 tienen los siguientes ensambles mineralógicos: 1. Óxido de hierro, limpio, con contenido de oro para ser tratado por cianuración. 2. Mineral con óxidos de hierro y cobre con contenido de oro. 3. Mineral con sulfuros de cobre con contenido de oro.

3.3. CLASIFICACIÓN DE RESERVAS MINERALES

3.3.1. CRITERIOS DE CUBICACION

En cuanto a la especificación de reservas de minerales se ha tomado tres criterios básicos de cubicación:

A.- Certeza.

B.- Accesibilidad.

C.- Su valor.

A.- CERTEZA:

PROBADO.

Es aquel mineral cuya certeza del 100% aplicable al tonelaje de extracción es un coeficiente óptimo para el desarrollo de explotación. Además ha sido verificado por labores de desarrollo o por perforaciones y de cuya existencia y calidad existe seguridad suficiente como para justificar las inversiones necesarias para su explotación.

El block de mineral puede tener 4 lados, 3 lados o un solo lado que presenta evidencias geológicas de continuidad y permite las observaciones, toma de muestras y las mediciones están tan próximas que queda perfectamente establecido el tamaño, forma y composición de la mina.

PROBABLE.

En este caso el coeficiente de seguridad varía entre el 80 % a 95 % y se determina de acuerdo al criterio geológico. También es reconocido por pocas labores mineras o por afloramientos, pero la incertidumbre respecto a su cantidad es considerablemente mayor que el mineral probado. Los minerales probados y probables constituyen reservas cuando son económicamente

explotables, el muestreo sistemático se ha llevado a cabo con espaciamentos de 0,50 a 2 m., que es óptimo para este tipo de yacimientos.

POSIBLE.

Es el mineral que está adyacente a los bloques probado y probable, tomando en consideración las características y un amplio conocimiento del carácter geológico del depósito, debiendo tener algunas muestras y mediciones para su dimensionamiento.

El estimado o apreciación se basa en la continuidad asumida o inferida o la repetición de evidencias geológicas. Estos recursos minerales van cambiando de categoría a medida que las nuevas labores de exploración y desarrollo permiten conocer mejor las características del yacimiento.

POTENCIAL

Es aquel mineral de block cuya estimación se basa mayormente en el conocimiento de carácter geológico del depósito, tales como: litologías favorables, estructuras geológicas, anomalías geofísicas o geoquímicas, relación con otros depósitos, no necesitan labores de verificación para convertirse en reserva. También se considera como mineral potencial, a los minerales marginales.

B.-POR SU ACCESIBILIDAD:

ACCESIBLE.

Es aquel mineral de disponibilidad inmediata, suficientemente reconocido por galerías, chimeneas, piques, y que generalmente están listos para entrar en la etapa de preparación. Estos minerales son reservas cuando su valor está sobre el costo total de operación.

EVENTUALMENTE ACCESIBLE.

Es aquel mineral que en el momento no puede ser preparado y explotado ya que necesita desarrollar o rehabilitar un acceso. Generalmente es mineral que se encuentra debajo de los últimos niveles o en labores con accesos interrumpidos por derrumbes y condiciones inseguras. Comúnmente se encuentran en la parte inferior del nivel más bajo, por lo tanto, requieren la apertura de labores mineras nuevas o rehabilitación de las existentes, antes de poder iniciar la extracción.

Estos minerales constituyen reservas si las inversiones adicionales de desarrollo o rehabilitación, (costos de desarrollo) para hacerlos accesibles, están cubiertos por el margen de utilidad entre el valor de dicho block de mineral y el costo total de operación.

INACCESIBLES.

Aquel mineral cuya posición, ubicación o tipo de mineralogía hace antieconómica su extracción. Se trata de mineral en bloks, pequeños de poco tonelaje, o complicados por condiciones inseguras o por cercanías de piques o rampas se torna evidentemente muy costosa, de tal manera que el monto de la inversión necesaria más el costo total de operación, no es cubierto por el valor de estos minerales, por lo tanto no se consideran reservas.

C.- POR SU VALOR:

MINERAL ECONOMICO.

Es aquel mineral cuya valorización excede al costo total de la producción; es decir que cubre los gastos directos e indirectos, incluyendo los gastos

financieros, depreciaciones y amortizaciones. En consecuencia su tenor es igual o superior a la ley del mineral mínimo minable o “CUT-Of. de producción”

MARGINAL.

Es aquel mineral que cubre los gastos de extracción, beneficio, transporte, servicios, gastos generales de mina y que contribuye a cubrir parcialmente gastos de depreciación y administrativo. Su explotación no genera utilidad, pero produce efecto para cubrir los gastos de operación. Este mineral es potencial, porque con mejoras en los parámetros económicos, (reducción de costos o aumento de precios de los minerales), puede convertirse en reservas.

SUBMARGINAL.

Es aquel que no cubre los gastos de producción, por lo tanto no debe ser explotado, sin embargo con un aumento en las cotizaciones o una disminución en los costos de minado puede hacer posible su explotación futura del yacimiento.

3.3.2. RESERVAS MINERALES.

Se presentará el plan de explotación, producción diaria 15 TMD y 4,500 TM/año con leyes promedio de 14 a 15 gr Au/TM, con método de explotación corte relleno ascendente, por ser yacimiento filoneano de 1.38 a 1.58 mts de potencia, en la cual se enuncia en el siguiente cuadro.

Tabla N°3.1. Escala de producción proyectado de oro

VETA 01	VETA 02	Veta 03
15 TMD, Ley, aproximada 14 gr./TM	15 TMD, Ley aproximada 15 gr./TM	15 TMD, Ley, aproximada 14 gr./TM

De acuerdo a la cubicación realizada al 30 de agosto del 2012, las reservas minerales son como se muestran en el cuadro siguiente:

VETA 01: Mineral Probado

BLOCK	POTENCIA Mts.	TONELAJE TM	LEY de Au Gr./TM	CONTENIDO KG. Au
1 - C	1.20	4,707	14.13	66.510
2 - C	1.50	4,182	14.97	62.605
3 - C	1.30	5,998	14.20	85.172
TOTAL	1.33	14,887	14.43	214.819

VETA 01: Mineral Probable

BLOCK	POTENCIA Mts.	TONELAJE TM	LEY de Au Gr./TM	CONTENIDO KG. Au
1 - C	1.25	5,707	13.13	74.933
2 - C	1.65	4,980	12.97	74.591
3 - C	1.45	4,998	13.20	65.974
TOTAL	1.45	15,685	13.10	205.474

RESUMEN RESERVAS DE MINERAL

CLASE DE MINERAL	TONELAJE TM	POTENCIA m	LEY Au Gr./TM	CONTENIDO Kg.Au
MINERAL PROBADO	14,887	1.33	14.43	214.819
MINERAL PROBABLE	15,685	1.45	13.10	205.474
TOTAL RESERVAS VETA 01	30,572	1.39	13.76	420.671

3.3.3. CRITERIOS DE CUBICACIÓN

Muestreo

Toda labor desarrollada sobre veta es muestreada aún en ausencia de mineralización, el método utilizado es el de canaleta, con una distancia entre canales de 1 m, tanto en tajos como labores lineales (galerías, chimeneas etc.). Dado que las potencias de veta son generalmente es un promedio 1.40 mts a la dimensión de la labor, la longitud de la canaleta es igual a la potencia de veta.

Forma de los bloques

La geometría de los bloques, es definida de acuerdo al desarrollo de las labores, esto es idealmente, a partir de dos galerías y dos chimeneas, para conformar un block rectangular, conocido por sus cuatro lados.

En el caso de solamente existir tres labores, esto dos galerías y una chimenea, o una galería y dos chimeneas, el criterio es el mismo, infiriendo el cuarto lado del panel, como una recta entre las dos labores individuales.

De existir solamente, dos labores (una galería y una chimenea), el bloque adquiere una forma triangular, cuya "altura", estaría conformada por el tramo de la labor desarrollada en el buzamiento de la veta (puede ser una chimenea o un inclinado).

Cuando sólo es conocida una labor, sea esta una galería o chimenea, el bloque adquiere una forma rectangular, siendo su base el tramo mineralizado en la labor conocida y su altura, un décimo de dicha longitud.

Los bloques probables son estimados en forma bastante conservadora aledaños a los bloques probados, considerándose generalmente una profundización del 1/10 a 1/5 de la longitud del lado inferido del bloque

probado.

Leyes y Potencias de los Bloques

Por el método geométrico, se considera Potencia Promedio, a la media aritmética de los datos de las labores que conforman el bloque.

La ley promedio se obtiene ponderando la ley de cada canaleta con su potencia respectiva, obteniendo una sumatoria de este producto y dividiéndola finalmente entre la sumatoria de las potencias.

Las fórmulas usadas son las siguientes:

$$P = \frac{P}{n} \quad (\text{POTENCIA PROMEDIO})$$

$$L = \frac{P \cdot L}{P} \quad (\text{LEY PROMEDIO})$$

Donde P = Potencia, L = Ley, n= Número de datos

Tonelaje

Los tonelajes se han calculado, considerando un peso específico de 2.85 TM/m³, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{TONELAJE} = \text{AREA} * P * \text{P.E.}$$

Donde P= Potencia Promedio, P.E. = Peso específico.

Dilución

El criterio de dilución en la estimación de reservas es el siguiente.

POT. SIN DILUIR

POT. DILUIDA

POT < 1.38 m

POT. DIL = 1.42 m

POT > 1.38 < 1.40

POT.DIL = POT * 1.25

POT > 1.40

POT.DIL = POT + 0.25 m

3.3.4. EXPLORACIONES Y DESARROLLO

En la actualidad minera, cuando recién se inicia una mina la inversión es fuerte debido a que se tienen solamente labores de exploración, con la finalidad de reconocer el yacimiento y delimitar los blocks de mineral para posteriormente entrar en una etapa de preparación y por último la explotación.

Pero paralelo a la preparación y/o explotación debe continuarse con labores de exploración con la finalidad de reponer e incrementar reservas de mineral y prolongar la vida de la mina, siendo considerable la inversión en este rubro, de acuerdo a la política de la empresa y según sea el caso es decir un programa de exploración agresivo o conservador.

Actualmente la minería está atravesando momentos difíciles y muchas minas con serios problemas, para continuar con las operaciones de exploración debido al incremento de los costos de producción agotando las reservas de mineral, en consecuencia los escasos fondos del capital de trabajo. Por lo que todos los recursos económicos disponibles se utilicen exclusivamente en la explotación, paralizándose las labores exploratorias, convirtiéndose en uno de los motivos principales para el cierre de minas.

