

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

“POTENCIAL GEOLÓGICO ECONÓMICO BASADO EN EL ESTUDIO CONCEPTUAL DE DESCUBRIMIENTO PARA EL PROYECTO MINERO MARIO ALONSO, ANCASH 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autores:

Maricruz Melgarejo Pajares

Hugo Eber Peralta Tapia

Asesor:

Mg. Jesús Gabriel Vilca Pérez

Trujillo - Perú

2021



DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres Segundo y Eufemia por haberme facilitado con los recursos necesarios para concretar mi educación y darme todo lo que soy como persona; mis principios, mis valores y mi coraje para conseguir mis objetivos.

Hugo Eber Peralta Tapia.

A Dios por su incondicional compañía espiritualmente y la fortaleza brindada para seguir adelante.

A mi madre Esther, la que me acompañó en mis caídas y mis triunfos, la que nunca se cansó de luchar por sacar adelante a sus hijos.

A mi padre José por su incondicional apoyo y sacrificio, porque nunca dejó de trabajar para que nos dé a sus hijos el mejor regalo de la vida que es el estudio.

A mi hermano Jhon por su comprensión y aliento en esta larga carrera, por regalarme una sobrina que se convirtió en parte de mi lucha por salir adelante profesionalmente.

Maricruz Melgarejo Pajares.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a dios, a mis padres y hermanos por haberme ayudado en mi formación personal.

Al señor Mario Jacome Marquez quien nos facilitó el camino para realizar el presente estudio.

Expresar también el agradecimiento a todos los docentes de la facultad de ingeniería de minas de la Universidad Privada del Norte, quienes me brindaron valiosas enseñanzas.

Hugo Eber Peralta Tapia

Agradezco a Dios por darme la fuerza para luchar por mis sueños y metas, al señor Mario Jacome Marquez quién nos brindó la ayuda para poder realizar el presente trabajo de estudio.

A mis padres por su íntegro apoyo, su ejemplo de trabajo, lucha, fortaleza y responsabilidad durante este periodo universitario, a mi hermano por la confianza, el cariño brindado, la preocupación y el apoyo de siempre.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	26
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	31
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	86
REFERENCIAS.....	92
ANEXOS.....	97
ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Etapas de un proyecto minero	21
Tabla 2 Componentes Mineros de Pequeña Minería.....	31
Tabla 3 Componentes del Costo de la Pequeña Minería.....	32
Tabla 4 Coordenadas UTM de la concesión minera Mario Alonso.	35
Tabla 5 Coordenadas UTM de los componentes principales y auxiliares de la actividad minera que se viene realizando.....	36
Tabla 6 Datos generales de la actividad minera Mario Alonso.....	39
Tabla 7 Actividad minera subterránea del proyecto minero Mario Alonso.	44
Tabla 8 Coordenadas UTM WGS 84 zona 18L de la cortada principal y del botadero - proyecto minero Mario Alonso.	45
Tabla 9 Componentes auxiliares del proyecto minero Mario Alonso.....	46
Tabla 10 Herramientas, equipos, maquinaria e insumos del proyecto minero Mario Alonso.	46
Tabla 11 Periodo de desarrollo y vida de mina estimados.	51
Tabla 12 Costos de sostenimiento con cuadros de madera.	53
Tabla 13 Costos de Voladura.	53
Tabla 14 Costos de explotación minera.....	54
Tabla 15 Costos de procesamiento de mineral.	54
Tabla 16 Costos por combustible.	54
Tabla 17 Costos de plan de minado.....	54
Tabla 18 Equipos y máquinas para la perforación y voladura.	55
Tabla 19 Costos para equipos de geología.	56
Tabla 20 Costos de planta de beneficio.	56

Tabla 21 Costos por construcción de planta.....	57
Tabla 22 Costo de planta.	57
Tabla 23 Costos de taller.	58
Tabla 24 Costo de mantenimiento de equipos y planta.....	58
Tabla 25 Total de costo de mantenimiento.....	58
Tabla 26 Costos de planilla del personal.	59
Tabla 27 Costos de los exámenes médicos.....	60
Tabla 28 Costos de implementos de seguridad.	60
Tabla 29 Costos para medidas de prevención frente al COVID - 19.....	61
Tabla 30 Costo total por gastos de personal.	61
Tabla 31 Costo por la construcción del campamento.....	61
Tabla 32 Costos de alimentación al personal.	62
Tabla 33 Costos de construcción de acumulación de mineral.....	62
Tabla 34 Costo total de comedor.....	62
Tabla 35 Costo de generación de energía eléctrica.	63
Tabla 36 Costos de equipos y/o máquinas para las operaciones mina.....	63
Tabla 37 Costo de los equipos de bombeo de agua.....	64
Tabla 38 Costos totales para operaciones de bombeo.....	64
Tabla 39 Costos de capital.....	65
Tabla 40 Producción de oro.....	65
Tabla 41 Ingresos	65
Tabla 42 Egresos	66
Tabla 43 Total de egresos.....	67
Tabla 44 Flujo de caja.	67
Tabla 45 Valor actual neto (VAN).	67

Tabla 46 Escenario 1 pesimista - precio del oro más bajo.	69
Tabla 47 Escenario 2 actual - Precio del oro actual.	70
Tabla 48 Escenario 3 optimista - Precio del oro más alto.	70
Tabla 49 Escenario 1A pesimista - Precio del oro más bajo vs Tonelaje del mineral más bajo.	71
Tabla 50 Escenario 1B pesimista - Precios del oro más bajo vs Tonelaje del mineral más bajo.	72
Tabla 51 Escenario 1C pesimista - Precio del oro más bajo vs Tonelaje del mineral más bajo.	72
Tabla 52 Escenario 2A actual - Precio del oro actual vs Tonelaje del mineral bajo.	73
Tabla 53 Escenario 2B actual - Precio del oro actual vs Tonelaje del mineral bajo.	74
Tabla 54 Escenario 2C actual - Precio del oro actual vs Tonelaje del mineral bajo.	74
Tabla 55 Escenario 3A optimista - Precio del oro más alto vs Tonelaje de mineral más bajo.	75
Tabla 56 Escenario 3B optimista - Precio del oro más alto vs Tonelaje de mineral más bajo.	75
Tabla 57 Escenario 3C optimista - Precio del oro más alto vs Tonelaje de mineral más bajo.	75
Tabla 58 Escenario 1A pesimista – Considerando una tasa de descuento de 15% y precio de oro más bajo durante los últimos 6 años.....	76
Tabla 59 Escenario 1B pesimista – Considerando una tasa de descuento de 16.5% y precio de oro más bajo durante los últimos 6 años.....	77
Tabla 60 Escenario 1C pesimista – Considerando una tasa de descuento de 18% y precio de oro más bajo durante los últimos 6 años.....	78

Tabla 61 Escenario 2A actual – Considerando una tasa de descuento de 15% y precio de oro actual.....	79
Tabla 62 Escenario 2B actual – Considerando una tasa de descuento de 16.5% y precio de oro actual.	80
Tabla 63 Escenario 2C actual – Considerando una tasa de descuento de 18% y precio de oro actual.....	81
Tabla 64 Escenario 3A optimista – Considerando una tasa de descuento de 15% y precio de oro más alto durante los últimos 6 años.	82
Tabla 65 Escenario 3B optimista – Considerando una tasa de descuento de 16.5% y precio de oro más alto durante los últimos 6 años.....	83
Tabla 66 Escenario 3B optimista – Considerando una tasa de descuento de 18% y precio de oro más alto durante los últimos 6 años.	84
Tabla 67 Matriz de consistencia.	97
Tabla 68 Matriz de operacionalización de variables.	98
Tabla 69 Instrumento de recolección de datos para estudio conceptual de descubrimiento y potencial geológico económico.	99
Tabla 70 Instrumento de recolección de datos para la estimación de costos de capital y costos de operación.....	100
Tabla 71 Coordenadas UTM de las vetas de cuarzo donde se realizaron el levantamiento de muestras.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Croquis de ubicación de la actividad minera	38
Figura 2: Croquis de interior mina respecto de galerías, rampas, cruceros, etc	46
Figura 3: Mapa de distribución de componentes principales y auxiliares en el proyecto minero Mario Alonso	48
Figura 4: Diagrama de Gantt mostrando el comienzo y final de la etapa de construcción ..	52
Figura 5: Precio más bajo del oro en \$/GR en estos últimos seis años.....	62
Figura 6: Precio del oro actual en \$/GR en estos últimos seis años.....	63
Figura 7: Precio del oro más alto en \$/GR en estos últimos seis años.....	64

RESUMEN

El informe de investigación tuvo como objetivo realizar un estudio conceptual de descubrimiento para determinar el potencial geológico económico en el proyecto minero Mario Alonso de la concesión minera Huanquin Uno y Huanquin Dos de la región Ancash. El tipo de investigación es Aplicada, con el diseño de investigación No Experimental de tipo Transversal Descriptivo. La muestra estuvo conformada por el proyecto minero Mario Alonso, propiedad de la empresa María Teresa S.A.C. Para realizar el procesamiento de información se trabajó con la técnica de análisis documental y observación con sus instrumentos guía de análisis documental y guía de observación de campo y entre los métodos empleados fueron el método analítico y sistemático, llegando a obtener como resultado que el proyecto minero presenta un buen potencial contemplando una estimación de recursos de 412,120.8 TM de cuarzo con valores de oro que varían entre <5 a 6.491 ppm, concluyendo que el proyecto minero Mario Alonso presenta un total de ingresos de \$1,758,729.55, un total de egresos de \$470,994.84, un saldo de caja de \$1,287,734.73 y un valor actual neto de \$6,991,240.68 considerando una tasa de descuento de 16.5%, por lo cual el proyecto minero Mario Alonso es rentable.

Palabras clave: Estudio conceptual de descubrimiento, potencial geológico, potencial económico, análisis de riesgo, flujo de caja

ABSTRACT

The objective of the research report was to carry out a conceptual discovery study to determine the economic geological potential in the Mario Alonso mining project of the Huanquin Uno and Huanquin Dos mining concessions in the Ancash region. The type of research is Applied, with the Non-Experimental Cross-Descriptive research design. The sample consisted of the Mario Alonso mining project, owned by the company María Teresa S.A.C. To carry out the information processing, we worked with the technique of documentary analysis and observation with its document analysis guide instruments and field observation guide and among the methods used were the analytical and systemic method, obtaining as a result that the mining project presents good potential considering a resource estimate of 412,120.8 MT of quartz with gold values that vary between <5 to 6,491 ppm (quartz vein with gold), concluding that the Mario Alonso mining project presents a total income of \$ 1,758,729.55, a total expenses of \$ 470,994.84, a cash balance of \$ 1,287,734.73 and a net present value of \$ 6,991,240.68 considering a discount rate of 16.5%, for which the Mario Alonso mining project is profitable.

keywords: Conceptual discovery study, geological potential, economic potential, risk analysis, cash Flow.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Cada proyecto minero implica un amplio conocimiento de las diversas operaciones mineras inherentes a esta actividad. Llevar a cabo esta actividad implica un alto nivel de inversión de capital, lo cual es muy riesgoso para los inversionistas porque aumentará los factores de intervención los cuales deben ser evaluados para tomar la decisión de invertir en proyectos mineros, por lo que se requiere de una investigación económica y técnica y el desarrollo de un análisis exhaustivo de la situación financiera antes de invertir (López, 2017).

En Chile por ejemplo, debido a la demanda mundial de cobre y al aumento de su precio durante los últimos años es que esta nación se ha visto en la obligación de optimizar sus estrategias de tal manera que logren asegurar la rentabilidad del negocio minero, en este sentido, el proyecto Chuquicamata el cual se encuentra ejecutando obras tempranas para su operación se encuentra en la búsqueda de técnicas que maximicen el valor económico del yacimiento y el aporte en la economía de Chile (Martell, 2014).

En este sentido, evaluar la viabilidad económica de un proyecto minero es el primer paso antes de llevar a cabo la operación, esto plantea múltiples factores que pueden hacer que sea inviable por lo que es necesario e importante recopilar información sobre la potencial fuente de recursos del yacimiento (Salas, 2018).

El Perú es un país que posee abundantes recursos minerales metálicos como la plata, oro, hierro, cobre, plomo, zinc, molibdeno, estaño, etc., pero también somos un país rico en minerales no metálicos entre ellos destacan los minerales calcáreos y los fosfatos los cuales son esenciales en la fabricación de cerámicos y en el sector de la construcción. Sin bien es cierto, la gran y la mediana minería dinamizan el mercado laboral, pero también es cierto que actualmente la minería a pequeña escala conformado por la pequeña minería y la minería artesanal han logrado tener grandes avances. La actividad minera a pequeña escala se dedica

principalmente a la extracción de oro, plata, cobre y zinc; en el 2015 la minería a pequeña escala aportó a la producción nacional 6,06 TM de oro según las estimaciones brindadas por el Ministerio de Energía y Minas del Perú (Verastegui, 2016).

Por ello, hoy más que nunca se le está brindando mayor prioridad a la minería de pequeña escala; los gobiernos están brindando mayor apoyo a este sector para que se sigan realizando estudios de factibilidad que demuestren la viabilidad de un proyecto minero artesanal, y en donde los empresarios o empresas mineras cumplan con las normativas vigentes y los estándares ambientales. Sin embargo aún existen carencias, falta de información y criterios técnicos, económicos y operativos por parte de estas pequeñas empresas mineras, tal como lo manifiesta Ramos (2018) quien indica que en el proyecto El Dorado 298 ubicado en el departamento de Puno existe una falta de planeamiento de extracción sistemático de las vetas que existen en la zona, a pesar de haber avanzado en la detección de recursos económicos y reservas probadas, siendo una de las causas la carencia de explotación aurífera con beneficio económico, social y cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, Luque (2017) manifiesta que existen pocos proyectos de inversión de rocas y minerales industriales y poca información sobre estos yacimientos, como es el caso de la perlita, el cual puede ser aprovechado de manera eficiente llegando a ser una gran oportunidad de inversión y ser una fuente de aporte para la región de Arequipa si es que se realizaran estudios para determinar su potencialidad, sin embargo existe una gran falta de información y trabajos de investigación e incentivación a la inversión.

Así mismo, Dennis (2018) expresa que en el departamento de Ancash existe una gran necesidad de extraer yacimientos con presencia de vetas angostas y de bajas leyes ya que esto promoverá el desarrollo de las comunidades y de la región, como es el caso del proyecto minero Utcuyacu donde se ha visto que la operación minera viene realizándose de manera simplista, sin estudios geológicos y mineros ni evaluaciones técnicas y económicas que

contemplan la viabilidad del proyecto lo que puede ocasionar que esta no tenga sostenibilidad en el tiempo.

El proyecto minero Mario Alonso se encuentra ubicado en el caserío Paria Punta, al lado Este del centro poblado Tapacocha, en el distrito de Tapacocha, provincia de Recuay, departamento de Ancash; a una altitud entre los 3600 m.s.n.m., hasta los 4250 m.s.n.m. El petitorio minero tiene por nombre Huanquin Uno – Huanquin Dos los cuales abarcan un área de 400 hectáreas y comprende un rectángulo de 3 kilómetros de largo y 2 kilómetros de ancho. El proyecto contempla la explotación de vetas de cuarzo con contenido de oro por el método de corte y relleno ascendente con una producción estimada de 25 TMD y con un tiempo de vida estimado de 25 años. Cabe recalcar que este proyecto se encuentra en la etapa de recolección de datos por lo cual este tema es desconocido y solo se ha mostrado una parte de la potencialidad del mineral, esto quiere decir que el yacimiento es nuevo, virgen y falta estudiarlo con un adecuado plan de exploraciones para tener la cantidad de reservas minerales ya que para poder tratar este tema se debe de conocer la ley mínima explotable, conocido como cut off el cual se encuentra directamente relacionado al costo total, resultados metalúrgicos, condiciones de comercialización y precio de los metales. Una vez estimado el cut off se podrán determinar los bloques de mineral por explotar, tomando en consideración el valor del mineral, grado de certeza y accesibilidad.

La investigación tiene como finalidad realizar un estudio conceptual de descubrimiento con la finalidad de determinar el potencial geológico económico y la viabilidad del proyecto minero Mario Alonso, así mismo, ayudar a la empresa minera María Teresa S.A.C., hacer posible un proyecto de inversión bajo la adopción de criterios para la toma de decisiones referentes a la explotación y en la optimización de la rentabilidad económica. Su importancia radica en demostrar que un proyecto minero enmarcado bajo aspectos técnicos, ambientales, legales y financieros puede llegar a cumplir con todos los

requerimientos de ley y con una excelente rentabilidad para los futuros inversionistas, puesto que en la zona se ha podido identificar un sector potencial para el aprovechamiento de vetas de cuarzo con alto contenido de oro.

Entre los **antecedentes internacionales** que respaldan la investigación destaca la tesis de Salas (2018) titulado “Factibilidad en yacimientos polimetálicos a pequeña escala open pit” el cual tuvo como objetivo realizar la evaluación de la factibilidad de un proyecto minero polimetálico open pit de pequeña escala. El autor concluyó que el tonelaje de mineral presente es de 19.502.691 Tn, el tonelaje de estéril es de 33.544.928 Tn, la ley media es de 16.01%, la razón de estéril/mineral es de 1.72, el valor del mineral es \$3.497.066.529, el costo de minado es de \$60.848.749, el costo de procesamiento es de \$357.484.326, y una vida útil de 6.77 años. El proyecto presenta un VAN \$2.070.840.887 y un TIR de 113.62%.

Goldquest (2016) en su informe titulado “Estudio técnico económico proyecto minero Romero” tuvo como objetivo realizar un estudio de pre – factibilidad y elaborar un informe técnico del proyecto minero Romero. El autor concluyó que el método de explotación es subterráneo con una producción de 2.800 t/d, el yacimiento contempla la explotación de 7.031 Mt de material que corresponde a las reservas probables con leyes de oro de 3.72 g/t, plata de 4.33 g/t y cobre de 0.88%. Así mismo, 840.000 onzas corresponden a oro, 980.000 onzas son de plata y 136 millones de libra corresponden a cobre.

Larrea (2015) en su tesis titulado “Evaluación del proyecto minero Chacra 1” tuvo como objetivo evaluar la viabilidad de la explotación aurífera del proyecto minero Chacra 1. El autor concluyó que el proyecto minero tiene 5.206.695.21 m³ de material que corresponden a los recursos medidos, una ley media de 0.580 g/cm³ de oro y 11.311.176 m³ de material correspondiente a los recursos indicados. De acuerdo a los factores técnicos, económicos y operativos el método de explotación a utilizar es a cielo abierto con el sistema de arranque, lavado, relleno y restitución por franjas, por otro lado, se proyecta producir 100

m³ de material por día durante 15 años (vida del yacimiento). El proyecto es económicamente rentable, con un VAN DE 19.29 millones y un TIR de 80.89%.

Roldán (2014) en su artículo titulado “Análisis de variables para evaluación financiera de proyectos de minería de oro en Colombia con especial énfasis en el Riesgo País – Caso Mineros S.A” tuvo como objetivo evaluar los proyectos mineros de oro en el país de Colombia, enfocado principalmente en el flujo de caja y las tasas de descuento tomando como referencia los datos proporcionados por Mineros S.A. El autor concluyó que de acuerdo a la evaluación, se estima un costo de exploración de \$6.250.000, el TIR es del 10% y se requiere una inversión de \$35.900 la cual es distribuida de la siguiente manera: \$19.00 para la planta, \$14.400 para la planta de beneficio, \$1.500 para los equipos de apoyo, todo ello para una producción de 38.58 onz – troy.

Rivera (2011) en su tesis titulado “Evaluación económica del proyecto minero San Antonio Óxidos” tuvo como objetivo realizar la evaluación económica del proyecto minero San Antonio Óxidos a nivel de pre – factibilidad. El autor concluyó que el proyecto minero cuenta con unas reservas estimadas de 172.740 kt de Cu con una ley promedio de 0.52% y una tasa de recuperación de 62.5%. La vida útil del proyecto minero es de 23 años con un ritmo anual de 30 kt. De acuerdo al análisis de evaluación, el proyecto minero contempla un VAN de 142.5 MUS\$, una inversión de 401.6 MUS\$ y un Cash Cost de 1.35 US\$/lb

Entre los **antecedentes nacionales** que respaldan la investigación destaca la tesis de García (2019) titulado “Estudio de factibilidad para la explotación de oro en una compañía minera artesanal ubicada en la provincia de Palpa año 2019” el cual tuvo como objetivo realizar un análisis de factibilidad para la explotación de oro en una unidad minera artesanal. El autor concluyó que el proyecto minero es factible puesto que ya se cuenta con la instalación de una plata y con las autorizaciones respectivas para el inicio y el reinicio de las operaciones, por otro lado, también se cuenta con los documentos necesarios requeridos para

llevar a cabo la explotación. El valor actual neto calculado es de S/.47.676.946.64 y una tasa de interés de retorno de 15789%.

Ramos (2018) en su tesis titulado “Estudio de pre – factibilidad para la explotación del proyecto El Dorado 298 sector Vetaspata” tuvo como objetivo determinar el estudio de pre – factibilidad para la explotación del proyecto minero El Dorado 298 así como la instalación de una planta de beneficio. El autor concluyó que de acuerdo a los costos unitarios de operación para las labores se obtuvieron los siguientes resultados: Crucero US\$121/m, tajeos US\$19,5/tcs, galería US\$166/m, subnivel US\$82/m, chimenea US\$92/m., así mismo, según el flujo de caja estimado el VAN es de US\$54.771 y el TIR de 28%. Se instaló una planta de beneficio con una capacidad de 100 TMD el cual tiene un costo de US\$80.000, así mismo se determinó que el método apropiado que se adecua a las características del yacimiento y a las características geomecánicas de la roca es el método de corte y relleno ascendente convencional selectivo por la presencia de vetas angostas.

Chávez (2017) en su trabajo de investigación titulado “Estudio de factibilidad técnica para la explotación minera del proyecto Millo del consorcio minero Horizonte S.A., distrito Oropesa, provincia Antabamba, región Apurímac, 2017” tuvo como objetivo evaluar la factibilidad técnica, estimar los costos de capital (CAPEX), estimar los costos de operación (OPEX) y realizar el análisis económico y financiero del proyecto minero. El autor concluyó que el costo de capital es de US\$48.910.000 mientras que el costo de operación asciende a 124\$/T. De acuerdo al análisis financiero, el proyecto minero contempla un VAN de US\$6.943.380 y un TIR de 24.15%.

Luque (2017) en su tesis titulado “Estudio de factibilidad en un proyecto de explotación de rocas y minerales industriales en una mina de perlita” tuvo como objetivo determinar la factibilidad de un proyecto de explotación de rocas y minerales industriales en el distrito de San Juan de Tarucani en Arequipa, para lo cual se ha estimado una vida útil de

5 años, es decir el tiempo de vida que podría durar este proyecto minero. Cabe recalcar que este proyecto se encuentra en la etapa de recolección de datos por lo cual este tema es desconocido y solo se ha mostrado una parte de la potencialidad del mineral. El autor concluyó que según los estudios realizados por el geólogo Chire Cerpa Juan Carlos el yacimiento cuenta con un total de 774195 TM de reservas probadas, así mismo presentará una producción diaria de 301 TM/día con una producción constante durante 5 años. Para el procesamiento del mineral se considerará una chancadora con una capacidad entre 15 a 70 TM/h. El proyecto presenta un valor neto de \$3.087.950.63, una tasa de retorno de 0.87, un beneficio costo de 3.1 y un periodo de recuperación de 1.27.

Verastegui (2016) en su tesis titulado “Evaluación de la factibilidad económica – financiera del proyecto minero aurífero Las Alexas ubicado en el distrito de Rio Grande, provincia de Condesuyos, región Arequipa” tuvo como objetivo determinar la factibilidad económica y financiera del proyecto minero artesanal Las Alexas. El autor concluyó que el proyecto minero requiere una inversión inicial de US\$937.543.77, así también, se requiere de una inversión de capital de trabajo inicial de US\$79.980.61. El potencial que presenta el yacimiento es de 40.000 TM de mineral donde se requerirá una producción diaria de 20 TM (6.4304 onzas de oro puesto que la ley del yacimiento es de 10 gramos/TM y la onza troy equivale a 31.1024 gramos), con lo cual se estima una vida útil de 7 años con 6 meses. El proyecto contempla un VAN DE \$1.732.200.64, TIR de 91.40% y un PAYBACK de 1.25 años (tiempo en que se recuperará la inversión inicial).

