



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**

**Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca,
Minera Los Andes, Ancash.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Minas**

AUTORES:

Br. Farro Lluen, Kimy Alister (ORCID: 0000-0003-2295-9880)
Br. Mechan Salazar, Cecilia Paoly (ORCID: 0000-0002-0800-4159)

ASESORES:

Dra. Salazar Cabrejos, Rosa Eliana (ORCID: 0000-0002-1144-2037)
Mg. Salazar Ipanaque, Javier Ángel (ORCID: 0000-0002-7909-6433)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de Yacimientos Minerales

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mi madre Paola Salazar Paredes, quien fue el principal cimiento para la construcción de mi carrera profesional, que con amor, esfuerzo, dedicación y enseñanzas, me ha ayudado a superar obstáculos y lograr mis metas.

A mi hijo Andreu Paolo Joshua Mechan Salazar, amor de mi vida, fuente de inspiración, que con sus alegrías y compañía es mi motivo de superación constante, mi hermana Angella Mechan Salazar por ser mi confidente y brindarme amor y apoyo incondicional y a mi padre Cesar Mechan Inga.

Al Sr. Tito Patrocinio Carhuatanta Olaya, por la fortaleza y visión que me da y por haber encontrado en su persona apoyo incondicional ante las dificultades personales y profesionales.

Cecilia Paoly

A la memoria de mi Padre Carlos Alberto Farro Eneque que estuvo conmigo en los buenos y malos momentos de la vida, guiándome como un buen Padre, gracias a su esfuerzo y amor incondicional se hizo realidad el sueño que ambos teníamos. Un abrazo y un beso hasta el cielo Papá, seguiré con tu legado, este logro también es tuyo.

A mi Madre Celida Lluen Gonzales, el motor principal de mi vida, a mis dos hermanos Carlos Aldair Farro Lluen y Gahel Farro Hernández que son mi fuente de inspiración para salir adelante, a mi primo Daniel Edgardo Salazar Lluen por haberme apoyado en los momentos difíciles de la vida, a mi gran amigo Carlos Javier Agapito Túllume por aconsejarme y brindarme el apoyo necesario en este largo camino.

A toda mi familia, que fueron parte de mi proceso universitario y estuvieron brindándome la fuerza necesaria, gracias.

Kimy Alister

Agradecimiento

A Dios, por permitirnos culminar con éxito nuestra tan anhelada carrera, darnos buena salud y fortaleza en todo momento.

A la Universidad “Cesar Vallejo”, por ser nuestra alma mater.

A nuestros Asesores, por su dedicación y apoyo profesional en la realización y finalización de esta tesis.

A la Empresa Minera “Los Andes”, Pallasca, Ancash, a cargo del Gerente General y docente, Ing. Gilberto Donayres Quispe, que gracias a su cooperación, amabilidad y tiempo nos brindó importante información para la elaboración de la presente tesis.

A nuestros docentes de la Facultad de Ingeniería de Minas, que dé inicio a fin de la carrera profesional, nos brindaron sus conocimientos, enseñanzas y experiencias.

Cecilia Paoly y Kimy Alister

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN	58
VI. CONCLUSIONES	62
VII. RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS	72

Índice de tablas

Tabla 01. Sistema de Coordenadas UTM – WGS 84 de la concesión minera Luz Angelina I.	16
Tabla 02. Reservas de Mineral de la veta El Inca.....	18
Tabla 03. Características de las Reservas de Mineral de la veta El Inca.....	18
Tabla 04. Levantamiento topográfico de afloramientos y de interior mina de veta El Inca.....	19
Tabla 05. Factores para el cálculo del RMR	21
Tabla 06. Determinación de la Resistencia de Veta el Inca	23
Tabla 07. Propiedades de las discontinuidades.....	24
Tabla 08. Resultado Final del Método de explotación Óptimo	26
Tabla 09. Periodo de desarrollo y vida de mina estimada.....	27
Tabla 10. Datos generales de desarrollo de operaciones.....	28
Tabla 11. Actividad minera subterránea de la veta El Inca.	29
Tabla 12. Perforación en labores	30
Tabla 13. Voladura.....	31
Tabla 14. Limpieza y sostenimiento de labores	32
Tabla 15. Consideraciones de Diseño	32
Tabla 16. Secuencia de Explotación.....	33
Tabla 17. Producción Estimada veta El Inca.....	36
Tabla 18. Costos de explotación y avances.....	37
Tabla 19. Indicadores y datos para análisis de costos.....	38
Tabla 20. Estructura de costos para galería 1.5 x 2.1m.....	40
Tabla 21. Estructura de costos para Chimenea 1.2 x 2.4m	43
Tabla 22. Estructura de costos para Subnivel 0.8 x 2.1m	46
Tabla 23. Estructura de costos para Chimenea 1.2 x 2.8m	50
Tabla 24. Estructura de costos para Tajeo CRA.....	53
Tabla 25. Flujo de Caja Económico	56
Tabla 26. Inversión inicial para Veta el Inca.....	57

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad realizar un estudio de factibilidad para determinar la Explotación de la Veta el Inca de Minera los Andes, Ancash. El tipo de investigación es Aplicada, su diseño de investigación No experimental. La muestra estuvo conformada por la Veta el Inca. El procesamiento de información se utilizó la técnica de análisis documental y observación con instrumentos guía de análisis documental y guía de observación de campo, dando como resultados que la Veta el Inca presenta un buen potencial, contemplando una estimación de recursos a nivel de reservas probables de 200, 000 TM de mineral con valores de oro que varían entre 10.5 y 12 gr/TM, se analizó las características geomecánicas del macizo rocoso, se determinó el método de explotación, se elaboró un plan de explotación y se estimó los costos de operación, concluyendo que el método de explotación preferente es el corte y relleno ascendente con una producción estimada de 75 TMD entre mineral y desmonte, con un VAN de \$1,280,564, una tasa de descuento de 25% y una tasa interna de retorno de 39% para un periodo contable de un año, por lo cual es factible la Explotación de la Veta El Inca.

Palabras clave: Estimación de recursos, geomecánica, costos de operación, flujo de caja.

ABSTRACT

The purpose of this research was to carry out a feasibility study to determine the exploitation of the El Inca Vein of Minera Los Andes, Ancash. The type of research is applied, its research design Non-experimental. The sample consisted of the Vein El Inca. The information processing was used the technique of documentary analysis and observation with documentary analysis guide instruments and field observation guide, giving as results that the Vein El Inca presents good potential, contemplating an estimate of resources at the level of probable reserves of 200,000 MT of ore with gold values varying between 10.5 and 12 gr/MT, the geomechanical characteristics of the rock mass were analyzed, the exploitation method was determined, an exploitation plan was elaborated and the costs of operation, concluding that the preferred exploitation method is upward cut and fill with an estimated production of 75 MTD between ore and waste, with a NPV of \$ 1,280,564, a discount rate of 25% and an internal rate of return of 39% for an accounting period of one year, for which the Exploitation of the El Inca Vein is feasible.

Keywords: Resource estimation, geomechanical, operating costs, cash flow.

I. INTRODUCCIÓN

La minería es una actividad que se encarga de explotar los yacimientos mineros metálicos y no metálicos proporcionando sostenibilidad al Perú, ya que es la columna vertebral de la economía del país por lo que se desea que esta operación sea eficiente. Veraztegui, (2016) comenta que la actividad minera a pequeña escala se dedica principalmente a la extracción de oro, plata, cobre y zinc según el Ministerio de Energía y Minas del Perú, por ello, hoy más que nunca se le está brindando mayor prioridad. Sin embargo, aún existen carencias, falta de información y criterios técnicos, económicos y operativos por parte de estas pequeñas empresas mineras.

El problema estudiado en la presente investigación está ubicado en el centro poblado de Chora en el distrito de Lacabamba, provincia de Pallasca, departamento de Ancash; a una altitud entre los 3500 m.s.n.m., hasta los 4500 m.s.n.m. El petitorio minero tiene por nombre Luz Angelina I, el cual abarca un área de 373.189 hectáreas y comprende un rectángulo de 3 kilómetros de largo y dos kilómetros de ancho; aquí se encuentra la Empresa Minera LOS ANDES SAC, que trabaja y se encarga de realizar la Planificación del proyecto minero Pallasca. Actualmente se ha corrido una galería exploratoria de cinco metros para realizar un muestreo más sistemático y obtener una mejor certeza de los recursos.

Como realidad problemática se definió que por la falta de información para estimar recursos es necesario determinar el potencial geológico y la factibilidad para disminuir el alto nivel de incertidumbre y una baja confiabilidad en el modelamiento geológico. Por otro lado, la ausencia de flujo de caja estimado a nivel de proyecto para el proceso de la investigación trajo como consecuencia la falta de análisis de costos de operación.

Así mismo, la veta El Inca, se encuentra en la etapa de descubrimiento y se realizó una exploración avanzada de manera sistemática para poder estimar los recursos y cubicar reservas con un adecuado plan de exploraciones. Engel, Rybar Y Shalamanov (2019) Nos comenta que en cuanto a la estimación de la cantidad y calidad de los recursos reconocidos, está basada en una analogía con otras áreas

similares exploradas a detalle, donde los depósitos de idéntica genética se han verificado en cuanto al tipo de información. Para la clasificación de reservas y recursos se divide el grado de exploración en cuanto a la etapa de trabajo geológico del depósito, como exploración, exploración general, prospección y reconocimiento.

Nos explica Salas, (2018) que la evaluación de la viabilidad económica del 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.

En la veta El Inca del proyecto minero Pallasca tuvimos en cuenta que para una toma de decisión de inversión fue necesario un estudio detallado de la veta El Inca para así poder evaluar la factibilidad de la investigación determinando la explotación de la veta. Hinostroza, (2019) nos comenta que para realizar el proceso de selección del método a partir del análisis sistemático, con parámetros del yacimiento como distribución de leyes, la geometría, propiedades geomecánicas del mineral y de la roca encajonante, en lo económico, en los riesgos ambientales, los aspectos sociales, entre otros. Así mismo se demostró en esta investigación que un proyecto minero enmarcado bajo aspectos técnicos ambientales, sociales, legales y financieros, pueden 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 la veta.

La investigación presenta la siguiente **formulación del problema** ¿La elaboración de un estudio de factibilidad puede determinar la explotación de la veta El Inca, minera Los Andes, Ancash? Así mismo se presenta la justificación práctica, teórica, metodológica, económica y científica.

De manera práctica, se determinó la factibilidad para la explotación de la veta El Inca, minera Los Andes, en el departamento de Ancash a través de la elaboración de un estudio de factibilidad con la finalidad de tener un conocimiento base para la realización de una exploración sistemática y poder tener una mayor certeza en cuanto a la estimación de recursos para la explotación del yacimiento; logrando el propósito de la investigación. **De modo teórica – científica**, a través de las teorías

existentes para la elaboración de un estudio ingenieril de Factibilidad, el que se utilizó como estudio para modelar el potencial geológico y la explotación de la veta El Inca, de esta manera en los resultados de la investigación se utilizó el conocimiento científico, llenando vacíos o espacios en incógnita de la investigación, también mediante las discusiones generamos debate académico, de modo que nos permitió contrarrestar las teorías existentes a utilizar con el problema a estudiar.

De manera metodológica, hace más de 12 meses en la empresa minera Los Andes, se vino realizando estudios de Geología Base de la veta El Inca, en donde se sentaron las primeras bases técnicas para la exploración del yacimiento bajo un punto de vista técnico geológico minero. Hay que tener en cuenta que este yacimiento es nuevo en su exploración, y que, si bien es cierto que existen pequeños laboreos mineros de épocas pasadas, estos no son suficientes para proyectar un volumen de extracción de mineral que justifique por el momento la instalación de una planta de beneficio a escala industrial. **En lo económico**, se tuvieron potencias que muestran las principales vetas que son comprendidas entre 0.30 y 1.5 m, con leyes de oro reportadas entre casi 10 y 38 g/TM, lo cual justifica el interés económico que se tuvo para emprender esta actividad extractiva.

El Objetivo general de la investigación, es elaborar un estudio de factibilidad para la explotación de la veta El Inca en minera Los Andes, Ancash. Donde nuestros **objetivos específicos** son identificar la geología local, regional y económica, estimar recursos y reservas probables, analizar las características geomecánicas del macizo rocoso, elaborar el plan de explotación para la Veta el Inca y estimar los costos de operación del método elegido.

Con respecto a la **hipótesis**, si se elabora el Estudio de Factibilidad entonces se podrá determinar la explotación de la veta El Inca en minera Los Andes, Ancash.

II. MARCO TEÓRICO

En los antecedentes internacionales tenemos a Salas, (2018) con su tesis “Factibilidad en yacimientos polimetálicos a pequeña escala open pit”, con su objetivo realizar la evaluación de la factibilidad de un proyecto minero polimetálico open pit de pequeña escala. Concluyó que el tonelaje de mineral presente es de 19.502.691 TM, 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%. Esto permitió aplicar los flujos de caja económicos e identificar los riesgos que existen relacionados al análisis de sensibilidad para ver cómo van variando los indicadores de rentabilidad como el VAN y la TIR.

Goldquest, (2016) en su informe “Estudio técnico económico proyecto minero Romero”; tuvo como objetivo realizar un estudio de pre – factibilidad y elaborar un informe técnico del proyecto minero Romero. 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%. Esto nos permitió conocer la información necesaria que tuvimos que recolectar para tener un adecuado estudio a nivel técnico.

Larrea, (2015) en su tesis “Evaluación del proyecto minero Chacra 1”; tuvo como objetivo evaluar la viabilidad de la explotación aurífera del proyecto minero Chacra 1, concluyendo que el proyecto es económicamente rentable, con un VAN DE 19.29 millones y un TIR de 80.89% y una vida útil de 15 años. Esto sirvió para evaluar la viabilidad del proyecto aurífero, en donde se contempló no solo la parte técnica, sino también los aspectos legales, sociales y ambientales para poder hablar de viabilidad.

Como antecedentes nacionales tenemos a Aguilar y Cercado (2020) en su tesis “Determina el método de explotación subterránea en la concesión minera alta gracia-Yonán, 2020”, como objetivo determinar el método de explotación subterránea adecuado en la Concesión Minera Alta Gracia. Como resultado señala que la geometría de la veta y sus características geomecánicas del mineral, Caja

Techo y Caja Piso son datos que conllevan a seleccionar con determinación el método de explotación Corte y Relleno ascendente, siendo aplicable para la explotación de la veta de Hierro en la Concesión Minera Alta Gracia. Para concluir, señalan que el yacimiento es tipo veta, de forma tabular, con una inclinación intermedia y leyes uniformes. Que a través de los estudios geomecánicos se realizó, se eligió el método de explotación de corte y relleno ascendente.

García, (2019) en su tesis, “Estudio de factibilidad para la explotación de oro en una compañía minera artesanal ubicada en la provincia de Palpa año 2019”; tuvo como objetivo realizar un análisis de factibilidad para la explotación de oro en una unidad minera artesanal. Concluyendo que el proyecto minero es factible puesto que el valor actual neto calculado es de S/.47 676 946.64 y una tasa de interés de retorno de 15.789%. Se conoció la información necesaria a contemplar y con un mejor nivel de detalle para la elaboración de un estudio de factibilidad, el cual tuvo como estudios previos al estudio de perfil y al estudio de prefactibilidad.

Minaya (2019) en su tesis “Evaluación geomecánica y viabilidad técnica según metodología numérica de Nicholas para la elección del método de explotación en veta delia, mina Colquirrumi”, con el objetivo de seleccionar el método de explotación que más se adecue a las evaluaciones y condiciones geomecánicas. Como resultado señala que el método adecuado es corte y relleno basado en los diferentes criterios técnicos. Concluye que el método más adecuado es corte y relleno, teniendo en cuenta algunos criterios ya sea geológico, técnico, económico, ambiental y tecnológico. En el estudio de la geomecánica de la roca se tuvo en cuenta la metodología de Nicholas, para analizar el método adecuado. Teniendo los parámetros como la seguridad, vida de la mina y valorización, hace que el método de corte y relleno es el adecuado.

Ramos, (2018) en su tesis “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. Concluyendo 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 aplicó la estimación de Capex y Opex, para determinar en cada proceso el costo unitario de producción, para finalmente estimar los indicadores de rentabilidad.

Según Rey, (2018) con su tesis “Evaluación técnica – económica del proyecto minero Utcuyacu 2016”, el objetivo es efectuar una evaluación técnica y económica del proyecto minero Utcuyacu. Se concluyó que el Cash Cost del proyecto minero es de US\$2071.232 TM de plomo. 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. Esta investigación permitió reconocer la información necesaria a contemplar y con un mejor nivel de detalle para la elaboración del Cash Cost y el flujo de caja económico del proyecto.