3.3.4.1. CATEO

Son labores con evidencia de mineralización; es realizada por personas empíricas; las grandes minas han sido descubiertas mayormente por pastores o nativos del lugar, se realiza en superficie sobre los afloramientos.

3.3.4.2. PROSPECCIÓN

Son trabajos que requieren de la participación de profesionales competentes,

se realiza una vez que los cateos hayan arrojado resultados favorables en leyes y potencia; existen diferentes tipos de prospección como la prospección geofísica, prospección geoquímica, etc.

CAPÍTULO IV

PLANEAMIENTO OPERACIONAL MINERA MARQUIGA Y MARQUIGA -2

4.1. PLANEAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN MINERA MARQUIGA Y MARQUIGA – 2.

Prado Ramo (1987), El planeamiento operacional consiste de acuerdo al ciclo de minado se realizará el control de la producción, asimismo en el área de mina en coordinación con el departamento de geología, sw realizará el plan de minado, con la finalidad de lograr metas y objetivos en nuestras operaciones, de ello va depender del tipo de organización con que cuenta la Empresa Minera. Una unidad de producción como pequeña minería cuenta con los siguientes departamentos: Geología, Minas, apoyo Logística, y el departamento de seguridad y medio ambiente.

Bustillo Revuelta y López Jimeno (1977), El concepto básico de planificación, se refiere a la secuencia óptima de la explotación de una mina, tratando de controlar los factores de índole técnica y económica, es importante establecer secuencia de extracción entre el desmonte y el mineral.

En el plan de minado se programará de un plan anual, trimestral y mensual juntamente con los jefes de áreas de Geología y Minas, teniendo en cuenta reservas y ley de cabeza.

4.1.1. Consideraciones técnicas de las operaciones mina

En las consideraciones técnicas se ha tenido en cuenta los siguientes:

- a.- Geología del yacimiento
- b.- Geometría del yacimiento
- c.- Características Geomecánicas

a.- Geología del yacimiento

Tipo: Vetas. Mineralización: Hidrotermal.

Roca encajonante: Andesita. Altitud: 4,600 m.s.n.m.

Exploración: Labores subterránea.

Reservas: (Probable - Probado).= 30,572 Ton.

Leyes: 14.509 Gr. Au/TM.

Duración aproximada de la explotación: 5 años (4,500 TM/año)

b.- Geometría del yacimiento

Potencia: 1.4 – 1.50 m, varía en zonas puntuales de 0.80 a 11.0 m

Extensión: 900 Ha • • Buzamiento: 40° - 50°

c.- Características Geomecánicas

Densidad del mineral: 2.85 ton/m³

Densidad de la roca encajonante: 2.65 ton/m³

Resistencia del: mediano

Mineral: Competente.

Roca Encajonante: Regular-Competente.

4.2.- DESCRIPCION DE LAS ETAPAS EN OPERACION MINA

a) EXPLORACION: En esta etapa se realizarán labores horizontales y verticales (cortadas, estocadas, chimeneas) con perforaciones diamantinas cuyo objetivos son: llegar a las proyecciones de las vetas para su posterior cálculo de reservas minerales, estos taladros nos confirmaran o descartarán la presencia de vetas, que permitir desarrollar nuestro plan de minado.

b) DESARROLLO: Luego que las cortadas llegan a su objetivo (vetas) se realizan labores horizontales o verticales (galerías, chimeneas) siguiendo la estructura de la veta y que permiten su reconocimiento y la confirmación de leyes y potencias a lo largo de su recorrido, estas labores permiten la cubicación de reservas minerales.

c) PREPARACION: En esta etapa, realizada después o en forma paralela al desarrollo se realizan labores horizontales o verticales (chimeneas, subniveles) que permiten la preparación de blocks de mineral que conformarán las zonas de explotación.

d) EXPLOTACION: Es la etapa final en que se extrae en forma sistemática el recurso mineral preparado y cubicado en las zonas de trabajo llamadas "Tajos".

4.3.- MÉTODO DE MINADO

4.3.1.- consideraciones Generales

Según Bustillo Revuelta y López Jimeno (1977), el método de explotación a elegir es el corte relleno ascendente, por lo cual tendremos en cuenta los siguientes:

* Las condiciones del terreno de la caja piso, caja techo y mineral.

* Las características físicas y geológicas del yacimiento.

- * Explotación, capital y costos directos e indirectos.
- * Consideraciones ambientales y de seguridad
- * Evaluación técnica y financiera

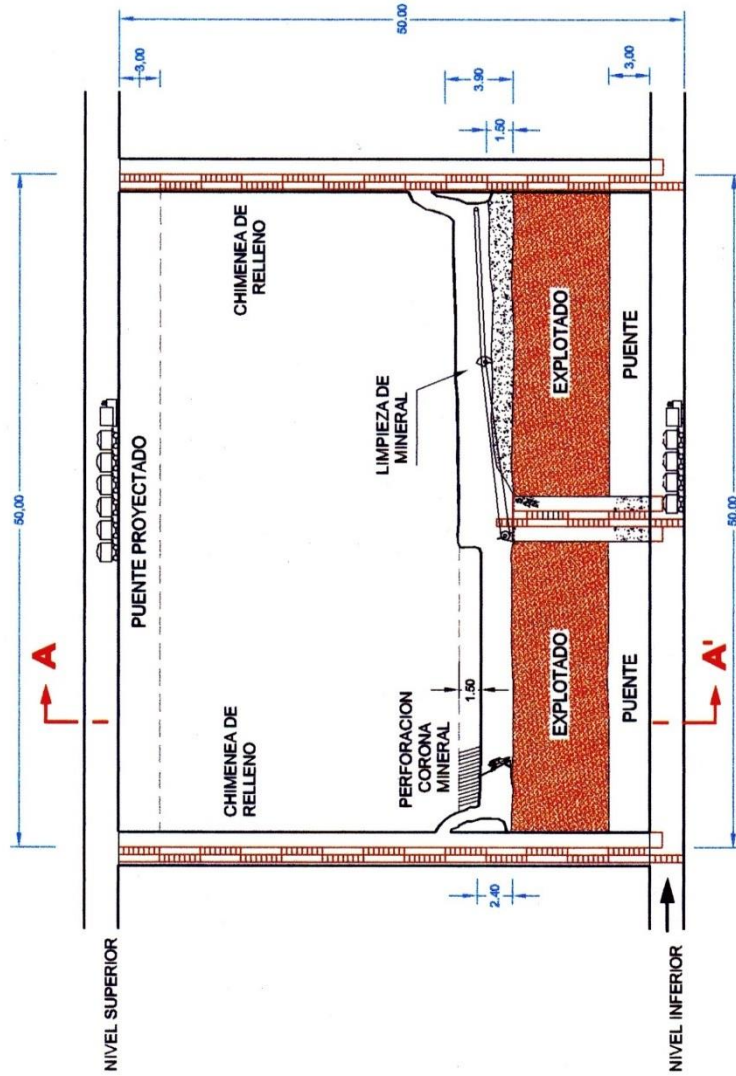
4.3.2. - Cut and Fill Stopping (Corte y Relleno Ascendente)

Es altamente selectivo, lo que significa que se puede trabajar con secciones de alta ley y dejar aquellas zonas de baja ley sin explotar; contexto que se suele presentar en yacimientos de vetas angostas.

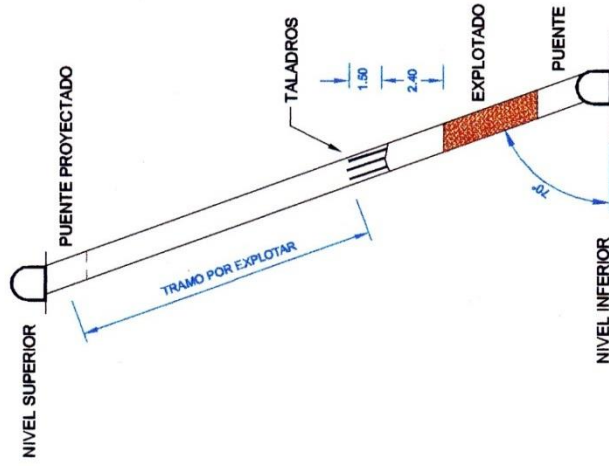
Por tanto; el método de explotación a llevar a cabo en las operaciones de mina Marquiga y Marquiga 2 es el de Cut and Fill Stopping (Corte y Relleno Ascendente).

El relleno requerido para este método de explotación se obtiene en interior mina de las respectivas cajas y de la labor de desarrollo.

- Proveniente de la ampliación de las cajas en las labores de explotación, mayormente de caja piso.
- En algunas labores de explotación se hacen ventanas inclinadas (45°), posteriormente se amplía dicha ventana dejando un puente de aproximadamente 02 m, con la finalidad de obtener desmonte (hueco de perro).
- En las labores de explotación que tienen accesibilidad a niveles superiores
- Se emplea el material estéril que es producto de las exploraciones.



SECCION LONGITUDINAL



SECCION TRANSVERSAL A-A'

NOTA : Se delimitaran los blocks con chimeneas extremas cada 50.00 m., al medio se realiza dos tolvas camino, y a los 25.00 m. extremos tolvas simples que servirán para echar relleno.

ESQUEMA REPRESENTATIVO DEL METODO CORTE Y RELLENO ASCENDENTE

A fin de llevar a cabo la estimación de Reservas de Mena se tomó las siguientes recuperaciones metalúrgicas y los siguientes precios de los metales involucrados: - Recuperación metalúrgica: Au: 95 % - Precio de los metales: Au: 1250 \$/Oz De acuerdo al balance de la unidad minera Marquiga, realizado en la Planta de Tratamiento de Laytarume, el cual nos sirvió para llevar a cabo la estimación de Reservas de Mena. La cantidad de Recursos de minerales que no paso a ser Reserva es de 30,572 toneladas, según dicho código.

4.3.4. Nivel de producción y vida de la mina

Para llevar a cabo una aproximación de la vida de la mina tomaremos el volumen estimado de las reservas minables y el mineral potencial (usando la cubicación nominal de la unidad minera Marquiga Reservas minables: 30,572 Tons Mineral probado y probable Recuperando un 95% en mina, el volumen del mineral a obtener será: $0.95 \times 30,572 \text{Tons.} = 29,043.40 \text{Tons.}$ El mineral de mina Marquiga, VETA 01 y VETA 02 1.45 metros de potencia con buzamiento veta 75 y VETA 03: 1.45.metros de potencia con buzamiento 10.