Soto y Chávez (2016) en su tesis titulado “Estudio de factibilidad técnica económica de explotación de mármol, para optimizar la rentabilidad económica en la concesión minera San Rita 2010, Cajamarca 2016” tuvo como objetivo realizar un estudio de factibilidad técnica de explotación de mármol y su rentabilidad económica en la unidad minera Cantera San Rita. El autor concluyó que el yacimiento cuenta con un potencial de 3.241.007 m³ de

mármol, donde se estima una vida útil de 85 años con una producción de 3500 m³/mes. De acuerdo a la estimación de costos por transporte esta es de 0.248 US\$/ton.km (desde la cantera hasta la ciudad de Lima).

Entre los **antecedentes locales** que respaldan la investigación destaca la tesis de Dennis Rey, J. A. (2018) titulado “Evaluación técnica – económica del proyecto minero Utcuyacu 2016” el cual tuvo como objetivo efectuar una evaluación técnica y económica del proyecto minero Utcuyacu. El autor concluyó que el Cash Cost del proyecto minero es de US\$2071.232 TM de plomo el cual al ser comparado con la cotización internacional de metal (Pb = US\$ 2403.0 TM de plomo) indica que el del proyecto minero Utcuyacu es menor lo que evidencia que la empresa está generando caja. El VAN es de S/.3.131.539.75 mientras que el TIR es de 206% por lo cual se recomienda invertir en el proyecto. Este proyecto ha sido proyectado para producir 30 TMD por el método de corte y relleno ascendente.

En cuanto al **marco conceptual**, este ha sido elaborado teniendo en cuenta las variables de estudio: Estudio de perfil y potencial geológico económico.

El **estudio conceptual de descubrimiento** incluye toda la información utilizada para la evaluación de un proyecto minero el cual permite la toma de decisiones sobre la ejecución del mismo. El estudio conceptual de descubrimiento debe contemplar la base técnica, económica y comercial con la finalidad de que los inversionistas tomen decisiones referentes a inversiones a realizarse en un proyecto minero, así como de los procesos operativos y los procedimientos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto minero (Ministerio de Energía y Minas, 2003).

Mientras que el **potencial geológico económico** es la estimación que presenta un área en cuanto a sus posibilidades para desarrollar la actividad minera, basándose en las características geológicas, geoquímicas, estructurales y de las evidencias de operaciones y proyectos mineros avanzados (INGEMMET, 2016).

Los **recursos geológicos** son los que indican el potencial minero del yacimiento, y se clasifican en medidos, indicados e inferidos los cuales son estimados como resultado de la exploración y cuyas estimaciones son usadas en los modelos geoestadísticos. Los recursos minerales son aquellos que representan un interés económico con una apariencia sensata de una eventual extracción, mientras que las reservas minerales son aquellas que se dividen en probadas y probables, las cuales son extraídas a partir de un plan minero estipulado que se encuentra sustentable técnica y económicamente (Codelco, s.f.).

Es importante definir el concepto de **minería artesanal** pues según las características del proyecto minero Mario Alonso y tomando en consideración la producción y las hectáreas que contempla, corresponde a la explotación minera artesanal. Según la Ley N°27651 – Ley de formalización y promoción de la pequeña minería y minería artesanal, la minera artesanal se aplica a todas aquellas actividades de explotación que ocupan hasta 1000 hectáreas con una producción por día de 25 Tn, pero también es aplicada por la pequeña minería las cuales abarcan una extensión de 2000 hectáreas con una producción día de 350 TM.

De esta manera se determina que los **componentes del ciclo de un proyecto minero** son: (1) identificación del problema, (2) pre – factibilidad, (3) factibilidad, (4) diseño, (5) adquisiciones y negociación, (6) implementación y/o construcción, (7) operación y (9) monitoreo y evaluación. En este caso el proyecto Minero Mario Alonso se encuentra aún en la etapa de pre – factibilidad por lo cual haremos hincapié a este punto.

En la **etapa de pre – factibilidad** se identifica y define el problema donde al final del estudio se podrá tener información básica sobre si llevar a cabo el proyecto vale o no la pena, si durante esta etapa se determina que existe un potencial económico entonces lo que se hará es identificar el tipo de proyecto que podría ser conveniente, y además de ello, determinar si el proyecto proporciona la información necesaria para realizar la etapa siguiente denominada estudio de factibilidad (Corasco, 2008).

Las **características que definen un negocio minero** son: La minería es un negocio que presenta una duración finita y es estático geográficamente, además de ello presenta periodos prolongados de pre – inversión y de construcción por lo cual es un negocio con alto riesgo de capital, por otro lado, demanda de personal calificado y presenta una productividad decreciente en el tiempo (Peñailillo, 2009).

A continuación, se presenta una tabla que contempla las **etapas de un proyecto minero**:

Tabla 1

Etapas de un proyecto minero

	Actividad	Años
1	Descubrimiento a exploración	15
2	Exploración a factibilidad	6
3	Factibilidad a puesta en marcha	3.5
4	Puesta en marcha a producción normal	0.5
	Total	25

Fuente: Peñailillo, 2009.

La **etapa de prospección** tiene como objetivo obtener información de un área determinada con interés geológico, el cual consiste en localizar de la corteza terrestre anomalías geológicas donde posiblemente pueda existir depósitos minerales (Peñailillo, 2009).

La **etapa de exploración** consiste en obtener un conocimiento más detallado sobre el depósito mineral que ha sido descubierto en la etapa anterior y permite establecer dimensiones mucho más exactas del área y obtener el valor del depósito mineral a través de sondajes diamantinos, muestreos y la generación de inventarios de recursos minerales por lo cual se encuentra basada en un estudio de pre – factibilidad (Peñailillo, 2009).

La **etapa de evaluación del proyecto** es también denominado estudio de factibilidad y contempla estudios para la selección del tamaño de la mina, planta, método de explotación y procesamiento, así mismo, determina las reservas económicamente explotables, detalla el plan minero, determina los equipos y la infraestructura, inversiones, costos de operación,

comercialización, flujo de caja y rentabilidad del proyecto, por otro lado, evalúa aspectos legales, sociales y el estudio de impacto ambiental (Peñailillo, 2009).

La **etapa de desarrollo y construcción** indica el desarrollo de trabajos que se ejecutarán para acceder al cuerpo mineralizado y además de ello asegurar la alimentación de forma sostenida del mineral a la planta de beneficio. Por otro lado, la construcción se refiere a la ejecución de instalaciones para: (1) la extracción tales como chancadoras, equipos y talleres de mantenimiento; (2) procesamiento como la construcción de una planta de procesamiento; (3) transporte tales como caminos, vías férreas, carreteras, puertos y aeropuertos; (4) abastecimiento energético como plantas generadoras y líneas de alta tensión; (5) personal como la construcción de campamentos, oficinas y hospitales (Peñailillo, 2009).

La **etapa de producción y/o explotación** se refiere a aquel proceso para llevar a cabo el inicio de la alimentación sostenida del mineral a la planta de beneficio y contempla la extracción, procesamiento, fundición y refinación (Peñailillo, 2009).

Otro factor importante a considerar es el **proyecto de inversión**, su propósito radica en conocer la rentabilidad económica y social para garantizar una solución eficaz, segura y rentable a las necesidades (Verastegui, 2016). Un proyecto de inversión se caracteriza por ser un plan al cual si se le asigna una cierta cantidad de capital y se le proporcionan ciertos recursos se producirá un producto o servicio útil para los seres humanos y para la sociedad en general (Baca, 2010).

El **estudio de mercado** es uno de los factores importantes para un estudio de pre – factibilidad ya que a través del mercado se conocerán los requerimientos y la necesidad que tienen los clientes como también se identificarán las fortalezas y debilidades que presentan las otras empresas del mismo rubro minero. Otra característica que te permite determinar es la demanda, precios y distribución del mineral (Torres, 2012).

La **evaluación económica** de un proyecto minero debe contemplar el conocimiento del yacimiento, conocimiento de sus límites, la forma y dimensiones que tiene dicho yacimiento, de esta manera se sabrá el procesamiento que este tomará, el conocimiento del mercado, la cantidad y el precio de este en la actualidad. Estos estudios son fundamentales y cada uno de ellos depende del siguiente, por ello es importante puesto que si un estudio sale mal afectará al resto de los estudios, así mismo una vez que los estudios estén bien definidos y avanzados, se viene el siguiente estudio denominado financiación, ya que ahí se conocerán sus costos y se podrá contemplar el estudio económico – financiero (Naranjo, 2005).

El **Capital expenditure (CAPEX)**, también denominado costo de capital, se basa en las inversiones iniciales que se requiere para la construcción y provisionamiento de todo lo necesario para poner en marcha la operación. Dentro de los costos de capital se toma en consideración las investigaciones geológicas, y en mina se toma en cuenta la preparación, las instalaciones mineras, los equipos o maquinarias que se necesitan y en cuanto a la planta de tratamiento se toma en cuenta la preparación, las instalaciones, las presas de residuos, todo ello es requerido desde el inicio del proyecto donde estos costos van a depender de la dimensión de la infraestructura (Naranjo, 2019).

Mientras que el **Operational expenditure (OPEX)**, también llamado costo de operación, hace referencia al costo operacional que se necesita para mantener la producción constante de las operaciones como se encuentra estipulado en el plan minero, entre ellos se encuentran los costos de mano de obra, maquinaria, equipos, materiales e insumos (Martell, 2014). La determinación de los costos de operación es difícil de determinar debido a la variación de la geología de yacimiento, la localización, la condición de yacimiento y el ambiente que rodea, es por ello que el costo de operación va a tener una forma constante en todo el ciclo de la vida de la minería (Huaypar y Medina, 2015).

Por su parte, el **flujo de caja** puede ser definido como la variación de las entradas y salidas de efectivo de una empresa minera durante un periodo determinado. Este indicador tiene como propósito proporcionar información respecto a los ingresos y egresos de efectivo dentro de un periodo determinado de tiempo (Verastegui, 2016). El flujo de caja debe contemplar la inversión el cual incluye los activos fijos e intangibles, el capital de trabajo y los cambios que puedan ocurrir durante la vida del proyecto, así también debe contemplar los ingresos operativos el cual debe incluir los gastos administrativos y de ventas, por último, debe contemplar los impuestos y los efectos impositivos (Martell, 2014).

Para realizar la evaluación económica de un proyecto de inversión existen ciertos indicadores de rentabilidad que se deben tomar en consideración, uno de ellos es el **Valor Actual Neto (VAN)**, el cual realiza una evaluación conforme pasa el tiempo de las variaciones del valor del dinero, es decir, permite que se sepa en términos monetarios el valor general que posee un proyecto minero. Los valores que se deben de tomar para considerar y decidir si un proyecto es o no rentable se detallan a continuación: $VAN > 0 =$ es rentable; $VAN < 0 =$ no es rentable; $VAN = 0 =$ indistinto.

Por su parte el **Tasa Interna de Retorno (TIR)**, llamado también tasa de rendimiento interno se encarga de determinar la rentabilidad que proporciona la inversión que se realizará, considerando el porcentaje de beneficios o pérdidas que generará el negocio (Verastegui, 2016).

En cuanto a la **relación beneficio costo** este es el cociente que resulta al dividir la sumatoria de ingresos entre la sumatoria de costos.

Por último, la **tasa de descuento** se emplea para determinar el valor en el tiempo del dinero y para realizar el cálculo del valor actual del capital futuro o para realizar evaluaciones de proyectos de inversión (López, 2017).

El **plan económico financiero** mide el análisis de riesgos en un periodo de tiempo mínimo de 3 años y un periodo de tiempo máximo de 5 años, el cual se evalúa teniendo en cuenta 3 escenarios: (1) escenario pesimista, el cual establece una previsión de ventas con un 2.5% por debajo de los estimado; (2) escenario realista, el cual fija la previsión de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de mercado realizado; (3) escenario optimista, el cual cuantifica la previsión de venta con un 2.5% por encima del estudio de mercado.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera se puede determinar el potencial geológico económico basado en el estudio conceptual de descubrimiento para el proyecto minero Mario Alonso de la concesión minera Huanquin Uno y Huanquin dos de la región de Ancash?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Realizar un estudio conceptual de descubrimiento para determinar el potencial geológico económico en el proyecto minero Mario Alonso de la concesión minera Huanquin Uno y Huanquin Dos de la región Ancash.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los componentes mineros de la pequeña minería.
- Establecer los componentes del costo para pequeña minería.
- Elaborar la línea base y el programa de desarrollo para el proyecto minero Mario Alonso.
- Estimar los costos de capital y de operación y el flujo de caja económico para el proyecto minero Mario Alonso.
- Realizar una evaluación de riesgos para el proyecto minero Mario Alonso.

1.4. Hipótesis

Realizando el estudio conceptual de descubrimiento, determinara el potencial geológico económico en el proyecto minero Mario alonso de la concesión minera Huanquin Uno y Huanquin Dos de la región de Ancash.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es Aplicada, con el diseño de investigación No Experimental de tipo Transversal Descriptivo. La investigación es de tipo Aplicada pues el propósito de la investigación es la solución de problemas prácticos de forma inmediata, así mismo, presenta el diseño No Experimental de tipo Transversal Descriptivo pues el objeto de estudio ha sido estudiado, analizado y descrito en su contexto natural y en un momento determinado, por otro lado, las variables sometidas a estudio no han sido manipuladas de forma deliberada sino por el contrario, se ha recolectado datos para su posterior análisis.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La población estuvo constituida por las dos concesiones mineras Huanquin Uno y Huanquin Dos, en total 400 hectáreas, con la que cuenta la empresa minera María Teresa S.A.C.

2.2.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por el proyecto minero Mario Alonso, concesión Huanquin Dos, propiedad de la empresa María Teresa S.A.C.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y análisis de datos

Las técnicas que se utilizaron para el recojo de información fueron: La técnica de la observación y la técnica de análisis documental.

Se utilizó la técnica de la observación y recolección de datos con su instrumento denominado guía de observación de campo con la finalidad de obtener las coordenadas de ubicación del proyecto minero Mario Alonso y de los componentes principales y auxiliares, así también, se empleó la guía de observación de campo para el recojo de información con respecto al potencial geológico del área de estudio donde se analizó la geología local y

económica del proyecto minero Mario Alonso. Por último, se utilizó la guía de observación de campo para recolectar información referente al tipo de mineral que se explotará, la ley, vida útil del yacimiento, abastecimiento de agua, energía eléctrica, ciclo de minado y de los equipos, herramientas y maquinarias disponibles para llevar a cabo el plan de minado.

Se utilizó la técnica de análisis documental con su instrumento denominado guía de análisis documental para el recojo de información referente al proyecto de inversión el cual contempla los costos de descubrimiento, operación y cierre del proyecto minero Mario Alonso, empleando para ello documentos fiables proporcionado por la misma empresa y proyectos mineros aledaños y similares al nuestro.

Los métodos de análisis de datos que se utilizó en la investigación fueron: Método analítico y método sistemático.

Se utilizó el método analítico pues la investigación se basó en realizar un análisis de los hechos observables, así como del objeto de estudio, para ello se procedió a separar los elementos o las variables sometidas a estudio con la finalidad de analizarlas por separado para determinar su importancia y la relación entre ellas.

Se utilizó el método sistemático pues la investigación se realizó siguiendo una metodología y una estructura ordenada, donde se emplearon instrumentos de recolección de datos que permitieron desarrollar los objetivos siguiendo un orden sistemático.

2.4. Procedimiento

El trabajo de investigación fue desarrollado siguiendo las etapas que a continuación de detalla:

- Se determinó los componentes mineros de la pequeña minería que todo proyecto realiza durante su desarrollo, donde se hizo una comparación con lo que se considera de que tendrá el proyecto minero Mario Alonso durante su etapa de construcción y lo que se irá

complementando a lo largo de los años a medida de como avance; además, que sea útil y necesario para continuidad del proyecto hasta llegar a su etapa de cierre.

- Se detallaron los componentes del costo de capital y de operación que se realizan en cada tarea de los ciclos de trabajo dentro de los proyectos mineros para pequeña minería donde se detalla todo lo que se va utilizar para el desarrollo de las etapas del proyecto, a su vez, lo que se necesitará para los trabajadores respecto a su cuidado personal y lo que utilizará para la elaboración de sus actividades diarias.
- Se realizó el diagnóstico de la pequeña minería en cuanto a sus componentes mineros acerca del estudio conceptual del proyecto minero Mario Alonso mediante la aplicación de los instrumentos para recolección de datos, donde se determinaron la ubicación de los concesionarios Huanquin Uno – Huanquin Dos, clima, relieve, geología local, geología económica, potencial geológico, análisis mineralógico, producción diaria estimada, ley del oro, potencia de las vetas, método de explotación, proceso metalúrgico, componentes principales y auxiliares, recursos hídricos y eléctricos, herramientas, equipos, maquinarias disponibles, etcétera. Se elaboró el programa de desarrollo para el proyecto minero Mario Alonso donde se elaboró el periodo de desarrollo y vida de mina estimada, tomando en consideración la etapa de descubrimiento, etapa de construcción, etapa de operación y la etapa de cierre; así mismo, se elaboró el diagrama de Gantt mostrando las actividades que se realizarán durante la etapa de construcción, mostrando las fechas de inicio y término de cada una de ellas.
- Se estimaron los costos de capital y de operación para el proyecto minero Mario Alonso, realizando cálculos referentes a los costos de procesamiento de mineral, sostenimiento, operaciones de voladura, adquisición de equipos y máquinas para las operaciones de perforación y voladura, adquisición de equipos para la panta de beneficio, costos de

mantenimiento, costos por personal, costos para la compra de implementos de seguridad, costos de exámenes médicos ocupacionales, construcción de campamento, etcétera.

Se elaboró el flujo de caja económico para el proyecto minero Mario Alonso donde se calculó la inversión de construcción, descubrimiento y cierre de mina, además de ello, se calcularon los ingresos y egresos por cada año (25 años de vida útil del proyecto minero) obteniendo de esta manera un saldo de caja.

- Finalmente se realizó la evaluación de riesgos del proyecto minero Mario Alonso, donde se evaluaron los diferentes escenarios denominados: Escenario conservador, escenario pesimista y escenario optimista, tomando en cuenta las diferentes variaciones que se puede dar en cuanto al precio del oro y al tonelaje del mineral, los cuales pueden fluctuar conforme pase el tiempo, ya sea ocasionando una disminución o un incremento tanto en el precio del oro como en el tonelaje.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Componentes mineros de la pequeña minería.

Tabla 2

Componentes Mineros de Pequeña Minería

CUADRO DE COMPONENTES MINEROS DE PEQUEÑA MINERÍA - ACTUALIZACIÓN DE PREFACTIBILIDAD						
ITEM	SUB TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTE	DENOMINACIÓN	COORDENADAS UTM		SITUACION ACTUAL
				NORTE	ESTE	
MINA						
1	Mina Subterránea	Boca Mina	Cortada Principal	8892279.94	219470.1	ACTIVO
2	Mina Subterránea	Boca Mina	Chimenea			INACTIVO
3	Mina Subterránea	Boca Mina	Galería	8892277	219478	ACTIVO
INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO						
4	Planta Concentradora	Faja transportadora	Rejilla			INACTIVO
INSTALACIONES PARA EL USO DE RESIDUOS						
5	Desmante	Depósito de Desmante	Botadero	8892197.85	219488	ACTIVO
INSTALACIONES PARA EL USO DEL AGUA						
6	Agua Subterránea	Reservorio de Agua	Tanque de Agua	...	...	ACTIVO
INFRAESTRUCTURAS CON RELACION AL PROYECTO						
7	Servicios	Taller	Taller de Mantenimiento	...	...	INACTIVO
8	Servicios	Taller	Taller de Electricidad (Soldadura)	...	...	INACTIVO
9	Servicios	Transformador	Generadores	...	...	ACTIVO
SERVICIOS PARA LOS TRABAJADORES						
10	Campamento	Comedor	Comedor	...	...	INACTIVO
11	Campamento	Cocina	Cocina	...	...	INACTIVO
12	Privados	Privados	Servicios Higiénicos	...	...	INACTIVO
13	Privados	Privados	Dormitorios	...	...	INACTIVO
14	Servicios de Salud	Policlínico	Policlínico	...	...	INACTIVO
15	Privados	Sistema de Drenaje	Sistema de Drenaje	...	...	INACTIVO
PRODUCCIONES DE TRABAJO						
16	Bienes Económicos	Oficinas	Oficinas Gerenciales	...	...	INACTIVO
17	Servicios Económicos	Garita	Garita de Control	8892731.28	220212.37	ACTIVO

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°2 muestra los componentes mineros de la pequeña minería que desarrollará el proyecto minero Mario Alonso, indicando como ACTIVO lo que se realizará durante su preparación y lo INACTIVO lo que aún lo tiene en evaluación o en ciertos casos no ha realizar; dependiendo del avance y presupuesto contado por la parte de inversión.

3.2. Componentes del costo de la pequeña minería

Tabla 3

Componentes del Costo de la Pequeña Minería

COMPONENTES DEL COSTO DE OPERACIÓN PARA PEQUEÑA MINERÍA E MINERÍA ARTESANAL PRE-FACTIBILIDAD			FUENTE	OBSERVACIONES
EXPLORACION MINERA	SOSTENIMIENTO DE MADERA	Postes 10" X 10' (redondos)	EMPRESA MINERA DEL SUR SRL	
		Tirantes 5" x 10' (2 redondos) y transversales 5" x 10'		
		Instalación de cuadros		
	EXPLORACION DE PRODUCCION	Perforadora eléctrica marca Bosch	EMPRESA MINERA VICUS SAC.	
		Juegos de brocas helicoidales 1", 2" y 3"		
		Perforadoras Neumáticas		
		Juegos de barrenos Integrales		
		Carro minero de tracción neumática modelo Z-20		
		Herramientas (carretilla buggy, barreta, cincel, lampas, martillos, picos, combas y puntas).		
		Lámparas mineras		
COMBUSTIBLE	COMBUSTIBLE	Diesel 2	EMPRESA MINERA DEL SUR SRL	
		Gasolina 84		
PROCESAMIENTO DE MINERAL	QUIMICOS	Cianuro x TM	EMPRESA MINERA VICUS SAC.	
VOLADURA		Emulnor 300		
		Mecha lenta (mecha de seguridad)		

	EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DE VOLADURA	Fulminante	EMPRESA MINERA VICUS SAC.	
		Aire Comprimido		
GEOLOGIA	EQUIPOS DE GEOLOGIA	Brújula de geólogo		
		Picota brasileña		
		Lampa de mano		
CONSTRUCCION DE PLANTA	PLANTA ARTESANAL	Construcción e instalación de 3 monteros de piedra	EMPRESA MINERA DEL SUR SRL	
		Reservorio de agua		
	PLANTA DE LIXIVIACION	Posa de concreto armado de 4 x 6 m		
		Posa de concreto armado de 5 x 6 m		
		Cancha de relave		
PLANTA DE BENEFICIO	EQUIPOS DE PLANTA	1 molino 3x3" de bolas	EMPRESA MINERA DEL SUR SRL	
		1 chancadora de quijada 4x6"		
		1 molino continuo 3 x 3" de bolas		
		1 molino de arrastre de 6 pies		
		2 bombas de 4 hp		
TALLER	MANTENIMIENTO	Equipos de mecánica	RESEDISA EIRL	
		Herramientas		
		Equipos y herramientas de plantas		
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL(EPP)	Mameluco		
		Zapatos de punta de acero		
		Guantes		
		Tapones		
		Respiradores		
		Lentes		
		Cascos		
EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL	EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL	Triaje	CLINICA LA SOLIDARIDAD	
		Análisis Clínicos		
		Audiometría		
		Espirometría		
		Rayos X		
		Consulta médica ocupacional		
EQUIPO DE PROTECCION	EQUIPO DE PROTECCION	Protector Facial		
		Mascarilla		

PERSONAL COVID - 19	PERSONAL COVID -19	Pruebas COVID – Moleculares y Rápidas		
		Alcohol (1Lt)		
		Jabón líquido		
		Termómetro		
PLANILLA MENSUAL	PLANILLA MENSUAL	Ingeniero de Minas	EMPRESA MINERA VICUS SAC.	
		Ingeniero Metalúrgico		
		Trabajadores Mineros		
		Trabajadores de planta		
		Administrador		
ENERGIA ELECTRICA	ENERGIA ELECTRICA	Grupo electrógeno 100kw	EMPRESA MINERA VICUS SAC.	
		Grupo electrógeno 500kw		
		Grupo electrógeno honda de 5 KVA		
BOMBEO	BOMBA DE AGUA	2 Bombas DE 2HP	RESEDISA EIRL	
		2 bombas DE 3HP		
		2 bombas DE 4HP		
		500mt de tubería de polietileno		
OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES MINERAS	COMPRESORA	MINERA DEL SUR SRL	
		BARRENO		
		TUBERIAS		

Fuente: Elaboración propia, 2021

La tabla N° 3 muestra los componentes de costo de operación para pequeña minería y minería artesanal, el cual contempla que, por cada ejecución de construcción o explotación, nos muestra la descripción de las herramientas e instalaciones a realizar. En esta etapa de componentes de costos es mínima; por la que recién está en inicio de evaluación, pero durante la investigación se realizó con fuentes confiables de dichas empresas mineras mencionadas en el cuadro, que se encuentra en operaciones con las mismas características del proyecto minero.