Luque, (2017) en su tesis “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. Concluyendo que según los estudios realizados por el geólogo Chire Cerpa Juan Carlos el yacimiento cuenta con un total de 774 195 TM de reservas probadas, con una producción constante durante 5 años. Se realizó una investigación a nivel conceptual del potencial geológico. Si bien es cierto es un estudio de un proyecto no metálico (rocas industriales), pero su estudio está enfocado a nivel de factibilidad de un proyecto minero no metálico.

En cuanto a **las teorías y orientaciones conceptuales** referente a nuestras variables de estudio, donde según el Ministerio de Energía y Minas, (2003) nos dice que el estudio de factibilidad 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 de factibilidad 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.

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, (2016) comenta que mientras 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.

Para Codelco, (s.f), 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

Arteaga (2021) dice que las vetas se pueden basar en fisuras, grietas mediante un cuerpo rocoso, generalmente las características de la veta el Inca y tomando en consideración la producción y las hectáreas que contempla, se asemeja 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 TM, pero también es aplicada por la pequeña minería las cuales abarcan una extensión de 2000 hectáreas con una producción día de 350 TM.

Corasco, (2018) nos dice que 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.

Peñailillo, (2009) nos dice que 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 períodos prolongados de pre – inversión

y de construcción por lo cual es un negocio con alto riesgo de capital, demanda de personal calificado y presenta una productividad decreciente en el tiempo.

Valentín (2018), dice que la etapa de prospección tiene como objetivo obtener información de un área determinada con interés geológico. La etapa de exploración consiste en obtener un conocimiento más detallado sobre el depósito mineral que ha sido descubierto, 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.

Velásquez (2017), dice que la etapa de evaluación del proyecto o estudio de factibilidad, contempla estudios para la selección del tamaño de la mina, planta, método de explotación y procesamiento, 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, ya que por otro lado, 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

Verastegui, (2016) nos dice que 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. Baca, (2010) Un proyecto de inversión se caracteriza por ser un plan al cual se le da una cierta cantidad de capital y proporcionan ciertos recursos para que así produzca un servicio útil para los seres humanos y para la sociedad en general.

Torres, (2012) comenta que el estudio de mercado es una 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.

Según Naranjo, (2005) nos dice que 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.

Naranjo, (2019) El CAPEX o 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.

Huaypar y Medina, (2015) El OPEX o 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, como 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 el ciclo de vida de la mina.

Según Verastegui, (2016) nos comenta que, por su parte, el flujo de caja puede ser definido como la variación de entradas y salidas de dinero de una empresa minera durante el periodo determinado. El indicador tiene como propósito proporcionar información respecto a los ingresos y egresos dentro de un periodo determinado de tiempo. Martell, (2014) 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.

Condori (2018), dice que 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 VAN, llamado también valor actual neto, 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.

Verastegui, (2016) Por su parte el TIR (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. En cuanto al beneficio – costo, el resultado del cociente nos da al dividir la suma de ingresos entre la suma de costos.

López, (2017) 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. 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: escenario pesimista, escenario realista y escenario optimista.

Según Osinerming, (2017) el RQD es el porcentaje del macizo rocoso, de competente a menos competente, aquí se debe considerar la estimación de las condiciones del macizo rocoso que después deben ser complementadas con sistemas de clasificación de macizo rocoso más avanzados si es necesario.

Becerra y Castillo, (2017) estudiado por Bieniawski, consiste en la clasificación de macizos rocosos donde se relacionan los estándares de calidad, parámetros de diseño y sostenimiento de túneles. El RMR es el eje principal que define la clasificación, indicando la calidad del macizo rocoso en cada estructura, teniendo en cuenta los parámetros correspondientes.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es Aplicativa, aquí se emplearon conocimientos teóricos convirtiéndolos en conocimientos prácticos para resolver los problemas y mejorar las condiciones.

El diseño de investigación es no experimental transversal; la investigación estuvo basada en la recolección de datos en un determinado tiempo. Según Hernández et al, (2014) las investigaciones transversales son de corto plazo, el tipo de experimento y recolección de datos que se realizan abarcan aproximadamente un mes de la investigación.

3.2. Variables y operacionalización

Definición de las variables independiente y dependiente.

Variable independiente - Estudio de factibilidad: Incluye toda la información utilizada para la evaluación de un proyecto minero el cual permite la toma de decisiones sobre la ejecución del mismo. Según el Ministerio de Energía y Minas, (2003) el estudio de factibilidad 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 procedimientos correspondientes para la ejecución del proyecto minero.

Variable dependiente – Explotación de la Veta El Inca: Según el INGEMMET, (2016) la explotación de una veta es la extracción 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.

En cuanto a la **operacionalización** se trabajó con la matriz de operacionalización de variables donde detallamos las dimensiones, indicadores y escalas de medición.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Estuvo constituida por la concesión minera Luz Angelina I en total 1,000 hectáreas, con la que cuenta la empresa minera LOS ANDES S.A.C.

Criterio de inclusión: En este criterio se detalló el proceso que se siguió en el trabajo de investigación acerca del estudio de factibilidad, como, los recursos estimados inferidos e indicados (forma parte del estudio), sistema de minado supuesto, esquema general de mina, plan y desarrollo, período de desarrollo y vida de la mina estimada, capex y opex en base a datos históricos y de magnitud estimada, evaluación preliminar de parámetros económicos principales y revisión general de riesgos.

Criterio de exclusión: En este criterio se detalló el proceso que se siguió en el trabajo de investigación, del estudio conceptual y de pre factibilidad, programa detallado de desarrollo finalizado, capex y opex detallados a partir de presupuesto base cero, evaluación económica de todos los parámetros económicos principales, análisis de Montecarlo formal y análisis de fallas para la evaluación de riesgos.

Muestra: La muestra la constituyó la veta El Inca del proyecto minero Pallasca, minera Los Andes.

Muestreo: El tipo de muestreo de la investigación fue no probabilístico por conveniencia, porque se pretende seleccionar datos a conveniencia del estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las **técnicas** son particularmente específicas en una investigación, por tanto, pueden utilizarse como complemento de métodos científicos. Según Arias, (2006) las técnicas de investigación son procesos o métodos específicos para obtener datos o información específica. Las técnicas y sus instrumentos son:

Observación: Esta técnica sirvió para la recolección de datos in situ y fue utilizada porque nos permitió obtener información directa del objeto de estudio (proyecto minero Pallasca) en la compañía minera Los Andes. Según Arias, (2006) la observación es una técnica que visualiza o captura un hecho, fenómeno o situación que ocurre en la naturaleza de manera sistemática basada en objetivos preestablecidos.

Guía de observación de Campo: Este instrumento sirvió para plasmar y recolectar todos los datos encontrados in situ en relación a la veta El Inca, de acuerdo a las dimensiones de las variables de estudio. Según Arias, (2006) es un instrumento que permitió guiar la acción de observar los fenómenos a estudiar.

Análisis documental: Este tipo de técnica fue utilizada para la recolección de fichas informativas, análisis y almacenaje de los datos recolectados para la aplicación del Estudio de Factibilidad. Según Pulido, (2015) la validez de los datos obtenidos de fuentes bibliográficas radica en resolver problemas a través de los diferentes procesos de investigación.

Guía de análisis documental: Este instrumento fue empleado para la recolección de información y posteriormente aplicarlo a la veta El Inca para desarrollar los objetivos de nuestra investigación. Según Pulido, (2015) este instrumento contiene datos explicados de manera detallado y ordenado según el tema del fenómeno a estudiar.

3.5. Procedimientos

Etapa de planificación y recojo de información:

Tramitamos el permiso para realizar nuestros estudios en Pallasca, empresa Minera Los Andes, fue ahí donde se identificó el problema de la investigación, luego se planteó la hipótesis para darle la solución a nuestros objetivos, se recopila la información a través de antecedentes, teorías y trabajos previos en relación a nuestras variables de estudio, factibilidad y explotación en la veta el Inca, Pallasca, minera Los Andes.

Etapa de aplicación de los instrumentos: Se realizó la elección de las técnicas e instrumentos que utilizaremos para la recolección de datos de nuestra investigación en la zona, para ello fue necesario que se validarán por expertos en la temática.

Etapa de recopilación de datos de campo: Se viajó a la zona de estudio para la recolección de datos de campo mediante nuestros instrumentos validados para así poder realizar los resultados correspondientes en nuestra investigación.

Desarrollo y procesamiento de datos: Se procesaron y analizaron los datos recopilados para posteriormente realizar el desarrollo de los objetivos planteados en la investigación y así poder llegar a una conclusión.

3.6. Método de análisis de datos

Estadística descriptiva: Para este método se usó las herramientas informáticas Excel y Word los cuales cumplen con los requisitos para el procesamiento y análisis de datos recolectados en campo.

Método analítico: Este método permitió analizar cada proceso basándose en la observación y análisis de cada etapa para elaborar el estudio de Factibilidad. Así permitió obtener buenos resultados para la explotación de la veta el Inca. Según Gomez, (2012) Consiste en descomponer un todo en sus partes para observar cómo influye, causa y efecto del fenómeno.

Método de procesos: A partir de los objetivos que se proponen en la investigación los cuales se transforman en los resultados mediante las actividades realizadas.

3.7. Aspectos éticos

Según los **criterios** nacionales e internacionales por los cuales se regió la investigación credibilidad, consistencia, neutralidad, relevancia, adecuación, validez, confiabilidad, objetividad, claridad, y manejo bibliográfico para la profundización y desarrollo, ligado a los **principios éticos** establecidos por la

Universidad César Vallejo Filial y a la naturaleza de la investigación, cada aspecto ético que se consideró en el informe de investigación fueron los siguientes:

- **La beneficencia:** Es una obligación moral que sirve para el bien de los demás y así nuestra investigación se desarrolle de manera auténtica y transparente, con el manejo de la información recaudada por parte del proyecto Minero Pallasca.

- **La no maleficiencia:** La obligación que se tuvo con la empresa Minera Pallasca de no dañar o infringir alguna de sus reglas con respecto a la información y apoyo que nos brindaron, trabajando de manera sensata y justa.

- **La justicia:** Buscando equidad en el desarrollo de nuestra investigación con ayuda de la empresa Minera Pallasca, teniendo en cuenta al momento de actuar y juzgar la información recaudada respetando y comentando siempre con la verdad los datos obtenidos.

- **La autonomía:** Con el fin de tomar elecciones y decisiones asumiendo las consecuencias de ellas, tanto nosotros para realizar nuestras investigaciones, como la empresa al otorgarnos los permisos e información.

- **La honestidad:** Consiste en tener una conducta recta, confiable y correcta, donde se muestre confianza y sinceridad en la información expuesta en el presente trabajo de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Geología local, regional y económica de la veta El Inca

Tabla 01. Sistema de Coordenadas UTM – WGS 84 de la concesión minera Luz Angelina I.

Sistema de Coordenadas UTM – WGS 84 - Luz Angelina I		
Vértice	Norte	Este
1	9,088,634.69	178,774.62
2	9,087,634.68	178,774.61
3	9,087,634.69	179,774.61
4	9,085,634.67	179,774.60
5	9,085,634.62	175,774.62
6	9,087,634.64	175,774.62
7	9,087,634.66	176,774.62
8	9,088,634.67	176,774.62

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 01 se puede apreciar las coordenadas UTM, el cual se basó para poder especificar la ubicación de la veta El Inca el cual se trabajó, para ello se observó cada vértice, ya sea el norte y este del área.

4.1.1. Geología local de la veta El Inca

La geología de la veta El Inca, está conformada por la litología de pizarras, con intercalaciones de delgadas capas de cuarcitas y lutitas de color gris claro. La orientación de los estratos es de 50° NE de azimut, con una inclinación de 40° al SE, en promedio.

Se ha identificado la presencia de un **dique**, al parecer concordante a los planos de estratificación, si es así debe ser un **sill** de composición andesítica; cuya orientación es de 40° NE, con buzamiento de 60° al SE; cuya potencia es de **cinco metros** al Este y parte baja, que se incrementa a medida que gana altura, llegando a más de veinte metros.

4.1.2. Geología regional de la veta El Inca

El área que corresponde al cuadrángulo de Pallasca, está dominado por afloramientos de rocas sedimentarias Mesozoicas, del Cretáceo inferior, principalmente conformados por la secuencia sedimentaria del grupo Goyllarisquizga.

En el área de estudio este grupo está conformado principalmente por la Formación Chicama (Ji-ch), que consiste en una secuencia de lutitas y pizarras, intercaladas con delgadas capas de arenisca blanca y grises, que domina toda la zona de estudio.

4.1.3. Geología económica de la veta El Inca

La estructura mineralizada más importante es la capa “El Inca”, que es un estrato de Granodiorita, con potencia mayor a un metro; esta capa ha sido mineralizada parcialmente con **venas de cuarzo lechoso y parches de pirita cristalizada**, que mayormente se encuentran en las cajas del estrato; su longitud es de **250 metros** reconocidos en superficie, en la que conserva su potencia.

La veta El Inca, que presenta una potencia promedio de 1.5 m. y que en análisis anteriores arrojó buenas leyes de oro junto a sulfuros de fierro y arsénico, sin embargo, la potencia que muestran las principales vetas que son comprendidas entre 0.30 y 0.40 m, con leyes de oro reportadas entre casi 10 y 38 g/TM, justifican el interés económico que se tiene para emprender esta actividad extractiva.

4.2. Estimación de recursos y reservas

Teniendo en cuenta la geología local se hizo una evaluación de labores antiguas con cateos en afloramientos de la veta el Inca. No se ha realizado ningún sondaje

con DDH ya que la topografía no es favorable. Lo que si se ha realizado es exploraciones con labores sobre la veta El Inca.

Tabla 02. Reservas de Mineral de la veta El Inca

NIVEL	YACIMIENTO	Potencia	RESERVAS	LEY		VALOR.MIN
		(m)		Au gr/tm	Ag Oz/tm	(USD/TM)
3,600	Veta El Inca	0.7	79,000	10.5	4	621.72
3,700	Veta El Inca	0.7	121,000	12	3.8	693.18

Fuente: Elaboración propia.

Las reservas de mineral de la veta El Inca en el nivel 3,600 son de 79,000 TM y en el nivel 3700 ascienden a 121,000 TM, el cual se observó los niveles de cada yacimiento, al igual que su potencia, su ley y su valor por minutos que genera aquel mineral que es la Veta El Inca.

Tabla 03. Características de las Reservas de Mineral de la veta El Inca

Datos	Unidades
Reservas Probables	200,000 tm
Producción diaria entre Mineral y Desmante	75 tm/día
Días que se Trabaja	30 días por mes (sistema)
Producción mensual	1,500 tm/mes
Producción anual	18,000 tm/año
Tiempo de Vida (actual)	11 años

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 03 que la reserva probable económica es de 200,000 Tm de mineral Aurífero, se ha planificado explotar a un ritmo de promedio 50 tm/día.

Considerando una relación de 0.5 para Mineral/Desmorte. El total de extracción entre mineral y desmorte será de 75 tm. Tiempo de vida de la veta El Inca, en función a su reserva estimada se planea una producción anual de 18,000 tm/año, siendo la vida del yacimiento a 11 años, considerándose 03 meses para la etapa de habilitación y 01 año para la etapa de cierre y 01 año para post cierre.

Tabla 04. Levantamiento topográfico de afloramientos y de interior mina de veta El Inca

AFLORAMIENTO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA					
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	POT(m)	ORIENTACIÓN
1	178704.00	9086164.00	3641.00	>1.00	050°/60°
2	178638.00	9086134.00	3670.00	1.3	055°/40°
3	178597.00	9086117.00	3701.00	0.4	050°/40°
4	178574.00	9086102.00	3711.00	>1.00	
5	178513.00	9086065.00	3720.00	>1.00	040°/45°
PUNTOS INTERIOR MINA DE VETA EL INCA					
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA		
1	178704.00	9086164.00	3641.00		
2	178700.57	9086160.69	3641.58		
3	178699.33	9086157.50	3641.61		
4	178394.66	9086152.49	3641.65		
5	178694.66	9086157.50	3641.58		
6	178695.09	9086159.31	3641.70		

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 04 que, una vez culminada los levantamientos topográficos de los afloramientos y de las labores mineras antiguas, el siguiente paso fue coleccionar los datos geológicos que se encuentran en las labores mineras,

mediante un mapeo geológico a escala 1/500, con la finalidad de relacionar la geología y el avance de la galería “El Inca”, para direccionar el avance del proyecto y estimar los recursos.