Producción mensual 15 TMD por año 5,400 TM/año, $29,043.40 \text{Tons} / 5,400 \text{Tons} = 05$ años que es el horizonte del proyecto. Es bueno mencionar que a medida que se avancen y profundicen las vetas 01, 02, y 03 el potencial podría aumentar; debido a la longitud de dichas vetas. También cabe comentar que tal cual se muestra en el capítulo III (Geología), se tiene programado realizar trabajos de exploración, en la busca de nuevas reservas, para luego realizar un plan de minado. Esta aparente vida de mina de 05 años de una constante en la minería aurífera de vetas 1.45 mts. de potencia como promedio, que

permite invertir en las actividades de exploración y planeamiento minero para mantener el negocio en marcha.

Perforación: La perforación se realiza con máquinas perforadoras neumáticas tipo Jack Leg y Stoper con barreros cónicos de 02, 04, y 06 pies de longitud y brocas de 38 mm. de diámetro, malla de perforación tipo hilera y zigzag, con burden de 0.25 m a 0.30 m y espaciamiento de 0.30 m

Voladura: Se realiza voladura controlada con explosivos tipo pulverulenta como el Exadit de 45%, Semexa 45% para terrenos muy suaves y explosivos tipo pulverulenta Semexa 65%, para rocas duras y como accesorios utilizamos las armadas con fulminante, mecha lenta, carmex y pentacord.

Sostenimiento: Cuando las cajas se encuentren fracturadas o inestables se utiliza un sostenimiento temporal con puntales de seguridad y dejando pilares que luego son recuperados, si las características geomecánicas de la labor lo requieren se utilizan cuadros de madera y pernos Split set, esto permite al trabajador realizar su tarea en forma segura durante la limpieza del mineral y luego del cual se procede al relleno respectivo del tajo que constituye el sostenimiento definitivo.

Subniveles. Son labores horizontales de 1.2 m x 1.8 m de sección, realizadas durante la etapa de preparación a partir de una chimenea sobre el nivel principal y sirven para delimitar el inicio del área de explotación, estas labores se trabajan en forma convencional con equipos como: - Perforadoras tipo Jack leg. - Carretilla tipo "Buggy".

Limpieza de mineral: La limpieza de mineral en los tajos de explotación se realiza mediante dos métodos; uno con carretillas tipo buggi, el otro con winches de arrastre de 10 HP con rastras de 18” de ancho y capacidad de 4.5 pies cúbicos. Este mineral es depositado en las tolvas de madera instalados en los extremos de cada tajo.

Trasporte: El transporte del mineral, una vez descargados de las tolvas a los carros mineros U-35, se lleva a cabo con locomotora de batería de 1.5 TN hasta el echadero de mineral, para luego ser extraído mediante winches de izaje por inclinados hasta superficie.

Relleno: Luego de realizar el corte de la veta y la limpieza de mineral, se procede al descaje del tajo, con la finalidad de dar el ancho ergonómico para el perforista, se continua con acomodar el material encajonante volado sobre el piso de trabajo (“pampillado”) dejando una altura aproximada de 2.30 m del piso al techo de la labor, hasta formar un piso que permita realizar la perforación del siguiente corte. Se utiliza también como relleno el desmonte producido en las labores mineras de exploración y desarrollo en los niveles superiores. El espacio dejado por la extracción de mineral es rellenado con desmonte producido en las labores mineras de exploraciones y desarrollo, permitiendo reciclar el material estéril en el interior de la mina. También se utiliza como relleno la rotura de corona pobre.

4.3.5. Diseño de ventilación

Tener un ambiente laboral agradable con buenos estándares en ventilación es de suma importancia para llevar a cabo trabajos en este tipo de minería, es por

ello que el diseño del laboreo minero considera la ejecución de chimeneas cada 60 metros con la finalidad de tener un flujo adecuado de aire natural. El diseño del sistema de ventilación estará calculado de acuerdo a la cantidad de trabajadores que desarrollaran las actividades para permitir un flujo adecuado de aire al interior de la mina.

4.3.6. Componentes del proyecto

Los componentes del proyecto que permita su explotación de MARQUIGA y después MARQUIGA-2, se desarrollará de acuerdo a las reservas cuantificadas con sus respectivas leyes.

Tabla N° 4.1. Componentes del Proyecto

COMPONENTES	ACTIVIDADES
Etapa de preinversión	Consiste en demostrar la factibilidad del proyecto, que consiste de la reserva probada y probable, considerando ingeniería básica de los elementos básicos para implementar las operaciones mineras y los servicios generales necesarios en la operatividad de la mina.
Ingeniería Inversión del Proyecto	Realizará el financiamiento y la implementación respectivo de acuerdo a la necesidades operacionales, estipulado en la etapa de pre inversión considerando el método de explotación, equipos y maquinarias necesarios, acopio del mineral, tanque de almacenamiento del agua, trincheras de RR.SS, grupo electrógeno, labores de preparación, polvorín, botadero de desmontes, tratamiento de aguas residuales, labores de acceso. Planta de tratamiento, existen dos alternativas el Primero debido a la escases del agua no se desea implementar, Segundo, previo estudio se desea implementar una planta portátil que estará ubicada fuera de la concesión.
Comercialización	Existe mercado suficiente del oro por la demanda nacional e internacional y precio favorable del oro

Fuente: Elaboración propia

La rentabilidad de dicho proyecto, permite que los factores externos como el caso del precio de los metales, justifica llevar adelante el proyecto, con el

permiso respectivo de las comunidades, y de los recursos hídricos de parte ANA

.4.3.7. Otras Infraestructuras relacionadas al proyecto

- **Cancha de Top soil**

Como producto de las actividades del proyecto de explotación, se afectará la calidad del suelo, por lo que una vez retirados estos suelos de su lugar original se procederá a almacenarlos en un lugar apropiado, para luego ser utilizado en la etapa de cierre. Se construirá depósito de desmonte.

- **Caminos de acceso**

Se efectuarán trochas carrosables de accesos de acuerdo al reglamento de caminos, cunetas y obras de arte, que faciliten la llegada hacia las bocaminas y desmonteras.

4.3.8. Equipos e insumo mineros.

MARQUIGA Y MARQUIGA -2, a la fecha no cuenta con energía, el titular manifiesta que se adquirirá grupo electrógeno, se implementará perforadoras modelo Jack leg, neumáticos, de igual los insumos mineros para su operación.

Tabla N°4.2 EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

MAQUINARIAS Y EQUIPOS	Alquiler y/o compra cuando se necesite Perforadoras, Grupo electrógeno, compresoras, wuiches para extracción.
INSUMOS	Explotación: Dinamita al 65%, Fulminante N° 6, Guías de seguridad, anfo, conectores simples y cordón de encendido,, implementos de seguridad
FORMA DE USO	Continuo de acuerdo a la implementación

Fuente: Elaboración Propia

En la concesión MARQUIGA, en el área de operación se tiene en el plano la distribución de infraestructura de todos los componentes necesarios para las actividades mineras

CAPITULO V

MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE

5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS MARQUIGA 02 Y MARQUIGA

Durante el proyecto se considera identificar y evaluar los impactos ambientales en la zona Saisa y San Cristóbal y de los componentes del Proyecto Minero MARQUIGA-2 y MARQUIGA, corresponde realizar la evaluación de los impactos ambientales potenciales que se prevé ocurran durante las etapas de construcción, explotación y cierre.

5.1.1. Metodología de evaluación de los impactos

La metodología empleada se basa en la identificación de los Impactos ambientales Potenciales, mediante la aplicación de procesos sistemáticos como identificación, evaluación y descripción de cada impacto ambiental, en los aspectos físicos (agua, suelo, hidrológico, emisiones atmosfera), socioeconómico y biológico.

De los impactos, se realiza mediante la aplicación de la Interrelación; aplicando criterios de dimensionamiento ponderado de los impactos potenciales identificados.

Los impactos, se realiza mediante la línea de base de manera sistemática el relacionamiento sistémico de campo; basado en el diagnóstico físico, biológico, sociocultural y económico; estableciendo las interrelaciones de causa - efecto inducido por cada uno de los componentes del Proyecto, considerando el diseño, estructura y composición, de los procesos y actividades durante las etapas de construcción, explotación y abandono.

De los impactos, se realiza ordenando sistémicamente los eventos del proceso esperados, en función del origen en el proyecto y la afectación en el medio ambiente; utilizando el relacionamiento de campo y la Matriz de interrelación ponderada.

5.1.2. Valoración de Los Impactos Ambientales del Proyecto

Para conocer el estado de afectación del medio se determinó la calidad ambiental de cada componente del medio ambiente que se encuentra afectado; la medida de esta calidad se le llama valor ambiental y para este caso se realizó una evaluación cualitativa, utilizando la matriz de Leopold aproximada, de tipo causa-efecto.

La matriz a utilizar presenta en un eje, las acciones naturales y antrópicas que originaron y mantienen la situación actual; en el otro eje se ubican los componentes ambientales y factores que se encuentran afectados.

5.2. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.2.1. Introducción

Se presenta en este capítulo el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación que se pondrá en práctica a objeto de hacerse cargo de los efectos adversos que el Proyecto puede generar en los componentes ambientales del área de influencia, conforme a lo establece la normativa vigente.

El conjunto de las medidas consideradas en este capítulo constituirán el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, el que tendrá por objetivo mitigar, restaurar o compensar los efectos adversos asociados a los impactos significativos identificados y evaluados en la concesión minera.

De igual forma, se integra dentro del Plan de Manejo Ambiental, medidas de índole general, destinadas a prevenir la aparición de efectos no deseados, aunque éstos resulten no significativos.

Por último, el Plan de Manejo Ambiental incorpora el conjunto de medidas que, formando parte del diseño del Proyecto, tienen por objetivo el control de algún aspecto que previene la aparición de efectos adversos durante el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto. Al formar parte integral del Proyecto, estas medidas han sido consideradas en el proceso de evaluación de los impactos potenciales, permitiendo en estos casos que los efectos negativos no alcancen niveles de importancia significativos.

5.2.2. Compromisos Ambientales.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas preventivas de carácter técnicas ambientales, acorde con la tecnología existente, que se implementará durante el desarrollo del proyecto de explotación consistente en perforación y voladura, el movimiento de desmontes y minerales de disponer en áreas previamente condicionadas, del mismo se hará las medidas de prevenir, controlar, compensar y/o mitigar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos, identificados y evaluados en este estudio y que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades propias del Proyecto.

5.2.3. Medidas de prevención en las operaciones mineras

5.2.3.1. Perforación y Voladura

Emisión de particulados, consiste en la seguridad del personal con sus respectivos implementos de seguridad, del ruido, del mismo el uso del agua para controlar el polvo, se contemplará el uso de explosivos; por tanto, se prevé un programa de manejo de voladuras. Se busca preservar la seguridad y la tranquilidad de las comunidades vecinas, manteniendo controladas las explosiones que se deban realizar durante la ejecución del Proyecto, de tal forma que no se registren accidentes ni molestias a zonas aledañas, tomando acciones como: Informar anticipadamente la actividad, hacer sonar una alarma antes de cada explosión; tomar las medidas necesarias para evitar que los fragmentos producto de las voladuras, puedan ocasionar daños; contar con personal calificado en este procedimiento.

