



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la
producción en la veta El Inca - Minera Pallasca**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera de Minas

AUTORAS:

Mariño Olano, Ercilia del Carmen (orcid.org/0000-0001-5356-8060)

Yamunaque Namuche, Betty (orcid.org/0000-0002-5775-1978)

ASESOR:

Dr. Arango Retamozo, Solio Marino (orcid.org/0000-0003-3594-0329)

CO-ASESOR:

Dra. Salazar Cabrejos, Rosa Eliana (orcid.org/0000-0002-1144-2037)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de Yacimientos Minerales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico con todo el amor este trabajo de investigación a mi madre Lily Maribel Olano Elera, sin ella no hubiera logrado seguir adelante en este proceso ya que me enseñó a que nunca me debo de rendir, y por ser el ejemplo a seguir como una mujer valiente que nunca se derrumbó ante las adversidades de la vida. También dedico este trabajo a mis demás familiares por el apoyo que me dieron a lo largo de mi vida y por los consejos brindados. Y a dos últimas personas al Sr. Raúl Alvares Genes y a Ivan Buhajeruk quienes me alegraron en los días donde me sentía decaída y me ayudaron a sobreponerme con su manera de ser de cada uno.

Ercilia del Carmen Mariño Olano

A mis padres Juan y Maritza por demostrarme su profundo amor y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, además de ser mis razones principales para culminar esta etapa, gracias a todo su esfuerzo y sacrificio han hecho de mí una persona valiente y luchadora para afrontar los retos que se me presenten.

Betty Yamunaque Namuche

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios por habernos protegido a lo largo de nuestra vida universitaria, por la fuerza que nos dio para no decaernos y así salir victoriosas en esta batalla.

Agradecemos a nuestros padres, por su apoyo incondicional, por su amor, por su sacrificio y entrega para guiarnos en el camino del bien y sacarnos adelante a pesar de las adversidades de la vida.

Agradecemos también a la Minera Pallasca, presidida por el Ing. Gilberto Donayres Quispe por habernos otorgado su confianza, y a su vez permitirnos realizar esta investigación y lograr culminarla con éxito.

Un agradecimiento especial a nuestros asesores a la Dra. Rosa Eliana Salazar Cabrejos y al Dr. Ing. Solio Marino Arango Retamozo, quienes nos guiaron semana a semana en nuestra investigación, dándonos pautas para mejorar el contenido y así lograr un excelente resultado.

Las autoras

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	13
3.2.1. Variable dependiente: Incremento de la producción	13
3.2.2. Variable independiente: Planeamiento de minado a corto plazo.	14
3.3. Población, muestra, muestreo	15
3.3.1. Población	15
3.3.2. Muestra	15
3.3.3. Muestreo	16
3.3.4. Unidad de Análisis	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	21
4.1. Producción en la veta El Inca- Minera Pallasca	21
4.2. Características de la geología regional, local, estructural y económica de la veta El Inca - Minera Pallasca	23
4.2.1. Geología Regional	23
4.2.1.1. Cenozoico	25
4.2.1.3. Paleozoico	26
4.2.2. Geología local	27
4.2.2.1. Levantamiento topográfico de labores mineras.	27
4.2.2.2. Mapeo e interpretación geológica.	28
4.2.3. Características geológicas del yacimiento	28
4.2.3.1. Descripción de la geología local	29
4.2.3.1.1. Rocas sedimentarias:	29
4.2.3.1.2. Formación Chicama:	30