4.3. Análisis de las características geomecánicas del macizo rocoso

Tabla 05. Factores para el cálculo del RMR

RMR		RANGO DE VALORES							
1	Resistencia de la roca intacta	Ensayo Carga Puntual	> 10 MPa	4 – 10 MPa	2 – 4 MPa	1 – 2 MPa			
		Compresión simple	> 250 MPa	100 – 250 MPa	50 – 100 MPa	25 – 50 MPa	5 – 25 MPa	1 – 5 MPa	1 MPa
	VALOR	15	12	7	4	2	1	0	
2	RQD	90 – 100 %	75 – 90 %	50 – 75 %	25 – 50 %	< 25%			
	VALOR	20	17	13	8	3			
3	Espaciado de las discontinuidades	> 2 m	0.6 – 2 m	0.2 – 0.6 m	6 – 20 cm	< 6 cm			
	VALOR	20	15	10	8	5			
4	Estado de las discontinuidades	Longitud de la discontinuidad	<1m	1 – 3 m	3 – 10 m	10 – 20 m	> 20 m		
		VALOR	6	4	2	1	0		
		Abertura	Nada	< 0.1 mm	0.1 – 1.0 mm	1 – 5 mm	> 5 mm		
		VALOR	6	5	3	1	0		
		Rugosidad	Muy rugosa	7	Ligeramente Rugosa	Ondulada	Suave		
		VALOR	6	5	3	1	0		

	Relleno	Ninguno	Relleno Duro < 5 mm	Relleno Duro > 5 mm	Relleno Blando < 5 mm	Relleno Blando > 5 mm	
	VALOR	6	4	2	2	0	
	Alteración	Inalterada	Ligeramente Alterada	Moderadamente alterada	Muy alterada	Descompuesta	
	VALOR	6	5	3	1	0	
VALOR		30	23	13	6	0	
5	Flujo de agua en las discontinuidades	Relación P agua / σ principal	0	0 – 0.1	0.1 – 0.2	0.2 – 0.5	> 0.5
		Condiciones Generales	Completamente secas	Ligeramente Húmedas	Húmedas	Goteando	Agua fluyendo
	VALOR		15	10	7	4	0
	SUMA DE LOS VALORES DE LOS PARAMETROS 1-5						
	TIPO DE ROCA SEGÚN EL RMR						
	RMR		100-81	80-61	60-41	40-21	20-0
	CLASE		I	II	III	IV	V
DESCRIPCIÓN		Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala	

Fuente: Bieniawski 1989.

Se puede observar en la tabla 05, observamos los parámetros aproximados según la tabla de Bieniawski obtenidos en la veta el Inca. Se obtuvo un RMR de 57, reflejando que es de clase III, teniendo una descripción de Roca Regular; debido a la presencia de diferentes discontinuidades.

CLASE	RESISTENCIA	RESISTENCIA A UNIAXIAL MPa	ÍNDICE DE CARGA PUNTUAL MPa	ESTIMACIÓN DE LA RESISTENCIA EN EL CAMPO	EJEMPLOS
R6	Extremadamente Resistente	> 250	> 10	Solo se pueden romper esquirlas de la roca con el martillo de geólogo.	Basalto, Diabasa Gneiss, Granito, cuarcita, Chert.
R5	Muy Resistente	100 - 250	4 – 10	Se necesitan muchos golpes con el martillo de geólogo para romper la muestra.	Anfibolita, arenisca Gneiss, Grabo. Granodiorita, Basalto.
Rx VETA EL INCA	Muy Resistente	100-250	4-10	Se necesitó muchos golpes con el martillo de geólogo (PICOTA) para romper la muestra.	Granodiorita fresca

Tabla 06. Determinación de la Resistencia de Veta el Inca

Fuente: Brown (1981).

Se puede observar en la tabla 06, que para la estimación de la resistencia uniaxial, el índice de carga puntal y la clase de roca se utilizó la tabla geomecánica de Clases según Brown, donde se obtuvo una resistencia de compresión uniaxial de 100-250 MPa.

Asimismo, aun índice de carga puntual de 4-10 MPa teniendo una roca muy resistente; apuntando al tipo de competente en este

PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES	Descripción espaciamento	Espacio de juntas	Tipo macizo rocoso
	Cerrado	50 - 300 mm	Fracturado
	RQD del Testigo y Calidad de Roca 50 – 75% Regular		
	Roca Fresca	No presenta signos visibles de meteorización en la roca	Grado I según ISMR
	Discontinuidad Moderadamente abierta		1 - 5 mm de separación
	Rugosidad		moderadamente rugosa
	Valor		81 – 86
	Buzamiento		45-90°
	Rumbo promedio		S30°W

caso a una granodiorita fresca.

Tabla 07. *Propiedades de las discontinuidades*

Fuente: Tablas de clasificación geomecánica de Deere.

Se puede observar en la tabla 07, que la clasificación geomecánica de Deere teniendo en cuenta las propiedades de las discontinuidades se basa en la idea del RQD, tenemos un RQD en rango de 50-75%, induciendo a una roca fresca de grado I,

teniendo una separación moderada abierta de 1-5mm y un grado de rugosidad moderado con un valor de 81-86. La veta el Inca presenta un rumbo promedio de S30°W y un buzamiento de 45-90° siendo favorable según la relación de la tabla.

Tabla 08. Resultado Final del Método de explotación Óptimo

MÉTODO	GEOMETRÍA Y DISTRIBUCION DE VALORES				SUB TOT AL	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS									SUB TOT AL	TOT AL
						VETA			CAJA							
	TECHO			PISO												
	FOR.	POT.	BUZ.	D/V		RESI ST.	ESP.F RAC	CIZA LL.	RES IST.	ESP. FRA C	CIZA LL.	RES IST.	ESP. FRA C	CIZA LL.		
IRR.	M/A	PAR	GRA	FRT	CER	MOD	FRT	GRU	MOD	FRT	MG	MO D				
BCV	2	-49	4	0	-43	4	3	3	1	3	3	1	0	0	18	-25
SST	2	0	4	1	7	-49	1	2	3	1	2	4	4	4	-28	-21
SCV	4	-49	4	0	-41	0	4	2	3	4	2	3	4	2	24	-17
R&P	4	0	0	3	7	0	2	2	3	2	2	4	4	4	23	30
SHS	2	2	4	1	9	1	3	2	3	3	2	4	4	4	26	35
C&F	2	4	4	3	13	3	3	3	2	2	3	2	2	3	23	36

Fuente: Tablas de Análisis numérico de Nicholas

Se puede observar en la tabla 08, que para la determinación del método de explotación óptimo para la veta el Inca según el análisis numérico de Hartman y Nicholas, se obtuvo que el método de explotación corte y relleno ascendente, debe aplicarse preferentemente con un puntaje 36.

4.4. PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN DE VETA EL INCA

4.4.1. Plan de desarrollo a nivel de Factibilidad

Tabla 09. *Periodo de desarrollo y vida de mina estimada.*

ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
	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 bocaminas y chimeneas																						
3. Revegetación de Áreas utilizadas en Obras Civiles																						

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 09, que el plan de desarrollo del proyecto minero Pallasca, 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 11 años. Por último, la etapa de cierre que se ejecutará el último año de la vida útil de la mina.

4.4.2. Plan de explotación

Para el diseño y planeamiento de la explotación de la veta El Inca se ha considerado el nivel 3650, exploración con labor de avance sobre veta El Inca y el nivel 3675, exploración con labor de avance sobre la veta El Inca.

Tabla 10. Datos generales de desarrollo de operaciones

Actividad veta El Inca	
Producción total diaria estimada mineral	50 TMD
Tipo de material que explota	Oro (Au), Plata (Ag)
Tiempo de vida útil estimado	11 años
Relación desmonte / mineral (SR)	0.5
Reserva probable económica	200,000 Tn

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 10, que los datos generales de desarrollo de operaciones, en ella se esperan una producción diaria estimada de 50 TMD de oro y plata con una vida útil de 11 años. Para el arranque de material se emplearán explosivos, así mismo la relación desmonte mineral será de 0.5.

Tabla 11. *Actividad minera subterránea de la veta El Inca.*

Método de explotación	Método de explotación por corte y relleno ascendente
Ciclo de minado	Perforación Voladura Ventilación Sostenimiento Acarreo Limpieza Transporte
Componentes principales	02 chimeneas 01 galería 01 sub nivel

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 11, que el método de explotación que se llevará a cabo en la veta El Inca 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 las chimeneas 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.

Tabla 12. Perforación en labores

Labor	Sección	N° Taladros por disparo promedio	Equipos	Avance/Disparo promedio
Galerías	1.5 x 2.1 m	30	Jack Leg y Stoper	1.50 m
Chimenea	1.2 x 2.8 m	24	Jack Leg y Stoper	1.50 m
Chimenea	1.2 x 2.4m	24	Stoper	1.50 m
Subnivel	0.8 x 2.1 m	24	Jack Leg y Stoper	1.20 m
Tajeos en Veta	0.8 x 1.5	28	Jack Leg y Stoper	5.56 m

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 12, indica que las labores de exploración, desarrollo, preparación y explotación son horizontales y verticales. Los frentes horizontales son galerías con una sección de 1.5 x 2.1 m. Los frentes verticales son chimeneas con sección de 1.2 x 2.4 m y 1.2 x 2.8 m. Para la perforación de los frentes horizontales y verticales se utiliza máquinas perforadoras tipo Jack leg y stoper respectivamente. El número de taladros por disparo en frentes horizontales varía de acuerdo con el tipo de roca y a la sección. Por cada disparo se moverá 15 Toneladas métricas aproximadamente.

El número de taladros calculados para los tajeos es de 28, las perforaciones se harán en realce (perforación vertical con una ligera inclinación, ángulo promedio de 78° y con un espaciamiento entre taladros de 0,60 m y burden de 0,50 m por lo menos. Se mantendrá un buen paralelismo entre taladros y evitar se diluya el mineral durante las perforaciones por otro. La malla de perforación para subniveles

será de 0.8 m de ancho x 2.1 m de alto y el avance se realizará con 24 taladros y para galerías, 1.5 x 2.1 m, calculado 24 taladros simétricamente espaciadas entre sí.

Tabla 13. Voladura

Proceso	Explosivos y Accesorios
Voladura	Dinamita de 45% y 65%
	Fulminantes N° 6
	Mecha lenta
	Cármex ensamblado de 8'
	Conectores
	Mecha rápida Z-18
	Atacadores de madera
	Polvorín

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 13, que para efectos de la voladura se utilizarán explosivos como Dinamita de 45 % y 65 % debido al comportamiento rocoso. Como iniciadores se usarán fulminantes N° 6 y mecha lenta con conectores para voladuras de más de 10 taladros, tanto en los frentes, chimeneas y tajeos. Los accesorios de voladura a utilizarse son: cármex ensamblado de 8' y mecha lenta, fulminante y conectores para ensamblar con conectores, para iniciar se empleará mecha rápida Z-18. Además, es necesaria la inclusión de diferentes tipos de control de las voladuras, como espaciadores para evitar las caídas de rocas por efectos de vibraciones en la voladura. El carguío de los taladros se hará en forma manual utilizando los atacadores de madera para tal efecto, con la preparación del cebo de acuerdo con las especificaciones técnicas y adecuadas para la minería.

Tabla 14. *Limpieza y sostenimiento de labores*

Proceso	Equipos y Elementos
Limpieza	Winches de arrastre Pala Eimco 12B de 30 lb/yd Pala Eimco 12B de 45 lb/yd Carros mineros
Sostenimiento	Pernos helicoidales Split set Malla electrosoldada Cuadros de madera

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 14, que la limpieza se realiza con Winches de arrastre, así como pala Eimco 12B sobre rieles de 30 lb y 45 Lb/Yd. De acuerdo con el estudio geomecánico del área de trabajo, se utiliza diversos elementos de sostenimiento como: pernos helicoidales con cembolt (labores permanentes), split set, malla electrosoldada y cuadros de madera para los diferentes tipos de labores temporales.

Tabla 15. *Consideraciones de Diseño*

Corte y Relleno Ascendente Convencional	
Longitud de tajeo	60 m
Altura del Block	50 m vertical

Ancho de minado	0.80 m a más
Altura de Rotura por corte	1.5 m
Buzamiento de veta	78 °

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 15, las consideraciones de diseño para la explotación de la veta el inca con el método de corte y relleno ascendente convencional. Además, los accesos serán dos chimeneas extremas de bloqueo, que delimitan el tajeo, y un buzón camino en corte y relleno al medio del tajeo.

Tabla 16. *Secuencia de Explotación*

Proceso	Secuencia
Perforación	<p>Perforación vertical con máquina perforadora Stoper.</p> <p>Longitud de perforación 6 pies (juego de barras 2',4' y 6')</p> <p>Diámetro de taladro 40 mm (juego de brocas 36, 38, 39 mm)</p> <p>Espaciamiento y burden: 0.60 x 0.50 m</p> <p>Presión de aire comprimido 80 PSI</p> <p>Altura para perforación 2.40m</p>

Voladura La voladura se realiza por guardia

 Dinamita de 65%

 Accesorios de voladura se utilizará
 ensamblado de 8'

 Para iniciar mecha rápida tipo Z-18

Limpieza Winche de arrastre de 20 HP

 Rastrillo de 26 pulgadas

 La ventilación es natural

 Ventilación con ventiladores de 10,000 cfm
 ubicados en la galería adyacente al tajeo.

Sostenimiento Sostenimiento en los tajeos con Split set

 Sostenimiento en los tajeos con mallas
 electrosoldadas

 Puntales de madera

 Tablas para guarda cabeza cuando la labor lo
 requiera.

Relleno

Detrítico en tajeos de corte y relleno

Relleno proveniente de las labores de exploración y desarrollo.

Para rellenar el tajeo se utiliza winches de arrastre de 20 HP.

Para rellenar el tajeo se utiliza rastrillos de 26” hasta alcanzar una altura de perforación de 2.40m.

El relleno se hace para cada corte.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 16, la secuencia de explotación que se llevará a cabo en la veta El Inca, teniendo en cuenta los procesos a realizar y los equipos y herramientas a utilizar, aplicando el método de explotación de corte y relleno ascendente convencional.

Tabla 17. Producción Estimada veta El Inca

Mina	Nivel	Fase	Ejecutor	Alto	Ancho	Labor	Ene. .22	Feb. .22	Mar. 22	Abr. .22	May. 22	Jun.2 2	Jul.2 2	Ago. 22	Set.22	Oct.22	Nov. 22	Dic. 22	2022 ™		
Veta el Inca	1	Explotación	Cía.	1.5	0.8	Tajeo 1				300	300	300	600	600	600	600	600	600	600	4,500	
Veta el Inca	2	Explotación	Cía.	1.5	0.8	Tajeo 2					300	300	300	600	600	600	600	600	600	3,900	
Veta el Inca	3	Explotación	Cía.	1.5	0.8	Tajeo 3						300	300	300	300	300	300	300	300	2,100	
Producción de Tajeos						(tm/mes)	0	0	0	300	600	900	1,200	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	10,500	
Producción de Tajeos						(tm/día)	0	0	0	10	20	30	40	50	50	50	50	50	50	50	50

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 17, la producción estimada que se llevará a cabo en la veta El Inca para el año 2022 contemplando 3 tajeos en 3 niveles diferentes y con un movimiento total de 10,500 toneladas durante todo el año.

4.5. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN DE LA VETA EL INCA.

4.5.1. Costos de operación

Tabla 18. *Costos de explotación y avances*

COSTOS EXPLOTACION Y AVANCES CON MANO DE OBRA	USD/tm	USD/m
CHIMENEA 1.2 X 2.8 m	48	156.03
TRANSPORTE MINERAL MINA – CANCHA	4	-
GALERIA 1.5 X 2.1 m	44	166.44
CHIMENEA 1.2 X 2.4 m	40	171.34
SUB NIVEL 0.8 X 2.1 m	42	159.17
TAJEO CONVENCIONAL CRA 0.80 X 1.5 m	25	-

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 18, detalla los costos de explotación y avances en dólares por tonelada. Cabe recalcar que, para calcular estos costos por labor, se han considerado los ítems de mano de obra, aceros de perforación, EPP's, servicios y materiales, herramientas, equipos y explosivos.

Tabla 19. Indicadores y datos para análisis de costos

Tipo De Roca	Semidura		Explosivos		Dinamita	
Horas por guardia	8.00	Hr/guardia		PE Desmonte Insitu	2.50	t/m ³
Long- Barra	5.00	pies	1.524 m.	PE Mineral Insitu	3.00	t/m ³
Longitud Efect. de Perforación	1.37	m		Nro. Total de Taladros	20.00	tal / frente
Ancho de Labor	1.50	m		Nro. de Tal Alivio 38 mm (Arranque)	2.00	
Altura de Labor	2.10	m		Nro. de Taladros cargado	18.00	Por disparo
Eficiencia de Perforación	0.90	%		Perfor. servicio alcayatas	1.00	Pp
Eficiencia voladura:	0.88	%		Total Pp perforados	90.99	Pp
Avance x Disparo	1.20	m		Cartuchos x Taladro	5.00	Cartuchos
Potencia Veta m3	0.50	m		Explosivos	7.30	Kg/Disp.
Desmonte/Disparo m3 Mineral/Disparo	2.52	m3		Factor de Potencia	0.72	Kg/t
Toneladas desmonte/disparo	1.26	m3		Factor de carga	6.09	Kg/m3
	6.30	Tn/Disp.		Distancia Acarreo	100.00	Mts

Toneladas	3.78	Tn/Disp.	Tipo De Cambio	3.35
Mineral/disparo				
SEMEXSA 65 7/8 x	0.081	Kg/Cartucho		
7"				
MONEDA	DÓLAR			

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 19, los datos de la siguiente tabla se ha calculado los costos de explotación para una chimenea de 1.5 x 2.1m, teniendo en cuenta el tipo de labor y las dimensiones de las mismas.