5.2.4. Plan de manejo durante las operaciones mineras.

Consideraciones siguientes puntos del plan de manejo:

- Control de la erosión hídrica en los componentes del Proyecto y control de la carga de sedimentación en los accesos
- Control de agua de escorrentía para cada componente
- Manejo del suelo orgánico removidos para el uso y medidas de protección frente a erosión
- Manejo y protección de los cuerpos de agua superficial y subterránea
- Manejo y disposición de los desmontes
- Manejo y características de las áreas de almacenamiento y detalle de los procedimientos para prevención y mitigación en caso de derrames
- Manejo en caso de derrames de hidrocarburos u otros insumos
- Programa de manejo del paisaje

5.2.5. Plan de Medidas de Mitigación

Se consideran en el proyecto de la concesión los siguientes puntos para el plan de mitigación:

- Control de emisión de material particulado en perforación y voladura.
- Control de emisiones de material particulado y gases por tránsito vehicular y operación de equipos
- Control de molestias a la comunidad por emisiones de ruido
- Protección de la calidad de las aguas

- Conservación de suelos
- Protección de la vegetación y flora
- Reglamento interno de conducta
- Protección de la fauna.

5.2.6. Plan de Monitoreo Ambiental

En esta sección se presenta el plan de monitoreo de las variables ambientales relevantes asociadas a la concesión Marquiga y Marquiga-2, el presente programa se ha definido para el período de construcción y operación para los primeros tres años de operación del Proyecto. Al cabo de este tiempo se evaluará el programa de monitoreo en base a los resultados obtenidos, y se definirá si es necesario incorporar modificaciones, las cuales serían presentadas a la autoridad para su aprobación.

5.2.6.1. Calidad del agua y aire

El monitoreo se realizara considerando los parámetros de la norma ambiental, e incluyendo parámetros complementarios. Los puntos de monitoreo de la calidad de agua del aire no se hizo por no existir ninguna operación.

En los anexos se presentan los punto de monitoreo definido para el seguimiento de las variables ambientales relevantes propuesto durante el levantamiento de la línea de base. El monitoreo será en forma periódica para el control de las variables ambientales (semestral).

5.2.6.2. Monitoreo Post-Cierre

Durante el período de operación de la mina MARQUIGA y MARQUIGA-2, los resultados del monitoreo y el conocimiento de la real evolución del medio permitirán definir los alcances precisos del Plan de Monitoreo de Post-Cierre, en términos de parámetros, sitios, metodología, frecuencia y duración.

El monitoreo de post-cierre tendrá como finalidad evaluar la efectividad de las medidas consideradas en el plan de cierre y abandono de sus operaciones.

Se anticipa que dicho plan deberá incluir básicamente un programa de monitoreo de la calidad de las aguas, bajo un esquema similar al propuesto en el presente programa de monitoreo de construcción y operación. No se prevé la necesidad de monitorear otras variables ambientales después del cierre del Proyecto.

5.3. PLAN DE CIERRE

El Plan de cierre a nivel conceptual para MARQUIGA y MARQUIGA-2, tiene como propósito delinear conceptualmente una estrategia para desactivar efectivamente los componentes relacionados al proyecto y restaurar el ambiente de las áreas directamente afectadas.

5.3.1. Criterios Para El Cierre

En esta sección se presentan los criterios para las medidas de cierre y abandono de las operaciones de explotación del proyecto, primero de Marquiga y después de Marquiga-2.. Estos criterios, cuando se decida el cierre, podrán orientar el re-diseño de las medidas o generación de nuevas

alternativas, de acuerdo a los estándares y tecnología de la época en que se implemente el cierre.

Para el caso de componentes que requieran un cuidado pasivo se contempla el aprovechamiento futuro de las instalaciones e infraestructura existente, una vez finalizadas las actividades de minado y tratamiento.

Los criterios de cierre se describen para cada actividad propuesta:

- Desmantelamiento, Demolición, Salvamento y Disposición.
- Estabilización Física
- Estabilización Geoquímica
- Estabilización Hidrológica
- Revegetación
- Rehabilitación de Hábitat Acuáticos
- Programas Sociales
- Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre

El éxito del Plan de Cierre dependerá en gran medida de su mantenimiento en el período post cierre y del monitoreo para determinar logros y medidas correctivas. En este caso particular es igualmente importante el mantenimiento y seguimiento durante el período operativo en que muchas obras del cierre serán ejecutadas. Se contempla:

- 1) Monitoreo de agua superficial.
- 2) Mantenimiento y Monitoreo de estabilidad de taludes en mina y desmontes.

3) Monitoreo de calidad de aire en el entorno

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA MARQUIGA Y MARQUIGA 02

6.1. GENERALIDADES.

En el presente Capítulo se hace una descripción de las condiciones operacionales y ambientales del área del proyecto La CONCESIÓN MINERA MARQUIGA Y MARQUIGA 02, la finalidad de evaluar económicamente la operatividad de la mina, asimismo los aspectos ambientales como el medio físico, biológico, y socio económico e interés humano.

La descripción del área del proyecto se realizó mediante visitas a campo, a partir de la línea de base, con las informaciones del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) (2012) para efectuar una descripción adecuada y representativa de la geología y geomorfología, asimismo se ha evaluado la información del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) para desarrollar y complementar los aspectos relacionados a la hidrología, flora y fauna; del mismo modo se ha tenido en cuenta la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y del Ministerio de Salud

(MINSA), para la determinación del clima y meteorología de la zona de estudio se ha tomado en cuenta los registros meteorológicos del SENAMHI.

6.2. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

6.2.1. ASPECTOS ECONOMICOS:

A continuación se darán algunos estimados en relación al costo de operación y valor del mineral, para una operación rutinaria de la mina. Teniendo en cuenta las variables siguientes:

- Reservas y leyes de minerales.
- Cotizaciones actuales
- Costos de operación.

6.3. COSTO DE OPERACIÓN MINA

Consiste considerar preparación y desarrollo, el ciclo de explotación y otros gastos generales involucrados en la operación mina.

6.3.1. Costo Directo

	Jornal	Tareas	CicloT.	Tareas	Costo\$
1 Perforista	14.82	1	0.77	0.77	11.41
1 Ay, perforista	13.96	1	0.77	0.77	10.75
1 Enmaderador	14.82	1	0.77	0.77	11.41
1 Ay, Enmaderador	13.96	1	0.77	0.77	10.75
Total				3.08	44.32

6.3.2. Costo Indirecto

Ingeniero de minas	50.00	0.033	3.08	0.10	5.00
Empleado	45.00	0.033	3.08	0.10	4.50
Capataz	20.45	0.040	3.08	0.12	2.45
Bodeguero	13.65	0.033	3.08	0.10	1.36
Tubero-carrilano	14.82	0.015	3.08	0.05	0.74
Ay. Tub. Carrilano	13.96	0.015	3.08	0.05	0.70
Total				0.53	14.75

6.3.3. Costo de perforación y voladura: \$. 9.30

Considerando el barreno, dinamita, guía, fulminante

6.3.4. Costo de implementos de seguridad \$. 4.50

Botas pantalón de jebe, mameluco, saco de jebe, guantes, correa de porta lámpara, casco

6.3.5. Costo de herramientas y otros servicios \$.5.50

6.3.6. Gasto generales Administrativo \$. 8.40

RESUMEN

El resumen es la sumatoria de los costos parciales de los costos directos, costos indirectos, perforación y voladura, implementos de seguridad y herramientas.

Costos Directos	44-32
Costo Indirecto	14.75
Costos de perforación y voladura	9.30
Costo Implemento de seguridad	4.50

Costo de herramientas	5.50
Gasto Generales	<u>8.40</u>
Costo de operación	86.78
IMPREVISTOS (10%)	8.67
COSTO TOTAL DE OPERACIÓN	95.45

6.4. VALORIZACIÓN DE MINERALES.

Se presentará el plan de explotación, iniciando primero desde la concesión Marquiga, 5,400 TM/año con leyes promedio de 14 a 15 gr Au/TM, metodo de explotación corte relleno ascendente, por ser yacimiento filoneano de 1.38 a 1.58 mts de potencia, en la cual se enuncia en el siguiente cuadro.

Tabla N°6.1. Escala de producción proyectado de oro

VETA 01	VETA 02	Veta 03
15 TMD, Ley, aproximada 14 gr./TM	15 TMD, Ley aproximada 15 gr./TM	15 TMD, Ley, aproximada 14 gr./TM

De acuerdo a la cubicación realizada al 30 de agosto del 2012, las reservas minerales son como se muestran en el plano N° 1 y 2 y el cuadro siguiente:

ETA 01: Mineral Probado

BLOCK	POTENCIA Mts.	TONELAJE TM	LEY de Au Gr./TM	CONTENIDO KG. Au
1 - C	1.20	4,707	14.13	66.510
2 - C	1.50	4,182	14.97	62.605
3 - C	1.30	5,998	14.20	85.172
TOTAL	1.33	14,887	14.43	214.819

VETA 01: Mineral Probable

BLOCK	POTENCIA Mts.	TONELAJE TM	LEY de Au Gr./TM	CONTENIDO KG. Au
1 - C	1.25	5,707	13.13	74.933
2 - C	1.65	4,980	12.97	74.591
3 - C	1.45	4,998	13.20	65.974
TOTAL	1.45	15,685	13.10	205.474

RESUMEN RESERVAS DE MINERAL

CLASE DE MINERAL	TONELAJE TM	POTENCIA m	LEY Au Gr./TM	CONTENIDO Kg.Au
MINERAL PROBADO	14,887	1.33	14.43	214.819
MINERAL PROBABLE	15,685	1.45	13.10	205.474
TOTAL RESERVAS VETA 01	30,572	1.39	13.76	420.671

Una onza de Au= US\$ 1,180

6.5. BALANCE METALÚRGICO

Se ha determinado el balance metalúrgico por flotación

PRODUCTO	TM	Au gr/TM	CONTEN . Au gr.	RECUPERAC. % Au	RATIO
CABEZA	100.00	13.76	1 376.00	100.00	
CONC. Au	26.87	43	1155.41	83.97	3.72
RELAVE	73.13	3.22	235.47	17.113	

Teniendo en cuenta las condiciones de compra de minerales por terceros, para el presente proyecto se ha considerado de US\$.1180.00 dólares la onza Au, desde el punto de vista conservador.