3.3. Elaboración de la línea base y el programa de desarrollo para el proyecto minero

Mario Alonso

3.3.1. Línea base del proyecto minero Mario Alonso

3.3.1.1. Localización, topografía y clima.

Tabla 4

Coordenadas UTM de la concesión minera Mario Alonso.

Coordenadas UTM de la concesión minera Huanquin Uno		
Vértice	Norte	Este
1	889300000	22000000
2	889200000	22000000
3	889200000	21900000
4	889300000	21900000
Coordenadas UTM de la concesión minera Huanquin Dos		
Vértice	Norte	Este
1	889400000	22200000
2	889200000	22200000
3	889200000	22000000
4	889300000	22000000
5	889300000	22100000
6	889400000	22100000

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°4 muestra las coordenadas UTM de la concesión minera Huanquin Uno – Huanquin

Dos donde se desarrollará el proyecto minero Mario Alonso.

Tabla 5

Coordenadas UTM de los componentes principales y auxiliares de la actividad minera que se viene realizando.

Vértice	Área de la actividad minera		Área (ha)
	Norte	Este	
1	8892964.47	219264.25	400.00 ha
2	8892795.69	219550.44	
3	8892447.61	219596.29	
4	8892293.37	219787.50	
5	8892103.95	219883.63	
6	8892018.25	219944.00	
7	8892012.85	219780.13	
8	8892106.61	219588.64	
9	8892225.63	219423.85	
10	8892398.69	219166.14	
11	8892599.69	219069.57	
12	8892634.68	219217.30	
13	8892795.25	219195.85	

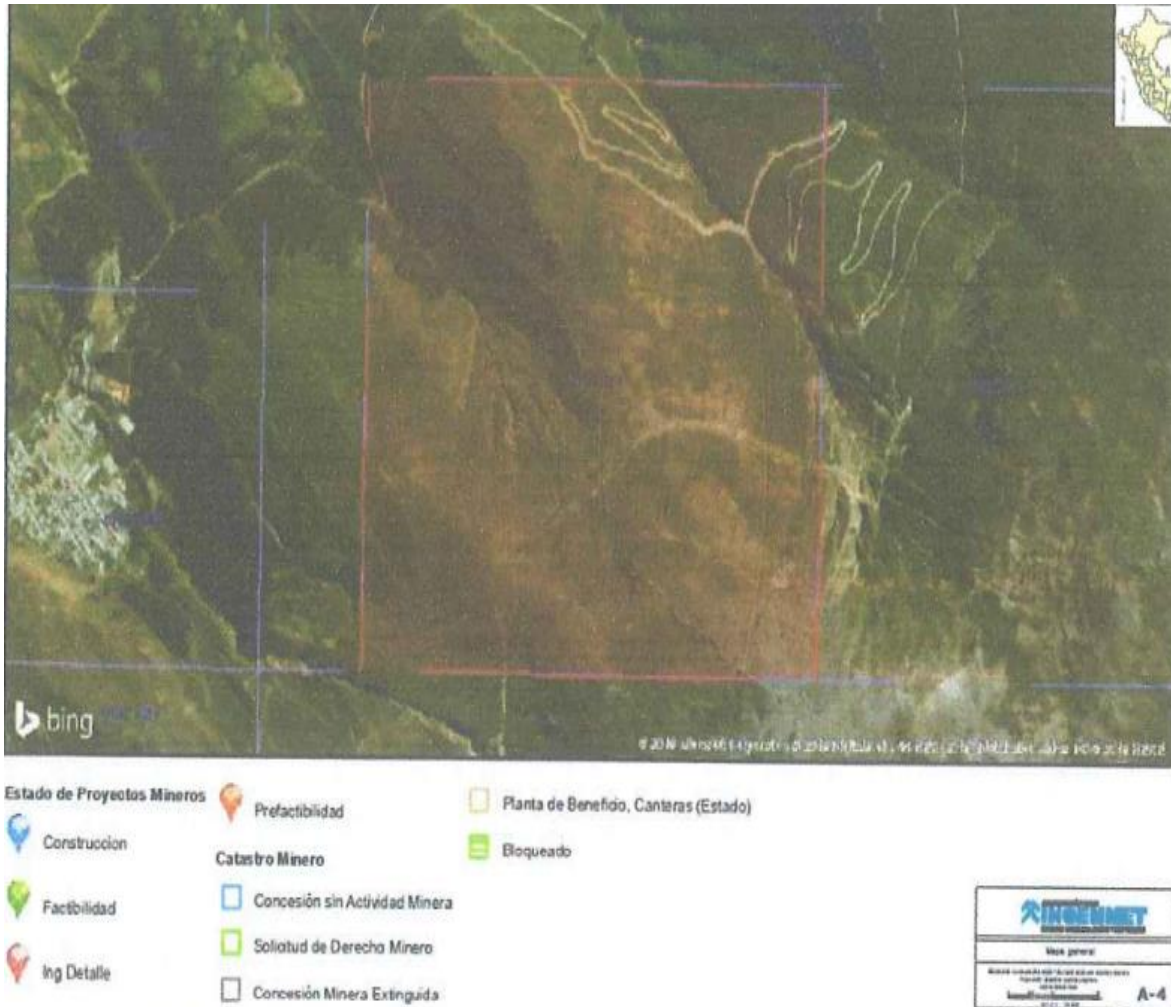
Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°5 muestra la ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 donde se precisa la zona de la actividad minera, así como de los vértices del polígono que encierra a los componentes principales y auxiliares de la actividad que se viene realizando.

Ubicación: La zona estudiada se encuentra ubicada en el caserío Paria Punta, al lado este del centro poblado Tapacocha (aproximadamente un kilómetro), en el distrito de Tapacocha, provincia de Recuay, departamento de Ancash; a una altitud entre los 3600 m.s.n.m., hasta los 4250 m.s.n.m.

Figura 1

Croquis de ubicación de la actividad minera.



Fuente: Empresa minera María Teresa S.A.C, 2019.

Acceso: El proyecto minero Mario Alonso es accesible desde la ciudad de Lima mediante la carretera Panamericana Norte hasta llegar al centro poblado de Pativilca con un recorrido aproximado de 200 kilómetros, seguidamente se toma un desvío hacia una carretera asfaltada con destino a Huaraz hasta 5 kilómetros antes de llegar al centro poblado de Catac, a partir de ahí se toma una carretera afirmada con destino al centro poblado de Tapacocha, finalmente el yacimiento se encuentra a un kilómetro antes de llegar al centro poblado Tapacocha.

Clima: Se caracteriza por ser templado, frío y seco, además se evidencia frecuentes palpitaciones estacionales (promedio de 800 mm). La temperatura media anual se encuentra entre los 7 °C y los 10 °C (denominada región de las heladas).

Geomorfología: El área de estudio presenta un relieve con cerros empinados y abruptos y con cumbres rocosas y afiladas entre ellos podemos encontrar los cerros Pacochancha y Paria Punta. Por otro lado, existe la presencia de laderas abruptas y que actualmente se encuentran en estado de erosión.

3.3.1.2. Propiedad minera

El petitorio minero se encuentra registrado como Huanquin Uno – Huanquin Dos y abarca un área de 300 hectáreas y 100 hectáreas respectivamente, el cual comprende un rectángulo de 3 kilómetros de largo por 2 kilómetros de ancho. Se encuentra titulado según el decreto legislativo N°708 de acuerdo a la ley de Minería del Perú.

3.3.1.3. Antecedentes mineros

El área de estudio es sumamente conocido debido al potencial minero que existe desde tiempos remotos en donde se han explorado y explotado numerosos yacimientos. Cerca al área de estudio se encuentra la mina Neruda (sector norte), considerado un yacimiento polimetálico de Ag, Pb, Zn y Cu. La mina Pelagia Rosalinda se ubica al lado oeste y también es un yacimiento polimetálico de reemplazamiento diseminado en calizas. Finalmente, al lado noreste se encuentra la veta de oro perteneciente a la mina Manuelita en la cual las vetas con cuarzo son delgadas con una potencia entre 0.03, 0.05, 0.13 y 0.35 metros, las leyes con contenido de Au varían entre los 0.06, 2.42, 11.91 y 85.30 ppm.

3.3.1.4. Datos generales del proyecto minero Mario Alonso

Tabla 6

Datos generales de la actividad minera Mario Alonso.

Actividad minera Mario Alonso	
Producción total diaria estimada	25 TMD
Tipo de material que explota	Oro (Au)
Tiempo de vida útil estimado	25 años
Fuente de abastecimiento	Riachuelo
Volumen total de agua requerido	200.00 gal/día

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°6 muestra los datos generales de la actividad minera Mario Alonso, en ella se espera una producción diaria estimada de 25 TMD de oro con una vida útil de 25 años. Para el arranque de material se emplearán explosivos, así mismo la actividad extractiva contempla abastecerse de agua a través de un riachuelo donde se requiere un volumen de 200.00 gal/día.

3.3.1.5. Geología local del proyecto minero Mario Alonso

A continuación, se describe el estudio geológico del área de estudio realizada por el Ing. Geólogo Jorge Eduardo Vega Pozo a solicitud de la empresa minera María Teresa S.A.C. En el lado norte del área de estudio las rocas del basamento pertenecen a la formación Chimú, conformado por bancos de areniscas con suaves buzamientos hacia el nado noreste, correspondiente a la formación Chala y hacia su tope en el abra Paria Punta, se vuelven silicificadas, piritizadas, las areniscas se convierten en cuarcitas. En el lado sureste del centro poblado de Tapacocha se encuentra un tufo blanco masivo de grano fino que ocurre entre capas de lutitas rojas y de conglomerados pertenecientes a la formación Chinchipe.

En el lado este de abra Paria Punta se encuentra aflorando un stock diorítico horbléndido clasificada como roca ígnea intrusiva con cristales de plagioclasas, hornblendas, augitas, cuarzo y biotita perteneciente al complejo Patap y que es parte de batolito de la costa.

En el área de estudio se evidenciaron una serie de vetas de cuarzo lechoso masivo cuyas potencias son de 9.7 y 2 metros que contienen en su interior boxwords relleno de limonitas,

hematitas y óxidos anaranjados. Las vetas se encuentran dispuestas de forma radial alrededor del stock diorítico en contacto con una serie de lutitas grises y verdosas pertenecientes a la formación Huayllapampa. Las lutitas con el intrusivo por efectos de la intrusión se metamorfisan a esquistos verdosos así mismo, se han silicificado y piritizado en partes y sus afloramientos se tornan en tonos de color marrón oscuro rojizo producto de la mezcla de óxidos de fierro y manganeso con presencia de boxwords.

Del abra hacia el sector este del centro poblado de Pacocancha se encuentra un área con alteración silicificada y otra área argilizada lo que hace sospechar la presencia de un cuerpo hipabisal a profundidad. Los minerales guías son la pirolusita para el manganeso, la silicificación y piritización para la cercanía de la zona mineralizada y en la parte externa la zona argilizada o caolinizada (zona con arcillas blancas).

3.3.1.6. Geología económica del proyecto minero Mario Alonso

Ing. Geólogo Jorge Eduardo Vega Pozo indica que en la zona norte se puede observar la presencia de estratos de areniscas intercaladas con lutitas con rumbo N125°E y un buzamiento de 78°SW, en las areniscas encontramos diseminaciones de cristales de pirita cubica lixiviada (boxwords con limonita).

En el límite norte, específicamente en las quebradas se encuentra aflorando una secuencia de lutitas verdosas a grisáceas, intercaladas con esporádicos estratos de areniscas delgadas con una dirección de N50°W, buzamiento de 70°SW, llegando así a conformar una serie de pliegues isoclinales estrechos y se observa una alteración de óxidos de fierro y de manganeso (limonita y psilomelano) rellenando fracturas que se intensifican conforme se avanza al sur (hacia un canal de regadío que se viene construyendo).

En el canal se siguen observando la presencia de lutitas verdosas con intercalaciones de areniscas delgadas con presencia de vetillas rellenas con cuarzo, con boxwords con limonita

y otras fracturas rellenas con óxidos negros de manganeso (psilomelano), se evidencian clastos sueltos de dacita silicificada con boxworks con limonita.

En el abra de Paria Punta, las arcillas se vuelven más silicificadas y piritizadas y hacia la parte superior se vuelven argilizadas formando un halo caolinizado con pirolusita en sus fracturas dando a entender que existe un cuerpo hipabisal.

Hacia la zona oeste se evidencia la presencia de una veta de cuarzo persistente y potente con un ancho de 6 a 2 metros presentándose como un gran farallón blanco, pero al momento de abrirlo se pueden apreciar los boxworks con limonita, hematita de tonos anaranjados a negruzcos dando a indicar que ahí puede estar el oro.

En la parte posterior de la cumbre, específicamente en la zona norte se evidencian vetas con cuarzo con potencias menores (2 a 1 metros) distribuidas de forma radial a partir del intrusivo diorítico.

A continuación, se muestran los resultados que se obtuvieron del muestreo de la veta de cuarzo realizada por la empresa minera María Teresa S.A.C., por lo cual se tomaron 15 muestras sobre el afloramiento de la veta principal, se procedió a la señalización en el terreno de cada muestra levantada y a su respectiva ubicación con GPS. De estas 15 muestras solo se procedieron a analizar 10 de ellas (***Ver anexo N°4 el resultado de las muestras de laboratorio para el contenido de oro y sus coordenadas UTM***).

A partir de los resultados obtenidos se estima que efectivamente la estructura mineralizada pertenece a un conjunto de vetas de cuarzo dispuestas de manera radial al stock intrusivo.

En el lado norte se encuentra una veta de cuarzo con una longitud de 629 metros, una potencia de 3 a 2 metros y un encampane de 252 metros. Las muestras que fueron levantadas en esta parte del terreno arrojaron lo siguiente:

- 02 anomalías de bismuto que varían de 4 a 23 ppm.

- 01 anomalía de plomo que varía de 1000 a 12000 ppm (1.2%).
- 01 anomalía de cadmio que varía de 2 a 26 ppm.
- 01 anomalía de antimonio que varía de 50 a 564 ppm.
- 01 anomalía de arsénico que varía de 1000 a 9482 ppm.
- 01 anomalía de plata que varía de 20 a 71.9 ppm.
- 01 anomalía de oro que varía de 100 a 1495 ppb.
- 02 anomalías de cobre que varían de 90 a 170.6 ppm.
- 01 anomalía de zinc que varía de 2000 a 7053.80 ppm.
- 01 anomalía de molibdeno que varía de 12 a 44 ppm.
- 01 anomalía de lantano que varía de 10 a 15.5 ppm.
- 01 anomalía de manganeso que varía de 600 a 2459 ppm.
- 02 anomalías de fierro que varían de 4% a 7.39%.
- 01 anomalía de fósforo que varía de 0.06% a 0.9%.
- 01 anomalía de yodo que varía de 7 a 21.1 ppm.

Cabe recalcar que los elementos químicos como el Mn, Fe, Bi, Sb, As, Ag, Au y Mo presentan valores anómalos fuertes y los elementos químicos como el Pb, Zn, Cd y Cu presentan valores menores, todo esto da a indicar que geoquímicamente nos encontramos ante una veta de cuarzo con oro de tipo epitermal.

El muestreo que se realizó en el abra Paria Punta donde se apreció una zona alterada blanca y argilizada arrojó los siguientes resultados:

- 01 anomalía de manganeso que varía de 851 a 1200 ppm.
- 01 anomalía de fierro que varía de 3.28% a 4.81%.
- 01 anomalía de fósforo que varía de 0.6% a 0.9%.
- 01 anomalía de yodo que varía de 17.9 a 21.1 ppm.
- 01 anomalía de lantano que varía de 14.7 a 15.5 ppm.

- 01 anomalía de azufre que varía de 0.58% a 1.94%.
- 01 anomalía de bario que varía de 219 a 363 ppm.
- 01 anomalía de estroncio que varía de 298.3 a 343.9 ppm.
- 01 anomalía de calcio que varía de 3.96% a 5.07%.
- 01 anomalía de berilo que varía de 2.2 a 3 pp,
- 01 anomalía de titanio que varía de 0.49% a 0.70%.
- 01 anomalía de magnesio que varía de 1.12% a 1.18%.
- 01 anomalía de sodio que varía de 1.37% a 2.22%.
- 01 anomalía de talio que varía de 1 a 7 ppm.
- 01 anomalía de aluminio que varía de 10.05% a 10.09%
- 01 anomalía de zirconio que varía de 81.2 a 85.1 ppm.
- 01 anomalía de vanadio que varía de 120 a 161 ppm.
- 01 anomalía de cobalto que varía de 15 a 24 ppm.
- 01 anomalía de escandio que varía de 18.6 a 21.2 ppm.

Cabe recalcar que los elementos químicos como el Al, Fe, S, Ca presentan anomalías fuertes lo que hace pensar que se trata de lutitas calcáreas piritizadas silicificadas. Y los elementos químicos como el Co, Zr, Ti hace indicar que se trata de un pulso magmático de alta temperatura que ha ascendido desde el interior. Los elementos químicos como el Ba, Sr, Be, Ti, Mg, Na, V, Sc por la forma en cómo se encuentran asociados geoquímicamente indican la presencia de oro a profundidad por la acción de un flujo de temperatura baja.

El muestreo que se realizó de un sill andesítico piritizado con boxwords con limonita que se realizó en el sector norte arrojó los siguientes resultados:

- Cromo que varía de 400 a 726 ppm.
- Niobio que varía de 3.7 a 7 ppm.
- Níquel que varía de 12 a 22 ppm.

- Litio que varía de 16 a 17 ppm.

Es esta zona se puede interpretar que han sido metamorfizadas por un pulso magmático de temperatura alta originado desde la profundidad.

3.3.1.7. Potencial minero del proyecto minero Mario Alonso

Geológicamente, el área de estudio presenta un buen potencial minero debido a la presencia de vetas de cuarzo dispuestas de manera radial alrededor del intrusivo diorítico de la parte central. La veta de cuarzo que fue muestreada tiene las siguientes dimensiones: (629 metros X 2 metros X 252 metros /2) X 2.6 p. e = 412,120.8 TM de cuarzo con valores de oro que varían erráticamente entre <5 a 6.491 ppm (veta de cuarzo con oro). Este yacimiento es nuevo, virgen y falta un mayor estudio que contemple un plan de exploraciones para poder determinar con exactitud las reservas minerales.

3.3.1.8. Método de explotación y beneficio del proyecto minero Mario Alonso

Tabla 7

Actividad minera subterránea del proyecto minero Mario Alonso.

Método de explotación	Método de explotación por corte y relleno ascendente
Ciclo de minado	Perforación Voladura Ventilación Sostenimiento Acarreo Limpieza transporte
Componentes principales	01 chimenea 01 cortada 01 galería 01 botadero

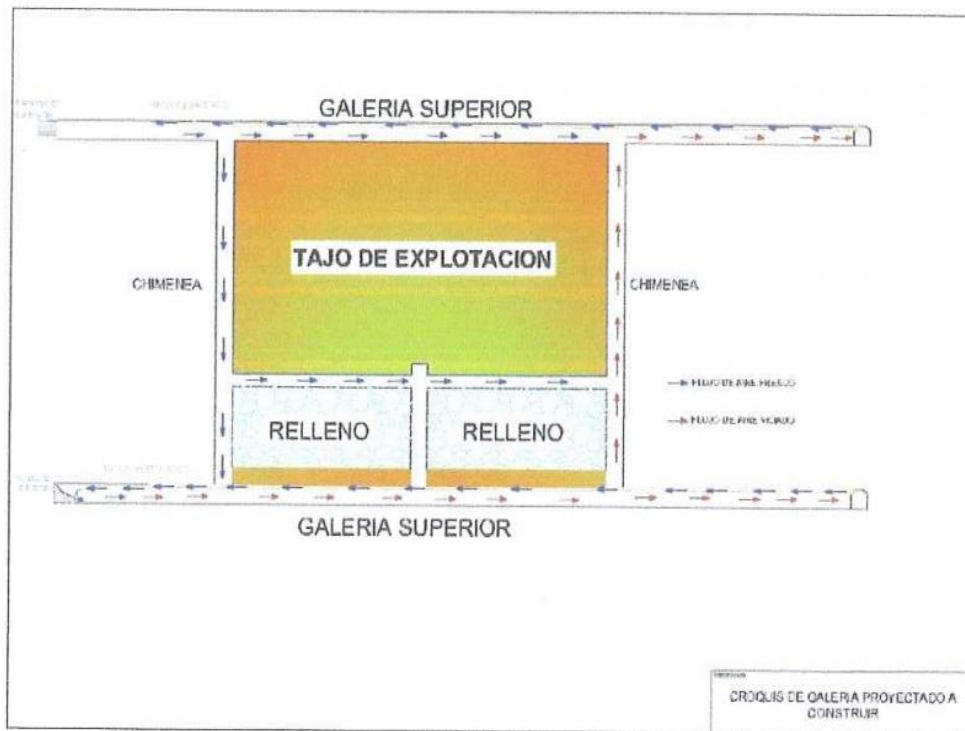
Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°7 indica que el método de explotación que se llevará a cabo en el proyecto minero Mario Alonso es el método de corte y relleno ascendente, a su vez, el ciclo de minado está compuesta por las operaciones unitarias de perforación y voladura, limpieza, preparación

para el relleno y el relleno respectivo a través de un ciclo cerrado. Antes de dar inicio a cada operación de acarreo se inicia la ventilación del área de trabajo que ha sido perforado y volado con la finalidad de dar seguridad al personal. El ciclo de minado de una chimenea comprende la operación unitaria de perforación y voladura, después de haberse realizado la voladura el material cae a la galería o a la tolva previamente construida.

Figura 2

Croquis de interior mina respecto de galerías, rampas, cruceros, etc.



Fuente: Empresa minera María Teresa S.A.C, 2019.

Tabla 8

Coordenadas UTM WGS 84 zona 18L de la cortada principal y del botadero - proyecto minero Mario Alonso.

Componente	Coordenadas UTM WGS 84 zona 18L		Cantidad
	Norte	Este	
Cortada principal	8892279.94	219470.10	01
Botadero	8892197.85	21948890	01

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°8 muestra las coordenadas de ubicación de la cortada principal y del botadero. La cortada principal presenta una sección promedio de 2 m x 2.50 m.

Debido a que el método de explotación es por relleno ascendente el botadero no es tan significativo, además la producción promedio es de 25 TMD, sobre una veta de más de 5 metros.

Tabla 9

Componentes auxiliares del proyecto minero Mario Alonso.

Componente	Coordenadas UTM WGS 84 zona 18L		Cantidad
	Norte	Este	
Campamento			01
Ambiente de servicios higiénicos	9080148.00	277581.00	01
Área de almacenamiento de insumos			01

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°9 muestra las coordenadas de ubicación de los componentes auxiliares. El campamento, así como los servicios higiénicos es de uso exclusivo para el personal de la empresa y de acuerdo a la capacidad de producción artesanal que ha sido instalado.

Tabla 10

Herramientas, equipos, maquinaria e insumos del proyecto minero Mario Alonso.

N°	Herramientas	características	Cantidad	Estado	Propio o alquilado
01	Carreterilla	50 kg	04	Regular	Propio
02	Barreta	8 pies	04	Regular	Propio
03	Zinzel	1 pie x 1/1”	05	Regular	Propio
04	Desquinchador	8 pies	05	Regular	Propio
05	Martillo	De carpintero	02	Regular	Propio
N°	Equipos	Especificaciones técnicas	Cantidad	Estado	Propio o alquilado
01	Grupo electrógeno	100 kw	03	Regular	Propia
02	Martillo perforador Bosch	Potencia absorbida 1.700 W	03	Regular	Propio
N°	Insumos	Cantidad/día	Unidad de medida	Uso	
01	Gasolina	02	Gal.	Alumbrado de campamento e instalaciones y trabajo de perforación diaria.	
02	Grasa mineral	0.025	Kg.	Lubricación de equipos.	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°10 muestran las principales herramientas, equipos, maquinarias e insumos necesarios para llevar a cabo la actividad minera en el proyecto minero Mario Alonso.

Figura 3

Mapa de distribución de componentes principales y auxiliares en el proyecto minero Mario Alonso.



Fuente: Empresa minera María Teresa S.A.C, 2019.