Tabla 20. Estructura de costos para galería 1.5 x 2.1m

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	P.U (USD/unid)	Parcial	Sub Total (USD/m)
1.00	MANO DE OBRA H/G					
	PERFORISTA	1.00	Tarea	37.62	37.62	31.35
	AYUDANTE PERFORISTA	1.00	Tarea	34.56	34.56	28.80
	CAPATAZ	0.20	Tarea	49.85	9.97	8.31
	TOTAL (USD/m)					68.45
2.00	ACEROS DE PERFORACION					
	BARRA CONICA 78766112-11 G.11°, 108 X 22 X 5'	90.99	Pp	0.12	11.27	9.39
	BARRA CONICA 78766118-11 G.11°, 108 X 22 X 6'	0.00	Pp	0.14	0.00	0.00
	BROCAS H22X36MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	0.00	Pp	0.25	0.00	0.00
	BROCAS H22X38MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	90.99	Pp	0.26	23.93	19.94

	ACEITE SHELL TORCULA 100	0.25	gl	0.03	3.01	2.51
	MÁQUINA PERFORADORA JACKLEG	90.99	Pp	0.13	11.44	9.53
	TOTAL					41.37
3.00	EPP					
	EPP PERFORACION	2.20	Tarea	3.38	7.45	6.20
	TOTAL					6.20
4.00	SERVICIOS Y MATERIALES					
	MANGUERA JEBE Y LONA 1/2" 300 PSI	25.00	Disp.	0.03	0.69	0.58
	MANGUERA JEBE Y LONA 1" 300 PSI	25.00	Disp.	0.05	1.33	1.11
	TOTAL					1.69
5.00	HERRAMIENTAS					
	PERF. Y VOL. JACK LEG	1.00	Disp.	3.66	3.66	3.05
	TOTAL					3.05
6.00	EQUIPOS					
	LAMPARA MINERA CON CARGADOR	2.20	Tarea	0.25	0.56	0.46

COMPRESORA DE AIRE 375 CFM	1.33	H/m	11.54	15.39	12.82
EQUIPO CARGUÍO	0.00	H/m	43.74	0.00	0.00
EQ. ACARREO	0.67	H/m	6.88	4.63	3.86
VENTILADOR DE 5,000 CFM	0.67	H/m	0.42	0.28	0.23
TOTAL					17.38
7.00 EXPLOSIVOS					
SEMEXSA 65 7/8 x 7"	89.99	Unid.	0.23	20.70	17.25
Det. Ensamblados 7' Carmex	18.00	Unid.	0.65	11.70	9.75
Mecha Rápida	2.80	Mts	0.56	1.57	1.31
TOTAL					28.30
COSTO DIRECTO					
TOTAL US\$/m				166.44	
TOTAL US\$/tm				44.03	

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 20, indica la estructura de costos detallada para la labor de la galería 1.5 x 2.1m a detalle. Se tuvo en cuenta la cantidad, la unidad de medida y los precios unitarios, para finalmente obtener un total de 44.03 dólares por tonelada métrica.

Tabla 21. Estructura de costos para Chimenea 1.2 x 2.4m

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	P.U (USD/unid)	Parcial	Sub Total (USD/m)	Total (USD/m)
1.00	MANO DE OBRA H/G						
	PERFORISTA	1.00	Tarea	37.62	37.62	31.35	
	AYUDANTE PERFORISTA	1.00	Tarea	34.56	34.56	28.80	
	CAPATAZ	0.20	Tarea	49.85	9.97	8.31	68.45
2.00	ACEROS DE PERFORACION						
	BARRA CONICA 78766112- 11 G.11°, 108 X 22 X 2'	39.60	Pp	0.11	4.17	3.48	
	BARRA CONICA 78766112- 11 G.11°, 108 X 22 X 4'	59.40	Pp	0.12	7.36	6.13	

BARRA CONICA 78766118- 11 G.11°, 108 X 22 X 6'	0.00	Pp	0.14	0.00	0.00
BROCAS H22X36MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	59.40	Pp	0.25	14.97	12.47
BROCAS H22X38MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	39.60	Pp	0.26	10.42	8.68
ACEITE SHELL TORCULA 100	0.25	gl	0.03	3.27	2.73
MÁQUINA PERFORADORA STOPER	99.00	Pp	0.13	12.45	10.37
					40.38
3.00 EPP					
EPP PERFORACION	2.20	Tarea	3.38	7.45	6.20
					6.20
4.00 SERVICIOS Y MATERIALES					
MANGUERA JEBE Y LONA 1/2" 300 PSI	25.00	Disp.	0.03	0.69	0.58
MANGUERA JEBE Y LONA 1" 300 PSI	25.00	Disp.	0.05	1.33	1.11
					1.69
5.00 HERRAMIENTAS					

PERF. Y VOL. JACK LEG	1.00	Disp.	3.66	3.66	3.05
					3.05
6.00 EQUIPOS					
LAMPARA MINERA CON CARGADOR	2.20	Tarea	0.25	0.56	0.46
COMPRESORA DE AIRE 375 CFM	1.65	H/m	11.54	19.05	15.87
EQUIPO DE ACARREO	0.62	H/m	6.88	4.30	3.58
					19.91
7.00 EXPLOSIVOS					
SEMEXSA 65 7/8 X 7"	104.50	Unid.	0.23	24.04	20.03
DET. ENSAMBLADOS 7' CARMEX	19.00	Unid.	0.65	12.35	10.29
MECHA RÁPIDA	2.85	Mts	0.56	1.60	1.33
COSTO DE EXPLOSIVOS					31.65
COSTO DIRECTO					171.34
TOTAL US\$/m					171.34
TOTAL US\$/tm (Mineral)					39.66

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 21, indica la estructura de costos detallada para la labor de la chimenea 1.2 x 2.4m a detalle. Se tuvo en cuenta la cantidad, la unidad de medida y los precios unitarios, para finalmente obtener un total de 39.66 dólares por tonelada métrica.

Tabla 22. Estructura de costos para Subnivel 0.8 x 2.1m

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	P.U (USD/unid)	Parcial	Sub Total (USD/m)	Total (USD/m)
1.00	MANO DE OBRA H/G						
	PERFORISTA	1.00	Tarea	37.62	37.62	31.35	
	AYUDANTE PERFORISTA	1.00	Tarea	34.56	34.56	28.80	
	CAPATAZ	0.20	Tarea	49.85	9.97	8.31	68.45
2.00	ACEROS DE PERFORACION						
	BARRA CONICA 78766112-11 G.11°, 108 X 22 X 4'	48.60	Pp	0.12	6.02	5.02	

BARRA CONICA 78766118-11 G.11°, 108 X 22 X 5'	32.40	Pp	0.14	4.41	3.67
BROCAS H22X36MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	32.40	Pp	0.25	8.17	6.80
BROCAS H22X38MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	48.60	Pp	0.26	12.78	10.65
ACEITE SHELL TORCULA 100	0.25	gl	0.03	2.68	2.23
MÁQUINA PERFORADORA JACKLEG	81.01	Pp	0.13	10.19	8.49
					36.86
3.00		EPP			
	2.20	Tarea	3.38	7.45	6.20
PERFORACION					

							6.20
4.00	SERVICIOS Y MATERIALES						
	MANGUERA JEBE Y LONA 1/2" 300 PSI	25.00	Disp.	0.03	0.69	0.58	
	MANGUERA JEBE Y LONA 1" 300 PSI	25.00	Disp.	0.05	1.33	1.11	
							1.69
5.00	HERRAMIENTAS						
	PERF. Y VOL. JACK LEG	1.00	Disp.	3.66	3.66	3.05	
							3.05
6.00	EQUIPOS						
	LAMPARA MINERA CON CARGADOR	2.20	Tarea	0.25	0.56	0.46	
	COMPRESORA DE AIRE 375 CFM	1.50	H/m	11.54	17.32	14.43	
	EQUIPO DE ACARREO	0.38	H/m	6.88	2.60	2.17	

	VENTILADOR DE 5,000 CFM	0.50	H/m	0.42	0.21	0.17	
7.00	EXPLOSIVOS						
	SEMEXSA 65 7/8 x 7"	80.01	Unid.	0.23	18.40	15.33	
	DET. ENSAMBLADOS 7' CARMEX	16.00	UNID.	0.65	10.40	8.67	
	MECHA RÁPIDA	3.60	MTS	0.56	2.02	1.68	
	COSTO DE EXPLOSIVOS						25.68
	COSTO DIRECTO						159.17
	TOTAL US\$/m						159.17
	TOTAL US\$/tm (mineral)						42.10

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 22, indica la estructura de costos detallada para la labor de subnivel 0.8 x 2.1m a detalle. Se tuvo en cuenta la cantidad, la unidad de medida y los precios unitarios, para finalmente obtener un total de 42.10 dólares por tonelada métrica.

Tabla 23. Estructura de costos para Chimenea 1.2 x 2.8m

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	P.U (USD/unid)	Parcial	Sub Total (USD/m)	Total (USD/m)
1.00	MANO DE OBRA H/G						
	PERFORISTA	1.00	Tarea	37.62	37.62	31.35	
	AYUDANTE PERFORISTA	1.00	Tarea	34.56	34.56	28.80	
	CAPATAZ	0.20	Tarea	49.85	9.97	8.31	68.45
2.00	ACEROS DE PERFORACION						
	BARRA CONICA 78766112-11 G.11°, 108 X 22 X 2'	32.39	Pp	0.11	3.41	2.84	
	BARRA CONICA 78766112-11 G.11°, 108 X 22 X 4'	48.59	Pp	0.12	6.02	5.02	
	BROCAS H22X36MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	48.59	Pp	0.25	12.25	10.20	
	BROCAS H22X38MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	32.39	Pp	0.26	8.52	7.10	
	ACEITE SHELL TORCULA 100	0.25	gl	0.03	2.68	2.23	

	MÁQUINA PERFORADORA STOPER	80.99	Pp	0.13	10.18	8.49	
							33.04
3.00	EPP						
	EPP PERFORACION	2.20	Tarea	3.38	7.45	6.20	
							6.20
4.00	SERVICIOS Y MATERIALES						
	MANGUERA JEBE Y LONA 1/2" 300 PSI	25.00	Disp.	0.03	0.69	0.58	
	MANGUERA JEBE Y LONA 1" 300 PSI	25.00	Disp.	0.05	1.33	1.11	
							1.69
5.00	HERRAMIENTAS						
	PERF. Y VOL. STOPER	1.00	Disp.	3.66	3.66	3.05	
							3.05
6.00	EQUIPOS						
	LAMPARA MINERA CON CARGADOR	2.20	Tarea	0.25	0.56	0.46	
	COMPRESORA DE AIRE 375 CFM	1.50	H/m	11.54	17.31	14.43	
	EQUIPO DE ACARREO	0.47	H/m	6.88	3.22	2.69	

							17.57
7.00	EXPLOSIVOS						
	SEMEXSA 65 7/8 x 7"	82.48	Unid.	0.23	18.97	15.81	
	DET. ENSAMBLADOS 7' CARMEX	15.00	Unid.	0.65	9.75	8.12	
	MECHA RÁPIDA	4.50	Mts	0.56	2.52	2.10	
	COSTO DE EXPLOSIVOS						26.03
	COSTO DIRECTO						156.03
	TOTAL US\$/m						156.03
	TOTAL US\$/tm (Mineral)						48.15

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 23, indica la estructura de costos detallada para la labor de chimenea 1.2 x 1.8m a detalle. Se tuvo en cuenta la cantidad, la unidad de medida y los precios unitarios, para finalmente obtener un total de 48.15 dólares por tonelada métrica.

Tabla 24. Estructura de costos para Tajeo CRA

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	P.U (USD/unid)	Parcial	Sub Total (USD/m)	Total (USD/m)
1.00	MANO DE OBRA H/G						
	PERFORISTA	1.00	Tarea	37.62	37.62	3.87	
	AYUDANTE PERFORISTA	1.00	Tarea	34.56	34.56	3.56	
	CAPATAZ	0.20	Tarea	49.85	9.97	1.03	8.45
2.00	ACEROS DE PERFORACION						
	BARRA CONICA 78766112-11 G.11°, 108 X 22 X 2'	39.00	Pp	0.11	4.11	0.42	
	BARRA CONICA 78766112-11 G.11°, 108 X 22 X 4'	39.00	Pp	0.12	4.83	0.50	
	BARRA CONICA 78766118-11 G.11°, 108 X 22 X 6'	39.00	Pp	0.14	5.30	0.55	
	BROCAS H22X36MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	39.00	Pp	0.25	9.83	1.01	
	BROCAS H22X38MMX11° SANDVICK Y/O EPIROC	78.00	Pp	0.26	20.51	2.11	

	ACEITE SHELL TORCULA 100	0.30	gl	0.03	3.87	0.40
	MÁQUINA PERFORADORA JACKLEG	117.00	Pp	0.13	14.71	1.51
						6.50
3.00	EPP					
	EPP PERFORACION	2.20	Tarea	2.80	6.15	0.63
						0.63
4.00	SERVICIOS Y MATERIALES					
	MANGUERA JEBE Y LONA 1/2" 300 PSI	30.00	Disp.	0.03	0.83	0.09
	MANGUERA JEBE Y LONA 1" 300 PSI	30.00	Disp.	0.05	1.60	0.16
						0.25
5.00	HERRAMIENTAS					
	PERF. Y VOL. JACK LEG	1.00	Disp.	3.66	3.66	0.38
						0.38
6.00	EQUIPOS					
	LAMPARA MINERA CON CARGADOR	2.20	Tarea	0.25	0.56	0.06

	COMPRESORA DE AIRE 375 CFM	2.60	H/m	11.54	30.01	3.09	
	EQUIPO ACARREO	1.01	H/m	6.88	6.94	0.71	
	VENTILADOR DE 5,000 CFM	0.50	H/m	1.25	0.62	0.06	
							3.92
7.00	EXPLOSIVOS						
	SEMEXSA 65 7/8 x 7"	130.00	Unid.	0.23	29.90	3.08	
	DET. ENSAMBLADOS 7' CARMEX	26.00	Unid.	0.65	16.90	1.74	
	MECHA RÁPIDA	6.50	Mts	0.56	3.64	0.37	
	COSTO DE EXPLOSIVOS						5.19
	COSTO DIRECTO						25.32
	TOTAL US\$/tm						25.32

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 24, indica la estructura de costos detallada para el tajeo CRA. Se tuvo en cuenta la cantidad, la unidad de medida y los precios unitarios, para finalmente obtener un total de 25.32 dólares por tonelada métrica.

Tabla 25. Flujo de Caja Económico

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
	Unidad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Capacidad Instalada Planta	t/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tratamiento por mes	t/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción Mina	t/m	0	0	0	180	360	540	720	900	900	900	900	900	525
Producción Mina	t/d	0	0	0	6	12	18	24	30	30	30	30	30	23
Total Costo de Operación	USD/t	0	0	0	19,790	37,866	50,089	64,816	99,166	99,166	99,166	99,166	99,166	668,392
Ingresos por ventas de Mineral	USD/m	0	0	0	82,380	169,935	252,315	343,240	416,745	416,745	416,745	416,745	416,745	2,931,595
Costos Variables	USD/m	0	0	0	-11,539	-20,985	-25,487	-32,303	-58,184	-58,184	-58,184	-58,184	-58,184	-381,234
Costos Fijos	USD/m	0	0	0	-8,251	-16,881	-24,603	-32,513	-40,982	-40,982	-40,982	-40,982	-40,982	-287,158
EBIT (Utilidad Bruta u Operativa)	USD/m	0	0	0	62,590	132,068	202,226	278,424	317,579	317,579	317,579	317,579	317,579	2,263,203
Intereses	USD/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de Impuestos	USD/m	0	0	0	62,590	132,068	202,226	278,424	317,579	317,579	317,579	317,579	317,579	2,263,203
Impuestos (renta)	USD/m	0	0	0	-18,464	-38,960	-59,657	-82,135	-93,686	-93,686	-93,686	-93,686	-93,686	-667,645
EBITDA - Flujo Efectivo Operativo	USD/m	0	0	0	44,126	93,108	142,569	196,289	223,893	223,893	223,893	223,893	223,893	1,595,558
Costo Operación	-100,000	0	0	0	-16,161	-16,161	-16,161	-16,161	-16,161	-16,161	-16,161	-16,161	-16,161	-245,453
Flujo de Caja Libre	-100,000	0	0	0	27,965	76,947	126,408	180,127	207,732	207,732	207,732	207,732	207,732	1,350,105
Flujo de Caja Libre Acumulado	1,450,105													
VAN	1,280,564													
TIR	39%													
Tasa de Descuento	25%													

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en la tabla 25, indica el flujo de caja económico detallado con un VAN de \$1,280,564 con una tasa de descuento de 25% y una tasa interna de retorno de 39% para un periodo contable de un año. Al ser el TIR anual mucho mayor que la tasa de descuento, podemos sustentar la factibilidad de la explotación.