4.2.3.1.3. Stock de intrusivos:	30
4.2.4. Geología estructural	30
4.2.4.2. Fallas:	31
4.2.5. Geología económica	31
4.2.5.1. Estructuras mineralizadas	31
4.2.5.2. Mineralización de la veta El Inca	32
4.3. Estudios geomecánicos para determinar el tipo de macizo rocoso en la veta El Inca - Minera Pallasca	32
4.3.1. Clasificación del Macizo Rocosos RQD	33
4.3.2. Calidad del macizo rocoso RMR	34
4.3.3. Índice de Esfuerzo Geológico (GSI)	40
4.3.4. Q de Barton	41
4.3.5. Ensayo de Compresión Uniaxial	42
4.3.6. Ensayo de Carga Puntual	43
4.4. Plan de trabajo en las labores de perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte en la veta El Inca- Minera Pallasca	45
4.4.1. Perforación	45
4.4.1.1. Cálculos de Perforación	45
4.4.1.1.1. Área total	45
4.4.1.1.2. Perímetro	46
4.4.1.1.3. Cálculo de número de taladro en un frente	46
4.4.1.1.4. Longitud de Taladros	47
4.4.1.1.5. Malla de Perforación	48
4.4.1.2. Maquinaria a utilizar Jack Leg	49
4.4.2. Voladura	51
4.4.2.1. Cálculos	51
4.4.2.1.1. Movimiento de roca	51
4.4.2.1.2. Tonelaje	51
4.4.2.1.3. Carga de fondo	51
4.4.2.1.6. Cálculo del Burden (B)	52
4.4.2.1.4. Cálculo del espaciamiento	52
4.4.2.1.5. Longitud del taco	52
4.4.2.1.6. Cantidad de carga (Factor)	52
4.4.2.1.7. Cantidad de cartuchos	53
4.4.2.1.8. Distribución de carga por taladro	53
4.4.2.1. Material para la voladura	54

4.4.3. Ventilación	55
4.4.4. Limpieza	58
4.4.5. Sostenimiento	59
4.4.5.1. Cálculo para el sostenimiento	59
4.4.6. Transporte	60
4.5. Producción de las operaciones de acuerdo a las reservas calculadas según el estudio geológico de la empresa	61
4.5.1. Destinación del desmonte	63
4.6. Cálculo de costos de operación del planeamiento de minado a corto plazo	65
4.6.1. Perforación y Voladura	65
4.6.2. Limpieza	69
4.6.3. Ventilación	72
4.6.4. Sostenimiento	74
4.6.5. Transporte	77
4.7. Elaboración del planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción en la veta El Inca- Minera Pallasca	80
V. DISCUSIÓN	85
VI. CONCLUSIONES	89
VII. RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS	93
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Geología Regional de Pallasca	24
Tabla 2: Datos de levantamiento topográfico en la veta El Inca	27
Tabla 3: Características geológicas del yacimiento.....	28
Tabla 4: Datos de la geología local	29
Tabla 5: Descripción de la geología estructural.....	30
Tabla 6: Descripción de la geología económica	31
Tabla 7: Índice del RQD.....	33
Tabla 8: Indicadores para el RMR.....	34
Tabla 9: Parámetros para la clasificación del macizo rocoso RMR	38
Tabla 10: Valor del GSI.....	40
Tabla 11: Valor de Q de Barton	41
Tabla 12: Resultados de ensayo de compresión uniaxial de la muestra 01	42
Tabla 13: Resultados de ensayo de carga puntual de las muestras 01 y 02	43
Tabla 14: Resultados de los ensayos geomecánicos.....	44
Tabla 15: Tipo de Roca en los siguientes tramos.....	44
Tabla 16: Distribución de los taladros	47
Tabla 17: Cálculo del burden para la malla de perforación	48
Tabla 18: Cálculo del espaciamiento para la malla de perforación.....	48
Tabla 19: Mano de obra y equipo para la perforación	49
Tabla 20: Especificaciones técnicas	50
Tabla 21: Datos generales de la operación de perforación	50
Tabla 22: Insumos para la voladura	54
Tabla 23: Datos generales de la operación de voladura	55
Tabla 24: Total de trabajadores	56
Tabla 25: Caudal de aire requerido para la ventilación	56
Tabla 26: Maquinaria a utilizar en la operación de ventilación	57
Tabla 27: Especificaciones técnicas	57
Tabla 28: Maquinaria a utilizar en la operación de limpieza	58
Tabla 29: Especificaciones técnicas del scoop de 1 yd ³	59
Tabla 30: Materiales a utilizar en la operación de sostenimiento para el tramo 0+050.....	60
Tabla 31: Maquinaria a utilizar en la operación de transporte	60
Tabla 32: Especificaciones del carro minero U35	61
Tabla 33: Datos técnicos de transporte de materiales.....	61