3.3.1.9. Estudio de impacto ambiental a implementar en el proyecto minero Mario Alonso

En el área donde se desarrollará el proyecto minero Mario Alonso existen cuerpos de agua provenientes de un riachuelo. Así también, este se ubica dentro de la unidad geomorfológica de Colina Pajonal el cual es conocida como Puna. La vegetación que se suele

encontrar es pajonales y musgos. En lo que respecta a la fauna solo se evidencian algunas pequeñas aves.

El tipo de suelo es pedregoso y en el área minera no se encuentran asentamientos de poblaciones, tampoco existen conflictos sociales entre el proyecto minero y la población más próxima los cuales se ubican en línea recta a 950 metros aproximadamente al componente principal del proyecto.

Las acciones a tomar en el plan de manejo ambiental a implementar son:

- **Acción 1:** Monitoreo de efluentes líquidos producto de las actividades minero – metalúrgicas, tales como los líquidos provenientes de bocaminas, depósito de residuos mineros incluyendo desmontes y escorias. Los puntos de monitoreo serán ubicados antes de cada vertimiento hacia el cuerpo receptor ya sea este un río, quebrada o laguna, o a la salida del sistema de tratamiento de agua, es decir en el punto de control de la descarga.
- **Acción 2:** Monitoreo de la calidad de los suelos, el cual se determinará en función a la ubicación de las instalaciones superficiales de operación y a de las áreas de uso minero, entre ellas se encuentran el monitoreo de las áreas de depósitos de desmonte, área de depósitos de combustible, área de almacenamiento de residuos sólidos. área de depósitos de residuos volátiles, área de tratamiento de aguas domésticas e industriales y el área destinada a usos administrativos y de vivienda.
- **Acción 3:** Monitoreo del ruido ambiental en donde se ubicarán puntos intermedios entre la población y las fuentes generadoras de ruido. Estas mediciones serán realizadas en los horarios nocturnos y diurnos, en el caso de que se trabajen de noche.
- **Acción 4:** Monitoreo de las emisiones gaseosas producto de las actividades de transformación y beneficio como por ejemplo chimeneas y grupos electrógenos.
- **Acción 5:** Ejecutar el levantamiento de las áreas que serán conservadas dentro del área no intervenida de la actividad minera con la finalidad de ubicarlas espacialmente y hacerle

seguimiento y monitoreo, así también, se muestrearán el tipo de especies vegetales y animales, tamaño y cantidad.

- **Acción 6:** Realizar visitas de campo de aquellos componentes que requerirán de mantenimiento como las desmonteras y tajos con el objetivo de detectar daños, agrietamientos o rupturas y en el caso se detecte se procederá a dar inicio a las actividades de limpieza, restauración o reinstalación.
- **Acción 7:** Realizar reportes a la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Ancash.

Por otro lado, las acciones a considerar dentro de las medidas de cierre son:

- **En mina:**
 - ✓ Aislamiento de materiales con elementos contaminantes para prevenir la generación y la propagación de aguas ácidas.
 - ✓ Estabilizar las labores mineras para prevenir hundimientos que afecten las áreas superficiales.
 - ✓ Sellamiento de las labores de acceso para evitar riesgos físicos.
 - ✓ Recuperación de instalaciones entre ellos equipos, herramientas, entre otros.
 - ✓ Verificación de fracturas o fallas en las cercanías de la boca mina.
- **Área de superficie:**
 - ✓ Construcción y mejoramiento de los sistemas de drenaje superficial con el fin de evitar la contaminación de las aguas superficiales.
 - ✓ Ejecutar un programa de señalización, vigilancia e información en las áreas donde exista presencia de riesgos hasta dar por finalizado con el plan de rehabilitación y abandono de la actividad minera.
 - ✓ Eliminación de instalaciones, campamentos, entre otros.

- ✓ Reperfilamiento de los taludes para su estabilización.
- ✓ Desinfección y sellado de sistemas sanitarios.
- ✓ Monitoreo de la calidad del aire.

Cabe resaltar que los monitoreos ambientales de suelo, agua, ruido y aire serán realizados precisando la ubicación de los puntos de monitoreo en el sistema de coordenadas Datum UTM WGS – 84.

Para realizar el seguimiento y control de las actividades mineras se realizará un programa de monitoreo ambiental de manera anual con respecto a la calidad de aire, agua, ruido, suelo, flora, fauna y efluentes según corresponda.

Por otro lado, se tomarán en cuenta los parámetros de acuerdo a la normativa ambiental vigente, los cuales comprenden medidas que aseguren el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles, así también, los monitoreos se realizan de forma semestral y anual.

3.3.2. Plan de desarrollo

Tabla 11

Periodo de desarrollo y vida de mina estimados.

ACTIVIDADES	AÑOS																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Etapa de Descubrimiento																										
1. Exploración preliminar																										
2. Exploración avanzada																										
Etapa Construcción																										
1. Caminos y accesos																										
2. Campamento y servicios																										
Etapa de Operación																										
1. Preparación																										
2. Desarrollo																										
3. Exploración																										
4. Explotación																										
Etapa de Cierre																										
1. Desmantelamiento de Obras Civiles																										
2. Taponeo de las bocas minas y chimeneas																										
3. Revegetación de Áreas utilizadas en Obras Civiles																										

Fuente: Elaboración propia, 2021.

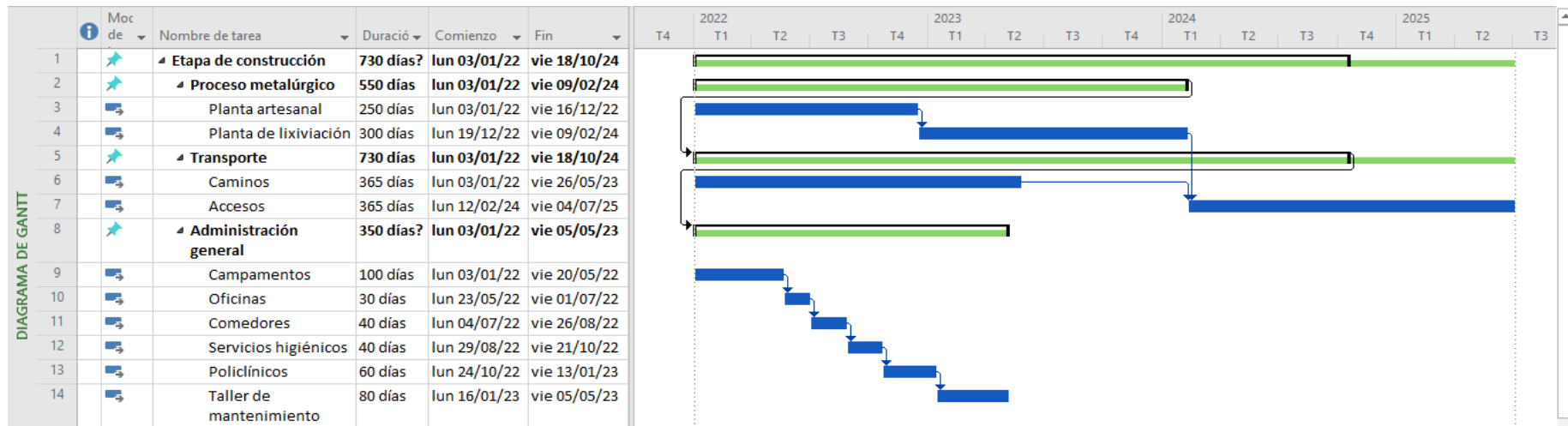
La tabla N°11 muestra el plan de desarrollo del proyecto minero Mario Alonso, el cual contempla la ejecución de 4 etapas: Etapa de descubrimiento, compuesta por la exploración preliminar y avanzada el cual se viene ejecutando y tiene una duración de 10 años. Etapa de construcción que contempla la construcción de caminos, accesos, campamentos y servicios, donde se estima un periodo de dos años.

Etapa de operación donde se llevará a cabo la preparación, desarrollo, exploración, explotación, y contempla un periodo de trabajo de 15 años. Por último, la etapa de cierre que se ejecutará el último año de la vida útil del proyecto el cual tiene una vida estimada de 25 años.

Programa maestro del proyecto

Figura 4

Diagrama de Gantt mostrando el comienzo y final de la etapa de construcción.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

La figura N°4 muestra el programa maestro del proyecto minero Mario Alonso. La etapa de construcción tiene previsto empezar a ejecutarse en el año 2022 y tendrá una duración de dos años. Como bien es sabido, estos tiempos pueden presentar cambios, el periodo puede acelerarse o bien puede retrasarse según diversos factores económicos, operativos, ambientales, etcétera, sin embargo, una vez terminada la etapa de construcción se podrá dar inicio a la etapa de operación.

3.4. Estimación de los costos de operación y de capital para el proyecto minero

Mario Alonso

3.4.1. Costos de operación

A continuación, se detallan los costos de plan de minado:

Tabla 12

Costos de sostenimiento con cuadros de madera.

Costos de sostenimiento con cuadros de madera	
Postes 10” X 10” (2 redondos) y sombrero (1 redondo)	\$30.00
Encostillado rajado 10” (20 unidades)	\$6.25
Tirantes 5” X 10” (2 redondos) y transversales 5” X 10” (2 redondos)	\$6.25
Instalación de cuadros	\$40.00
Total	\$82.50

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°12 detalla los costos que se realizarán para las actividades de sostenimiento, en este caso, de acuerdo a la dureza de roca y por su bajo costo se empleará el sostenimiento con cuadros de manera para lo cual se necesitará la adquisición de postes, encostillados rajados, tirantes y su instalación, todo ello requiere de un costo total de \$82.50.

Tabla 13

Costos de Voladura.

Costos de voladura							
Emulnor 3000	Costos	Mecha lenta	Costos	Fulminantes	Costos	Aire comprimido	Costos
Una unidad de Emulnor	\$0.58	Precio mecha por metro	\$0.38				
Consumo por disparo (unid/disparo)	281	m. de mecha de seguridad	2.44	Precio por unidad	\$0.35	Costo de aire comprimido	\$13.80
Total	\$162.98	Total	\$0.93	Total	\$0.35	Total	\$13.80
Total							
\$178.06							

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°13 muestra los costos de voladura y para llevar a cabo esta operación de hará uso de emulnor 3000, mecha lenta, fulminantes y aire comprimido, todo ello presenta un costo total de \$178.06.

Tabla 14

Costos de explotación minera.

Explotación minera	Precio
Sostenimiento con cuadros de madera	\$82.50
Voladura	\$178.06
Total	\$260.56

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°14 indica el costo total de las tablas explicadas anteriormente, es decir, la suma de los costos de sostenimiento con cuadros de madera más los costos de voladura, dando un total de \$260.56.

Tabla 15

Costos de procesamiento de mineral.

Procesamiento de mineral	
Cianuro x TM	\$6,500.00
Total	\$6,500.00

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°15 muestra los costos del procesamiento de mineral por lo cual para el proceso de lixiviación del oro se empleará cianuro el cual tiene un costo total de \$6,500.00.

Tabla 16

Costos por combustible.

Combustible	Precio
Diesel 2	\$3.62
Gasolina 84	\$3.38
Total	\$6.70

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°16 muestra los costos de combustible necesario para poner en operación los equipos y maquinas, para lo cual el combustible que se empleará es el diesel 2 y la gasolina 84, sumando un costo total de \$6.70.

Tabla 17

Costos de plan de minado.

Explotación minera + Procesamiento mineral + Combustible	\$6,767.26
---	-------------------

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°17 indica el costo total de las tablas explicadas anteriormente, es decir, la suma de los costos de explotación minera. los costos de procesamiento de mineral más la suma de los costos de combustible, dando un total de \$6,767.26.

A continuación, se detallan los costos de equipos y maquinaria para la explotación.

Tabla 18

Equipos y máquinas para la perforación y voladura.

Explotación	Cantidad	Precio unitario	Precio total	IGV	Valor de venta	Años depreciación	Gasto de depreciación
Perforadora eléctrica marca Bosh	3	\$60.27	\$180.81	\$30.72	\$150.09	5	\$30.02
Juego de brocas helicoidales 1”, 2” y 3”	6	\$121.77	\$730.62	\$124.20	\$606.42	5	\$121.28
Perforadoras neumáticas	2	\$1,500.00	\$3,000.00	\$510.00	\$2,490.00	5	\$498.00
Juego de barrenos integrales	15	\$56.58	\$848.70	\$144.30	\$704.40	1	\$704.40
Para el acarreo							
Carro minero de tracción neumática modelo Z – 20	3	\$980.00	\$2,940.00	\$499.68	\$2,440.32	5	\$488.06
Herramientas	2	\$30.11	\$60.22	\$10.24	\$49.98	5	\$10.00
Carretilla buggy	4	\$49.02	\$196.08	\$33.32	\$162.76	5	\$32.55
Barreta	4	\$18.78	\$75.12	\$12.80	\$62.32	5	\$12.46
Cinzel	5	\$37.57	\$187.85	\$31.95	\$155.90	5	\$31.18
Lampas	3	\$10.50	\$31.50	\$5.37	\$26.13	5	\$5.23
Martillo	2	\$4.42	\$8.84	\$1.50	\$7.34	5	\$1.47
Picos	3	\$10.00	\$30.00	\$5.10	\$24.90	5	\$4.98
Combas	3	\$15.47	\$46.41	\$7.89	\$38.52	5	\$7.70
Puntas	3	\$8.29	\$24.87	\$4.23	\$20.64	5	\$4.13
Lámparas mineras	10	\$39.40	\$394.00	\$67.00	\$327.00	5	\$65.40
Total		\$2,942.18	\$8,755.02	\$1,488.30	\$7,266.72		\$2,016.86

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°18 detalla los costos de operación, para llevar a cabo esta operación se necesitan de ciertos equipos, máquinas y herramientas, por ejemplo, se necesitarán de perforadoras eléctricas, juego de brocas, perforadoras neumáticas, y barrenos. Para el acarreo se necesitarán de carros mineros, carretillas, barretas, cinceles, lampas, martillos, combas,

puntas y lámparas mineras, todo ello con un valor de venta de \$7,266.72, este valor no incluye el IGV.

A continuación, se detallan los costos de planta:

Tabla 19

Costos para equipos de geología.

Equipos/geología	Precio	IGV	Valor venta	Años depreciación	Gasto por depreciación
Brújula de geólogo	\$90.00	\$13.73	\$76.27	5	\$15.25
Picota brasileña	\$80.00	\$12.20	\$67.80	5	\$13.56
Lupa de mano con luz 55x	\$40.00	\$6.10	\$33.90	5	\$6.78
Total	\$210.00	\$32.02	\$177.97		\$35.59

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°19 muestra los quipos que se necesitarán para realizar analisis geológicos, entre ellos se encuentran la adquisición de una brújula de geólogo, picota brasileña y una lupa de mano, danto un costo de venta de \$177.97, este valor no incluye IGV.

Tabla 20

Costos de planta de beneficio.

Planta de beneficio	Precio	IGV	Valor de venta	Años de depreciación	Gastos por depreciación
1 molino 3” x 3” de bolas	\$8,287.00	\$2,528.00	\$5,759.00	5	\$1,151.80
1 chancadora de quijadas 4” x 6”	\$6,906.00	\$2,106.00	\$4,800.00	5	\$960.00
1 molino continuo 3” x 3” de bolas	\$6,906.00	\$1,053.00	\$5,853.00	5	\$1,170.60
1 molino de arrastre de 6 pies	\$6,906.00	\$1,053.00	\$5,853.00	5	\$1,170.60
2 bombas de 4 Hp	\$6,906.00	\$1,053.00	\$5,853.00	5	\$1,170.60
Total	\$35,911.00	\$7,793.00	\$28,118.00		\$5,623.60

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°20 detalla los costos de la planta de beneficio requerida para separar el oro de la ganga, esta planta consistirá en la instalación de un molino de bolas, una chancadora de quijadas, un molino continuo de bolas y dos bombas, esta instalación requiere de un costo de \$28,118.00, este valor no incluye IGV.

Tabla 21

Costos por construcción de planta.

Construcción de planta	Precio	IGV	Valor de venta	Años depreciación	Gasto por depreciación
Planta artesanal					
Construcción e instalación de 3 morteros de piedra					
Construcción de un reservorio de agua					
Planta de lixiviación					
1 poza de concreto armado de 4 m x 6 m	\$130,121.55	\$20,069.34	\$110,052.21	20	\$5,502.61
1 poza de 5 m x 6 m					
Construcción de cancha de relave					
Total			\$110,052.21		

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°21 detalla los costos que se requiere para la construcción de planta, en lo que respecta a la planta artesanal se realizará la construcción e instalación de 3 morteros de piedra y la construcción de un reservorio de agua, y para la planta de lixiviación se realizará la construcción de una poza de concreto armado de 4m x 6m y una poza de 5mx 6m así mismo se realizará la construcción de una cancha de relave, todo ello requiere de un costo de \$110,052.21.

Tabla 22

Costo de planta.

Planta de beneficio + Equipos + Planta
\$138,348.18

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°22 indica el costo total de las tablas explicadas anteriormente, es decir, la suma de la planta de beneficio, equipos y planta, dando un costo total de \$138,348.18.

A continuación, se detallan los costos de mantenimiento:

Tabla 23

Costos de taller.

Taller	Precio	IGV	Valor de venta	Años depreciación	Gasto por depreciación
Equipos de mecánica	\$27,624.00	\$4,213.00	\$23,411.00	\$5	\$4,682.20
Herramientas	\$13,812.00	\$2,106.00	\$11,706.00	5	\$2,341.20
Total	\$41,436.00	\$6,319.00	\$35,117.00		\$7,023.40

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°23 resalta los costos de taller, los cuales abarca las herramientas y equipos de mecánica que se utilizarán, dando un valor de venta de \$35,117.00, este valor no incluye IGV.

Tabla 24

Costo de mantenimiento de equipos y planta.

Mantenimiento	Precio	Servicio mensual
Mantenimiento de equipos y planta	\$828.72	1
Total		\$828.72

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°24 indica los costos de mantenimiento de los equipos y de planta es cual es de \$828.72 mensuales.

Tabla 25

Total de costo de mantenimiento

Costo Total De Taller Y Mantenimiento
\$138,348.18

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°25 muestra el costo total del taller y mantenimiento es cual presenta un valor de \$138,348.18.

A continuación, se detallan los costos de personal:

Tabla 26

Costos de planilla del personal.

Planilla mensual	Cantidad	Sueldos	Sueldo total	CTS	CTS total	Vacaciones	Vacaciones totales	Gratificaciones	Gratificación total	Aporte ESSALUD 9%	Aporte ESSALUD total	Total costos laborables	Total
Ingeniero de minas	1	\$690.60	\$690.60	\$407.43	\$407.43	\$690.60	\$690.60	\$745.60	\$745.60	\$812.70	\$812.70	\$2,656.34	\$3,346.94
Ingeniero metalurgista	1	\$690.60	\$690.60	\$407.43	\$407.43	\$690.60	\$690.60	\$745.60	\$745.60	\$812.70	\$812.70	\$2,656.34	\$3,346.94
Trabajadores mineros	6	\$414.36	\$2,486.16	\$246.29	\$1,477.76	\$2,486.16	\$2,486.16	\$469.36	\$2,816.16	\$511.60	\$3,069.61	\$9,849.69	\$12,335.85
Trabajadores de planta	5	\$414.36	\$2,071.80	\$246.29	\$1,231.47	\$2,071.80	\$2,071.80	\$469.36	\$2,346.80	\$511.60	\$2,558.01	\$8,208.08	\$10,279.88
Administrador	1	\$690.60	\$690.60	\$407.43	\$407.43	\$690.60	\$690.60	\$745.60	\$745.60	\$812.70	\$812.70	\$2,656.34	\$3,346.94
Doctor	1	\$690.60	\$690.60	\$407.43	\$407.43	\$690.60	\$690.60	\$745.60	\$745.60	\$812.70	\$812.70	\$2,656.34	\$3,346.94
Total	15	\$3,591.12	\$7,320.36	\$2,122.32	\$4,338.96	\$7,320.36	\$7,320.36	\$3,921.12	\$8,145.4	\$4,274.02	\$8,878.44	\$28,683.12	\$36,003.48

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°26 muestra la planilla mensual que detalla el personal que será requerido para llevar a cabo las operaciones mineras, así como sus respectivos sueldos, CTS, vacaciones, gratificaciones y sus aportes ESSALUD, todo ello regulado bajo ley y haciendo valer los derechos del trabajador. Cabe recalcar que los sueldos varían según la profesión u oficio. De esta manera, según la planilla mensual, los gastos por personal presentan un costo total de \$36,003.48.

Tabla 27

Costos de los exámenes médicos.

Examen médico ocupacional	Precio	Cantidad	Importe
Triaje			
Análisis clínicos			
Audiometría			
Espirometría			
Optometría	\$82.87	15	\$1,243.05
Rayos X			
Consulta con médico ocupacional			
Total			\$1,243.05

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°27 hace referencia a los costos de los exámenes médicos ocupacionales, el cual detalla el triaje, análisis clínicos, audiometría, espirometría, optometría, rayos X y la consulta con un médico ocupacional que será realizado a cada trabajador de manera obligatoria según lo estipulado por las leyes y reglamentos mineros, todo ello abarca un costo total de \$1,243.05.

Tabla 28

Costos de implementos de seguridad.

Implementos de seguridad (15 trabajadores)	Precio	Cantidad	Importe
Mameluco	\$13.81	15	\$207.15
Zapatos punta de acero	\$24.86	15	\$372.90
Guantes	\$9.10	15	\$136.50
Tapones	\$2.45	15	\$36.75
Respirador	\$13.78	15	\$206.70
Lentes	\$4.11	15	\$61.65
Cascos	\$12.40	15	\$186.00
Total	\$80.51		\$1,207.65

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°28 muestra los costos de implementos de seguridad que será entregado a cada trabajador con la finalidad minimizar cualquier eventualidad peligrosa que surja durante sus jornadas laborales, para lo cual se les brindará mamelucos, zapatos, guantes, tapones, respiradores, lentes y cascos, estos implementos representan un costo de \$1,207.65.

Tabla 29

Costos para medidas de prevención frente al COVID - 19.

Implementos	Precio	Cantidad	Importe
Protector facial	\$4.14	30	\$124.20
Mascarilla	\$0.90	30	\$27.00
Pruebas moleculares y rápidas	\$187.85	15	\$2,817.75
Alcohol – 1L	\$2.49	15	\$37.35
Jabón líquido	\$1.94	15	\$29.10
Termómetro	\$13.81	2	\$27.62
Total			\$3,063.02

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°29 detallan los costos que se han estipulado para las medidas frente al COVID – 19 con la finalidad de tomar acciones de prevención y salubridad de todo el personal. Cada trabajador contará con protectores faciales y mascarillas, así mismo, las diferentes áreas contarán con jabones líquidos, alcohol y habrá personal que realice la toma de temperaturas al inicio de las jornadas laborales. Por otro lado, los trabajadores serán monitoreados con pruebas moleculares y rápidas. Se estipula un costo total de \$3,063.02.

Tabla 30

Costo total por gastos de personal.

Costo Total Por Gastos De Personal
\$40,309.55

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°30 representa el costo total en gastos de personal, entre costos de planilla, exámenes médicos, implementos de seguridad y las medidas frente al COVID – 19, representando la suma total de \$40,309.55.

A continuación, se detallan los costos del campamento:

Tabla 31

Costo por la construcción del campamento.

Construcción de campamento	Precio	IGV	Valor de venta	Años depreciación	Gasto por depreciación
Comedor					
Cocina					
Habitaciones			\$36,819.33		
Servicios higiénicos	\$43,507.33	\$6,688.00		20	\$1,840.97
Lavaderos					
Policlínico					
Sistema de drenaje					

Total	\$36,819.33
--------------	--------------------

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°31 especifica los costos que involucra la construcción del campamento el cual es de \$36,819.33, y contará con los servicios de comedor, cocina, habitaciones, servicios higiénicos, lavaderos, policlínico y sistema de drenaje.

Tabla 32

Costos de alimentación al personal.

Alimentación	Precio por trabajador	N° de trabajadores	Días	Total
Viveres	\$6.91	15	30	\$3,109.50

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°32 representa el costo de alimentación al personal, el cual según indica la tabla el precio de alimentación por trabajador es de \$6.91, es decir considerando al número de trabajadores que en este caso serán 15, el costo de alimentación mensual es de \$3,109.50.

Tabla 33

Costos de construcción de acumulación de mineral.

Construcción cancha de acumulación de minerales	Precio	IGV	Valor de venta	Años depreciación	Gasto por depreciación
Acumulación en la entrada de boca mina	\$23,480.66	\$3,581.80	\$19,898.86	20	\$994.94
Total			\$19,898.86		

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°33 muestra el costo que genera la construcción de la cancha de acumulación de mineral en la entrada de boca mina, es cual representa un costo total de \$19,898.86.