Tabla 26. *Inversión inicial para Veta el Inca*

MINA – VETA EL INCA		Trámite	Proyecto
Item		S/	USD
		10,400	100,000
1	Amortización Comunidad	5,000	5,000
2	IGAFOM (REINFO + IGAC)	3,000	10,000
3	COME (cál. exp. + acc. + plan minado + 8 estandares)	500	7,500
4	Polvorín (5 planos)	1,000	3,500
5	Contrato de Explotación	800	1,000
6	Autorización Manipuleo Explosivos	100	500
7	FCN - 2020 - Costos de Operación	0	20,000
8	Estudio RSE - FODA	0	10,000
9	Gestión de Negocios Mineros	0	40,000
10	Otros gastos	0	2,500

Se puede observar que en la tabla 26, indica la inversión inicial para la explotación de la veta el Inca que asciende a USD 100,000.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a la estimación de recursos y reservas se demostró que la veta el Inca presenta grandes recursos mineralógicos y reservas probables. Según la estimación de recursos esta presenta un total de 200, 000 TM de mineral con valores de oro que varían entre 10.5 y 12 gr/TM; así mismo según el análisis químico realizado, la plata presenta una ley de 4 gr/TM, por lo cual bajo esta perspectiva se espera que la veta el Inca presente una buena rentabilidad. El estudio de factibilidad ha mostrado la potencialidad del mineral con un adecuado plan de exploraciones para tener la cantidad de reservas minerales y una estimación confiable.

Esto es corroborado por lo mencionado por Luque (2017) cuando indica que el objetivo de determinar la factibilidad de un proyecto de explotación de rocas, es estimar las reservas probadas, y además este estudio debe incluir toda la información utilizada para la evaluación de un proyecto minero. En la investigación realizada por Rey, (2018), evaluación técnica – económica del proyecto minero Utcuyacu se considera un ritmo de explotación de 30 toneladas métricas por día, siendo un ritmo de producción diario, menor con respecto a las 75 toneladas métricas por día que se han considerado para la explotación de la veta el Inca, de las cuales se extraerán 25 toneladas métricas por día de desmonte y 50 toneladas métricas por día de mineral.

El programa de explotación de la veta el Inca se desarrollará en 4 etapas diferentes, etapa de descubrimiento, etapa de construcción, etapa de operación y etapa de cierre, de acuerdo a ello, para explotar la veta el Inca, se ha desarrollado una etapa previa 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 11 años y la etapa de cierre 1 año.

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. La explotación de la veta el Inca según su estimación de recursos y reservas probables se ha considerado una vida útil de once años, cuatro años menos en comparación con el proyecto minero Chacra 1, según Larrea (2015), pero con un potencial geológico para seguir explorando y ubicar más reservas.

Es importante también considerar la secuencia de explotación que se realizará para extraer la veta el Inca, secuencia que es detallada también en la investigación de García (2019), el cual hace un estudio detallado de factibilidad donde menciona las actividades de perforación, voladura y limpieza del material volado para una mina artesanal ubicada en la provincia de Palpa.

En el análisis de las características geomecánicas de la veta el Inca se obtuvo un RMR de 57, reflejando que es una roca de clase III, Roca Regular; debido a la presencia de diferentes discontinuidades. La veta el Inca presenta un rumbo promedio de S30°W y un buzamiento de 78°, teniendo en cuenta estas consideraciones geomecánicas además de las consideraciones geométricas, la estimación de recursos y reservas probables, y aplicando la metodología del análisis numérico de Nicholas y Hartman, nos recomienda de manera preferente la aplicación del método de explotación corte y relleno ascendente.

De esta manera se afirma lo dicho por Aguilar y Cercado (2020) en su tesis donde determina el método de explotación subterránea adecuado. Señalando que la geometría de la veta y sus características geomecánicas del mineral, Caja Techo y Caja Piso son datos que conllevan a seleccionar con determinación el método de explotación Corte y Relleno ascendente. De acuerdo a Minaya (2019) la metodología que utilizó numérica de Nicholas para la elección del método de explotación en veta delia, en la mina Colquirrumi, metodología numérica la cual también utilizamos considerando las condiciones geomecánicas de las cajas y de la estructura mineralizada, para la explotación de la veta el Inca, analizando estos criterios para determinar el método de explotación más adecuado.

Para el diseño y planeamiento de la explotación de la veta el Inca contemplado en un estudio de factibilidad, se consideró una producción de 50TMD de mineral, un Stripping ratio de 0.5, una vida útil de 11 años y reservas probables de 200,000

toneladas métricas, siendo información necesaria para realizar el planeamiento y determinar el método de explotación subterráneo. Esto es corroborado por lo mencionado por Goldquest (2016) en su estudio técnico económico proyecto minero Romero, quién diseño su plan de explotación subterráneo con una producción de 2.800 t/d, contemplando 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.

Además, el Stripping ratio que se ha considerado para la explotación de la veta el Inca es de 0.5, es decir que se va extraer media tonelada de desmonte para extraer una tonelada de mineral. En cambio, en la investigación realizada por Salas (2018) que tuvo como objetivo realizar la evaluación de la factibilidad de un proyecto minero polimetálico open pit de pequeña escala, contemplan una razón estéril mineral de 1.72, lo que significa que, para extraer una tonelada de mineral, se tiene que extraer cerca de dos toneladas de desmonte.

La veta el Inca tiene un Stripping ratio menor con respecto a lo planteado por Salas (2018), ya que en este proyecto se requiere generar caja chica en el primer año, es decir la empresa Minera los Andes S.A.C necesita explotar en el primer año mineral de alta ley para poder capitalizarse, ya que es una empresa que no cuenta con un músculo financiero en cuanto a capital de accionistas.

De acuerdo al análisis de costos de operación que se realizó para la explotación de las labores consideradas y avances incluida la mano de obra, este necesita un costo de operación total de 203 USD/tm. Obteniendo un costo de 48 USD/tm para una chimenea de 1.2 x 2.8m, un costo de 4 USD/tm para el transporte de mineral de mina a la cancha de acopio, un costo de 44 USD/tm para una galería de 1.5 x 2.1m, un costo de 40 USD/tm para otra chimenea de 1.2 x 2.4m, un costo de 42 USD/tm para un subnivel y un costo de 25 USD/tm para un tajeo convencional CRA 0.80 x 1.5m.

Se han considerado los indicadores y datos para el análisis de los mismos, teniendo en cuenta la labor a realizar. De esta manera se concuerda lo mencionado por Ramos (2018) quien expresa que los costos unitarios de operación para las labores que se obtuvieron fueron los siguientes resultados: Crucero US\$121/m, tajeos US\$19,5/tcs, galería US\$166/m, subnivel US\$82/m, chimenea US\$92/m. Se aplicó la estimación de costos de operación para determinar en cada proceso el costo unitario de producción, para finalmente estimar los indicadores de rentabilidad.

A diferencia de lo mencionado por Ramos (2018), en su análisis de costos unitarios, este considera la instalación de una planta de beneficio con una capacidad para procesar 100 toneladas métricas de mineral por día. Sin embargo, para determinar los costos de explotación de la veta el Inca, no se ha considerado los costos de recuperación metalúrgica ni los costos de instalación de una planta de beneficio. El mineral que se explotará de la veta el Inca será transportado a la planta de beneficio más cercana para ser vendido.

VI. CONCLUSIONES

1. La Veta El Inca, que presenta una potencia promedio de 1.5 m con leyes de oro reportadas entre 10 y 38 g/TM que justifican el interés económico que se tiene para emprender esta actividad extractiva. La veta el Inca presenta un buen potencial debido a la presencia de venas de cuarzo blanco y parches de pirita cristalizada, que mayormente se encuentran en las cajas del estrato; su longitud es de 250 metros reconocidos en superficie, en la que conserva su potencia. De acuerdo a los recursos se contempló una estimación de reservas probables de 200,000 toneladas métricas. Para la explotación de la veta El Inca se ha estimado una producción de 75 TMD entre mineral y desmonte, con una ley de 12 gr/TM y una vida útil de 11 años, siendo el método de explotación por corte y relleno ascendente.
2. En el análisis de las características geomecánicas de la veta el Inca se obtuvo un RMR de 57, reflejando que es una roca de clase III, Roca Regular; debido a la presencia de diferentes discontinuidades. La veta el Inca presenta un rumbo promedio de S30°W y un buzamiento de 78°, teniendo en cuenta estas consideraciones geomecánicas, las consideraciones geométricas, la estimación de recursos y reservas probables, y aplicando la metodología del análisis numérico de Nicholas y Hartman, obtuvimos de manera preferente la elección del método de explotación corte y relleno ascendente.
3. El programa de desarrollo de explotación para la veta el Inca 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 y la etapa de operación que contempla un periodo de trabajo de 11 años, por último, la etapa de cierre que se ejecutará durante el último año de la vida útil de la mina.

4. De acuerdo a la estimación de costos, para la explotación de la veta el Inca se realizó el análisis de costeo de las labores consideradas y avances incluida la mano de obra, sumando un costo de operación total de 203 USD/tm. Obteniendo un costo de 48 USD/tm para una chimenea de 1.2 x 2.8m, un costo de 4 USD/tm para el transporte de mineral de mina a la cancha de acopio, un costo de 44 USD/tm para una galería de 1.5 x 2.1m, un costo de 40 USD/tm para otra chimenea de 1.2 x 2.4m, un costo de 42 USD/tm para un subnivel y un costo de 25 USD/tm para un tajeo convencional CRA 0.80 x 1.5m.

5. En la caja de flujo económico detallado que realizamos indica que el VAN es de \$1,280,564 con una tasa de descuento de 25% y una tasa interna de retorno de 39% para un periodo contable de un año. Al ser el TIR anual mucho mayor que la tasa de descuento, podemos sustentar la factibilidad de la explotación.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar más estudios geológicos en las zonas donde carece de información, sobre todo en el área donde se ha considerado como recursos inferidos, con la finalidad de aumentar las reservas probables.
2. Que se considere en aprovechar el potencial de toda la concesión Luz Angelina, para elaborar estudios de factibilidad de una red de vetas en forma de rosario y de cuerpos de mineral, incrementando la vida útil de la mina.
3. Seguir la secuencia de explotación propuesta para la veta el Inca, sin embargo, se puede contemplar también utilizar cómo submétodo o técnica de explotación al circado.
4. Diseñar una estructura de costos en torno al proceso de operación para un mejor control de los mismos.
5. Complementar el presente estudio con un flujo de caja económico más detallado, un análisis de sensibilidad y un análisis de riesgos.
6. Con respecto a la parte social, a la empresa se le recomienda que firme un convenio con la comunidad para que se den su consentimiento y aprobación en el uso del área superficial, Veta el Inca. Es así donde el proyecto minero puede generar al pueblo oportunidades de trabajo, actividad económica con respecto a la compra de todo tipo de productos que comercialicen y por otro cumplir con las regalías que se paga al estado por la intervención de la mina.
7. En la parte ambiental, la empresa y comunidad deben llegar al acuerdo y firmar un contrato de manejo ambiental cumpliendo con la normativa vigente en la parte ambiental, donde se deberá tomar las medidas respectivas para prever peligro o riesgo alguno con respecto a los 3 componentes importantes donde se puede generar un impacto ambiental, los cuales son el agua, el suelo y el aire.

REFERENCIAS

1. AGUILAR, Damaris y CERCADO, Ingret. Determinación del método de explotación subterránea en la concesión minera Alta Gracia - Yonán, 2020. Cajamarca: Tesis de grado, Universidad Privada del Norte, 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/24053>
2. ARTEAGA, Jhosmell. Minado selectivo para explotar vetas angostas de oro en la Minería Marsa S.A. Pataz – Región la Libertad 2021. Cerro de Pasco: Tesis de grado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2021. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2232/1/T026_70757106_T.pdf.
3. ATSUSHI, Sainoki y Mitri HANI. Numerical investigation into pillar failure induced by time-dependent skin degradation. *International Journal of Mining Science and Technology* [en línea]. 2017, 7(4), 591–597. Disponible en: [10.1016/j.ijmst.2017.05.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmst.2017.05.002)
4. BACA, Urbina. Evaluación de proyectos [en línea]. 6.^a ed. México: McGraw-hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. Disponible en: <https://pabloreyesviol.files.wordpress.com/2018/05/1-gabriel-baca-urbina-evaluacion-de-proyectos-6ta-edicion-2010.pdf> ISBN13: 978-607-15-0260-5
5. BECERRA, Alex y CASTILLO, Edwin. Estudio geomecánico para las minas Esperanza y Zarzal pertenecientes a la concesión minera fiu-151, municipio de Gameza, Boyacá. Tesis (Título en geología). Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2017. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2236>
6. CABELLO, Oscar. Guía de criterios geomecánicos en minería subterránea como herramienta para la prevención de accidentes fatales por caída de roca. Lima: Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13029>

7. CAÑAS, María. Caracterización geológica y geomecánica de la Mina San Joaquín, para el diseño de explotación por el método de cámaras y pilares. Medellín: Tesis de grado, Universidad EAFIT, 2018. Disponible en: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13369/MariaCamila_CañasGaviria_2018.pdf;sequence=2

8. CHÁVEZ, Luis. Estudio de factibilidad técnica para la explotación minera del proyecto Millo del consorcio Minero Horizonte S.A. distrito Oropesa, provincia Antabamba, región Apurímac, 2017. Cajamarca: Tesis de grado, Universidad Privada del Norte, 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/11220>

9. CODELCO. Recursos y reservas minerales. 2020. Disponible en: https://www.codelco.com/memoria2020/pdf/recursos_y_reservas_minerales.pdf

10. CORASCO. Manual para la elaboración de estudios de pre – factibilidad y factibilidad. Ministerio de transporte e infraestructura. 2008. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-para-realizar-estudios-de-prefactibilidad-y-factibilidad.pdf>

11. CONDORI, Juan. Modelo de riesgo para la evaluación económica financiera de la explotación de la Veta Huascar Nivel 2220 – 2296 Mina Yanaquihua – Arequipa. 2018. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6302/MIcomaja.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

12. GARCIA, Chavely. Estudio de factibilidad para la exportación de oro en una compañía minera artesanal ubicada en la provincia de Palpa año 2019. Lima: Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma, 2019. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2833>

13. GOLDQUEST. Estudio técnico económico proyecto minero Romero. Diciembre de 2016.

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

14. HINOSTROZA, Walter. Caracterización geomecánica en el análisis de estabilidad generados por la explotación subterránea compañía minera aurífera Retamas S.A. Tesis (título en ingeniería de minas). Cerro de Pasco: Universidad nacional Daniel Alcides Carrión, 2019.