Tabla 34: Datos para el cálculo de producción.....	62
Tabla 35: Producción estimada para los meses de noviembre 2022 hasta abril 2023.....	63
Tabla 36: Destinación del desmonte	63
Tabla 37: Costo unitario y total de los materiales para la operación de perforación y voladura.....	65
Tabla 38: Costo unitario de limpieza con Scoop de 1 yd3.....	69
Tabla 39: Costo unitario y total de los materiales para la operación de ventilación	72
Tabla 40: Costo unitario y total de los materiales para la operación de sostenimiento con cuadros de madera.....	74
Tabla 41: Costo unitario y total de los materiales para la operación de transporte.....	77
Tabla 42: Costos total por operaciones.....	79
Tabla 43: Planeamiento de producción semestral.....	80
Tabla 44: Comparación de producción anterior de la empresa y la nueva producción obtenida con el planeamiento de minado a corto plazo.....	81
Tabla 45: Planeamiento de minado a corto plazo para los equipos e insumos	81
Tabla 46: Maquinaria para las operaciones en la veta El Inca-Minera Pallasca	83
Tabla 47: Ganancia de la producción.....	83
Tabla 48: Utilidad neta y utilidad productiva del planeamiento de minado a corto plazo ..	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tramos donde se seleccionaron la muestras	44
Figura 2: Malla de perforación.....	48

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general elaborar el planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca. Esta investigación fue de tipo aplicada y su diseño fue no experimental. La población abarcó la veta Dorada y veta El Inca de la Minera Pallasca, la muestra estuvo comprendida por la veta El Inca - Minera Pallasca y presentó un muestreo de tipo no probabilístico de criterio. Se obtuvo como resultado que el planeamiento de minado a corto plazo en los meses de noviembre de 2022 a abril de 2023 dio como resultado una producción total de 2 221,55 TM. Llegando a una conclusión que con el nuevo planeamiento entre los meses de noviembre de 2022 a abril de 2023 evidenció un incremento de 1 028.20 TM con respecto a los seis meses evaluados de febrero a julio del 2022. Además, se calculó la ganancia de producción teniendo como resultado S/.829 930.185 y la utilidad neta estimada de S/.557 951,01.

Palabras clave: Macizo rocoso, Ciclo de operación, Reservas y Producción.

ABSTRACT

The general objective of the research work was to develop short-term mining planning to increase production in the El Inca - Minera Pallasca vein. This research was of an applied type and its design was non-experimental. The population covered the Golden vein and the El Inca vein of Minera Pallasca, the sample was comprised of the El Inca vein - Minera Pallasca and presented a non-probabilistic criteria sampling. It was obtained as a result that the short-term mining planning in the months of November 2022 to April 2023 resulted in a total production of 2,221.55 MT. Reaching a conclusion that with the new planning between the months of November 2022 to April 2023, there was an increase of 1,028.20 MT with respect to the six months evaluated from February to July 2022. In addition, the production gain was calculated taking as a result S/.829 930,185 and the estimated net income of S/.557 951,01

Keywords: rock massif, operation cycle, reserves and production

I. INTRODUCCIÓN

La minería es una actividad de mucha importancia en el Perú, ya que genera progreso económico y social en el país. Los yacimientos minerales, principalmente polimetálicos se presentan en vetas no uniformes. Teniendo en cuenta que la cotización del oro y la plata es alta, se explotan los yacimientos utilizando diversos métodos de acuerdo a la planificación minera con la finalidad de recuperar al cien por ciento su valor. En este sentido, es primordial que una empresa minera cuente con una planificación adecuada para la explotación del mineral y así obtener el beneficio económico estimado.

Esta investigación estuvo enfocada en la veta El Inca - Minera Pallasca la cual se encuentra ubicada en el centro poblado de Chora, en el distrito de Lacabamba, provincia de Pallasca, en la región de Ancash, a 12 horas del departamento de Lambayeque. El yacimiento se encuentra a una altitud de 3650 m.s.n.m, el cual colinda por el norte con el distrito de Conchucos, por el sur con la provincia de Pallasca, por el este con el departamento de La Libertad y por el oeste con el distrito de Huandoval. Para acceder hacia la mina desde la ciudad de Chiclayo se debe realizar un viaje en bus por la carretera sur hasta la ciudad de Chimbote, posteriormente se realiza un viaje en bus hasta la provincia de Pallasca al Centro Poblado de Chora y finalmente se hace un recorrido en camioneta hacia la Minera Pallasca.