PRODUCCION : 4,500 TMS/año

LEY Au : 14.51 gr Au/TMS

RECUPERACION : 83.97% que equivale a 13.76 gr/TMS.

VALOR DE MINERAL:

Considerando= 15 TMS/día, 25 días /mes considerando 01 guardia/día

Valor del Mineral: 4,500TMS/año X 14.51 gr/TMS X 0.8397 X US. \$. 950/onz X

1 onz/31.10 grs. = US \$. 1'673,662.50

COSTO DE OPERACIÓN

4,500TMS/año X US \$.95.45 = US\$.429, 525

6.5.1. COMERCIALIZACIÓN DE MINERALES.

La venta de los minerales extraídos directamente de las labores mineras en saquillos especiales de 50 kilos que son acopiados almacenados en la cancha de mineral, cada fin de semana son vendidas sin ningún tratamiento que los

transporta a las plantas de tratamiento situados en Nazca, Planta de tratamiento LAYTARUME.

6.6. INVERSIÓN:

6.6.1. INVERSIONES EN MINA.

Con la finalidad de poder reactivar la mina en necesario realizar inversión en equipos, desarrollos y preparación mina. De la operación pasada quedan solamente algunos equipos que en su mayoría requieren ser renovados.

Las inversiones en mina tendrán la siguiente estructura:

<u>OBRAS CIVILES</u>	US\$.
Construcción de campamento de 05 ambientes	15,500
Obras de acceso	7,000
Instalación de servicios sanitarios	7,500
Construcción de poza de sedimentación aguas mina	6,000
Construcción de poza de tratamiento aguas servidas	5,000
Construcción de tanques de agua mina y campamento	<u>4,500</u>
SUBTOTAL	45,500
 <u>LABORES MINERAS:</u>	
DESARROLLO MINA:	US\$
80 m Pique 5' x 5' x US\$. 480	38,400
200 m. de galerías de 6' x 7' x US\$. 350	70,000
PREPARACION MINA:	
80 de crucero de 5'x 5' x US\$.300	24,000
100 m. de chimeneas de 4' x 4'x US\$. 200	20,000

150 m. de subniveles de 5'x 5' x US\$.300 45,000

SUBTOTAL US \$ = 197,400

MÁQUINA Y EQUIPOS MINA: US \$

01 Camioneta Hi lux Toyota 414 37,000

01 Compresora 48,000

01 Rastrillo 0.25 yd3 3,000

01 Ventiladora 7,000

03 Perforadoras Jack Leg 18,000

05 jugos de barrenos 1,000

04 Carros mineros 6,000

04 Carretillas 800

01 GPS 4,500

Subtotal US \$ = 125,300

INSTALACIONES:

250 m. de tubería de PVC de 4" φ 2,500

300 m tubería de PVC 1" φ 2,300

Accesorios de tuberías 3,000

Subtotal US \$ = 7,800

TOTAL INVERSION MINA US \$ = 376,000

Escalamiento 5 % 18,800

Imprevistos 10% 37,600

TOTAL 432,400

6.6.2. CAPITAL DE TRABAJO.

Con el objeto de poder operar durante un mes, se requiere disponer de capital de trabajo, que servirá para pagar sueldos y jornales, adquisición de materiales, combustibles y pago de transporte de mineral.

	US \$
- Sueldos y jornales	80,000
- Implementos de seguridad	8,000
- Materiales mina	45,000
- Combustibles	30,000
- Transporte de mineral	<u>30,000</u>
Total capital de trabajo	US \$ = 193,000.00

RESUMEN TOTAL INVERSIONES:

Activos	= US \$ 432,400
Capital de trabajo	= <u>US \$ 193,000</u>
TOTAL	US \$ 625,400

La inversión en el proyecto asciende a US\$ 625,400 ha sido determinado en base a los requerimientos y rendimientos de la mano de obra, equipos y maquinaria para ejecutar y poner en operación el proyecto.

6.6.3. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN:

Para una ejecución ordenada, se ha establecido un cronograma de inversiones por trimestre con la siguiente secuencia:

EMPRESA MINERA "MARQUIGA Y MARQUIGA 2"

CRONOGRAMA DE INVERSIONES AÑO 2018

ACTIVIDADES	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	TOTAL
Obras civiles	25,000	8,000	6,500	6,000	45,500
Labores mineras	84,000	43,000	40,250	30,150	197,400
Maquinaria y Equipos Minera	90,000	26,500	8,800	-.-	125,300
Instalaciones	5,000	2,800	-.-	-.-	7,800
Escalamiento	12,000	4,000	2,800		18,800
Imprevisto	10,000	10,000	9,000	8,600	37,600
Capital de trabajo	51,000	48,000	45,000	49,000	193,000
TOTAL	287,000	132,300	112,350	93,750	625,400

6.7. FINANCIAMIENTO:

Financiamiento es la obtención de recursos reales o financieros.

Los recursos reales son los bienes y servicios asignados en el proyecto y pueden ser tangibles e intangibles.

6.7.1. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

RUBROS	MONTOS	PARTICIPACIÓN %	FUENTE
Inversión Fija y capital de trabajo	437,780	70	BID
Inversión Fija y capital de trabajo	187,620	30	Rec. Propios
FINANCIAMIENTO TOTAL	625,400	100	

6.7.2. CRONOGRAMA DE FINANCIAMIENTO

Se presenta el siguiente cronograma de financiamiento:

	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE
Actividad Minera	130,000	120,000	110,000	77,780
TOTAL	130,000	120,000	110,000	77,780

6.8. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La inversión referida financiada en un 70% a través de una línea de crédito en moneda extranjera BID- y el 30% corresponde al aporte propio de la empresa.

El financiamiento requiere del BID para el proyecto; tiene las siguientes condiciones:

FONDOS BID-BMP	PRESTAMOS PARA INVERSIONES FIJAS
Monto	437,780
Tipo de moneda	Dólares Americanos Tasa de interés = 14% anual
Plazo Total	03 años

Periodo total del crédito 3 años a partir del 1º de enero de 2015, para los pagos son con cuotas de amortización anual. CUADRO N° 04.

CUADRO DE AMORTIZACIÓN

Años	Capital	Interés	Amortización	Anualidad(A)
01	437,780	61,289.20	187,955.864	249,245.064
02	249,824.136	34,975.38	214,269.685	249,245.064
03	35,554.451	4,977.623	244,267.441	249,245.064

$$A = 437,780 \frac{0.14 (1.14)^3}{(1.14)^3 - 1} = \frac{0.2741616}{0.481544} = 249,245.064$$

6.9. GARANTIAS:

La empresa Minera Marquiga y Marquiga 02, para este préstamo tiene las siguientes garantías:

- Las reservas minerales que se encuentran ubicadas dentro de este denuncia, la valorización de mineral PROBADO-PROBABLE que asciende

a US\$ 14'133,087 millones de dólares, suficiente para respaldar el préstamo.

- Los activos fijos que se adquirirán con el préstamo, son: maquinaria y equipos.
- La garantía del préstamo estará dada por lo siguiente:

Valor de reservas minerales	: US\$ 14'133,087
Máquina, equipo por adquirirse	: US\$ <u>125,300</u>
TOTAL	US\$. 14'258,387

$$\frac{\text{Relación de Garantía}}{\text{PRESTAMO}} = \frac{14'258,387}{437,780} = 32.569$$

6.10 EVALUACION ECONOMICA – FINANCIERA

6.10.1. ESTADOS FINANCIEROS

La elaboración de los Estados Financieros proyectados de la empresa, han sido realizados dentro de un marco de realismo, de acuerdo a las actuales posibilidades de la Empresa en su conjunto y con las tendencias de los factores extremos que inciden sobre los resultados de la gestión.

6.10.2. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANACIAS

Se desarrollará el cuadro del estado de pérdidas y ganancias que nos servirá de base para la elaboración de los flujos de caja y su posterior evacuación de los análisis de sensibilidad, para determinar si el proyecto es viable económica rentable.

6.10.3. DEPRECIACION:

Se efectuará a partir del primer año donde inicie la producción y venta, amparándose en la ley General de Minería, decreto Legislativo N° 109, la tasa aplicada es de acuerdo al activo considerado. Valor de activos = US\$.125,300

Depreciación = US\$. 125,300 x 10% = 12,530

6.10.3.1. CALCULO DE VALOR RESIDUAL: US\$. 125,300 – US\$.

12,530 (05) = US\$. 62,650

6.10.3.2. IMPUESTO A LA RENTA A la escala promedio de 35%.

6.11. FLUJO DE FONDOS.

Es importante durante la evaluación del proyecto.

Las fuentes y usos de los recursos de la Empresa se presentan en el cuadro N° 06, y allí se aprecia saldos netos positivos durante todos los años de vida del proyecto, lo que evidencia que no recurrirá de mayor endeudamiento.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS US\$

Actividades/ años	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inversión	625,400					
Capital de trabajo						193,000
Valor residual						62,650
ventas		1'673,662.50	1'673,662.50	1'673,662.50	1'673,662.50	1'673,662.50
Costo Produc. Administ./Ventas		429,525	429,525	429,525	429,525	429,525
Utilidad Bruta		1'244,137.50	1'244,137.50	1'244,137.50	1'244,137.50	1'499,787.5
Depreciación		12 530	12 530	12 530	12 530	12 530
Interés		61,289.20	34,975.38	4,977.623		
Utilid Operativa		1'170,318.3	1'196,632.12	1'215,629.88		1'487,257.5
Impuesto a la renta (35%)		409,611.40	418,821.24	425,470.45	641,893.07	520,540.12
Utilidad Neta	625,400	760,706.90	777,810.88	790,159.42	1'192,087	966,717.40

6.12. RENTABILIDAD DEL PROYECTO:

Los rendimientos del proyecto de inversión, producción y ventas están en función de los resultados de los estados financieros. Por lo que la Empresa determina una tasa de oportunidad.

FUENTES Y USOS (US\$)

AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022	2023
FUENTES:						
Utilidad Neta		760,706.90	777,810.88	790,159.42	1'192,087	966,717.40
Prestamos	437,780					
Depreciación		12 530	12 530	12 530	12 530	12 530
TOTAL FUENTES:	437,780	773,236.9	790,340	802,689	1'204,617	979,247.40
USOS:						
Inversiones	625,400					
Amortización		187,955.864	214,269.685	244,267.441		
TOTAL USOS:	625,400	187,955.864	214,269.685	244,267.441		
FONDOS DISPONIBLES ANUALES	(187,620)	585,281	576,070.31	558,421.56	1'204,617	979,247.40

6.12.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Gala Sodivilla (2010), Los criterios de Evaluación más utilizados son tres:

- Valor Actual Neto.
- Tasa Interna de Retorno
- Índice de Rentabilidad.