Tabla 34

Costo total de comedor.

Costo Total Campamento + Cancha + Alimentación
\$40,309.55

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°34 estipula el costo total de las tablas explicadas anteriormente, es decir, la suma total de los costos de campamento, cancha de acumulación de minerales y la alimentación, dando un costo total de \$40,309.55.

A continuación, se detallan los costos para la generación de energía eléctrica y bombeo de agua:

Tabla 35

Costo de generación de energía eléctrica.

Generación de energía eléctrica	Precio	IGV	Valor de venta	Años de depreciación	Gasto de depreciación
Grupo electrógeno 100 kw	\$9,668.50	\$1,474.86	\$8,193.64	5	\$1,638.73
Grupo electrógeno 500 kw	\$17,955.80	\$2,738.95	\$15,216.85	5	\$3,043.37
Grupo electrógeno Honda 5 KVA	\$5,524.86	\$842.54	\$4,682.32	5	\$936.46
Total	\$33,149.16	\$5,056.35	\$28,092.81		\$5,618.56

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°35 muestra los costos para la generación de energía eléctrica el cual representa un costo total de \$28,092.81, y la cual estará compuesta por un grupo electrógeno de 100 kw, un grupo electrógeno de 500 kw y un grupo electrógeno Honda 5 KVA y cuya función será el de abastecer de energía eléctrica a las diferentes instalaciones del proyecto minero.

Tabla 36

Costos de equipos y/o máquinas para las operaciones mina.

Operaciones mineras	Precio	IGV	Valor de venta	Años de depreciación	Gasto de depreciación
----------------------------	---------------	------------	-----------------------	-----------------------------	------------------------------

Compresora	\$20,718.23	\$3,160.41	\$17,557.82	5	\$3,511.56
Barreno	\$4,143.64	\$632.10	\$3,511.54	5	\$702.31
Tuberías	\$2,762.43	\$421.39	\$2,341.04	5	\$468.21
Total	\$27,624.30	\$4,213.90	\$23,410.40		\$4,682.08

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°36 indica el costo de operaciones mina, para lo cual se hará empleo de una compresora, barrenos y de tuberías, generando un costo total de \$23,410.40.

Tabla 37

Costo de los equipos de bombeo de agua.

Bombeo de agua	Precio	IGV	Valor de venta	Años depreciación	Gasto de depreciación
2 bombas de 2 HP	\$2,762.00	\$632.10	\$2,129.90	5	\$425.98
2 bombas de 3 HP	\$2,982.00	\$842.78	\$2,139.22	5	\$427.84
2 bombas de 4 HP	\$6,906.08	\$1,053.47	\$5,852.61	5	\$1,170.52
500 m de tubería polietileno	\$1,381.22	\$210.70	\$1,170.52	5	\$234.52
Total	\$14,031.30	\$2,739.05	\$11,292.25		\$2,258.45

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°37 detalla los costos de bombeo de agua, en la cual se ha considerado la compra de 2 bombas de 2 HP, 2 bombas de 3 HP, 2 bombas de 4 HP y 500 metros de tuberías de polietileno, todos estos elementos presentan un costo total de \$11,292.25.

Tabla 38

Costos totales para operaciones de bombeo.

E.L + Bombeo + O. Mineras
\$62,795.46

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°38 estipula el costo total de las tablas explicadas anteriormente, es decir, la suma total de los costos de energía eléctrica, bombeo de agua y operaciones mineras, dando un costo total de \$62,795.46.

3.4.2. Costos de capital

Tabla 39

Costos de capital.

ACTIVIDADES	COSTOS
EXPLOTACIÓN M/P. MINERAL/COMBUSTIBLE	\$6,767.26
EXPLOTACIÓN	\$7,266.72
P. B/EQUIPO/PLANTA	\$138,348.18
TALLER/MANTENIMIENTO	\$35,945.72
PERSONAL	\$40,309.55
CAMPAMENTO/CANCHA/ALIMENTACIÓN	\$59,827.69
E.L/BOMBEO/O. MINERAS	\$62,795.46
INVERSIÓN DE DESCUBRIMIENTO	\$45,570
INVERSIÓN DE CIERRE	117,484.05
TOTAL	\$511,814.92

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los costos de capital es la suma de todos los costos que se ha mencionado anteriormente, es decir los costos de operación. La tabla N°39 representa el costo total de capital que se requiere en el proyecto minero Mario Alonso el cual es de \$511,814.92.

3.4.3. Flujo de caja económico para el proyecto minero Mario Alonso

Tabla 40

Producción de oro.

Producción de oro		
Producción TM/día		25
Ley (g/TM)		3.22
Por día	1 día	80.5
Por mes	30 días	2,415
Por año	12 meses	28,980
Producción anual (g/TM)		28,980

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°40 muestra la producción de oro, en este caso se ha tenido en cuenta la producción estimada por día que contempla el proyecto Mario Alonso el cual es de 25 TMD, así como de la ley de oro, el cual es de 3.22 g/TM. Realizando los cálculos respectivos se obtiene una producción anual de 28,980 g/TM de oro.

Tabla 41

Ingresos

Ingresos

Precio del oro	\$60.69
Por día (\$/gr)	\$4,885.36
Por mes (\$/gr)	\$146,560.80
Por año (\$/gr)	\$1,758,729.55
Ingreso anual (\$/gr)	\$1,758,729.55

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°41 muestra los valores calculados con respecto a los ingresos que contempla el proyecto minero Mario Alonso. En este caso se ha tenido en cuenta el precio del oro con un valor de \$60.69 que ha sido multiplicado por la producción día, mensual y anual. De acuerdo a ello se ha estimado un ingreso anual de \$1,758,729.55.

Tabla 42

Egresos

Diario		Egresos Mensual		Anual	
Elementos	Importe	Elementos	Importe	Elementos	Importe
Combustible	\$6.70	Plan de minado	\$6,760.56	Implementos de seguridad	\$1,207.65
Medicamentos	\$8.30	Mantenimiento	\$828.72	Exámenes médicos	\$1,243.05
Viveres	\$103.65	Sueldo del personal	\$7,044.12	CTS (2)	\$4,177.82
		Aportes ESSALUD	\$8,577.34	Gratificación (2)	\$7,869.12
		Implementos para el Covid - 19	\$3,063.02	Vacaciones	\$7,044.12
				Impuesto	\$91,454
Total	\$118.65	Total	\$26,273.76	Total	\$112,995.70

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°42 detalla los egresos de manera diaria, mensual y anual. Se ha considerado para los egresos diarios los costos de combustible, medicamentos y víveres dando un egreso diario total de \$110.65. Así mismo, para los egresos mensuales se ha considerado los costos de plan de minado, mantenimiento, sueldo de personal, aporte ESSALUD y los implementos para el Covid – 19 dando un egreso mensual total de \$26,273.76. Finalmente para los egresos anuales se ha considerado los costos por implementos de seguridad, exámenes médicos, CTS, gratificaciones, vacaciones y los impuestos, dando un egreso anual total de \$112,995.70.

Tabla 43

Total de egresos.

	Diario	\$42,714.00
	Mensual	\$315,285.12
	Anual	\$112,995.70
Total de egresos	Total	\$470,994.82

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°43 describe la suma total de los egresos diarios, mensuales y anuales que equivale a \$470,994.82.

Tabla 44

Flujo de caja.

Flujo de caja						
	0	1	2	3	...	25
Ingresos		\$1,758,729.55	\$1,758,729.55	\$1,758,729.55		\$1,758,729.55
Inversión de construcción	\$348,760.87					
Inversión de descubrimiento	\$45,570.00					
Inversión de cierre	\$117,484.05					
Egresos		\$470,994.82	\$470,994.82	\$470,994.82		\$470,994.82
Saldo de caja	-\$511,814.92	\$1,287,734.73	\$1,287,734.73	\$1,287,734.73		\$1,287,734.73

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°44 muestra el cálculo que se ha realizado para determinar el flujo de caja. Para el año cero se ha tenido en cuenta la inversión que se ha realizado para la ejecución del proyecto el cual es de -\$511,814.92. Para el primer año se ha considerado los ingresos que corresponden a \$1,758,729.55 y a los egresos que es de \$470,994.82 los cuales al sumarlos da un saldo de caja de \$1,287,734.73. Estos datos serán repetitivos durante los 25 años de la vida útil del proyecto minero Mario Alonso siempre y cuando se considere una producción de 25 TMD y tomando en cuenta el precio del oro de \$60.69, dando de esta manera un flujo de caja al año 25 de \$1,287,734.73.

Tabla 45

Valor actual neto (VAN).

Tasa de descuento anual	16.5%
VAN	

Inversión Año 0	\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$1,287,734.73
Ingreso Año 2	\$1,287,734.73
Ingreso Año 3	\$1,287,734.73
Ingreso Año 4	\$1,287,734.73
Ingreso Año 5	\$1,287,734.73
Ingreso Año 6	\$1,287,734.73
Ingreso Año 7	\$1,287,734.73
Ingreso Año 8	\$1,287,734.73
Ingreso Año 9	\$1,287,734.73
Ingreso Año 10	\$1,287,734.73
Ingreso Año 11	\$1,287,734.73
Ingreso Año 12	\$1,287,734.73
Ingreso Año 13	\$1,287,734.73
Ingreso Año 14	\$1,287,734.73
Ingreso Año 15	\$1,287,734.73
Ingreso Año 16	\$1,287,734.73
Ingreso Año 17	\$1,287,734.73
Ingreso Año 18	\$1,287,734.73
Ingreso Año 19	\$1,287,734.73
Ingreso Año 20	\$1,287,734.73
Ingreso Año 21	\$1,287,734.73
Ingreso Año 22	\$1,287,734.73
Ingreso Año 23	\$1,287,734.73
Ingreso Año 24	\$1,287,734.73
Ingreso Año 25	\$1,287,734.73
VAN (16.5%)	\$6,991,240.68
VAN después de impuestos	\$4,893,868.47

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°45 detalla el VAN que ha sido analizado teniendo en cuenta una tasa de descuento de 16.5%, una inversión de \$511,814.92 y los ingresos considerados durante los 25 años de vida útil del proyecto minero Mario Alonso. Con ello, se obtuvo un VAN de \$6,991,240.68 y un VAN después de impuestos equivalente a \$4,893,868.47.

3.5. Evaluación de riesgos para el proyecto minero Mario Alonso

En este escenario se analizarán los diferentes riesgos que puede presentar el proyecto minero Mario Alonso tomando en consideración las variaciones que puede presentar el precio del oro.

Tabla 46

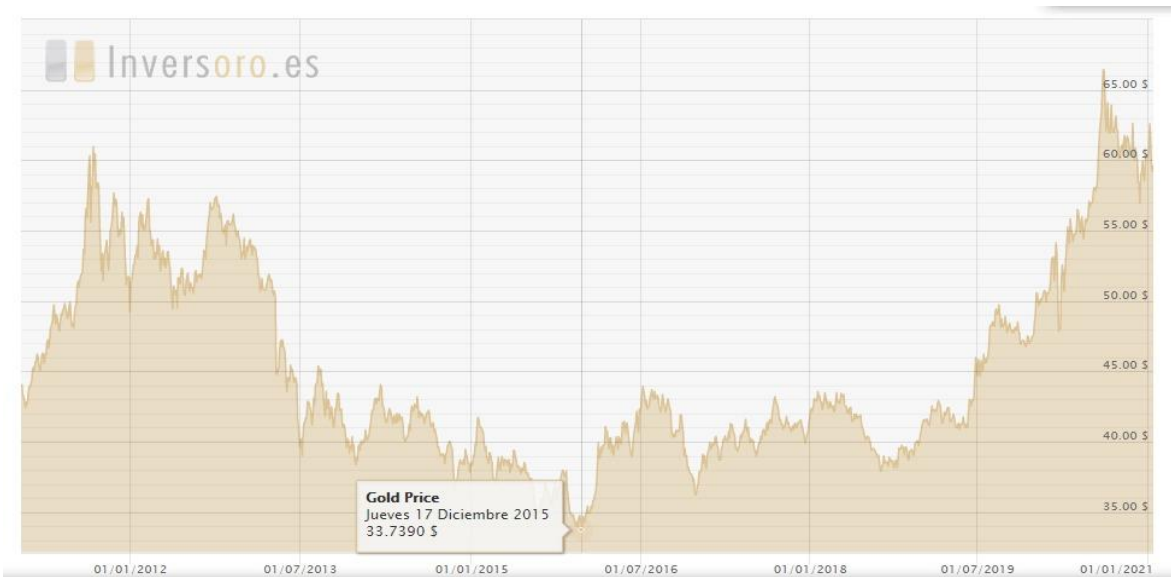
Escenario 1 pesimista - precio del oro más bajo.

Escenario 1	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	28,982
Precio de oro (\$/gr)	\$33.74
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	-\$5,024.54

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Gráfico 5

Precio más bajo del oro en \$/GR en estos últimos seis años.



Fuente: Inversoro.es, 2021.

La tabla N°46 muestra el escenario N°1 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario pesimista que ha consistido en tomar el precio de venta más bajo que ha tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$33.74 por g/TM. El análisis de riesgo se realiza con el precio más bajo que ha tenido el oro en los últimos años puesto que el precio de venta del oro en el futuro nadie lo conoce, puede que este baje aún más al precio estipulado o incluso suba, pero tomando este enfoque se está analizando este escenario, siendo así que el escenario 1 (pesimista) dio un total de -\$5,024.54 indicando una pérdida en los ingresos si es que el precio del oro se encuentra por debajo de los \$34 por gramo.

Tabla 47

Escenario 2 actual - Precio del oro actual.

Escenario 2	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	28,980
Precio de oro (\$/gr)	\$60.69
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	\$775,986.46

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Gráfico 6

Precio actual del oro en \$/GR en el año 2020.



Fuente: Inversoro.es, 2021.

La tabla N°47 muestra el escenario N°2 denominado el escenario actual el cual ha sido analizado con el precio de venta actual que presenta el oro en el mercado siendo este de \$60.69 por g/TM. De esta manera, en el escenario 2 (actual) se tuvo un total de \$775,986.46, indicando que el proyecto es rentable bajo los indicadores analizados.

Tabla 48

Escenario 3 optimista - Precio del oro más alto.

Escenario 3	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	28,980
Precio de oro (\$/gr)	\$66.28
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	\$937,984.66

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Gráfico 7

Precio más alto del oro en \$/GR en estos últimos seis años.



Fuente: Inversoro.es, 2021.

La tabla N°48 muestra el escenario N°3 denominado el escenario optimista el cual ha sido analizado con el valor de venta del oro más alto que ha presentado durante los últimos 6 años el cual es de \$66.28 por g/TM. De esta manera, en el escenario 3 (escenario optimista) se tuvo un total de \$397,984.66, indicando que el proyecto es rentable bajo los indicadores analizados.

En este escenario se analizarán los diferentes riesgos que puede presentar el proyecto minero Mario Alonso tomando en consideración las variaciones que puede presentar el precio del oro y el tonelaje del mineral.

Tabla 49

Escenario 1A pesimista - Precio del oro más bajo vs Tonelaje del mineral más bajo.

Escenario 1A	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	25,502.4
Precio de oro (\$/gr)	\$33.74
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	-\$122,358.77

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°49 muestra el escenario N°1 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario pesimista que ha consistido en tomar el precio de venta más bajo que ha tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$33.74 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 25,502.4 gr/TM anual, siendo así que el escenario 1 (pesimista) dio un total de -\$122,358.77 indicando una pérdida en los ingresos si es que los indicadores analizados llegan a esos niveles, por lo tanto el tonelaje debe ser mayor a las 26 TM/día si es que el precio del oro llega a ese estimado, de esta manera los ingresos no se verán afectados.

Tabla 50

Escenario 1B pesimista - Precios del oro más bajo vs Tonelaje del mineral más bajo.

Escenario 1B	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	23,184
Precio de oro (\$/gr)	\$33.74
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	-\$200,581.58

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°50 muestra el escenario N°1 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario pesimista que ha consistido en tomar el precio de venta más bajo que ha tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$33.74 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 23,184 gr/TM anual, siendo así que el escenario 1 (pesimista) dio un total de -\$200,581.58 indicando una pérdida en los ingresos si es que los indicadores analizados llegan a esos niveles (es decir una producción día de 20 TM y un precio de oro de \$33.74 por g/TM), por lo tanto el tonelaje debe ser mayor a las 26 TM/día si es que el precio del oro llega a ese estimado, de esta manera los ingresos no se verán afectados.

Tabla 51

Escenario 1C pesimista - Precio del oro más bajo vs Tonelaje del mineral más bajo.

Escenario 1C	
---------------------	--

Toneladas de mineral (gr/TM anual)	22,024.8
Precio de oro (\$/gr)	\$33.74
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	-\$239,692.99

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°51 muestra el escenario N°1 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario pesimista que ha consistido en tomar el precio de venta más bajo que ha tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$33.74 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 22,024.8 gr/TM anual, siendo así que el escenario 1 (pesimista) dio un total de -\$239.692.99 indicando una pérdida en los ingresos si es que los indicadores analizados llegan a esos niveles (es decir una producción día de 19 TM y un precio de oro de \$33.74 por g/TM), por lo tanto el tonelaje debe ser mayor a las 26 TM/día si es que el precio del oro llega a ese estimado, de esta manera los ingresos no serán afectados.

Tabla 52

Escenario 2A actual - Precio del oro actual vs Tonelaje del mineral bajo.

Escenario 2A	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	25,502.4
Precio de oro (\$/gr)	\$60.69
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	\$564,930.91

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°52 muestra el escenario N°2 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario actual que ha consistido en tomar el precio de venta actual que tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$60.69 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 25,502.4 gr/TM anual, siendo así que el escenario 2 (actual) dio un total de \$564,930.91 indicando que el proyecto es rentable considerando los indicadores propuestos.

Tabla 53

Escenario 2B actual - Precio del oro actual vs Tonelaje del mineral bajo.

Escenario 2B	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	23,184
Precio de oro (\$/gr)	\$60.69
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	\$424,227.22

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°53 muestra el escenario N°2 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario actual que ha consistido en tomar el precio de venta actual que tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$60.69 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 23,184 gr/TM anual, siendo así que el escenario 2 (actual) dio un total de \$424,227.22 indicando que el proyecto es rentable considerando los indicadores propuestos.

Tabla 54

Escenario 2C actual - Precio del oro actual vs Tonelaje del mineral bajo.

Escenario 2C	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	22,024
Precio de oro (\$/gr)	\$60.69
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	\$353,875.37

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°54 muestra el escenario N°2 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario actual que ha consistido en tomar el precio de venta actual que tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$60.69 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 22,024 gr/TM anual, siendo así que el escenario 2 (actual) dio un total de \$353,875.37 indicando que el proyecto es rentable considerando los indicadores propuestos.

Escenario 3A optimista - Precio del oro más alto vs Tonelaje de mineral más bajo.

Tabla 55

Escenario 3A optimista - Precio del oro más alto vs Tonelaje de mineral más bajo.

Escenario 3A	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	25,502.4
Precio de oro (\$/gr)	\$66.28
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	\$564,707,489.33

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°55 muestra el escenario N°3 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario optimista que ha consistido en tomar el precio de venta más alto que tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$66.28 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 25,502.4 gr/TM anual, siendo así que el escenario 3 (optimista) dio un total de \$564,707,489.33 indicando que el proyecto es rentable considerando los indicadores propuestos.

Tabla 56

Escenario 3B optimista - Precio del oro más alto vs Tonelaje de mineral más bajo.

Escenario 3B	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	23,184
Precio de oro (\$/gr)	\$66.28
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	\$553,825.78

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°56 muestra el escenario N°3 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario optimista que ha consistido en tomar el precio de venta más alto que tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$66.28 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 23,184 gr/TM anual, siendo así que el escenario 3 (optimista) dio un total de \$553,825.78 indicando que el proyecto es rentable considerando los indicadores propuestos.

Tabla 57

Escenario 3C optimista - Precio del oro más alto vs Tonelaje de mineral más bajo.

Escenario 3C	
Toneladas de mineral (gr/TM anual)	22,024
Precio de oro (\$/gr)	\$66.28
Inversión	\$511,814.92
Egresos	\$470,994.82
Total	\$476,994.00

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°57 muestra el escenario N°3 que se ha analizado el cual es denominado como el escenario optimista que ha consistido en tomar el precio de venta más alto que tenido el oro durante los últimos seis años siendo este de \$66.28 por g/TM y la producción más baja que se puede llegar a producir el cual es de 22,024 gr/TM anual, siendo así que el escenario 3 (optimista) dio un total de \$476,994.00 indicando que el proyecto es rentable considerando los indicadores propuestos.

En este escenario se analizarán los diferentes riesgos que puede presentar el proyecto minero Mario Alonso. Para los escenarios del valor actual neto se han variado las tasas de descuento y el precio del oro; esto modifica los ingresos que se obtendrán durante los 25 años de vida útil del proyecto.

Tabla 58

Escenario 1A pesimista – Considerando una tasa de descuento de 15% y precio de oro más bajo durante los últimos 6 años.

Tasa de descuento anual	15%
ESCENARIO 1A	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$506,790.38
Ingreso Año 2	\$506,790.38
Ingreso Año 3	\$506,790.38
Ingreso Año 4	\$506,790.38
Ingreso Año 5	\$506,790.38
Ingreso Año 6	\$506,790.38
Ingreso Año 7	\$506,790.38
Ingreso Año 8	\$506,790.38
Ingreso Año 9	\$506,790.38
Ingreso Año 10	\$506,790.38
Ingreso Año 11	\$506,790.38
Ingreso Año 12	\$506,790.38
Ingreso Año 13	\$506,790.38
Ingreso Año 14	\$506,790.38
Ingreso Año 15	\$506,790.38
Ingreso Año 16	\$506,790.38
Ingreso Año 17	\$506,790.38
Ingreso Año 18	\$506,790.38
Ingreso Año 19	\$506,790.38
Ingreso Año 20	\$506,790.38
Ingreso Año 21	\$506,790.38
Ingreso Año 22	\$506,790.38
Ingreso Año 23	\$506,790.38
Ingreso Año 24	\$506,790.38
Ingreso Año 25	\$506,790.38
VAN (15%)	\$2,403,611.89
VAN después de impuesto	\$1,682,528.32

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°58 muestra el escenario 1A donde se consideró una tasa de descuento anual de 15%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$506,790.38 y un precio de oro de \$33.74 por gramo el cual es el precio del oro más bajo durante los últimos 6 años, de esta manera de obtiene un VAN \$2,403,611.89 y un VAN después del descuento de \$1,682,528.32.

Tabla 59

Escenario 1B pesimista – Considerando una tasa de descuento de 16.5% y precio de oro más bajo durante los últimos 6 años.

Tasa de descuento anual	16.5%
ESCENARIO 1B	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$506,790.38
Ingreso Año 2	\$506,790.38
Ingreso Año 3	\$506,790.38
Ingreso Año 4	\$506,790.38
Ingreso Año 5	\$506,790.38
Ingreso Año 6	\$506,790.38
Ingreso Año 7	\$506,790.38
Ingreso Año 8	\$506,790.38
Ingreso Año 9	\$506,790.38
Ingreso Año 10	\$506,790.38
Ingreso Año 11	\$506,790.38
Ingreso Año 12	\$506,790.38
Ingreso Año 13	\$506,790.38
Ingreso Año 14	\$506,790.38
Ingreso Año 15	\$506,790.38
Ingreso Año 16	\$506,790.38
Ingreso Año 17	\$506,790.38
Ingreso Año 18	\$506,790.38
Ingreso Año 19	\$506,790.38
Ingreso Año 20	\$506,790.38
Ingreso Año 21	\$506,790.38
Ingreso Año 22	\$506,790.38
Ingreso Año 23	\$506,790.38
Ingreso Año 24	\$506,790.38
Ingreso Año 25	\$506,790.38
VAN (16.5%)	\$2,139,191.97
VAN después de impuestos	\$1,497,434.38

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°59 muestra el escenario 1B donde se consideró una tasa de descuento anual de 16.5%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$506,790.38 y un precio de oro de \$33.74 por gramo el cual es el precio del oro más bajo durante los últimos 6 años, de esta manera se obtiene un VAN \$2,139,191.97 y un VAN después del descuento de \$1,497,434.38.

Tabla 60

Escenario 1C pesimista – Considerando una tasa de descuento de 18% y precio de oro más bajo durante los últimos 6 años.