La labor minera presentó avance de 50 m de largo, un ancho de 1.80 m y 2.10 m de alto, donde se trabaja 8 horas al día en un solo turno. La veta El Inca tiene una potencia de 0.80 a 1.10 m y es de origen hidrotermal; además se identificó que era de tipo rosario, es decir que se va acortando y ensanchando a medida que va avanzando la labor. Según el reporte del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), la geología local estuvo conformada por pizarra, caliza gris con presencia de hierro de formación Chicama y por un dique o sill andesítico. Así mismo, en la zona se evidenció la existencia de fallas, discontinuidades y un tipo de roca compacta de mayor predominancia.

La realidad problemática que se presentó en la veta El Inca Minera Pallasca fue la baja producción por el inadecuado planeamiento de minado a corto plazo. **Debido a** que se observó que la extracción de los minerales no era de manera continua, ya que se realizaba un disparo o dos disparos por día utilizando taladros de 4 pies. Esto **generó** poco avance en la labor, ocasionando una baja producción y a su vez provocando pérdidas económicas por no tener un correcto planeamiento de minado afectando directamente a la rentabilidad de la empresa.

Un factor categórico de la realidad problemática fue que en dicha labor minera no se analizaron los estudios geológicos de manera correcta, y no se realizaron ensayos geomecánicos que permitan la selección adecuada del método de explotación de acuerdo a un plan de minado. Esto **generó** costos adicionales en las operaciones y tiempos tardíos en las labores de extracción del mineral impactando negativamente a la producción. Crigaliunas (2016) indica que para poder seleccionar el método explotación se va a requerir un estudio geomecánico y geológico que maximicen el beneficio del proyecto. Es por ello, que se debe contar con una planificación adecuada para poder realizar la extracción de las reservas en un tiempo óptimo y así no se generen gastos innecesarios.

Otro **motivo** que originó la problemática planteada fue que no contaban con personal capacitado que sepa seleccionar el método de explotación para poder realizar un correcto plan de minado y así incrementar la producción. Lo que **ocasionó** que por su mala preparación y poca experiencia realicen un inadecuado diseño de la malla de perforación y voladura para explotar la labor. Fuentes y Gargate (2021) mencionó que al no tener un método de explotación adecuado se tendrá como resultado una mala malla de perforación y voladura, generando una reducción al valor del mineral por la mezcla entre el material económico y estéril.

Ante la **realidad problemática** expuesta se formuló la siguiente pregunta de investigación ¿De qué manera el planeamiento de minado a corto plazo permitirá incrementar la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca? De esta manera se presentó la siguiente **hipótesis**: Un adecuado planeamiento de minado a corto

plazo teniendo en cuenta el estudio geomecánico, permitirá incrementar la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca.

Los motivos que impulsaron esta investigación fueron de carácter teórico, metodológico y práctico. De carácter **teórico** porque se utilizó fundamentos y criterios teóricos acerca del planeamiento de minado a corto plazo para poder así incrementar la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca. Asimismo, se evidenció un carácter **metodológico**, ya que para cumplir con los objetivos planteados se utilizaron diversos métodos para proponer estrategias nuevas y así generar conocimiento que sea confiable y válido. Finalmente fue de carácter **práctico** porque de acuerdo a los objetivos propuestos se logró dar solución al problema encontrado, ya que se dio a conocer un correcto planeamiento de minado a corto plazo donde se incremente la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca.

En vista a lo expuesto con anterioridad se planteó el siguiente **objetivo general** elaborar el planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca. El primer **objetivo específico** fue **describir** la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca. Como segundo **objetivo específico** se tuvo **analizar** las características de la geología regional, local, estructural y económica de la veta El Inca - Minera Pallasca. Además, como tercer **objetivo específico** se planteó **realizar** los estudios geomecánicos para determinar el tipo de macizo rocoso en la veta El Inca - Minera Pallasca; el cuarto **objetivo específico** consistió en **elaborar** un plan de trabajo en las labores de perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte en la veta El Inca- Minera Pallasca. En cuanto al quinto **objetivo específico**, fue **calcular** la producción de las operaciones de acuerdo a las reservas calculadas según el estudio geológico de la empresa; y finalmente el sexto **objetivo específico** fue **calcular** los costos de operación del planeamiento de minado a corto plazo.