Es la suma algebraica de los valores actualizados a una tasa determinada de los beneficios netos (beneficios menos costos) generados durante su vida útil.

La tasa de actualización representa el rendimiento máximo exigido al proyecto, de allí que se considera igual a la tasa de interés del financiamiento del proyecto.

Se recomienda la ejecución del proyecto, si su valor neto resulta mayor o igual a cero, porque sólo en este caso tiene una rentabilidad mayor o igual a la tasa mínima exigida.

La fórmula matemática del VAN es:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I$$

DONDE:

BN_t= Beneficio Neto del año t

i = tasa de actualización (interés 18%)

n = Número de años de vida útil.

$$VAN_{18\%} = -I + \frac{BN_1}{(1+K)^1} + \frac{BN_2}{(1+K)^2} + \frac{BN_3}{(1+K)^3} + \frac{BN_4}{(1+K)^4} + \frac{BN_5}{(1+K)^5}$$

$$VAN_{18\%} = -187,620 + \frac{585,281}{(1.18)^1} + \frac{576,070.31}{(1.18)^2} + \frac{558,421.56}{(1.18)^3} + \frac{1'204,617}{(1.18)^4} + \frac{979,247.40}{(1.18)^5}$$

$$VAN = - 187,620 + 496 + 413,724.73 + 339,872.60 + 621,328.05 + 428,038.06$$

$$VAN_{18\%} = 1'615,839.44$$

6.12.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR):

Es la tasa de actualización a la cual su valor actual de los beneficios igual al valor actual de los costos. La tasa interna de retorno representa la rentabilidad del proyecto, en tal virtud, se recomienda la ejecución del proyecto si su tasa interna de retorno resulta mayor o igual a la tasa interna de retorno resulta mayor o igual a la tasa de rendimiento mínimo exigido.

La fórmula matemática del TIR es:

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{BNt}{(1 + i^x)^t} = INV.$$

- i^x = Tasa interna de retorno.

La evaluación financiera del presente proyecto, se determina desde dos puntos en su conjunto y de la empresa.

La primera mide el rendimiento del proyecto en relación al total de la inversión a realizar, permite apreciar la capacidad del proyecto para asumir las obligaciones derivadas de su financiamiento integral, ya sea con recursos propios de la empresa y préstamos.

La evaluación desde el punto de vista de la Empresa mide el rendimiento del proyecto en relación a la parte de la inversión a ser financiada con recursos propios de la Empresa, considerando expresamente las condiciones del financiamiento con recursos ajenos.

Tasa interna de Retorno (TIR)

$$TIR_p = 185\%$$

La inversión realizada por la Empresa en el presente Proyecto, arroja un valor Actual Neto, US\$ 1'615,839.4 Considerando una tasa de actualización de 18%

y una tasa Interna de Retorno de 185%, estos parámetros indican que el proyecto es altamente rentable.

6.12.3. INDICE DE RENTABILIDAD

Para hallar el índice de rentabilidad se emplea la siguiente fórmula matemática:

$$I.R. = \frac{VAN + INVERSION}{INVERSION}$$

INDICE DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO.

$$IR = \frac{1'615,839.40 + 625,400}{625,400}$$

$$I.R = 3.58 \%$$

CONCLUSIONES

1. El método de explotación corte relleno ascendente, utilizando relleno de desmonte del interior mina y detrítico de superficie introducido por una chimenea
2. La generación de energía, aire y otros se harán con la adquisición de los equipos que forma parte de la inversión.
3. El programa de exploración nos va permitir incrementar reservas por que el yacimiento presenta una geología favorable.
4. Las propuestas del manejo ambiental en el proyecto están considerados dentro de las normas ambientales en proyectos mineros, considerando los tres aspectos las comunidades las empresas y el estado.
5. La operatividad del proyecto Marquiga y Marquiga 02 favorecerá significativamente el crecimiento económico de la Región, la calidad de vida de los habitantes del distrito de Saisa de la provincia de Lucanas Departamento de Ayacucho.
6. Los indicadores de la rentabilidad del proyecto calculado determina la viabilidad del proyecto con VAN US\$ 1'615,839.4, y TIR 185 % considerando económicamente rentable.

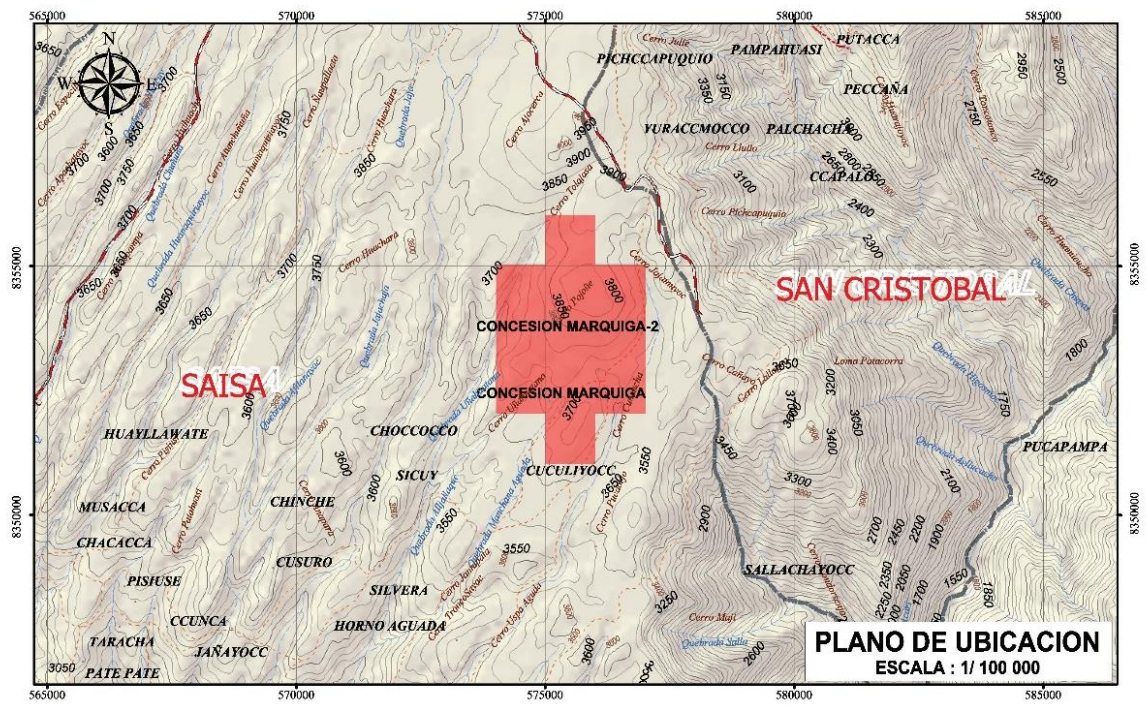
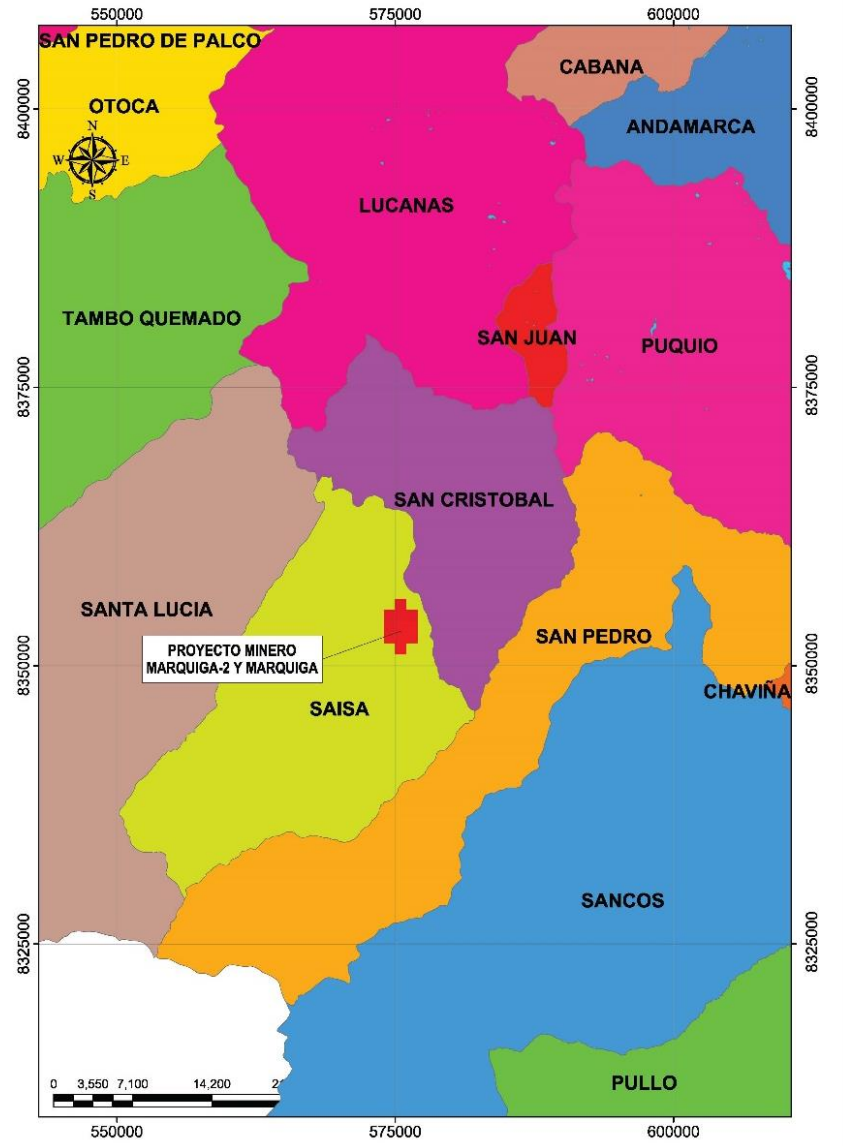
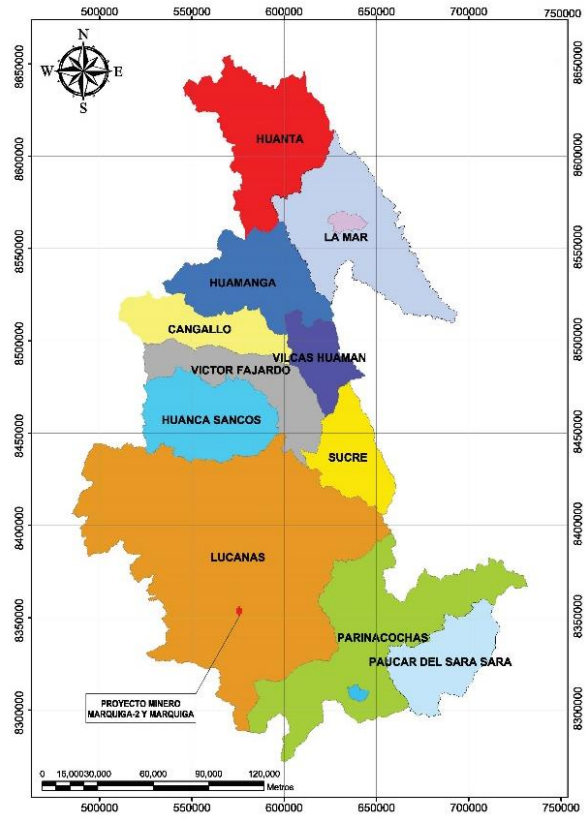
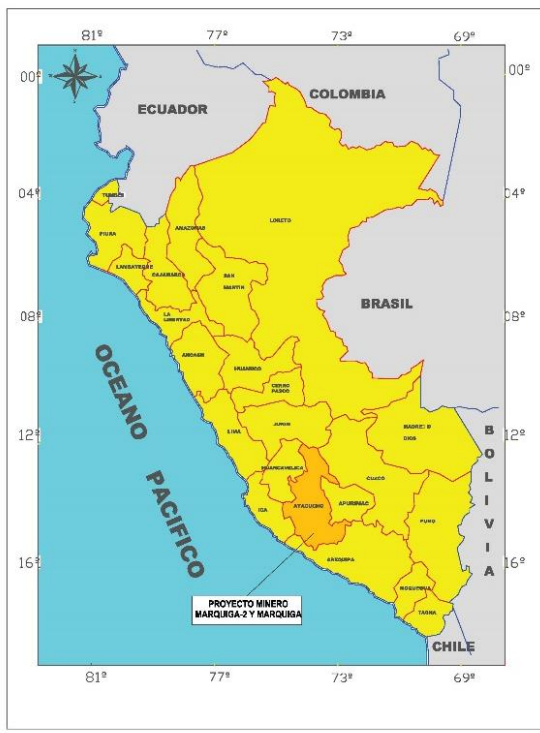
RECOMENDACIONES