Disponibilidad en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1048>

15. HUAYPAR, Catalina y Hugo MEDINA. Costos de tratamiento y beneficio. 2015. Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/10180984/>

16. INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. Manual de evaluación de recursos y potencial minero. 2016.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1271>

17. INVERSORO.ES. Precio de Oro en EUR por Onza troy últimos 5 años. 2021. Disponible en: <https://www.inversoro.es/precio-del-oro/grafico-precio-oro-ultimos-5-anos/>

18. ENGEL, Jacek, RYBAR Radim y SHALAMANOV Viktor. IVth International Innovative Mining Symposium. “Conditions of Geotechnological Feasibility of Mineral Reserves”. Artículo de la Universidad Técnica de Kosice y Universidad Técnica Estatal TF Gorbachev Kuzbass. Vol. 107. 2019 [en línea]

Disponible en: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/31/e3sconf_iims18_01060.pdf

19. JESUS, Dennis. Evaluación técnica – económica del proyecto minero Utcuyacu 2016. Tesis de grado Santiago Antúnez de Mayolo, Universidad Nacional, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3353>

20. LARREA, Natalie. Evaluación del proyecto minero Chacra 1. Buenos Aires: Tesis de maestría, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, 2015. Disponible en: <https://ri.itba.edu.ar/handle/123456789/558>

21. Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal [en línea]. Ley n.º Ley N°27651 de 21 de abril de 2017. Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11A09E6073E226C05257C2F005C5338/\\$FILE/Ley_27651.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11A09E6073E226C05257C2F005C5338/$FILE/Ley_27651.pdf)
22. LÓPEZ, Alejandro. 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, 2017. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7314>
23. LUQUE, Juan. Estudio de factibilidad en un proyecto de explotación de rocas y minerales industriales en una Mina de Perlita. Arequipa: Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2017. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3439>
24. MANCHAO, He y Ma XINGEN. Analysis of Strata Behavior Process Characteristics of Gob-Side Entry Retaining with Roof Cutting and Pressure Releasing Based on Composite Roof Structure. Hindawi [en línea]. 2019, 13. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/2380342>
25. MARTELL, Diana. Sensibilización del plan minero del proyecto mina Chuquicamata subterránea. Lima: Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/5949>
26. MINAYA, Johann. Evaluación geomecánica y viabilidad técnica según metodología numérica de Nicholas para la elección del método de explotación en veta delia, mina Colquirrumi. Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo, 2019. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14731>
27. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Glosario Técnico Minero [en línea]. Bogotá, agosto de 2003. Disponible en: <http://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>

28. NARANJO, Ramón. Modelo de riesgo para la evaluación económico financiera de proyectos mineros. Madrid: Tesis de grado, Universidad Politécnica de Madrid, 2005. Disponible en: <http://oa.upm.es/236/1/06200508.pdf>
29. NAKACHE, Radouane, M. BOUKELLOUL y Fredj MOHAMED. Stability analysis of the pillars of the underground mine Chaabet El-Hamra, Algeria by analytical and numerical methods. *Minning Engineering*. 2019, **2**(1), 21–27. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/333369893_Stability_analysis_of_the_pillars_of_the_underground_mine_Chaabet_El-Hamra_Algeria_by_analytical_and_numerical_methods
30. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OTI). Al crecer la pequeña minería en los países en desarrollo. 17 de mayo de 1999. Disponible en: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008522/lang-es/index.htm
31. OSINERGMIN. Guía de criterios geomecánicos para diseño, construcción, supervisión y cierre de labores subterráneas. [en línea]. Lima: Osinergmin. Mayo 2017. [fecha de consulta: 15 de abril del 2021]. Disponible en: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/mineria/Documentos/Publicaciones/Guia-Criterios-Geomecanicos.pdf
32. PEÑALILLO, Sergio. Desarrollo de un Proyecto Minero. 2009. Disponible en: <https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2016/04/02.-Desarrollo-de-un-Proyecto-Minero..pdf>
33. RAMOS, Jorge. Estudio de pre – factibilidad para explotación del proyecto Dorado 298 sector Vetaspata. Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6292>
34. RIVERA, Alonso. Evaluación económica del proyecto minero San Antonio Óxidos. Santiago: Tesis de grado, Universidad de Chile - Facultad de Ciencias

Físicas y Matemáticas, 2011. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104357>

35. ROLDÁN, Juan Camilo. 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. En: Repositorio Institucional Universidad EAFIT [base de datos en línea]. Tesis de maestría, EAFIT, 2014. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10784/2964>

36. SALAS, Marcos Michel. Factibilidad en yacimientos polimetálicos a pequeña escala open pit. Santiago: Tesis de grado, Universidad de Concepción, 2018. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/xmlui/handle/11594/383>

37. SEVILLA, Andrés. Tasa interna de retorno (TIR) - Definición y ejemplos | Economipedia. Economipedia [en línea]. 2017. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

38. SOTO, Marco y CHÁVEZ, Miguel. 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, 2016. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/10693>

39. STOCKLIN-WEINBERG, Ruby, Marcello M. VEIGA y Bruce G. MARSHALL. Training artisanal miners: A proposed framework with performance evaluation indicators. *Science of The Total Environment* [en línea]. 2019, **660**, 1533–1541. 0048-9697. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719301299?via%3Dihub>

40. TORRES, Libardo. Estudio de factibilidad para la creación de una cooperativa de ahorro y crédito LTDA provincia de Sucumbíos cantón Lago Agrio – Nueva Loja. Quito: Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, 2012. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1134>

41. VALENTIN, Edixón. Las labores subterráneas en la exploración geológica de reservas mineralizadas del Proyecto Chunumarca. Pasco: Tesis de grado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/560/1/T026_42828088_T.pdf7
42. VELÁSQUEZ, Lizbeth. Estudio de factibilidad económica del sistema de extracción de mineral en el proyecto de profundización de la Compañía Minera Río Chicama – Unidad Bumerang, La Libertad 2018. La Libertad: Tesis de grado, Universidad Privada del Norte, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13346/Velásquez%20Rosal%20Lizbeth%20Araceli.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
43. VERASTEGUI, Mary. Evaluación de la Factibilidad Económica - Financiera del Proyecto Aurífero Minero "Las Alexas" ubicado en el distrito de Rio Grande, provincia de Condesuyos, región Arequipa. Lima: Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2016. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/620914>
44. WILSON, Mark et al. Integrated Assessment of Artisanal and Small-Scale Gold Mining in Ghana — Part 3: Social Sciences and Economics. Environmental Research and Public Health [en línea]. 2015, 12(7), 8133–8156. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4515713/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variable

"Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash"					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Factibilidad	El estudio de perfil 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 de perfil 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	Describe el estudio de factibilidad que contempla el análisis geológico, la estimación de recursos, el análisis geomecánico del macizo rocoso, el programa de desarrollo y de explotación de la veta el Inca y los costos de operación.	Características del terreno.	Localización.	Nominal
				Topografía.	
				Clima.	
			Minado.	Plan de minado subterráneo.	Nominal/Razón
				Programa de producción.	
				Secuencia de Explotación	
				Estimación de costos de operación.	
			Geomecánica.	Mapeo geomecánico.	Nominal/Razón
			Hidrología.	Fuentes de agua.	Nominal
				Uso de agua.	

	y los procedimientos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto minero (Ministerio de Energía y Minas, 2003).		Ambiental.	Situación actual.	Nominal
			Programa de desarrollo del proyecto.	Plan de desarrollo.	Nominal
VARIABLE DEPENDIENTE: Explotación de la veta El Inca	La explotación de la veta el Inca 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 de la explotación de la veta el Inca en el proyecto minero Pallasca.	Geología.	Geología local y regional.	Nominal/Razón
				Geología económica.	
			Recursos minerales.	Recursos.	Nominal/Razón
				Reservas.	
			Costos de Operación.	Costos de operación.	Nominal/Razón.
				Precios unitarios.	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Matriz de consistencia

"Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash"							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS	ANÁLISIS DE DATOS
¿Un estudio de factibilidad determinará la explotación de la veta El Inca, minera Los Andes, Ancash?	<p>OBJETIVO GENERAL: Realizar un estudio de factibilidad para determinar la explotación de la veta El Inca en minera Los Andes, Ancash.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Identificar la geología local, regional y económica.</p> <p>Realizar la estimación de recursos</p> <p>Analizar las características geomecánicas del macizo rocoso</p> <p>Elaborar el programa de desarrollo y de explotación para la veta El Inca.</p> <p>Estimar los costos de operación para la explotación.</p>	El estudio de factibilidad determinará la explotación de la veta El Inca en minera Los Andes, Ancash.	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Factibilidad.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: La explotación de la veta El Inca</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: No experimental de tipo transversal descriptivo.</p>	<p>POBLACIÓN: Constituida por el proyecto minero Pallasca, propiedad de la empresa minera Loa Andes S.A.C.</p> <p>MUESTRA: Constituida por la veta El Inca, propiedad de la empresa minera Los Andes 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 estadístico descriptivo</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXPLOTACIÓN DE LA VETA EL INCA, MINERA LOS ANDES, ANCASH”		
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO	
Objetivo: Identificar la geología local, regional y económica		
Instrucciones:		
Lugar:	Empresa:	
Fecha:	Hora:	
Coordenadas UTM de la concesión minera Luz Angelina I		
Vértice	Norte	Este
Información general de la actividad minera de explotación		
Producción total diaria estimada		
Geología local, regional y económica.		
Tipo de mineral a explotar		
Recursos		
Tiempo de vida útil estimado		
Actividad minera según el método de explotación y beneficio		
Método de explotación		
Ciclo de minado		
Componentes principales		
Componentes auxiliares		

Herramientas, equipos, maquinaria e insumos a emplear en la actividad minera		
Herramientas	Características	Cantidad
Equipos	Especificaciones técnicas	Cantidad
Insumos	Cantidad/día	Unidad de medida

Fuente: Elaboración propia



MINERALOSANDES S.A.C.
Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres
Quispe




Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales
Torres

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXPLOTACIÓN DE LA VETA EL INCA, MINERA
LOS ANDES, ANCASH”**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

Objetivo: Estimar los costos de operación del método elegido.

Instrucciones:

Lugar:

Empresa:

Fecha:

Hora:

Plan de minado

Procesamiento de mineral

Precio

Sostenimiento de madera

Precio

Voladura

Precio

Emulnor 3000

Mecha lenta

Fulminantes

Aire comprimido

Equipos y máquinas para la perforación y voladura

Explotación

Cantidad

Precio unitario

Para el acarreo		
Planta		
Equipos/geología		Precio
Planta de beneficio		Precio
Construcción de planta		Precio
Planta artesanal		
Planta de lixiviación		
Mantenimiento		Precio
Taller	Equipos de mecánica	
	Herramientas	
Mantenimiento	Mantenimiento de equipos y planta	
Personal		
Planilla mensual	Cantidad	Sueldos

Implementos de seguridad	cantidad	Precio
Examen médico ocupacional	Cantidad	Precio
Implementos Covid - 19	Cantidad	Precio
Construcción de campamento		Precio
Alimentación	N° de trabajadores	Precio por trabajador
Construcción de la cancha de acumulación de minerales		Precio
Generación de energía eléctrico y bombeo de agua		
Generación de energía eléctrica		Precio
Operaciones mineras		Precio

Bombeo de agua	Precio

Fuente: Elaboración propia

Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza

Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXPLOTACIÓN DE LA VETA EL INCA, MINERA LOS ANDES, ANCASH”



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

Objetivo: Estimar recursos y reservas probables, analizar las características geomecánicas del macizo rocoso y elaborar el plan de explotación para la Veta el Inca.

Instrucciones:

Lugar:

Empresa:

Fecha:

Hora:

Descripción	Resistencia a comprensión simple	Resultados	Observaciones
		Carga puntual	
Parámetros	Estimación de la resistencia		
	Rango de valores		
	Calidad de la roca		
	RMR		
	RQD		
	Clase del macizo rocoso		
Lineamiento de discontinuidades	Espacio entre discontinuidades		
	Longitud de discontinuidad		
	Separación		
	Rugosidad		
	Relleno		

	Meteorización		
	Puntuación		
Estabilidad	Factor de seguridad	Resultados	Observaciones
	Sostenimiento		
	Tipo de material		
	Altura de labor		
Labor	Ancho de labor		
	Potencia		
	Dimensión		
	Coordenadas		
Veta el inca	Longitud		
	Afloramiento		
	Potencia		

Fuente: Elaboración propia




Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres



MINERA LOS ANDES S.A.C
Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe

Anexo 4. Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección

JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Gilberto Donayres Quispe.
- Grado Académico: Mg. En: Administración Estratégica de Empresas, Medio Ambiente y Liderazgo Internacional.
- Institución donde labora: Minera Los Andes S.A. C. y Universidad César Vallejo.
- Dirección: Unidad Minera Pallasca Teléfono: 994 153 877 Email: gilberto122@hotmail.com
- Autores del Instrumento: Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

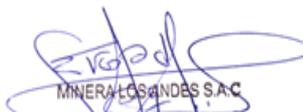
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					X
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					X
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico			X		
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto			X		
12	La estructura del instrumento es la correcta				X	
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: BUENO

FECHA: 27/11/2020

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 56


MINERA LOS ANDES S.A.C
Ing.º Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
DNI N° 23992146

GUÍA DE OBSERVACIÓN CAMPO

1. DATOS GENERALES:

1.1 **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.

1.2 **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica					X
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

3. **OPINION DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.

4. DATOS DEL EXPERTO:

- Nombre y apellidos: Gilberto Donayres Quispe. DNI: 23992146
- Grado académico: Mg. Administración Estratégica de Empresas, Medio Ambiente y Liderazgo Internacional.
- Centro de Trabajo: Minera Los Andes S.A. C. y Universidad César Vallejo
- Fecha: 27/11/2020



MINERA LOS ANDES S.A.C.
Ing. Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
DNI N° 23992146

GUÍA DE OBSERVACIÓN CAMPO

1. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Mg. Gilberto Donayres Quispe.
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Minera Los Andes S.A. C. (GERENTE GENERAL) y Universidad César Vallejo (DOCENTE)
- **Dirección:** Unidad Minera Pallasca. **e-mail:** gilberto122@hotmail.com **Teléfono:** 994 153 877

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?				X
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			X	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			X	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?				X
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			X	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?		X		
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

2. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.


 MINERA LOS ANDES S.A.C
 Ingº Gilberto Donayres Quispe
 GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
 DNI N° 23992146

JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- **Apellidos y Nombres del experto:** Gilberto Donayres Quispe.
- **Grado Académico:** Mg. En: Administración Estratégica de Empresas, Medio Ambiente y Liderazgo Internacional.
- **Institución donde labora:** Minera Los Andes S.A. C. y Universidad César Vallejo.
- **Dirección:** Unidad Minera Pallasca Teléfono: 994 153 877 Email: gilberto122@hotmail.com
- **Autores del Instrumento:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					X
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					X
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico			X		
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto			X		
12	La estructura del instrumento es la correcta				X	
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

III. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** BUENO

FECHA: 27/11/2020

IV. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 56


MINERALOSANDES S.A.C
Ing° Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
DNI N° 23992146

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

1. DATOS GENERALES:

- **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.
- **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21- 40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica					X
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

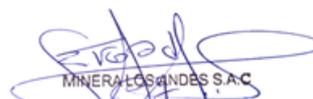
PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

3. **OPINION DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.

4. DATOS DEL EXPERTO:

- Nombre y apellidos: Gilberto Donayres Quispe. DNI: 23992146
- Grado académico: Mg. Administración Estratégica de Empresas, Medio Ambiente y Liderazgo Internacional.
- Centro de Trabajo: Minera Los Andes S.A. C. y Universidad César Vallejo
- Fecha: 27/11/2020



MINERA LOS ANDES S.A.C
Ing° Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
DNI N° 23992146

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

1. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Mg. Gilberto Donayres Quispe.
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Minera Los Andes S.A. C. (GERENTE GENERAL) y Universidad César Vallejo (DOCENTE)
- **Dirección:** Unidad Minera Pallasca. **e-mail:** gilberto122@hotmail.com **Teléfono:** 994 153 877

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?				X
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			X	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			X	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?				X
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			X	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?		X		
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

2. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.


 MINERA LOS ANDES S.A.C
 Ingº Gilberto Donayres Quispe
 GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
 DNI N° 23992146

JUICIO DE EXPERTOS

V. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Gilberto Donayres Quispe.
- Grado Académico: Mg. En: Administración Estratégica de Empresas, Medio Ambiente y Liderazgo Internacional.
- Institución donde labora: Minera Los Andes S.A. C. y Universidad César Vallejo.
- Dirección: Unidad Minera Pallasca Teléfono: 994 153 877 Email: gilberto122@hotmail.com
- Autores del Instrumento: Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					X
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					X
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico			X		
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto			X		
12	La estructura del instrumento es la correcta				X	
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: BUENO

FECHA: 27/11/2020

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 56



MINERA LOS ANDES S.A.C
Ingº Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
DNI N° 23992146

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

5. DATOS GENERALES:

5.1 **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.

5.2 **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

6. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica					X
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

7. **OPINION DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.