II. MARCO TEÓRICO

De índole internacional Alvarez y Morales (2020) y Franco y Velilla (2017) en sus artículos científicos acerca de un plan de minado para incrementar la producción. Plantearon como **objetivo** generar un aumento en la producción mediante la ejecución de un plan de operaciones a corto plazo. Estos autores tuvieron como **resultados** un incremento de US\$ 37,387,913 en el VPN, correspondiéndole el 14.8% en relación al valor arrojado por el método tradicional. Como **conclusión** presentaron que a través de la actualización de la información de los avances periódicamente se pudo realizar el planeamiento de minado teniendo en cuenta las diversas operaciones lo que logró incrementar la producción. Estas **investigaciones sirvieron** de apoyo al brindar información acerca del planeamiento de minado a corto plazo mediante la actualización de información y lograr así mejorar la producción en la Minera Pallasca.

Aparicio y Camelo (2019), Mucuta; Cartaya y Cuni (2019), Mucuta, Cartaya y Watson (2020), Ochoa, Cartaya y Blanco (2020), Nunes, Otaño y Watson (2018) y Grattz, Salazar y Rodríguez (2018), en sus investigaciones acerca de las evaluaciones del macizo rocoso para la elaboración del planeamiento de minado. Presentaron como **objetivo** describir una correcta caracterización de rocas para realizar el planeamiento de minado. Así mismo, obtuvieron como **resultados** una relación entre el grado de meteorización y génesis del material, calculando el RMR el cual fue de tipo buena en los frentes II y III; y mala en el frente I por la presencia de pizarras. Llegaron a la **conclusión** que se pudo realizar el planeamiento, ya que la correlación de los resultados obtenidos sobre la resistencia de la roca intacta les permitió predecir soluciones de estabilidad y así incrementar la producción. Estas **investigaciones sirvieron** como base sobre la importancia de evaluar el macizo rocoso para obtener datos confiables y así elaborar un adecuado plan de minado.

Romero y Sisalima (2019) en su investigación “Análisis del desarrollo operativo subterráneo que ocurren en el plan de productividad y de mejora en la Mina “Pique Curipamba” Portovelo – El Oro”. Presentaron como **objetivo** identificar

aquellas falencias que afectan directa o indirectamente al desarrollo de las operaciones, ejecutando una secuencia de mejora de la producción. Como **resultado** se tuvo que no existe una adecuada malla de perforación, por eso se realizó estudios de resistencia de las rocas adaptándose a las condiciones geomecánicas y aumentando así la producción de la mina. Como **conclusión** se logró reconocer las falencias de cada proceso y a su vez realizar un plan de mejora para cada una de ellas. Este trabajo de **investigación sirvió** como base para la realización de los estudios geomecánicos y la importancia que tuvo reconocer las falencias en la labor para incrementar la producción

Narváez, Pérez, Giubergia y Gil (2020) en su artículo científico “Control and administration of data in a gold and silver underground mine”. Presentaron como **objetivo** demostrar cómo la utilización de un plan de trabajo permite controlar la producción, registrar y gestionar las diferentes operaciones en mina. Así mismo, obtuvieron como **resultado** que al utilizar el sistema integrado se mejoró la producción, logrando reducir la probabilidad de ocurrencia de errores. Como **conclusión** lograron satisfacer la mejora de la producción el plan de trabajo requerimiento de información de la empresa, al lograr reducir el porcentaje de fallos. Está **investigación brindó** conocimientos sobre un correcto sistema de control en el proceso operativo de minera, lo que permitió mejorar el planeamiento y así lograr un incremento de la producción.