1. El método de explotación corte relleno ascendente, con relleno desmonte y detriticos la extracción del mineral, existe mejor selectividad del mineral, ser transportado hacia la superficie.
2. Se debe hacer estudio de capacidad de los equipos, maquinaria de acuerdo a las necesidades tales como grupo electrógeno, compresora, como se menciona en la inversión de la tesis.
3. Se planificar programa de exploración con la finalidad de conseguir más reservas de mineral económicamente rentable.
4. Se recomienda cumplir estrictamente el plan de manejo ambiental para evitar controversia en los proyectos de inversión minera, especialmente proyectos de exploración, para su posterior explotación.
5. El gobierno central deberá apoyar en la operatividad del proyecto minero caso Marquiga y Marquiga 02 para crear empleabilidad y su crecimiento económico de la región.
6. De los cálculos realizados de su rentabilidad se recomienda implementar el proyecto en continuar con la operatividad de 15 TMD.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Bustillo Revuelta & López Jimeno (1997), Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineros. Madrid – España.
2. Gala Soldivilla Fernando (2010) Formulación y Evaluación de proyectos Mineros Valoración de Minas. Pontificia Universidad Católica del Perú.
3. Instituto Geológico, Minero, Metalúrgico INGEMMET (2014). Carta nacional (31-ñ)
4. Ministerio de Energía y Minas (2012). Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo
5. Montero R. Siete (1987) principios de la Seguridad Basada de los comportamientos
6. Prado Ramos F. (1987) Control de operaciones mineras. Unsch 1987
7. Stoces B. (2002), Elección y crítica de los métodos de explotación Minera Segunda edición Madrid.

**ANEXOS 01
(LÁMINAS)**



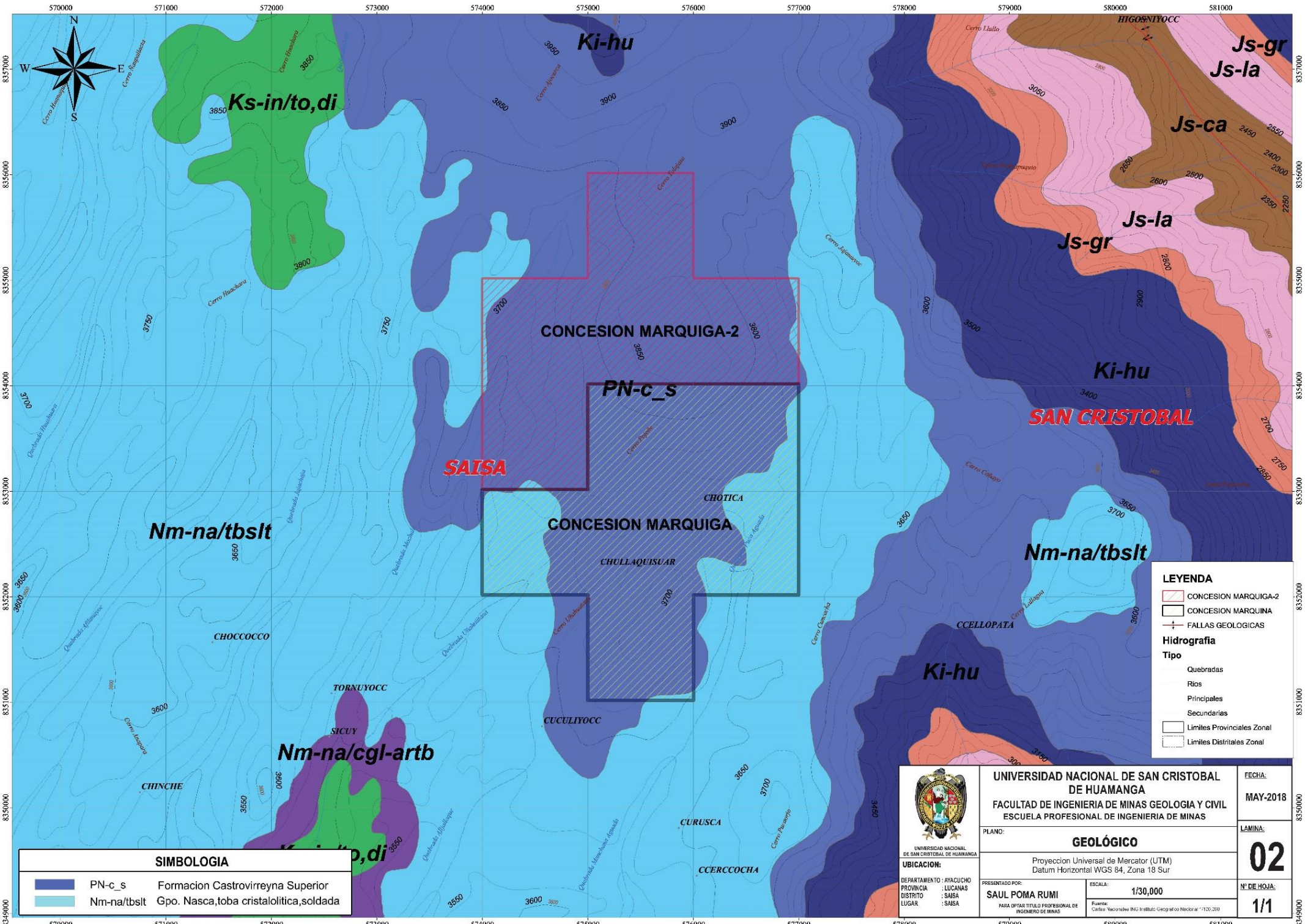
LEYENDA

- MARQUIGA -2 Y MARQUIGA
- CENTROS POBLADOS
- MINAS
- RIOS

VIAS DE COMUNICACION

- Camino de herradura
- Carretera afirmada transitable
- Superficie ligera, dos o mas vias
- CURVAS DE NIVEL