Tasa de descuento anual	18%
ESCENARIO 1C	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$506,790.38
Ingreso Año 2	\$506,790.38
Ingreso Año 3	\$506,790.38
Ingreso Año 4	\$506,790.38
Ingreso Año 5	\$506,790.38
Ingreso Año 6	\$506,790.38
Ingreso Año 7	\$506,790.38
Ingreso Año 8	\$506,790.38
Ingreso Año 9	\$506,790.38
Ingreso Año 10	\$506,790.38
Ingreso Año 11	\$506,790.38
Ingreso Año 12	\$506,790.38
Ingreso Año 13	\$506,790.38
Ingreso Año 14	\$506,790.38
Ingreso Año 15	\$506,790.38
Ingreso Año 16	\$506,790.38
Ingreso Año 17	\$506,790.38
Ingreso Año 18	\$506,790.38
Ingreso Año 19	\$506,790.38
Ingreso Año 20	\$506,790.38
Ingreso Año 21	\$506,790.38
Ingreso Año 22	\$506,790.38
Ingreso Año 23	\$506,790.38
Ingreso Año 24	\$506,790.38
Ingreso Año 25	\$506,790.38
VAN (18%)	\$1,914,203.72
VAN después de impuestos	\$1,339,942.60

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°60 muestra el escenario 1C donde se consideró una tasa de descuento anual de 18%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$506,790.38 y un precio de oro de \$33.74 por gramo el cual es el precio del oro más bajo durante los últimos 6 años, de esta manera de obtiene un VAN \$1,914,203.72 y un VAN después del descuento de \$1,339,942.60.

Tabla 61

Escenario 2A actual – Considerando una tasa de descuento de 15% y precio de oro actual.

Tasa de descuento anual	15%
ESCENARIO 2A	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$1,287,734.73
Ingreso Año 2	\$1,287,734.73
Ingreso Año 3	\$1,287,734.73
Ingreso Año 4	\$1,287,734.73
Ingreso Año 5	\$1,287,734.73
Ingreso Año 6	\$1,287,734.73
Ingreso Año 7	\$1,287,734.73
Ingreso Año 8	\$1,287,734.73
Ingreso Año 9	\$1,287,734.73
Ingreso Año 10	\$1,287,734.73
Ingreso Año 11	\$1,287,734.73
Ingreso Año 12	\$1,287,734.73
Ingreso Año 13	\$1,287,734.73
Ingreso Año 14	\$1,287,734.73
Ingreso Año 15	\$1,287,734.73
Ingreso Año 16	\$1,287,734.73
Ingreso Año 17	\$1,287,734.73
Ingreso Año 18	\$1,287,734.73
Ingreso Año 19	\$1,287,734.73
Ingreso Año 20	\$1,287,734.73
Ingreso Año 21	\$1,287,734.73
Ingreso Año 22	\$1,287,734.73
Ingreso Año 23	\$1,287,734.73
Ingreso Año 24	\$1,287,734.73
Ingreso Año 25	\$1,287,734.73
VAN (15%)	\$6,793,299.43
VAN después de impuestos	\$4,755,309.60

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°61 muestra el escenario 2A donde se consideró una tasa de descuento anual de 15%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$1,287,734.73 y un precio de oro de \$60.69 por gramo el cual es el precio del oro actual, de esta manera de obtiene un VAN \$6,793,299.43 y un VAN después del descuento de \$4,755,309.60.

Tabla 62

Escenario 2B actual – Considerando una tasa de descuento de 16.5% y precio de oro actual.

Tasa de descuento anual	16.5%
ESCENARIO 2B	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$1,287,734.73
Ingreso Año 2	\$1,287,734.73
Ingreso Año 3	\$1,287,734.73
Ingreso Año 4	\$1,287,734.73
Ingreso Año 5	\$1,287,734.73
Ingreso Año 6	\$1,287,734.73
Ingreso Año 7	\$1,287,734.73
Ingreso Año 8	\$1,287,734.73
Ingreso Año 9	\$1,287,734.73
Ingreso Año 10	\$1,287,734.73
Ingreso Año 11	\$1,287,734.73
Ingreso Año 12	\$1,287,734.73
Ingreso Año 13	\$1,287,734.73
Ingreso Año 14	\$1,287,734.73
Ingreso Año 15	\$1,287,734.73
Ingreso Año 16	\$1,287,734.73
Ingreso Año 17	\$1,287,734.73
Ingreso Año 18	\$1,287,734.73
Ingreso Año 19	\$1,287,734.73
Ingreso Año 20	\$1,287,734.73
Ingreso Año 21	\$1,287,734.73
Ingreso Año 22	\$1,287,734.73
Ingreso Año 23	\$1,287,734.73
Ingreso Año 24	\$1,287,734.73
Ingreso Año 25	\$1,287,734.73
VAN (16.5%)	\$6,112,588.45
VAN después de impuestos	\$4,278,811.91

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°62 muestra el escenario 2B donde se consideró una tasa de descuento anual de 16.5%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$1,287,734.73 y un precio de oro de \$60.69 por gramo el cual es el precio del oro actual, de esta manera de obtiene un VAN \$6,112,588.45 y un VAN después del descuento de \$4,278,811.91.

Tabla 63

Escenario 2C actual – Considerando una tasa de descuento de 18% y precio de oro actual.

Tasa de descuento anual	18%
ESCENARIO 2C	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$1,287,734.73
Ingreso Año 2	\$1,287,734.73
Ingreso Año 3	\$1,287,734.73
Ingreso Año 4	\$1,287,734.73
Ingreso Año 5	\$1,287,734.73
Ingreso Año 6	\$1,287,734.73
Ingreso Año 7	\$1,287,734.73
Ingreso Año 8	\$1,287,734.73
Ingreso Año 9	\$1,287,734.73
Ingreso Año 10	\$1,287,734.73
Ingreso Año 11	\$1,287,734.73
Ingreso Año 12	\$1,287,734.73
Ingreso Año 13	\$1,287,734.73
Ingreso Año 14	\$1,287,734.73
Ingreso Año 15	\$1,287,734.73
Ingreso Año 16	\$1,287,734.73
Ingreso Año 17	\$1,287,734.73
Ingreso Año 18	\$1,287,734.73
Ingreso Año 19	\$1,287,734.73
Ingreso Año 20	\$1,287,734.73
Ingreso Año 21	\$1,287,734.73
Ingreso Año 22	\$1,287,734.73
Ingreso Año 23	\$1,287,734.73
Ingreso Año 24	\$1,287,734.73
Ingreso Año 25	\$1,287,734.73
VAN (18%)	\$5,532,296.27
VAN después de impuestos	\$3,872,607.39

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°63 muestra el escenario 2C donde se consideró una tasa de descuento anual de 18%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$1,287,734.73 y un precio de oro de \$60.69 por gramo el cual es el precio del oro actual, de esta manera de obtiene un VAN \$5,532,296.27 y un VAN después del descuento de \$3,872,607.39.

Tabla 64

Escenario 3A optimista – Considerando una tasa de descuento de 15% y precio de oro más alto durante los últimos 6 años.

Tasa de descuento anual	15%
ESCENARIO 3A	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$1,449,799.58
Ingreso Año 2	\$1,449,799.58
Ingreso Año 3	\$1,449,799.58
Ingreso Año 4	\$1,449,799.58
Ingreso Año 5	\$1,449,799.58
Ingreso Año 6	\$1,449,799.58
Ingreso Año 7	\$1,449,799.58
Ingreso Año 8	\$1,449,799.58
Ingreso Año 9	\$1,449,799.58
Ingreso Año 10	\$1,449,799.58
Ingreso Año 11	\$1,449,799.58
Ingreso Año 12	\$1,449,799.58
Ingreso Año 13	\$1,449,799.58
Ingreso Año 14	\$1,449,799.58
Ingreso Año 15	\$1,449,799.58
Ingreso Año 16	\$1,449,799.58
Ingreso Año 17	\$1,449,799.58
Ingreso Año 18	\$1,449,799.58
Ingreso Año 19	\$1,449,799.58
Ingreso Año 20	\$1,449,799.58
Ingreso Año 21	\$1,449,799.58
Ingreso Año 22	\$1,449,799.58
Ingreso Año 23	\$1,449,799.58
Ingreso Año 24	\$1,449,799.58
Ingreso Año 25	\$1,449,799.58
VAN (15%)	\$7,704,265.85
VAN después de impuestos	\$5,392,986.09

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°64 muestra el escenario 3A donde se consideró una tasa de descuento anual de 15%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$1,449,799.58 y un precio de oro de \$66.28 por gramo el cual es el precio del oro más alto que se ha dado durante los últimos 6 años, de esta manera se obtiene un VAN \$7,704,265.85 y un VAN después del descuento de \$5,392,986.09.

Tabla 65

Escenario 3B optimista – Considerando una tasa de descuento de 16.5% y precio de oro más alto durante los últimos 6 años.

Tasa de descuento anual	16.5%
ESCENARIO 3B	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$1,449,799.58
Ingreso Año 2	\$1,449,799.58
Ingreso Año 3	\$1,449,799.58
Ingreso Año 4	\$1,449,799.58
Ingreso Año 5	\$1,449,799.58
Ingreso Año 6	\$1,449,799.58
Ingreso Año 7	\$1,449,799.58
Ingreso Año 8	\$1,449,799.58
Ingreso Año 9	\$1,449,799.58
Ingreso Año 10	\$1,449,799.58
Ingreso Año 11	\$1,449,799.58
Ingreso Año 12	\$1,449,799.58
Ingreso Año 13	\$1,449,799.58
Ingreso Año 14	\$1,449,799.58
Ingreso Año 15	\$1,449,799.58
Ingreso Año 16	\$1,449,799.58
Ingreso Año 17	\$1,449,799.58
Ingreso Año 18	\$1,449,799.58
Ingreso Año 19	\$1,449,799.58
Ingreso Año 20	\$1,449,799.58
Ingreso Año 21	\$1,449,799.58
Ingreso Año 22	\$1,449,799.58
Ingreso Año 23	\$1,449,799.58
Ingreso Año 24	\$1,449,799.58
Ingreso Año 25	\$1,449,799.58
VAN (16.5%)	\$6,937,164.39
VAN después de impuestos	\$4,856,015.07

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°65 muestra el escenario 3B donde se consideró una tasa de descuento anual de 16.5%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$1,449,799.58 y un precio de oro de \$66.28 por gramo el cual es el precio del oro más alto que se ha dado durante los últimos 6 años, de esta manera se obtiene un VAN \$6,937,164.39 y un VAN después del descuento de \$4,856,015.07.

Tabla 66

Escenario 3B optimista – Considerando una tasa de descuento de 18% y precio de oro más alto durante los últimos 6 años.

Tasa de descuento anual	18%
ESCENARIO 3	

Inversión Año 0	-\$511,814.92
Ingreso Año 1	\$1,449,799.58
Ingreso Año 2	\$1,449,799.58
Ingreso Año 3	\$1,449,799.58
Ingreso Año 4	\$1,449,799.58
Ingreso Año 5	\$1,449,799.58
Ingreso Año 6	\$1,449,799.58
Ingreso Año 7	\$1,449,799.58
Ingreso Año 8	\$1,449,799.58
Ingreso Año 9	\$1,449,799.58
Ingreso Año 10	\$1,449,799.58
Ingreso Año 11	\$1,449,799.58
Ingreso Año 12	\$1,449,799.58
Ingreso Año 13	\$1,449,799.58
Ingreso Año 14	\$1,449,799.58
Ingreso Año 15	\$1,449,799.58
Ingreso Año 16	\$1,449,799.58
Ingreso Año 17	\$1,449,799.58
Ingreso Año 18	\$1,449,799.58
Ingreso Año 19	\$1,449,799.58
Ingreso Año 20	\$1,449,799.58
Ingreso Año 21	\$1,449,799.58
Ingreso Año 22	\$1,449,799.58
Ingreso Año 23	\$1,449,799.58
Ingreso Año 24	\$1,449,799.58
Ingreso Año 25	\$1,449,799.58
VAN (18%)	\$6,283,138.05
VAN después de impuestos	\$4,398,196.63

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La tabla N°66 muestra el escenario 3C donde se consideró una tasa de descuento anual de 18%, una inversión de -\$511,814.92, unos ingresos de \$1,449,799.58 y un precio de oro de \$66.28 por gramo el cual es el precio del oro más alto que se ha dado durante los últimos 6 años, de esta manera se obtiene un VAN \$6,283,138.05 y un VAN después del descuento de \$4,398,196.63.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

De acuerdo a los componentes mineros que presentan los proyectos mineros de pequeña minería se determina los diferentes componentes y los espacios que se va a requerir en el proyecto Mario Alonso a lo largo de sus etapas de desarrollo, buscando con esto una aportación de conocimiento de lo que se necesitará para que sea parte del análisis de costos y poder evaluar la generación de gastos que implicará dichos componentes ya sean principales o auxiliares que son de gran utilidad e importancia durante el desarrollo del proyecto minero, evaluando un costo beneficio para el desarrollo del proyecto. Donde el Ministerio de Energía y Minas (2014) afirma que tanto componentes mineros principales o auxiliares son un complemento que permite avanzar y finalizar la actividad minera que se desee empezar.

Dando a conocer los componentes de costos de operaciones para pequeña minería y minería artesanal, nos podemos enfocar en el presupuesto del proyecto durante su evaluación inicial. Qué durante esta investigación, se determina que el proyecto minero Mario Alonso, tiene como inversión inicial en costos de operación de \$ 665,359.40. siendo sustentable con el tipo de mineral a extraer, todo con las altas leyes que brinda los análisis de las muestras realizados en el laboratorio y sobre todo la gran dimensión de la potencia de la veta que presenta. Todos los costos obtenidos y presentados en el presupuesto del proyecto nos permiten tener un punto decisivo para el perfeccionamiento del aspecto económico y técnico. Esto lo refuta Rojas, C. y Zúñiga, C. (2020) donde mencionan que de esta manera este estudio de establecer que tipos de cosas se realizará, permitirá al empresario minero conocer los elementos económicos seleccionados para el desarrollo de sus proyectos mineros.

De acuerdo al diagnóstico de la línea base del estudio conceptual de descubrimiento se demostró que el potencial geológico del proyecto minero Mario Alonso presenta grandes recursos mineralógicos. Según la estimación de recursos este presenta un total de 412,120.8 TM de cuarzo con valores de oro que varían entre <5 a 6.491 ppm; así mismo según el análisis químico realizado, el oro presenta una ley de 3.22 gr/TM, por lo cual bajo esta perspectiva el proyecto presenta una buena rentabilidad, sin embargo solo se ha mostrado una parte de la potencialidad del mineral, por lo cual falta estudiarlo con un adecuado plan de exploraciones avanzado para tener la cantidad de reservas minerales y una estimación más exacta. Esto es corroborado por lo mencionado por el Ministerio de Energía y Minas (2003) cuando indica que el estudio de perfil debe incluir toda la información utilizada para la evaluación de un proyecto minero pues de esto depende la toma de decisiones sobre la ejecución del mismo.

El programa de desarrollo del proyecto minero se desarrollará en 4 etapas diferentes, etapa de descubrimiento, etapa de construcción, etapa de operación y etapa de cierre, ahora bien, de acuerdo a ello, el proyecto minero Mario Alonso se encuentra en la etapa de descubrimiento el cual tiene una duración de 10 años iniciando sus actividades en el año 2010, así mismo, la etapa de construcción presenta un periodo de dos años, la etapa de operación 15 años y la etapa de cierre 1 años, de esta manera, la vida útil del proyecto minero es de 25 años. Esto es afirmado por Peñailillo (2009) cuando manifiesta que las características que definen un negocio minero es que la minería es un negocio que presenta una duración finita y es estático geográficamente, además de ello presenta periodos prolongados de pre – inversión y de construcción por lo cual es un negocio con alto riesgo de capital, por otro lado, demanda de personal calificado y presenta una productividad decreciente en el tiempo.

De acuerdo al análisis de costos que se realizó para la etapa de construcción del proyecto minero Mario Alonso, este necesita un costo de operación total de \$348,760.87. Así mismo, la inversión en la etapa de descubrimiento se estima en \$45,570.00 y la inversión para la etapa de cierre será de \$117,484.05. Todo ello dio un costo de capital (inversión) de \$511,814.92. De esta manera se concuerda lo mencionado por Verastegui (2016) quien expresa que en el proyecto minero Las Alexas requiere una inversión inicial de US\$937.543.77, así también, se requiere de una inversión de capital de trabajo inicial de US\$79.980.61. El potencial que presenta el yacimiento es de 40.000 TM de mineral donde se requerirá una producción diaria de 20 TM (6.4304 onzas de oro puesto que la ley del yacimiento es de 10 gramos/TM y la onza troy equivale a 31.1024 gamos).

Los ingresos que presenta el proyecto minero Mario Alonso son de \$1,758,729.55 y unos egresos de \$470,994.84, de esta manera, de acuerdo a las inversiones calculadas y a los ingresos y egresos, el proyecto minero presenta un flujo de caja de \$6,991,240.68 tomando en consideración una tasa de descuento de 16.5%, por lo cual el proyecto minero, según lo estimado, es un proyecto minero con grandes potencialidades y una gran rentabilidad económica. De esta manera se afirma lo dicho por Martell (2014) cuando menciona que el flujo de caja debe contemplar la inversión el cual incluye los activos fijos e intangibles, el capital de trabajo y los cambios que puedan ocurrir durante la vida del proyecto, así también debe contemplar los ingresos operativos el cual debe incluir los gastos administrativos y de ventas, por último, debe contemplar los impuestos y los efectos impositivos.

De acuerdo al análisis de riesgos el proyecto minero Mario Alonso es rentable con una producción de 25 TMD y un precio del oro de \$60.69 por gramo, pero también rentable incluso con un precio de oro por encima de los \$34 por gramo. De esta forma se concuerda lo mencionado por Dennis (2018) cuando menciona que en el proyecto minero Utcuyacu el VAN estimado es positivo por lo tanto el proyecto es rentable siempre y cuando el rendimiento mínimo sea del 19.6%, dando un VAN de \$3,131,539.75. Por lo tanto, el análisis de riesgo te permite predecir los diferentes escenarios que podrán ocurrir en el proyecto minero ya sea por una baja en la producción o una baja en el precio del oro.

4.2. Conclusiones

De acuerdo al diagnóstico de pequeñas minerías, se pudo lograr una comparación con los diferentes componentes mineros que existen dentro de los proyectos mineros que son considerados como pequeña minería o minería artesanal, en la cual se estableció los componentes para el proyecto minero Mario Alonso con referencia a la comparación de las demás, donde se identifica con lo que contará durante el inicio del desarrollo del proyecto y lo que se encuentra en evaluación durante su proyección de pre factibilidad a medida que el proyecto avance de manera satisfactoria.

De acuerdo al análisis de los componentes de costo de proyectos mineros de pequeñas minerías se pudo realizar un estudio de lo que necesita el proyecto minero para las actividades diarias en cada ciclo de labor; además de dar un aporte donde permite determinar los factores que se darán económicamente del cual resulta un apoyo para el o los empresarios mineros porque se conocen los valores de inversión y que actividad tiende a tener un tanto elevado en costo; por tal motivo, harán al o los empresarios a tomar decisiones donde se determinará si le resulta favorable desarrollar su proyecto minero.

De acuerdo al diagnóstico de la línea base nos muestra un buen potencial debido a la presencia de vetas de cuarzo dispuestas de manera radial alrededor del intrusivo diorítico, contemplando una estimación de recursos de 412,120.8 TM de cuarzo con valores de oro que varían entre <5 a 6.491 ppm (veta de cuarzo con oro). Este yacimiento es nuevo, virgen y falta un mayor estudio que contemple un plan de exploraciones para poder determinar con exactitud las reservas minerales. El proyecto minero Mario Alonso estima una producción de 25 TMD, con una ley de 3.22 gr/TM y una vida útil de 25 años, siendo el método de explotación por corte y relleno ascendente.

En cuanto al programa de desarrollo del proyecto minero Mario Alonso contempla la ejecución de 4 etapas; etapa de descubrimiento el cual se viene ejecutando y tiene una duración de 10 años, etapa de construcción donde se estima un periodo de dos años, etapa de operación y contempla un periodo de trabajo de 15 años, por último, la etapa de cierre que se ejecutará el último año de la vida útil del proyecto. La etapa de construcción tiene previsto empezar a ejecutarse en el año 2022 y tendrá una duración de dos años. Como bien es sabido, estos tiempos pueden presentar cambios, el periodo puede acelerarse o bien puede retrasarse según diversos factores económicos, operativos, ambientales, etcétera, sin embargo, una vez terminada la etapa de construcción se podrá dar inicio a la etapa de operación.

De acuerdo a la estimación de costos, el proyecto minero Mario Alonso presenta un costo de operación de \$348,760.87, un costo de descubrimiento de \$45,570 y un costo de cierre de \$117,484.05, dando de esta manera un costo de capital de \$511,814.92. Además, el proyecto minero Mario Alonso presenta un total de ingresos de \$1,758,729.55, un total de egresos de \$470,994.84, un saldo de caja de \$1,287,734.73 y un valor actual neto de \$6,991,240.68 considerando una tasa de descuento de 16.5%, por lo cual el proyecto minero Mario Alonso es rentable.

De acuerdo al análisis de riesgo el proyecto minero Mario Alonso es rentable aun teniendo en cuenta una baja en el precio del oro de \$33.74 por gramo, pero se tiene que considerar una producción mínima de 26 TM ya que por debajo de esta producción el proyecto no es rentable. Ahora bien, si se producen 25 TM/día tal como se tiene proyectado, se generaría ganancias considerando un precio del oro de \$34 por gramo.

REFERENCIAS

Baca Urbina, G (2010). Evaluación de proyectos. México [Archivo PDF].

<https://pabloreyesviol.files.wordpress.com/2018/05/1-gabriel-baca-urbina-evaluacion-de-proyectos-6ta-edicion-2010.pdf>

Codelco (S.f). Recursos y reservas minerales [Archivo PDF].

<https://www.codelco.com/memoria2016/pdf/mem2016codelco-recursos-reservas.pdf>

Corasco. (2008). Manual para la elaboración de estudios de pre – factibilidad y factibilidad. Ministerio de transporte e infraestructura [Archivo PDF].

<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-para-realizar-estudios-de-prefactibilidad-y-factibilidad.pdf>

Chávez Rojas, L. F. (2017). Estudio de factibilidad técnica para la explotación minera del proyecto Millo del consorcio minero Horizonte S.A., Distrito Oropesa, provincia Antabamba, región Apurímac, 2017 [Tesis de Grado, Universidad Privada del Norte].

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11220>

Dennis Rey, J. A. (2018). Evaluación técnica – económica del proyecto minero Utcuyacu 2016 [Tesis de Grado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo].

<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3353>

García Yarihuamán, CH. S. (2019). Estudio de factibilidad para la explotación de oro en una compañía minera artesanal ubicada en la provincia de Palpa año 2019 [Tesis de Grado, Universidad Ricardo Palma].

<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2833>

Goldquest. (2016). Estudio técnico económico proyecto minero Romero [Archivo PDF].

<https://mem.gob.do/wp-content/uploads/2019/02/Estudio-Tcnico-Econmico-Minero-Proyecto-Romero.pdf>

Huaypar Díaz, C. y Medina Janampa, H. (2015). Costos de tratamiento y beneficio [Diapositiva de PowerPoint].

<https://slideplayer.es/slide/10180984/>

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2016). Manual de Evaluación de Recursos y Potencial Minero. Lima.

<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/1271>

Inversoro.es. (2021). Precio del oro en EUR por gramo últimos 5 años.

[Precio de Oro en EUR por Gramo últimos 5 años \(inversoro.es\)](https://www.inversoro.es/)

Larrea Domínguez, N. (2015). Evaluación del proyecto minero Chacra 1 [Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico de Buenos Aires].

<https://ri.itba.edu.ar/handle/123456789/558>

Ley N°27651 – Ley de formalización y promoción de la pequeña minería y minería artesanal.

López Quispe, A. M. (2017). Viabilidad económica financiera de minado veta Chaparral del yacimiento aurífera San Francisco, Golden River Resources S.A.C. – Arequipa [Tesis de Grado, Universidad Nacional del Altiplano].

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7314>

Luque Taya, J. C. (2017). Estudio de factibilidad en un proyecto de explotación de rocas y minerales industriales en una mina de perlita [Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3439>

Martell Rosas, D. S. (2014). Sensibilización del plan minero del proyecto Mina Chuquicamata subterránea [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú].

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5949>

Ministerio de Energía y Minas. (2003). Glosario Técnico Minero. República de Colombia [Archivo PDF].

<http://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>

Ministerio de Energía y Minas. (2014). Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero. República de Perú. [Archivo PDF].

<https://www.senace.gob.pe/download/senacenormativa/NAS-4-6-01-DS-040-2014-EM.pdf>.

Naranjo Núñez, R. (2005). Modelo de riesgo para la evaluación económico financiera de proyectos mineros [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Madrid].