8. DATOS DEL EXPERTO:

- Nombre y apellidos: Gilberto Donayres Quispe. DNI: 23992146
- Grado académico: Mg. Administración Estratégica de Empresas, Medio Ambiente y Liderazgo Internacional.
- Centro de Trabajo: Minera Los Andes S.A. C. y Universidad César Vallejo
- Fecha: 27/11/2020



MINERA LOS ANDES S.A.C.
Ing. Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
DNI N° 23992146

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

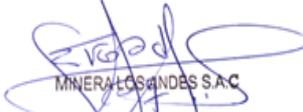
5. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Mg. Gilberto Donayres Quispe.
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Minera Los Andes S.A. C. (GERENTE GENERAL) y Universidad César Vallejo (DOCENTE)
- **Dirección:** Unidad Minera Pallasca. **e-mail:** gilberto122@hotmail.com **Teléfono:** 994 153 877

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?				X
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			X	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			X	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?				X
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			X	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?		X		
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

6. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis


 MINERALOSANDES S.A.C
 Ingº Gilberto Donayres Quispe
 GERENTE GENERAL

Ing. Mg. Gilberto Donayres Quispe
 DNI N° 23992146

JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Martell Espinoza Beder
- Grado Académico: Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- Institución donde labora: "Universidad Cesar Vallejo" – Chiclayo.
- Dirección: Carretera Pimentel Km. 3.5 Teléfono: 968367067 Email: bmartell@ucv.edu.pe
- Autores del Instrumento: Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					X
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					X
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico				X	
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto				X	
12	La estructura del instrumento es la correcta					X
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: BUENO

FECHA: 30/11/2020

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 59




Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

GUÍA DE OBSERVACIÓN

1. DATOS GENERALES

- **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.
- **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21- 40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica					X
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					X
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

3. OPINION DE APLICABILIDAD: Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.

4. DATOS DEL EXPERTO:

- Nombre y apellidos: Beder Martell Espinoza DNI: 17831688
- Grado académico: Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- Centro de Trabajo: “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo.
- Fecha: 30/11/2020



Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

GUÍA DE OBSERVACIÓN

1. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Dr. Martell Espinoza Beder
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo, Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- **Dirección:** “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo
- **e-mail:** bmartell@ucv.edu.pe **Teléfono:** 968367067

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			X	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?				X
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?				X
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			X	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?				X
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			X	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

2. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.




Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Martell Espinoza Beder
- Grado Académico: Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- Institución donde labora: "Universidad Cesar Vallejo" – Chiclayo.
- Dirección: Carretera Pimentel Km. 3.5 Teléfono: 968367067 Email: bmartell@ucv.edu.pe
- Autores del Instrumento: Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					X
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					X
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico				X	
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto				X	
12	La estructura del instrumento es la correcta					X
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: BUENO

FECHA: 30/11/2020

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 59



Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

1. DATOS GENERALES

- **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.
- **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica					X
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					X
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

3. OPINION DE APLICABILIDAD: Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.

5. DATOS DEL EXPERTO:

- Nombre y apellidos: Beder Martell Espinoza DNI: 17831688
- Grado académico: Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- Centro de Trabajo: “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo.
- Fecha: 30/11/2020



Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

1. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Dr. Martell Espinoza Beder
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo, Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- **Dirección:** “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo
- **e-mail:** bmartell@ucv.edu.pe **Teléfono:** 968367067

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			X	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?				X
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?				X
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			X	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?				X
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			X	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

2. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.



Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

JUICIO DE EXPERTOS

V. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Martell Espinoza Beder
- Grado Académico: Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- Institución donde labora: “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo.
- Dirección: Carretera Pimentel Km. 3.5 Teléfono: 968367067 Email: bmartell@ucv.edu.pe
- Autores del Instrumento: Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					X
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					X
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico				X	
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto				X	
12	La estructura del instrumento es la correcta					X
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: BUENO

FECHA: 30/11/2020

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 59




Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

1. DATOS GENERALES

- **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.
- **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21- 40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica					X
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					X
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

3. OPINION DE APLICABILIDAD: Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.

6. DATOS DEL EXPERTO:

- Nombre y apellidos: Beder Martell Espinoza DNI: 17831688
- Grado académico: Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- Centro de Trabajo: “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo.
- Fecha: 30/11/2020



Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

3. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Dr. Martell Espinoza Beder
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo, Director de Escuela de Ingeniería de Minas.
- **Dirección:** “Universidad Cesar Vallejo” – Chiclayo
- **e-mail:** bmartell@ucv.edu.pe **Teléfono:** 968367067

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			X	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?				X
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?				X
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			X	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?				X
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			X	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

4. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.



Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza
DNI: 17831688

JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- **Apellidos y Nombres del experto:** Gonzales Torres Jorge Omar
- **Grado Académico:** Maestría
- **Institución donde labora:** Omarza S.A.C.
- **Dirección:** Urb. Covicorti F3-21 Trujillo, **Teléfono:** 940176519, **Email:** jorge.gonzales@omarza.com
- **Autores del Instrumento:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general				X	
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos				X	
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico				X	
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto				X	
12	La estructura del instrumento es la correcta				X	
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

III. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** APLICABLE

FECHA: 28/11/2021

IV. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** BUENO



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

1. DATOS GENERALES

- **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.
- **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica				X	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

3. OPINION DE APLICABILIDAD: Es aplicable.

4. DATOS DEL EXPERTO:

- **Nombre y apellidos:** Jorge Omar Gonzales Torres DNI: 43703713
- **Grado académico:** Maestría
- **Centro de Trabajo:** Omarza S.A.C
- **Fecha:** 28/11/2020



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

1. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Mg. Jorge Omar Gonzales Torres.
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Omarza S.A.C
- **Dirección:** Urb. Covicorti F3-21 Trujillo
- **e-mail:** jorge.gonzales@omarza.com **Teléfono:** 940176519

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			X	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			X	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			X	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			X	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			X	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			X	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

2. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- **Apellidos y Nombres del experto:** Gonzales Torres Jorge Omar
- **Grado Académico:** Maestría
- **Institución donde labora:** Omarza S.A.C.
- **Dirección:** Urb. Covicorti F3-21 Trujillo, **Teléfono:** 940176519, **Email:** jorge.gonzales@omarza.com
- **Autores del Instrumento:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general				X	
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos				X	
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico				X	
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto				X	
12	La estructura del instrumento es la correcta				X	
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

III. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** APLICABLE

FECHA: 28/11/2021

IV. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** BUENO



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

1. DATOS GENERALES

- **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.
- **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21- 40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica				X	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

3. OPINION DE APLICABILIDAD: Es aplicable.

4. DATOS DEL EXPERTO:

- **Nombre y apellidos:** Jorge Omar Gonzales Torres DNI: 43703713
- **Grado académico:** Maestría
- **Centro de Trabajo:** Omarza S.A.C
- **Fecha:** 28/11/2020



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

1. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Mg. Jorge Omar Gonzales Torres.
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Omarza S.A.C
- **Dirección:** Urb. Covicorti F3-21 Trujillo
- **e-mail:** jorge.gonzales@omarza.com **Teléfono:** 940176519

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			X	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			X	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			X	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			X	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			X	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			X	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

2. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

JUICIO DE EXPERTOS

V. DATOS GENERALES

- **Apellidos y Nombres del experto:** Gonzales Torres Jorge Omar
- **Grado Académico:** Maestría
- **Institución donde labora:** Omarza S.A.C.
- **Dirección:** Urb. Covicorti F3-21 Trujillo, **Teléfono:** 940176519, **Email:** jorge.gonzales@omarza.com
- **Autores del Instrumento:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				X	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				X	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				X	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				X	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				X	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general				X	
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos				X	
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				X	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				X	
10	Las preguntas siguen un orden lógico				X	
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto				X	
12	La estructura del instrumento es la correcta				X	
13	Los puntajes de calificación son adecuados				X	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				X	

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICABLE

FECHA: 28/11/2021

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN: BUENO



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

5. DATOS GENERALES

- **Título Del Trabajo De Investigación:** Estudio de Factibilidad para la Explotación de la Veta El Inca, Minera Los Andes, Ancash.
- **Investigadores:** Farro Lluen Kimy Alister y Mechan Salazar Cecilia Paoly.

6. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21- 40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				X	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización	Existe una organización lógica				X	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

BUENO

7. **OPINION DE APLICABILIDAD:** Es aplicable.

8. DATOS DEL EXPERTO:

- **Nombre y apellidos:** Jorge Omar Gonzales Torres DNI: 43703713
- **Grado académico:** Maestría
- **Centro de Trabajo:** Omarza S.A.C
- **Fecha:** 28/11/2020



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

3. DATOS GENERALES:

- **Experto:** Mg. Jorge Omar Gonzales Torres.
- **Centro de Trabajo y cargo que ocupa:** Omarza S.A.C
- **Dirección:** Urb. Covicorti F3-21 Trujillo
- **e-mail:** jorge.gonzales@omarza.com **Teléfono:** 940176519

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			X	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			X	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			X	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			X	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			X	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			X	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			X	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			X	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			X	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			X	

BUENO

4. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Está apto para ser aplicado en el proyecto de tesis.



Ing. Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI: 43703713

Anexo N° 5. Geología Local Empresa Minera Los Andes.

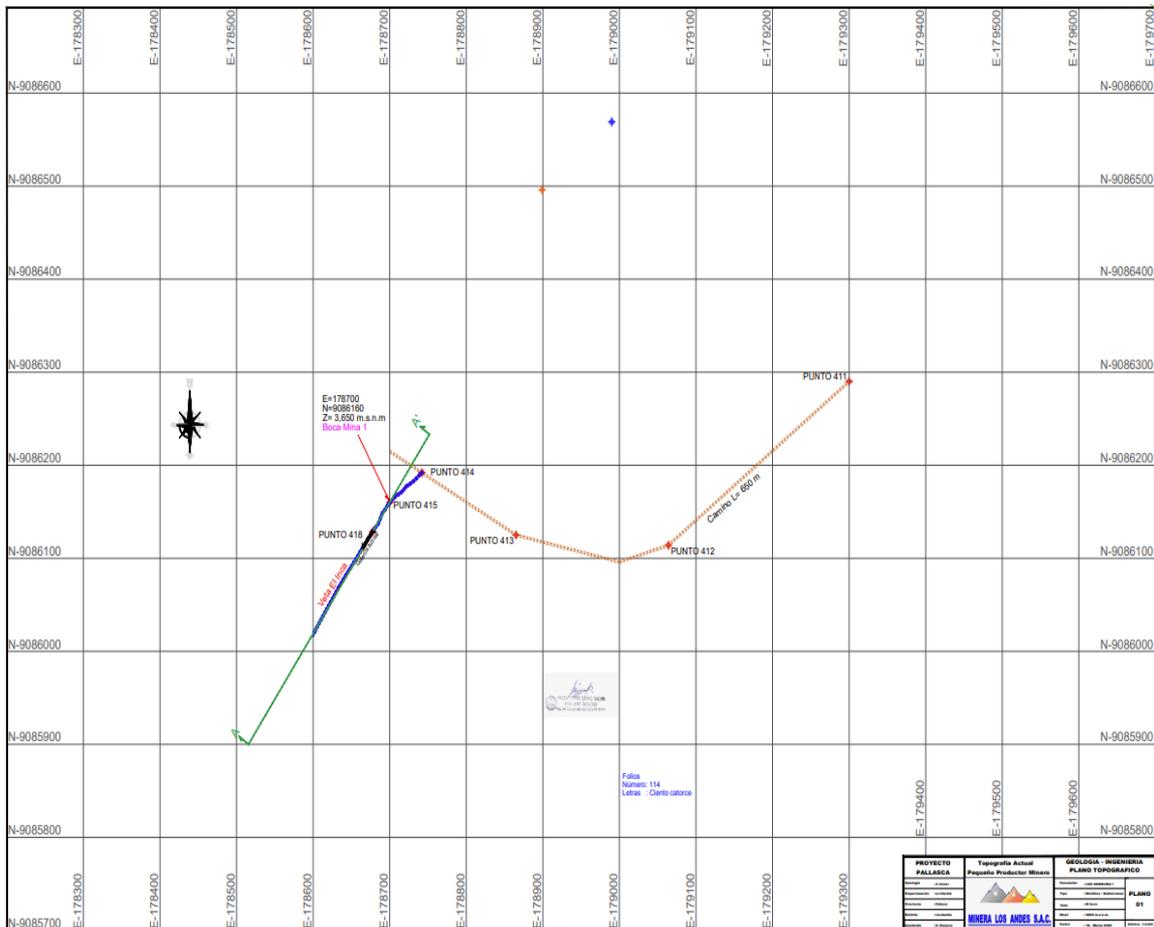


Figura 1. Geología local Empresa Minera Los Andes

Anexo 6. Etapas de un Proyecto Minero

Tabla. *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.

Anexo 7. Croquis de Ubicación de la Actividad Minera Pallasca.



Figura 3. Croquis de ubicación de la actividad minera.

Anexo 8. Croquis de interior mina respecto de galerías, rampas, cruceros, etc.

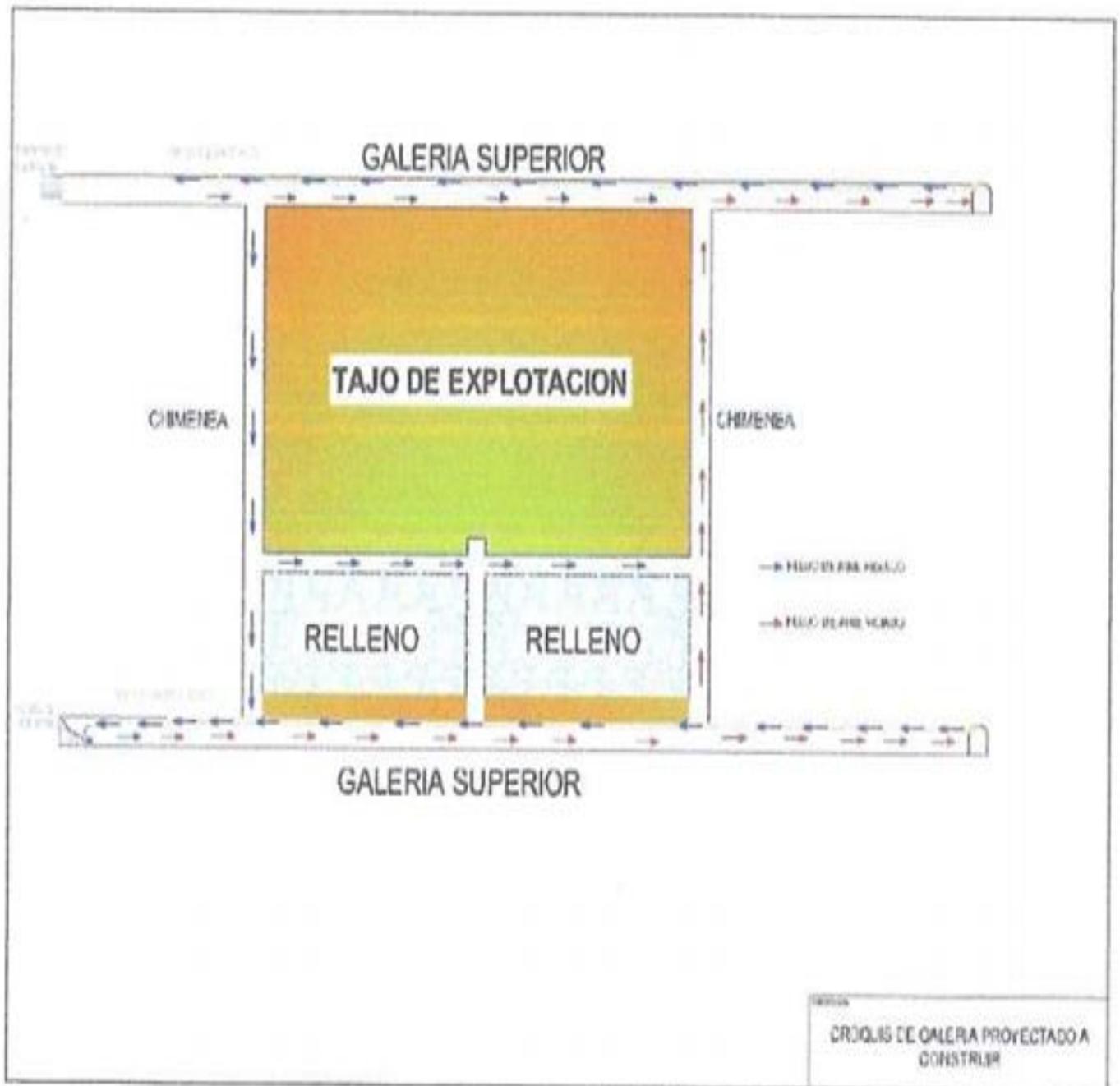


Figura 4. Método de Explotación, Corte y Relleno.

Anexo 9. Plano de la Geología Local.