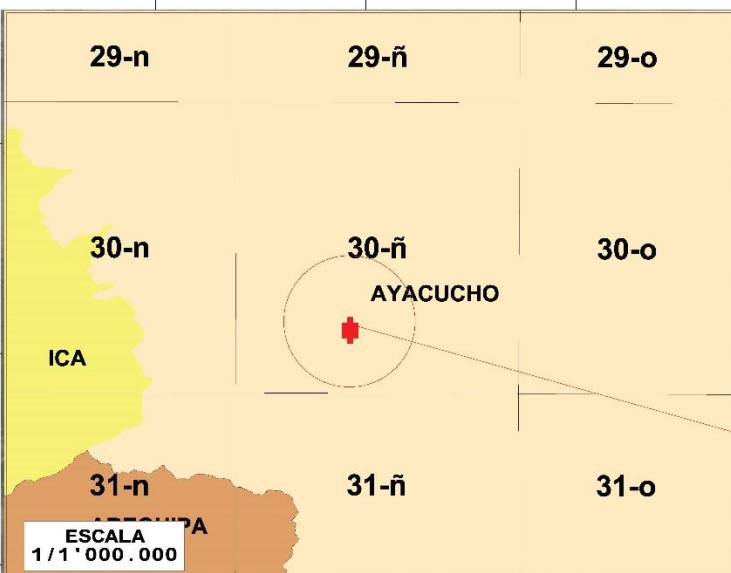
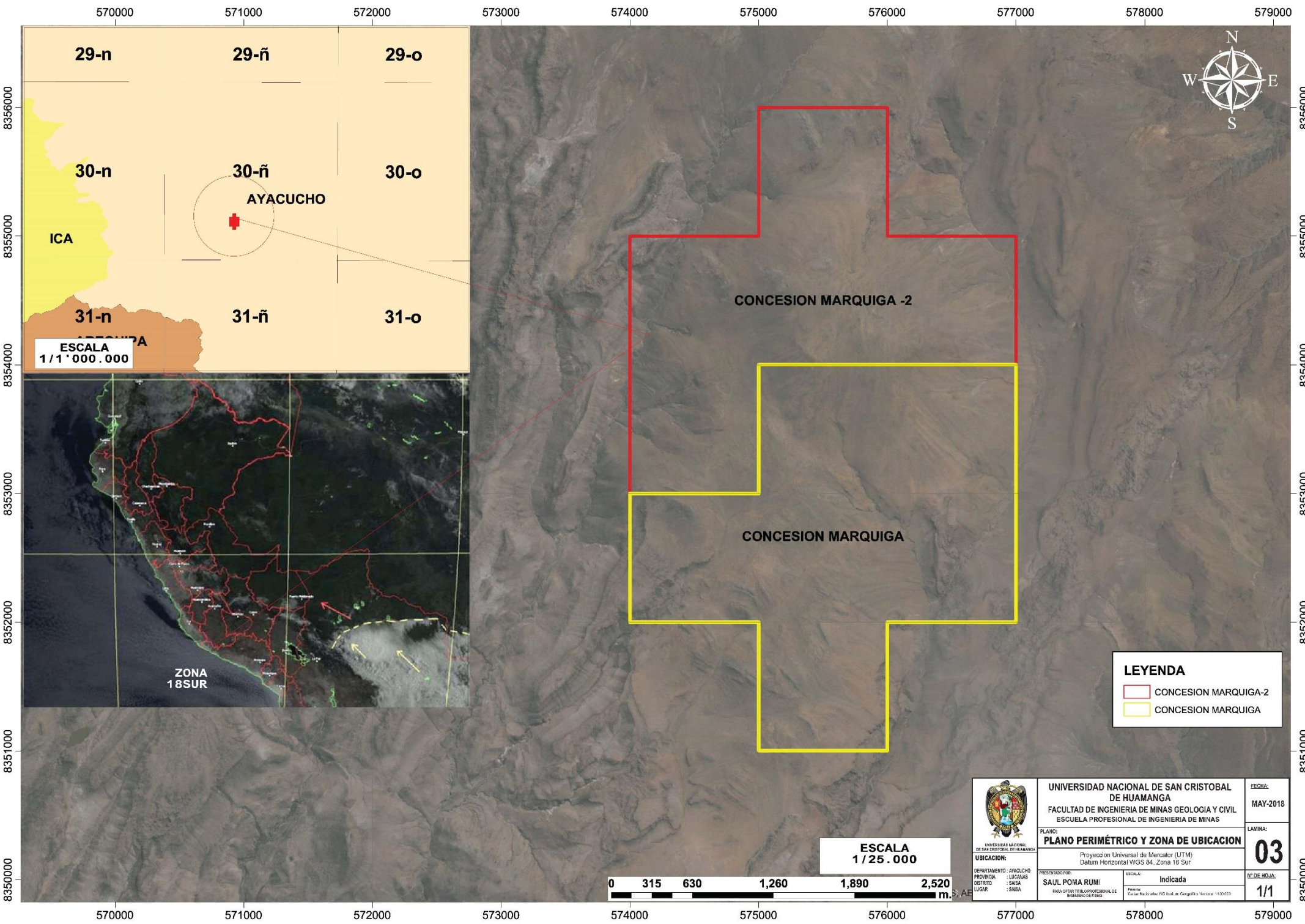
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS GEOLOGIA Y CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS	FECHA: MAY-2018
	PLANO: UBICACION Proyeccion Universal de Mercator (UTM) Datum Horizontal WGS 84, Zona 18 Sur	LAMINA: 01
UBICACION: DEPARTAMENTO : AYACUCHO PROVINCIA : LUCANAS DISTRITO : SAISA LUGAR : SAISA	PRESENTADO POR: SAUL POMA RUMI PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS	ESCALA: Indicada N° DE HOJA: 1/1



SIMBOLOGIA	
	PN-c_s Formacion Castrovirreyna Superior
	Nm-na/tbslt Gpo. Nasca,toba cristalolitica,soldada

LEYENDA	
	CONCESION MARQUIGA-2
	CONCESION MARQUINA
	FALLAS GEOLOGICAS
Hidrografia	
Tipo	
	Quebradas
	Rios
	Principales
	Secundarias
	Limites Provinciales Zonal
	Limites Distritales Zonal

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA</p> <p>UBICACION:</p> <p>DEPARTAMENTO : AYACUCHO PROVINCIA : LUCANAS DISTRITO : SAISA LUGAR : SAISA</p>	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS GEOLOGIA Y CIVIL</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS</p>	<p>FECHA:</p> <p>MAY-2018</p>
	<p>PLANO:</p> <p>GEOLÓGICO</p>	<p>Proyeccion Universal de Mercator (UTM)</p> <p>Datum Horizontal WGS 84, Zona 18 Sur</p>
<p>PRESENTADO POR:</p> <p>SAUL POMA RUMI</p> <p>PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1/30,000</p> <p>Fuente: Corfidec Nacional del Instituto Geografico Nacional, 1700-200</p>	<p>Nº DE HOJA:</p> <p>1/1</p>



CONCESION MARQUIGA -2

CONCESION MARQUIGA

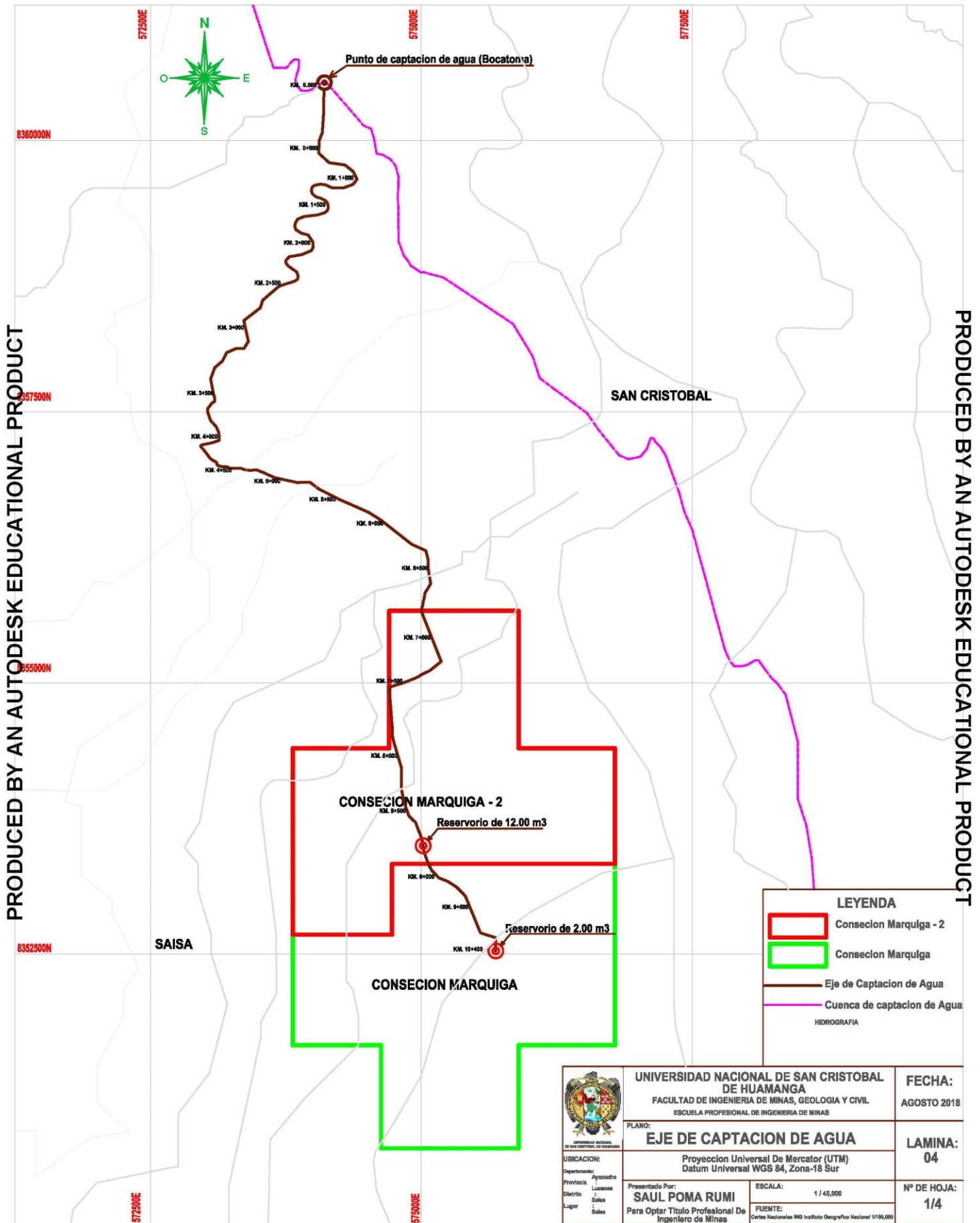
LEYENDA	
	CONCESION MARQUIGA-2
	CONCESION MARQUIGA

ESCALA
1 / 25 . 000



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS GEOLOGIA Y CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS	FECHA: MAY-2018
	LAMINA: 03
PLANO: PLANO PERIMETRICO Y ZONA DE UBICACION Proyeccion Universal de Mercator (UTM) Datum Horizontal WGS 84, Zona 18 Sur	Nº DE HOJA: 1/1
PRESENTADO POR: SAUL POMA RUMI <small>PARA OBTENER TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS</small>	ESCALA: Indicada <small>Fonte: Carta Nacional P22 Inst. de Geografía "Sevres" -150.000</small>

UBICACION:
 DEPARTAMENTO : AYACUCHO
 PROVINCIA : LUCANAS
 DISTRITO : SAGSA
 LUGAR : SAGSA



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

LEYENDA	
	Consecon Marquiga - 2
	Consecon Marquiga
	Eje de Captacion de Agua
	Cuenca de captacion de Agua
	HIDROGRAFIA

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS	FECHA: AGOSTO 2018
	PLANO: EJE DE CAPTACION DE AGUA	LAMINA: 04
UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Lucanas Distrito: Salsas Lugar: Salsas	Proyeccion Universal De Mercator (UTM) Datum Universal WGS 84, Zona-18 Sur	Nº DE HOJA: 1/4
Presentado Por: SAUL POMA RUMI Para Optar Titulo Profesional De Ingenero de Minas	ESCALA: 1 / 45,000 FUENTE: Cartas Nacionales ING Instituto Geografico Nacional 1°10,000	

**ANEXO 02
(FOTOGRAFÍAS)**



Foto N° 01 Vista panorámica vegetación Marquiga-2



Foto N° 02 Vista panorámica de vicuñas Marquiga-2



Foto N° 03 Desmontera Marquiga .



Foto N° 04 Proyecto cancha de mineral con un área 600 mts²



Foto N° 5 Pique de 15 mts de profundidad Veta 02 Maquiga



Foto N° 06 Labores media barreta hacia la veta Maquirga



Foto N° 07 Afloramiento de óxido de cobre afloramiento Maquirga



Foto N° 08 Proyecto construcción Pique exploración y extracción Marquiga



Foto 09 Existencia de Flora en la quebrada tipo V



Foto N° 10 Roca Ignea volcánicos efusivas, alteraciones.



Foto N° 11 Puesto de Salud del del Distrito de Saisa.



Foto N° 12 Vista panorámica de la municipalidad del Distrito SAISA.



Foto N° 13 Vista panorámica el colegio de la municipalidad de SAISA