<http://oa.upm.es/236/1/06200508.pdf>

Peñailillo B, S. (2009). Desarrollo de un proyecto minero [Diapositiva PowerPoint].

<https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2016/04/02.-Desarrollo-de-un-Proyecto-Minero..pdf>

Ramos Calcina, J. P. (2018). Estudio de pre – factibilidad para explotación del proyecto Dorado 298 sector Vetaspata [Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].

<http://bibliotecas.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6292>

Rivera Acuña, A. D. (2011). Evaluación económica del proyecto minero San Antonio

Óxidos [Tesis de Grado, Universidad de Chile].

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104357#:~:text=Los%20resultados%20de%20la%20evaluaci%C3%B3n,TIR%20de%2034%2C9%25.&text=El%20siguiente%20paso%20en%20el,es%20la%20etapa%20de%20factibilidad.>

Rojas, C y Zúñiga, C. (2020). Análisis de costos operativos en pequeña minería y minería artesanal en Nambija. [Archivo PDF]

[https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/RevFIG/article/download/2568/3564/12659.](https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/RevFIG/article/download/2568/3564/12659)

Roldán Vásquez, J. C (2014). Análisis de variables para evaluación financiera de proyectos de minería de oro en Colombia con especial énfasis en el Riesgo País – Caso Mineros S.A [Tesis de Maestría, Universidad EAFIT].

<https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/2964>

Salas Venegas, M. M. (2018). Factibilidad en yacimientos polimetálicos a pequeña escala open pit [Tesis de Grado, Universidad de Concepción].

<http://repositorio.udec.cl/xmlui/handle/11594/383>

Soto Mestanza, M. A., y Chávez Rodríguez, M. A. (2016). Estudio de factibilidad técnica económica de explotación de mármol, para optimizar la rentabilidad económica en la concesión minera cantera San Rita 2010, Cajamarca 2016 [Tesis de Grado, Universidad Privada del Norte].

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10693>

Torres Jara, L. G. (2012). Estudio de factibilidad para la creación de una cooperativa de ahorro y crédito LTDA provincia de Sucumbíos cantón Lago Agrio – Nueva Loja [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador].

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1134>

Verastegui León, M. I. (2016). Evaluación de la factibilidad económica – financiera del proyecto aurífero minero “Las Alexas” ubicado en el distrito de Rio Grande, provincia de Condesuyos, región Arequipa [Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/620914>

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 67

Matriz de consistencia.

“POTENCIAL GEOLÓGICO ECONÓMICO BASADO EN EL ESTUDIO CONCEPTUAL DE DESCUBRIMIENTO PARA PROYECTO MINERO MARIO ALONSO, ANCASH 2021”							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS	ANÁLISIS DE DATOS
<p>¿De qué manera se puede determinar el potencial geológico económico basado en el estudio conceptual de descubrimiento para el proyecto minero Mario alonso de la concesión minera Huanquin Uno y Huanquin dos de la región de Ancash?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Realizar un estudio conceptual de descubrimiento para determinar el potencial geológico económico en el proyecto minero Mario Alonso de la concesión minera Huanquin Uno y Huanquin Dos de la región Ancash.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Determinar los componentes mineros de la pequeña minería. Establecer los componentes del costo para pequeña minería. Elaborar la línea base y el programa de desarrollo para el proyecto minero Mario Alonso. Estimar los costos de capital y de operación y el flujo de caja económico para el proyecto minero Mario Alonso. Realizar una evaluación de riesgos para el proyecto minero Mario Alonso.</p>	<p>Realizando el estudio conceptual de descubrimiento, determinara el potencial geológico económico en el proyecto minero Mario alonso de la concesión minera Huanquin Uno y Huanquin Dos de la región de Ancash.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio conceptual de descubrimiento.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Potencial geológico económico.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: No experimental de tipo transversal descriptivo.</p>	<p>POBLACIÓN: Constituida por las dos concesiones mineras Huanquin Uno y Huanquin Dos, en total 400 hectáreas, con la que cuenta la empresa minera María Teresa S.A.C.</p> <p>MUESTRA: Constituida por el proyecto minero Mario Alonso, propiedad de la empresa minera María Teresa S.A.C.</p>	<p>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Técnica de Observación. Técnica de análisis documental.</p> <p>INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Guía de observación. Guía de análisis documental.</p>	<p>Método analítico.</p> <p>Método sistemático.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

ANEXO 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 68

Matriz de operacionalización de variables.

“POTENCIAL GEOLÓGICO ECONÓMICO BASADO EN EL ESTUDIO CONCEPTUAL DE DESCUBRIMIENTO PARA PROYECTO MINERO MARIO ALONSO, ANCASH 2021”					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio conceptual de descubrimiento.	El estudio conceptual de descubrimiento incluye toda la información utilizada para la evaluación de un proyecto minero el cual permite la toma de decisiones sobre la ejecución del mismo. El estudio conceptual de descubrimiento debe contemplar la base técnica, económica y comercial con la finalidad de que los inversionistas tomen decisiones referentes a inversiones a realizarse en un proyecto minero, así como de los procesos operativos y los procedimientos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto minero (Ministerio de Energía y Minas, 2003).	Describe el estudio conceptual de descubrimiento que contempla el programa de desarrollo del proyecto.	Características del terreno.	Localización.	Guía de observación.
				Topografía.	
				Clima.	
			Minado.	Plan de minado subterráneo.	Guía de observación.
				Programa de producción.	
				Estimación de costos de capital.	
			Procesamiento.	Estimación de costos de operación.	Guía de análisis documental.
				Muestreo de mineral y pruebas.	
				Capacidad de producción y productos.	
			Infraestructura.	Descripción del proceso.	Guía de análisis documental.
Especificaciones de equipo.					
Hidrología.	Comunicaciones.	Guía de análisis documental.			
	Energía disponible.				
Ambiental.	Fuentes de agua.	Guía de observación.			
	Uso de agua.				
	Desagüe.				
	Situación actual.				
Programa de desarrollo del proyecto.	Estudios ambientales.	Guía de análisis documental.			
	Informes y planes.				
VARIABLE DEPENDIENTE: Potencial geológico económico.	El potencial geológico económico es la estimación que presenta un área en cuanto a sus posibilidades para desarrollar la actividad minera, basándose en las características geológicas, geoquímicas, estructurales y de las evidencias de operaciones y proyectos mineros avanzados (INGEMMET, 2016).	Describe la evaluación del potencial geológico y el potencial económico del proyecto minero Mario Alonso.	Geología.	Plan de desarrollo.	Guía de observación.
				Programa maestro del proyecto.	
			Recursos minerales.	Evaluación geológica.	Guía de observación.
				Muestreo y análisis mineralógico.	
				Recursos inferidos.	
Evaluación económica.	Recursos indicados.	Guía de observación.			
	Análisis financiero.				
Evaluación de riesgos.	Análisis de flujo de caja.	Guía de análisis documental.			
	Evaluación de riesgos del proyecto.	Guía de observación.			

Fuente: Elaboración propia, 2021.

ANEXO 3: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 69

Instrumento de recolección de datos para estudio conceptual de descubrimiento y potencial geológico económico.

Coordenadas UTM de la concesión minera Huanquin Uno		
Vértice	Norte	Este
1	889300000	22000000
2	889200000	22000000
3	889200000	21900000
4	889300000	21900000
Coordenadas UTM de la concesión minera Huanquin Dos		
Vértice	Norte	Este
1	889400000	22200000
2	889200000	22200000
3	889200000	22000000
4	889300000	22000000
5	889300000	22100000
6	889400000	22100000
Información general de la actividad minera de explotación		
Producción total diaria estimada		25 TMD
Geología		Vetas de cuarzo dispuestas de manera radial alrededor del intrusivo diorítico.
Tipo de mineral a explotar		Mineral aurífero
Recursos		412,120.8 TM de cuarzo con valores de oro que varían ente <5 a 6.491 ppm.
Tiempo de vida útil estimado		25 años
Actividad minera según el método de explotación y beneficio		
Método de explotación		Corte y relleno ascendente
Ciclo de minado		Perforación
		Voladura
		Ventilación
		Sostenimiento
		Acarreo
		Limpieza
Componentes principales		Transporte
		01 chimenea
		01 cortada
Componentes auxiliares		01 galería
		01 botadero
		Campamento
		Ambiente de servicios higiénicos
		Área de almacenamiento de insumos
Herramientas, equipos, maquinaria e insumos a emplear en la actividad minera		
Herramientas	Características	Cantidad
Carretilla	50 kg	04
Barreta	8 pies	04
Zinzel	1 pie x 1/1”	05
Desquinchador	8 pies	05
Martillo	De carpintero	02
Equipos	Especificaciones técnicas	Cantidad
Grupo electrógeno	6 kw	03
Martillo Bosch	Potencia absorbida 1.700 w	03
Insumos	Cantidad/día	Unidad de medida
Gasolina	02	Gal.
Grasa mineral	0.025	Kg.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla 70

Instrumento de recolección de datos para la estimación de costos de capital y costos de operación.

Plan de minado			
Procesamiento de mineral		Precio	
	Cianuro x TM.	\$6,500.00	
Combustible		Precio	
	Diesel 2.	\$3.62	
	Gasolina 84.	\$3.38	
Sostenimiento de madera		Precio	
	Postes 10”x10” (2 redondos) y sombrero (1 redondo).	\$30.00	
	Encostillado rajado 10” (20 unidades).	\$6.25	
	Tirantes 5”x10” (2 redondos) y transversales 5”x10” (2redondos).	\$6.25	
	Instalación de cuadros.	\$40.00	
Voladura		Precio	
Emulnor 3000	Una unidad de Emulnor. Consumo por disparo (unidad/disparo) =281.	\$0.58	
Mecha lenta	Precio mecha por m. m de mecha de seguridad = 2.44.	\$0.38	
Fulminantes	Precio por unidad.	\$0.35	
Aire comprimido	Costo de aire comprimido.	\$13.80	
Equipos y máquinas para la perforación y voladura			
	Explotación	Cantidad	
		Precio unitario	
	Perforadora eléctrica marca Bosh.	3	\$60.27
	Juegos de brocas helicoidales 1”, 2” y 3”.	6	\$121.77
	Perforadoras neumáticas.	2	\$1,500.00
	Juego de barrenos integrales.	15	\$56.58
	Carro minero de tracción neumática modelo Z – 20.	3	\$980.00
	Herramientas.	2	\$30.11
	Carretilla buggy.	4	\$49.02
	Barreta.	4	\$18.78
	Cincel.	5	\$37.57
	Lampas.	3	\$10.50
	Martillo.	2	\$4.42
	Picos.	3	\$10.00
	Combas.	3	\$15.47
	Puntas.	3	\$8.29
	Lámparas mineras.	10	\$39.40
Para el acarreo			
Planta			
Equipos/geología		Precio	
	Brújula de geólogo.	\$90.00	
	Picota brasileña.	\$80.00	
	Lupa de mano con luz 55x.	\$40.00	
Planta de beneficio		Precio	
	1 molino 3”x3” de bolas	\$8,287.00	
	1 chancadora de quijada 4”x6”	\$6,906.00	
	1 molino continuo 3”x3” de bolas	\$6,906.00	
	1 molino de arrastre de 6 pies	\$6,906.00	

	2 bombas de 4 Hp	\$6,906.00
Construcción de planta		Precio
Planta artesanal	Construcción e instalación de 3 morteros de piedra	
	Construcción de un reservorio de agua	\$130,121.55
Planta de lixiviación	1 poza de concreto armado de 4m x 6m	
	1 poza de 5 m x 6m	
Mantenimiento		Precio
Taller	Equipos de mecánica	\$27,624.00
	Herramientas	\$13,812.00
Mantenimiento	Mantenimiento de equipos y planta	\$41,436.00
Personal		
Planilla mensual	Cantidad	Sueldos
Ingeniero de minas	1	\$690.60
Ingeniero metalurgista	1	\$690.60
Trabajadores mineros	6	\$414.36
Trabajadores de planta	5	\$414.36
Administrador	1	\$690.60
Doctor	1	\$690.60
Implementos de seguridad	cantidad	Precio
Mameluco	15	\$13.81
Zapatos punta de acero	15	\$24.86
Guantes	15	\$9.10
Tapones	15	\$2.45
Respirador	15	\$13.78
Lentes	15	\$4.11
Casco	15	\$12.40
Examen médico ocupacional	Cantidad	Precio
Triaje		
Análisis clínicos		
Audiometría		
Espirometría	15	\$82.87
Optometría		
Rayos X		
Consulta con medico ocupacional		
Implementos Covid - 19	Cantidad	Precio
Protector facial	30	\$4.14
Mascarilla	30	\$0.90
Pruebas moleculares y rápidas	15	\$187.85
Alcohol 1L	15	\$2.49
Jabón liquido	15	\$1.94
Termómetro	2	\$13.81
Construcción de campamento		Precio

	Comedor	
	Cocina	
	Habitaciones	
	Servicios higiénicos	\$43,507.33
	Lavaderos	
	Policlínico	
	Sistema de drenaje	
Alimentación	N° de trabajadores	Precio por trabajador
Víveres	15	\$6.91
Construcción de la cancha de acumulación de minerales		Precio
Acumulación en la entrada de boca mina		\$23,480.66
Generación de energía eléctrico y bombeo de agua		
Generación de energía eléctrica		Precio
Grupo electrógeno 100 kw		\$9,668.50
Grupo electrógeno 500 kw		\$17,955.80
Grupo electrógeno Honda de 5KVA		\$5,524.86
Operaciones mineras		Precio
Compresora		\$20,178.23
Barreno		\$4,143.64
Tuberías		\$2,762.43
Bombeo de agua		Precio
2 bombas de 2 HP		\$2,762.00
2 bombas de 3 HP		\$2,982.00
2 bombas de 4 HP		\$6,906.08
500m de tubería polietileno		\$1,381.22

Fuente: Elaboración propia, 2021.

ANEXO 4: ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA
LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE MINERALES Y METALURGIA EXTRACTIVA

Lima 25 de Noviembre del 2013

Sr.
MARIO JACOME MARQUEZ


Presente

De nuestra especial consideración:

Por intermedio de la presente les
hago llegar el INFORME DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE
MINERALES DE ORO solicitados por su empresa.

En espera de sus observaciones
me Suscribo de Uds.

Atentamente



EDGAR F. SEGURA TUMIALAN
INGENIERO METALURGISTA
JEFE DE LABORATORIO N° 10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA

LABORATORIO DE ESPECTROMETRIA

Solicitado por : Sr. Mario Jacome Márquez
Muestra : Minerales de Oro

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

	Au (gr/TM)
Mineral Roció	2.21
Mineral Anita	2.82
Mineral Mario Alonso	3.22

UNI, 25 de Noviembre del 2013



Ing. ATILIO MENDOZA A.
Lab. Espectrometría

COORDENADAS UTM DE LAS MUESTRAS

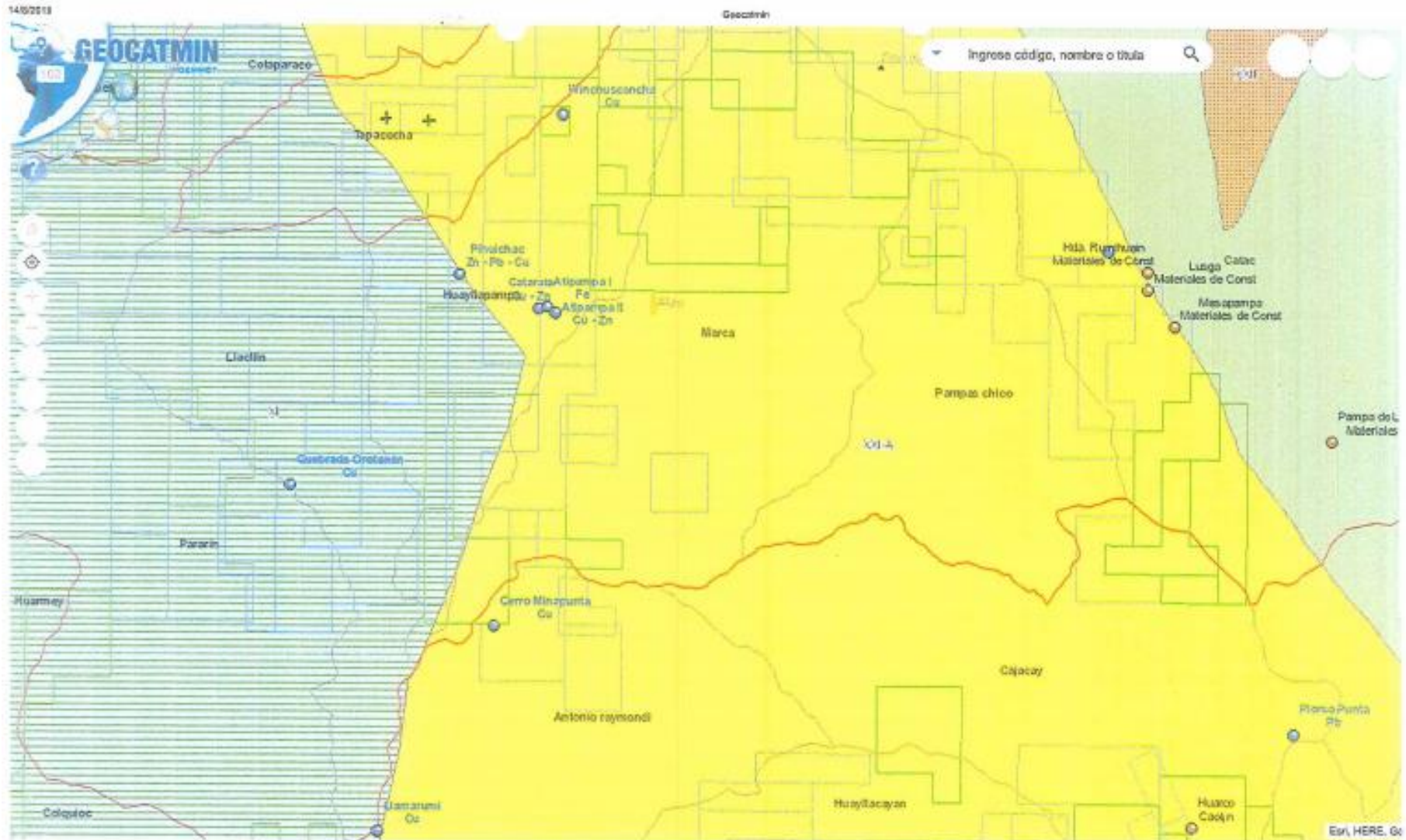
Tabla 71:

Coordenadas UTM de las vetas de cuarzo donde se realizaron el levantamiento de muestras.

Componentes	Coordenadas UTM WGS 84 zona 18L		Cantidad
	Norte	Este	
Lado norte-veta de cuarzo	8892277.10	219478.17	01
El Abra Paria Punta	8892708.01	220362.06	01
Sector norte-un sills andesítico	8892663.76	219440.51	01

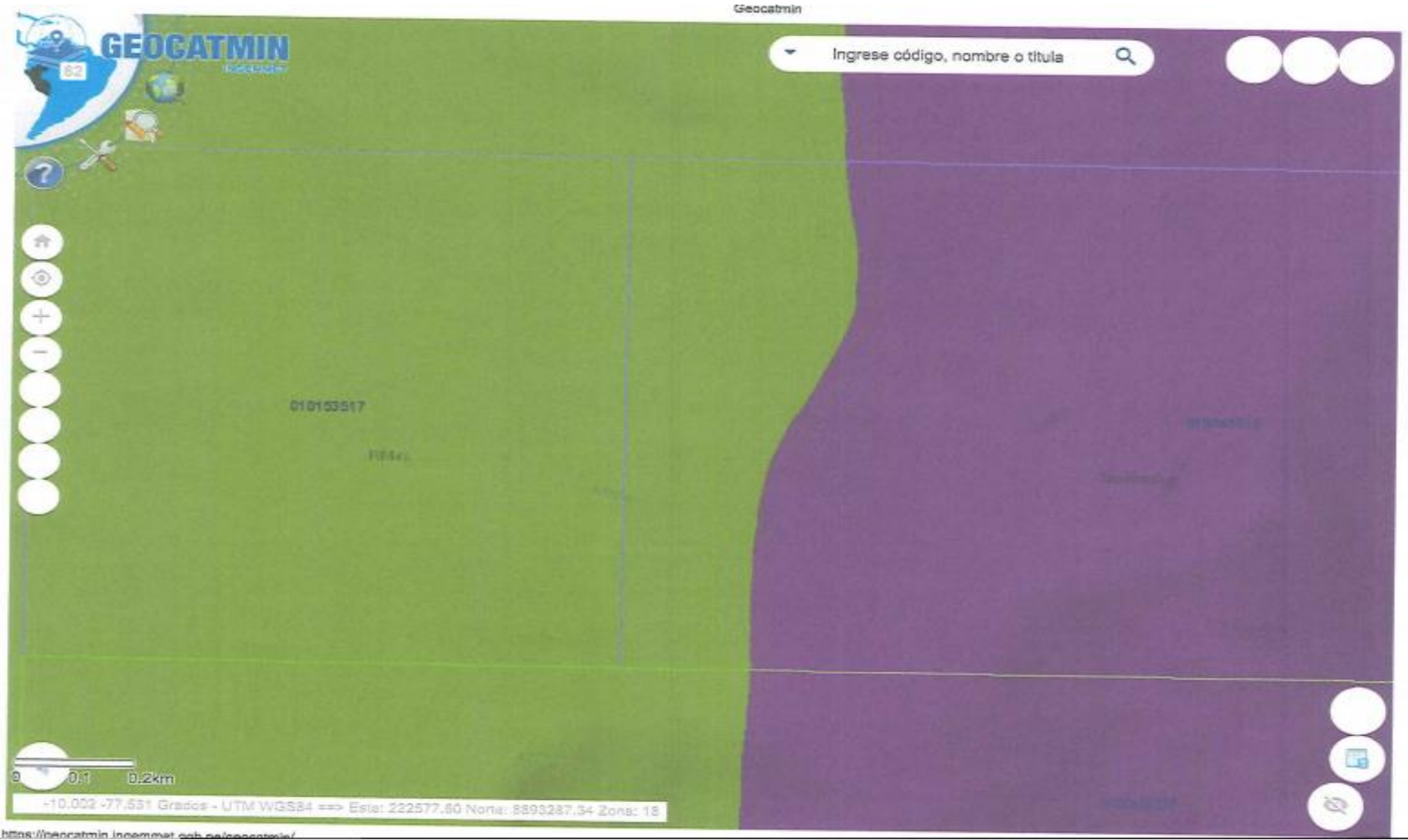
Fuente: Elaboración propia.