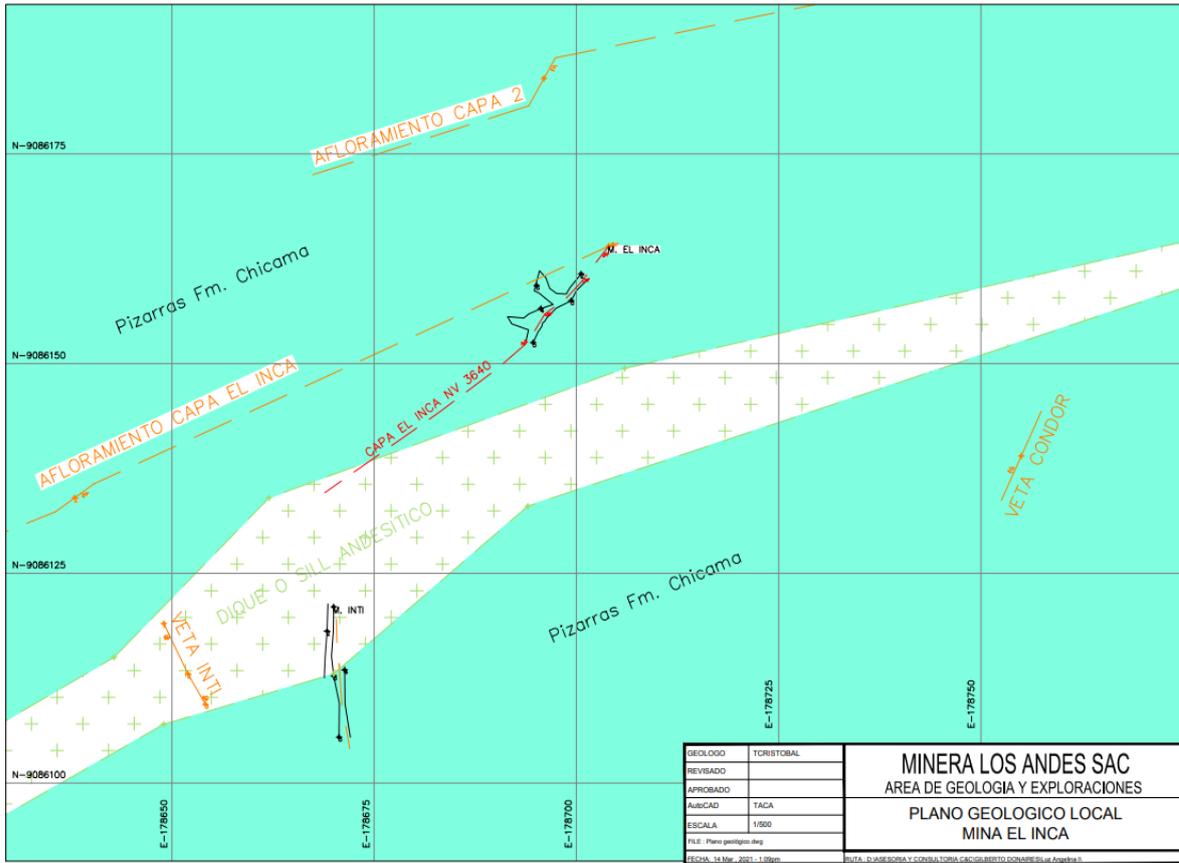


Figura 05. Plano de la Geología Local.

Anexo 11. Estimación de recursos y reservas probables de la concesión.

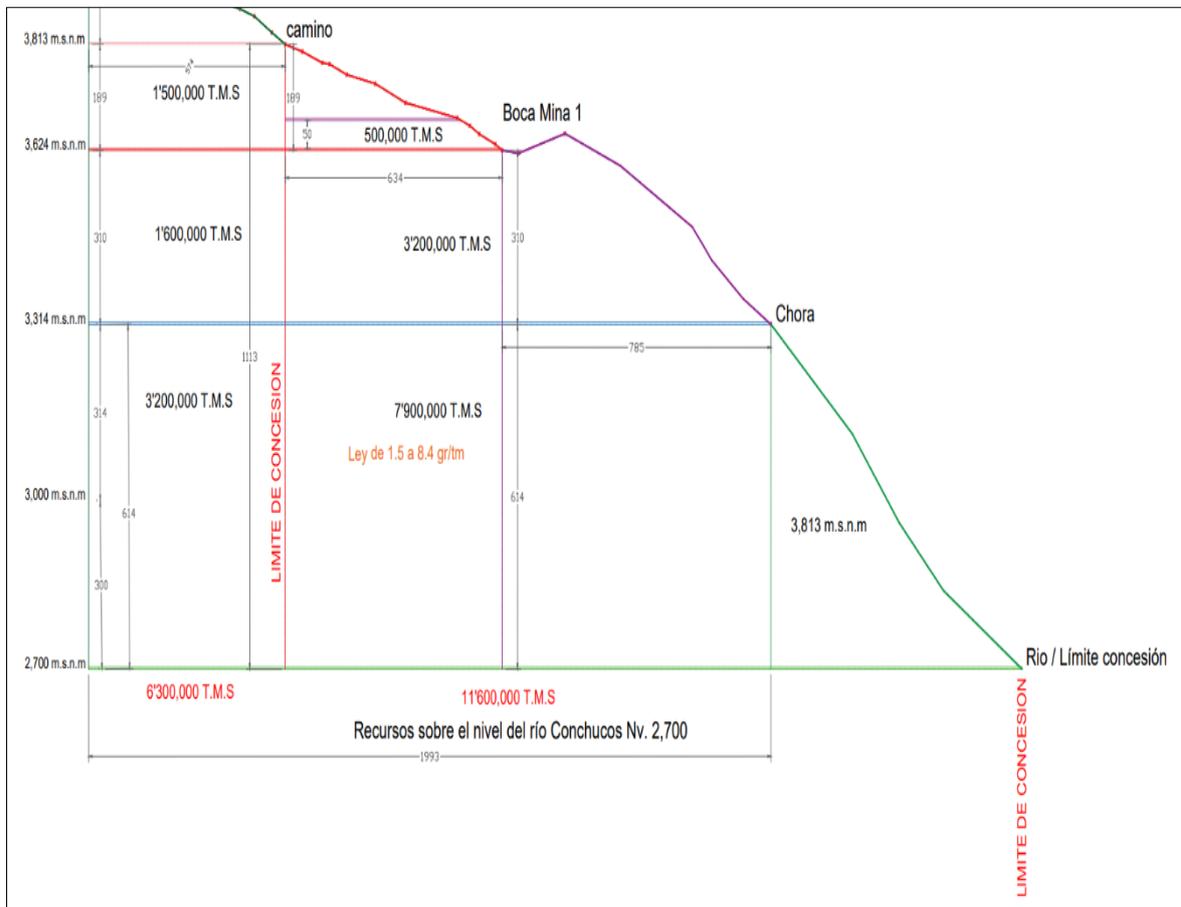


Figura 07. Estimación de recursos y reservas probables de la concesión.

Anexo 12. Diseño de malla de perforación en frentes de avance.

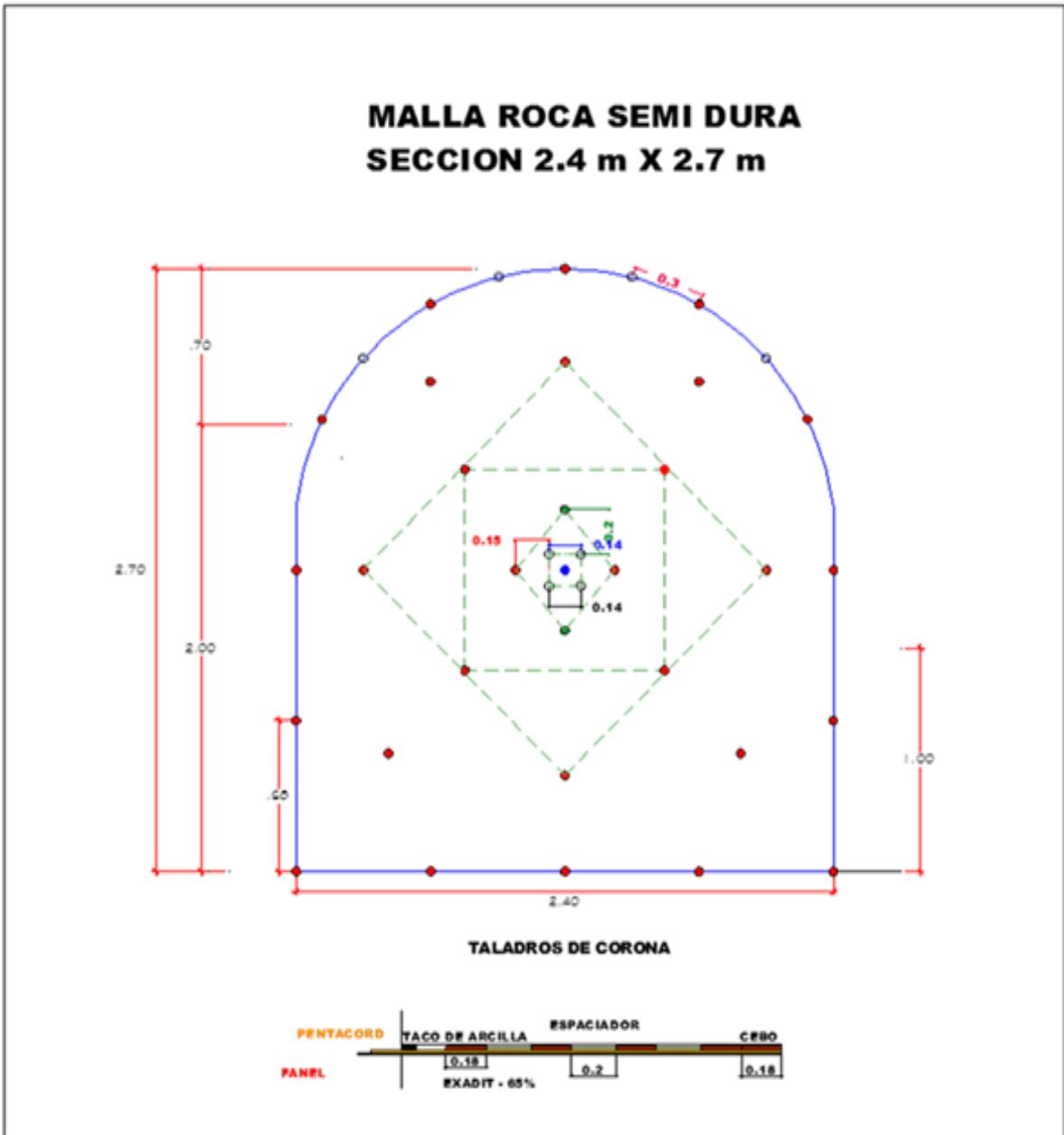


Figura 8. Diseño de malla de perforación en frentes de avance.

Anexo 13. Diseño de tajeo corte y relleno ascendente

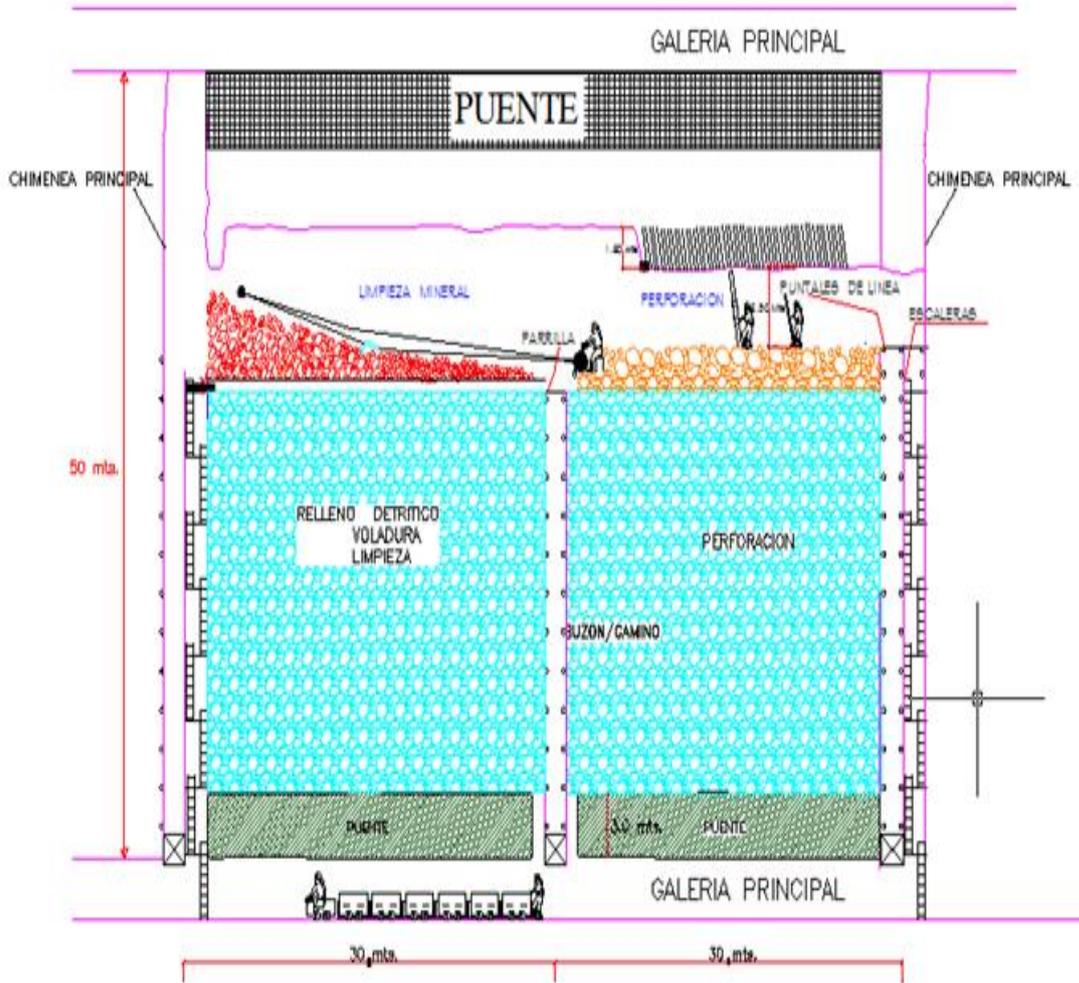
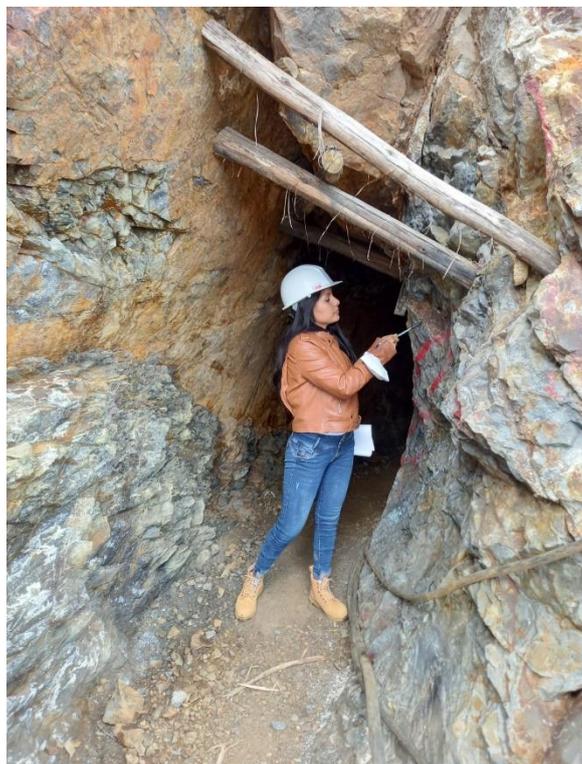


Figura 09. Diseño de tajeo corte y relleno ascendente.

Anexo 14. Veta El Inca



Anexo 15. Apuntes de Levantamiento Topográfico



Anexo 16. Inicio de la Veta El Inca.



Anexo 17. Potencia de la Veta El Inca.



Anexo 18. Análisis sistemático en la labor de exploración.





MINERA LOS ANDES S.A.C.

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

CARTA N° 022 - 2021 - MILANSAC

Lima, 04 de mayo de 2021

Señor:

Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza

Director Nacional de EP de Ingeniería de Minas UCV- Filial Chiclayo

Presente.

Reciba un cordial saludo y expresarle mi estima personal, se ha recibido el Oficio N° 032 -2021-UCV-CH/ EPIM de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de UCV – Filial Chiclayo, solicitando las facilidades para la investigación y Prácticas Pre – Profesionales de los estudiantes del Ciclo X, se detalla líneas abajo.

La Empresa Minera Los Andes Sociedad Anónima Cerrada con el espíritu de apoyar en el desarrollo de los futuros profesionales de Ingeniería de Minas acepta brindarles y dar las facilidades necesarias para que pueda cumplir con sus objetivos planeados en la fecha que estimen conveniente, para confirmar enviar un correo a gilberto122@hotmail.com con copia a gdonayres@mineralosandes.com, con 1 semana de anticipación, dirigido al Ing. Angel Cámac, Superintendente de SSOMA. Las investigaciones y prácticas se realizara en la Unidad Minera Pallasca – Ancash, los estudiantes admitidos son:

Mechan Salazar, Cecilia Paoly– D.N.I. N° 77166096 – código: 7000724038. Farro Lluen, Kimy Alister – D.N.I. N° 76439096 – código: 7000720534

Atentamente,

MINERA LOS ANDES S.A.C.
Ing.º Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

MBA. Gilberto Donayres Q.

GERENTE GENERAL