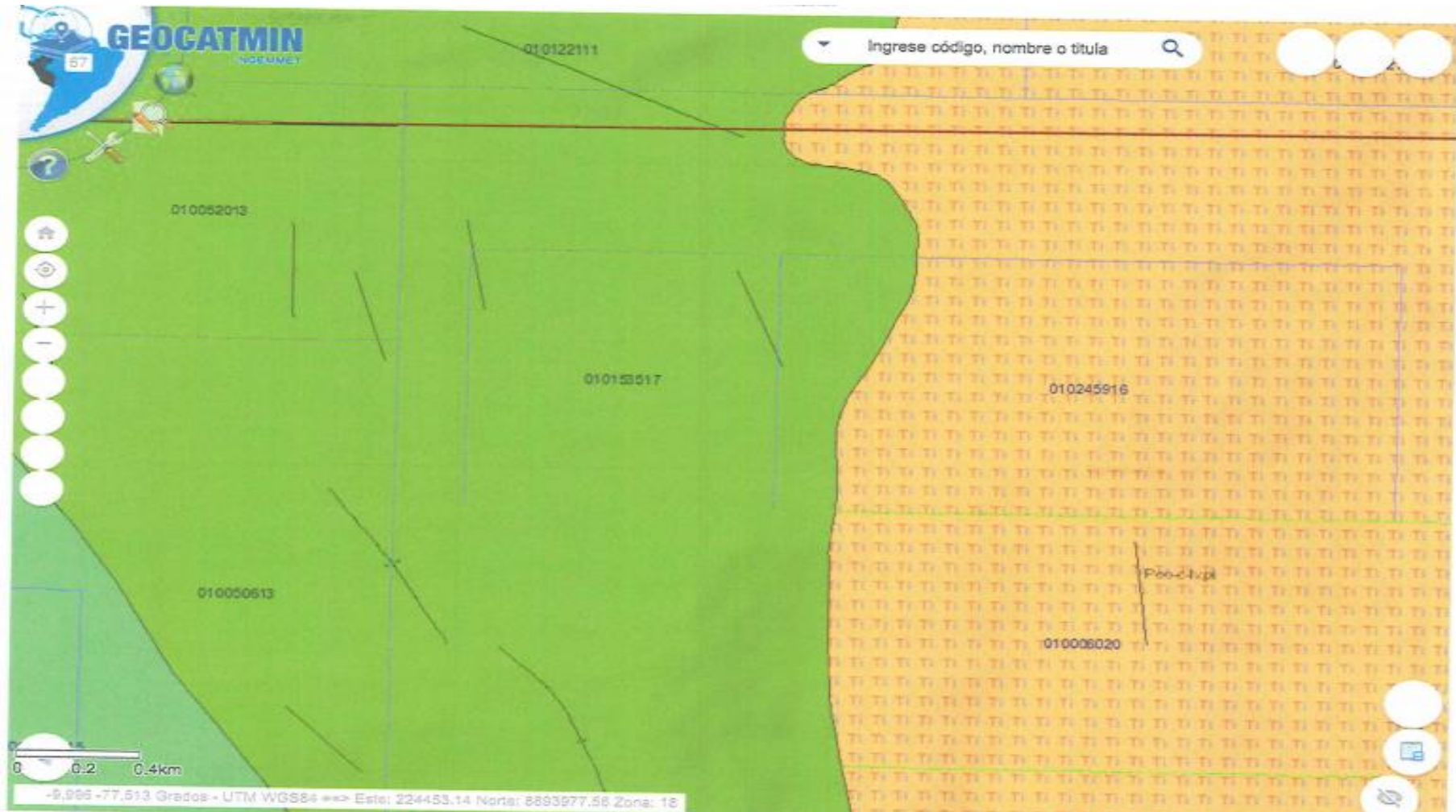
ANEXO 5: MAPAS Y PLANOS

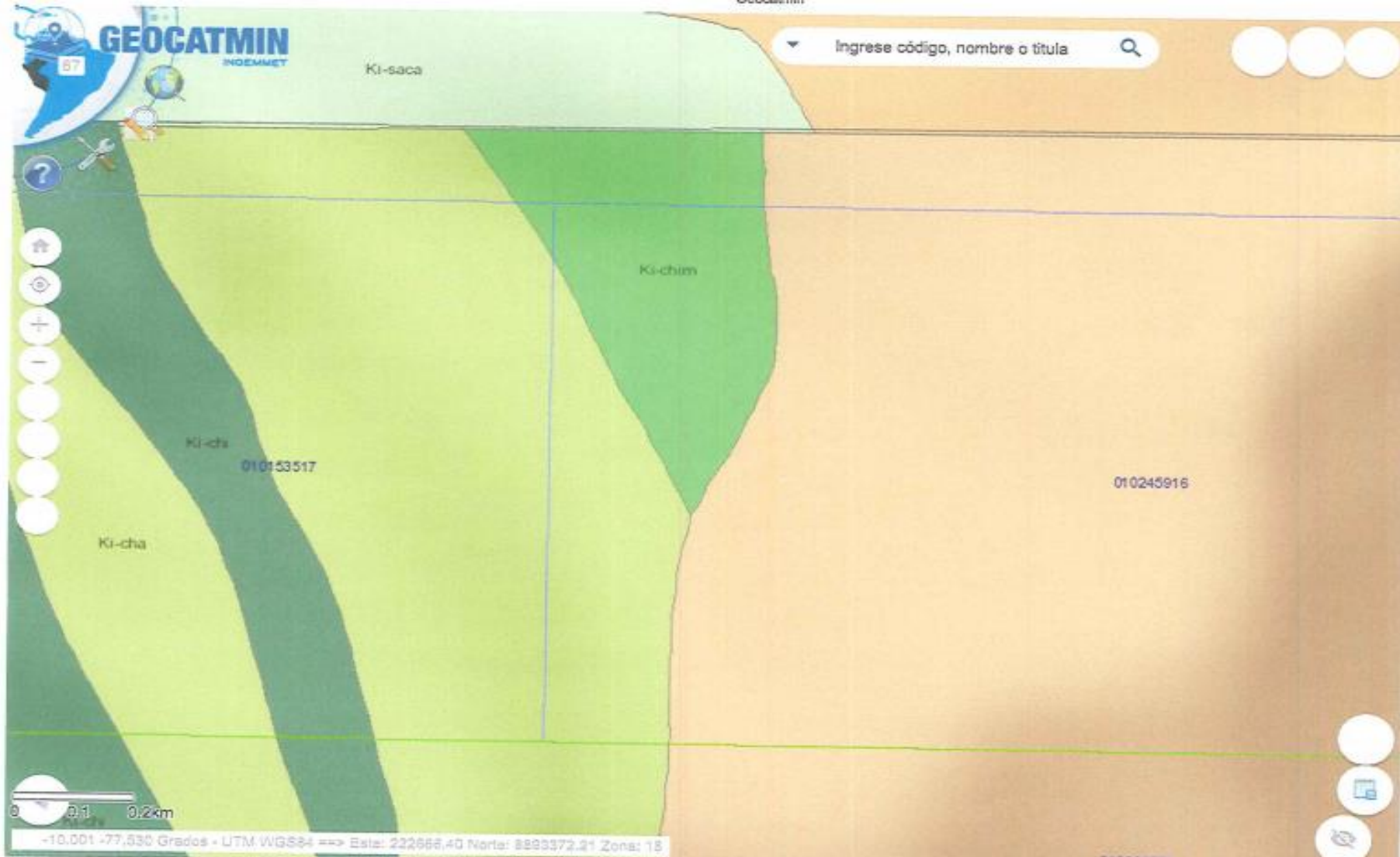


sr. maricruz meigarejo









**ANEXO 6: DECLARACIÓN JUARA DE COMPROMISO PREVIO DEL
PETICIONARIO**

**DECLARACION JURADA
COMPROMISO PREVIO DEL PETICIONARIO**

I. COMPROMISO

De conformidad con lo estipulado en el artículo 1° del Decreto Supremo N° 042-2003-EM, modificado por Decreto Supremo N° 052-2010-EM, cum(plo) (plimos) con **DECLARAR BAJO JURAMENTO**, que en el caso de desarrollar proyectos mineros en el área de mi petitorio denominado.....
.....**HUANQUIN DOS**....., me comprometo a:

a) Enfoque de Desarrollo Sostenible

Contribuir al desarrollo sostenible de la población ubicada en el área de influencia de la actividad minera, procurando de manera conjunta con ella, el desarrollo y el fortalecimiento de la institucionalidad local, principalmente y la articulación con los proyectos de desarrollo productivo, que conlleven a la diversificación económica y la sostenibilidad local más allá de la vida útil de las actividades mineras.

b) Excelencia Ambiental y Social

Realizar las actividades mineras en el marco de la política ambiental del Estado, en su interdependencia con el entorno social, buscando la gestión social y ambiental con excelencia y el uso y manejo responsable de los recursos naturales para impulsar el desarrollo sostenible.

c) Cumplimiento de Acuerdos

Cumplir con los compromisos sociales asumidos en convenios, actas, contratos y estudios ambientales.

d) Relacionamiento Responsable

Respetar a las personas e instituciones, autoridades, cultura y costumbres locales. Promover acciones que fortalezcan la confianza entre los actores involucrados con la actividad minera, a través del establecimiento y vigencia de procesos participativos y favoreciéndose la prevención y gestión de conflictos y la utilización de mecanismos alternativos de solución de conflictos.

e) Empleo Local

Fomentar preferentemente la contratación de personal local, para realizar labores de la actividad minera o relacionadas con la misma según los requerimientos del titular en las diversas etapas del ciclo minero y de forma consensuada con la población del área de influencia, pudiendo brindar para el efecto las oportunidades de capacitación requeridas.

f) Desarrollo Económico

Contribuir al desarrollo económico local y/o regional a través de la adquisición preferente de bienes y servicios locales y/o regionales en condiciones razonables de calidad, oportunidad y precio para ambas partes y la promoción de iniciativas empresariales; que busquen la diversificación de las actividades económicas de la zona.

Código : 09 SET. 2010
Versión : 01
Fecha aprob :
Aprobado por: SG
Página : 1 de 2

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO
Y METALURGICO
U. de Administración Documentaria y Archivo
Letras:
Números:

g) Diálogo Continuo

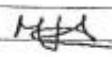
Mantener un diálogo continuo y oportuno con las autoridades regionales y locales, la población del área de Influencia de la actividad minera y sus organismos representativos, bajo un enfoque intercultural, proporcionándoles información transparente, oportuna y accesible sobre sus actividades mineras mediante el lenguaje y los medios de comunicación adecuados, de modo que permita el intercambio de opiniones, manifestación de sugerencias y participación de todos los actores involucrados, de conformidad con las normas de participación ciudadana aplicables.

II. DATOS DEL PETICIONARIO (S) ⁽¹⁾

PERSONAS NATURALES

APELLIDOS, Nombres	DNI / CE	FIRMA

PERSONAS JURIDICAS

Representante Legal y Razón Social	RUC	FIRMA
EMP. MINERA MARIA TERESA SAC	20571475635	
MARIO JACOME MARQUEZ		

Lugar día mes año

LIMA 10 01 2017

⁽¹⁾ Los declarantes son los peticionarios; en el caso que fuese más de una persona, todos deben indicar sus datos y firmar la presente Declaración Jurada.

D.S. N° 052-2010-EM (Art. 1°)
El enunciado de los Principios no responde a un orden jerárquico, destacando su interrelación y complementariedad, así como su integralidad para alcanzar el desarrollo sostenible de las poblaciones de las áreas de influencia mineras.

Código : 09 SET. 2010
Versión : 01
Fecha aprob :

Aprobado por: SG
Página : 2 de 2

DECLARACION JURADA COMPROMISO PREVIO DEL PETICIONARIO

COMPROMISO

De conformidad con lo estipulado en el artículo 1° del Decreto Supremo N° 042-2003-EM, modificado por Decreto Supremo N° 052-2010-EM, cum(plo) (plimos) con **DECLARAR BAJO JURAMENTO**, que en el caso de desarrollar proyectos mineros en el área de mi petitorio denominado.....
.....**HUANQUIN UNO**....., me comprometo a:

- a) **Enfoque de Desarrollo Sostenible**
Contribuir al desarrollo sostenible de la población ubicada en el área de Influencia de la actividad minera, procurando de manera conjunta con ella, el desarrollo y el fortalecimiento de la institucionalidad local, principalmente y la articulación con los proyectos de desarrollo productivo, que conlleven a la diversificación económica y la sostenibilidad local más allá de la vida útil de las actividades mineras.
- b) **Excelencia Ambiental y Social**
Realizar las actividades mineras en el marco de la política ambiental del Estado, en su Interdependencia con el entorno social, buscando la gestión social y ambiental con excelencia y el uso y manejo responsable de los recursos naturales para impulsar el desarrollo sostenible.
- c) **Cumplimiento de Acuerdos**
Cumplir con los compromisos sociales asumidos en convenios, actas, contratos y estudios ambientales.
- d) **Relacionamiento Responsable**
Respetar a las personas e Instituciones, autoridades, cultura y costumbres locales. Promover acciones que fortalezcan la confianza entre los actores involucrados con la actividad minera, a través del establecimiento y vigencia de procesos participativos y favoreciéndose la prevención y gestión de conflictos y la utilización de mecanismos alternativos de solución de conflictos.
- e) **Empleo Local**
Fomentar preferentemente la contratación de personal local, para realizar labores de la actividad minera o relacionadas con la misma según los requerimientos del titular en las diversas etapas del ciclo minero y de forma consensuada con la población del área de influencia, pudiendo brindar para el efecto las oportunidades de capacitación requeridas.
- f) **Desarrollo Económico**
Contribuir al desarrollo económico local y/o regional a través de la adquisición preferente de bienes y servicios locales y/o regionales en condiciones razonables de calidad, oportunidad y precio para ambas partes y la promoción de iniciativas empresariales; que busquen la diversificación de las actividades económicas de la zona.

Código : 09 SET, 2010
Versión : 01
Fecha aprob :

Aprobado por: SG
Página : 1 de 2

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO
Y METALURGICO
U. de Administración Documentaria y Archivo

Letras: *Amo*
Numeros: *5*

g) Diálogo Continuo

Mantener un diálogo continuo y oportuno con las autoridades regionales y locales, la población del área de Influencia de la actividad minera y sus organismos representativos, bajo un enfoque intercultural, proporcionándoles información transparente, oportuna y accesible sobre sus actividades mineras mediante el lenguaje y los medios de comunicación adecuados, de modo que permita el intercambio de opiniones, manifestación de sugerencias y participación de todos los actores involucrados, de conformidad con las normas de participación ciudadana aplicables.

II. DATOS DEL PETICIONARIO (S) ⁽¹⁾

PERSONAS NATURALES

APPELLIDOS, Nombres	DNI / CE	FIRMA

PERSONAS JURIDICAS

Representante Legal/ Razón Social	RUC	FIRMA
EMP. MINERA MARIA TERESA SAC	20571475635	
MARIO JACOME MARQUEZ		MAS

Lugar día mes año

LIMA 08 09 2016

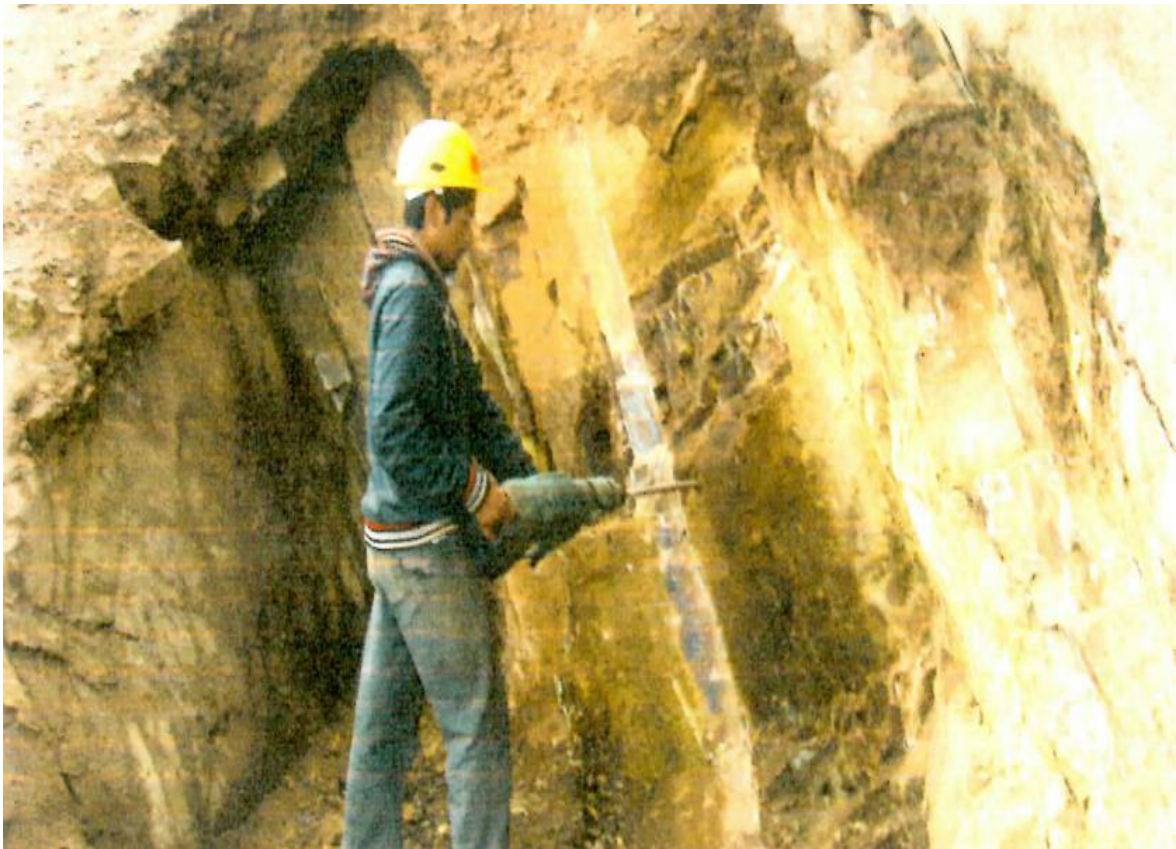
⁽¹⁾ Los declarantes son los peticionarios; en el caso que fuese más de una persona, todos deben indicar sus datos y firmar la presente Declaración Jurada.

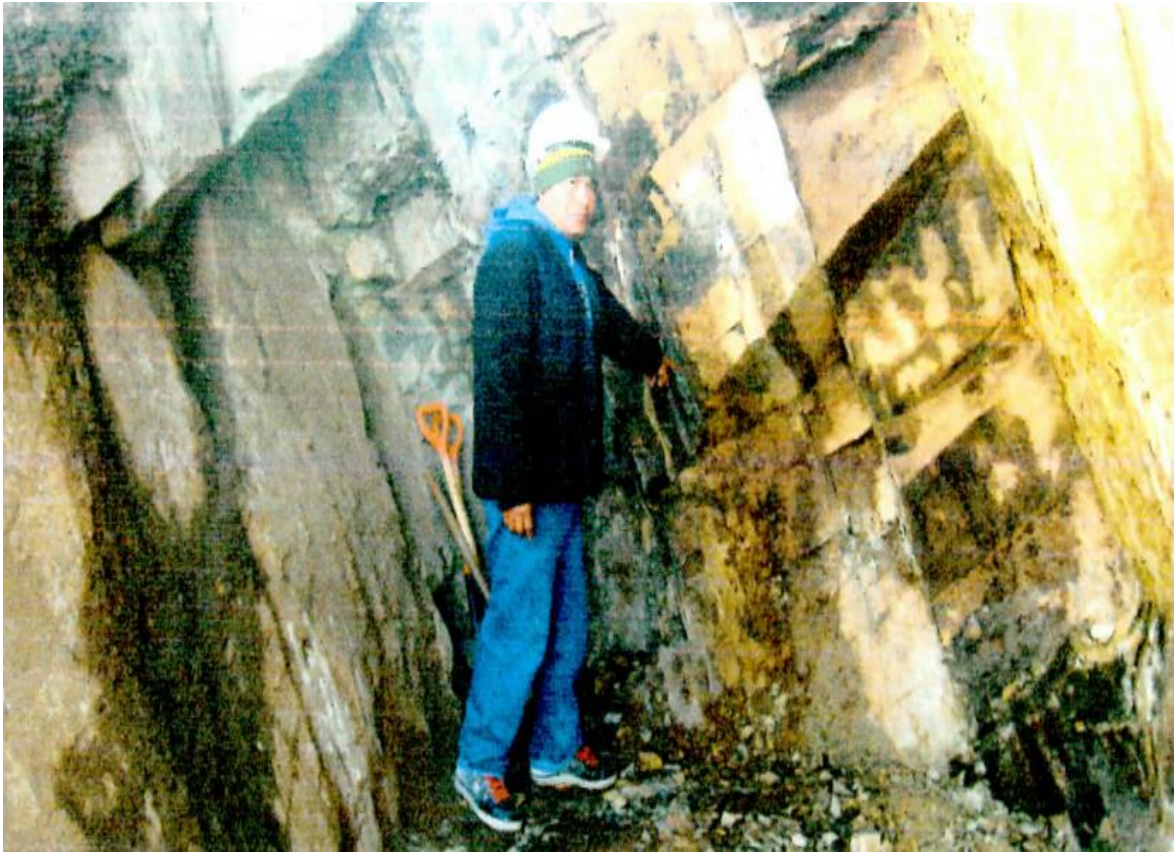
D.S. N° 052-2010-EM (Art. 1°)
El enunciado de los Principios no responde a un orden jerárquico, destacando su interrelación y complementariedad, así como su integralidad para alcanzar el desarrollo sostenible de las poblaciones de las áreas de influencia mineras.

Código : 09 SET. 2010
Versión : 01
Fecha aprob. :

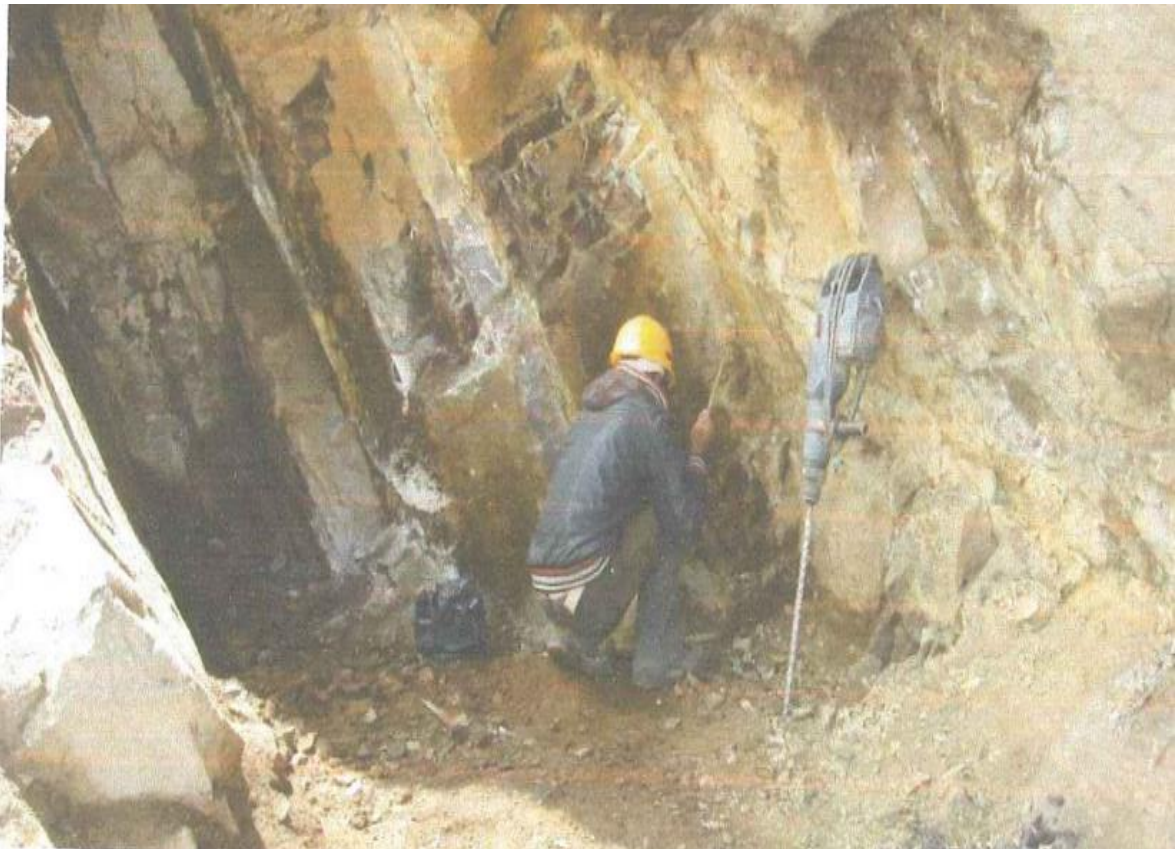
Aprobado por: SG
Página : 2 de 2

ANEXO 7: PANEL FOTOGRÁFICO









ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA DE CONFORMIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, TESIS O TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El Asesor completa las líneas puntuadas, marca con una "X" en los paréntesis "()" según corresponda.

El Asesor Jesús Gabriel Vilca Pérez, docente de la (X)carrera o (...)programa de Elija un elemento. de Ingeniería de minas; ha realizado el seguimiento del proceso de formulación, desarrollo, revisión y verificación en programa de anti plagio del (...)Trabajo de Investigación, (X) Tesis o (...) Trabajo de Suficiencia Profesional de:

Bach. Maricruz Melgarejo Pajares
(Nombre completo del egresado/bachiller)

Bach. Hugo Eber Peralta Tapia
(Nombre completo del egresado/bachiller)

Por cuanto, **CONSIDERA** que el (...)Trabajo de Investigación, (X)Tesis o el (...) Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: "POTENCIAL GEOLOGICO ECONOMIO BASADO EN EL ESTUDIO CONCEPTUAL DE DESCUBRIMIENTO PARA EL PROYECTO MINERO MARIO ALONSO, ANCASH 2021", para aspirar al Grado Académico o Título Profesional de: Ingeniería de minas por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA**, al o los interesados para su presentación/sustentación.

Con respecto al uso de la información de la empresa; el Asesor declara, según los criterios definidos por la universidad, lo siguiente:

- Este trabajo Requiere la autorización de uso de información de la empresa.
 Este trabajo No requiere autorización de uso de información de la empresa.

Trujillo, 25/08/2021



Jesús Gabriel Vilca Pérez
ING. DE MINAS
R. CIP: N° 189681

Ing./Lic./Mg /Dr Jesús Gabriel Vilca Pérez

(Nombre completo del Asesor)

Asesor

CÓDIGO DE DOCUMENTO	F-P11-COD2-0002.01	NÚMERO VERSIÓN	01	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	12/05/2020				