Díaz y Quintín (2019) en su trabajo de investigación “Complexities in the resources estimation of Besshi type minerals deposits on the north-west of Pinar del Río, Cuba, using non Linear Geostatistics”. Tuvieron como **objetivo** calcular los costos de operación según la estimación de los recursos minerales del yacimiento para incrementar la producción. Teniendo como resultados que para el período 2019-2020 se obtuvo un costo unitario ascendente a 29.035 US \$/TM para el primer nivel, dependiendo directamente del precio de los metales. Así como también, se consideró los precios unitarios en **desarrollo de** 277.045 US \$/m y en avance 292.208 US \$/m. Como **conclusión** lograron obtener estimaciones adecuadas de los recursos con un costo total de explotación de \$ 528 026,7 US. Con esta **investigación se logró** obtener información de cómo

estimar los recursos minerales, para calcular los costos de manera correcta del plan de las operaciones mineras.

Trujillo y Milton (2020) en su investigación “Alternative for the exploitation of pits through chimneys in narrow veins in the Minera Huanuni company”. Plantearon como **objetivo** realizar la evaluación para la selección del método de explotación, con la finalidad de mejorar la extracción y producción en la empresa. Teniendo como **resultado** que las condiciones geológicas del yacimiento permitieron una planificación productiva por el método de explotación por chimeneas de vetas angostas, mejorando la extracción en un 78%. Llegando a la **conclusión** que de acuerdo a la identificación geológica del yacimiento, permitió una adecuada planificación, llegando a alcanzar las 350 TM/día. Esta **investigación sirvió** como base para planificar correctamente las operaciones logrando obtener un adecuado método de explotación y así una mejora en la producción.

Oliva, Ruiz, Gallardo y Yulady (2019) en artículo científico “Landslide risk assessment in slopes and hillsides. Methodology and application in a real case”. Plantearon como **objetivo** realizar el análisis y evaluación del macizo rocoso, de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y susceptibilidad de deslizamientos, para evitar una baja producción. **Los resultados** obtenidos acerca del análisis de estabilidad, indicaron que el volumen presentado por la falla, su magnitud y dirección son similares en los nueve perfiles analizados. Como **conclusión** presentaron que al realizar el análisis y evaluar el riesgo mediante un enfoque integral, se redujo considerablemente las incidencias en proyectos mineros; donde la estabilidad de taludes tuvo un papel clave para poder incrementar la producción correctamente. Este artículo **aportó información** relevante sobre la importancia de una buena caracterización del macizo rocoso para el área de planeamiento al explotar un yacimiento minero.

Montaño y Medina (2019) en su investigación “Design of an economically feasible support for the replacement of pillars in Providencia Mine, Antioquia - Stage 1”. Tuvieron como **objetivo** elaborar el plan de minado según el estudio geomecánico realizado en el yacimiento; utilizando el índice de clasificación de

rocas RMR. Obteniendo como **resultado** una roca tipo III, donde los valores de RMR oscilaron entre 51 y 57. Además de una resistencia mayor a 100 MPa, donde el parámetro que más afectó el resultado de RMR fueron las fracturas. Además, **concluyeron** que se logró observar el incremento de las ganancias del proyecto en aproximadamente un 300 % al crear un diseño de explotación con un factor de seguridad de 1.5, aumentando las dimensiones de los pilares. Este **artículo de investigación** aporta conocimientos sobre la correcta caracterización del macizo rocoso y cómo influye en la elaboración del plan de minado de la empresa.

Rojas (2018); Orche (2020); Pinto y Fuentes (2021), en sus trabajos de investigación acerca de los parámetros medibles para una eficiente voladura según el plan de minado. Presentaron como **objetivo** evaluar los parámetros controlables como: el burden, factor de carga, espaciamiento entre taladros, los cuales tienen influencia en el plan de minado. Como **resultado** obtuvieron la aplicación de un análisis multivariante (MVAR), logrando un ajuste lineal moderado. **Concluyendo** que al realizar la evaluación de los parámetros mediante un análisis multivariante (MVAR), se logró un ajuste lineal moderado de acuerdo a lo establecido por el plan de minado. Esta **investigación** sirvió como base para poder realizar un adecuado planeamiento en las labores de perforación y así lograr obtener una óptima fragmentación del macizo rocoso.

De índole nacional Arapa (2018) "Planificación minera a corto plazo en minería subterránea-Unidad Minera San Rafael-Minsur S.A". Planteó como **objetivo** analizar aquellos conceptos que permitan lograr una mejora en la planificación a corto plazo en minería subterránea, contribuyendo con conocimientos a las futuras generaciones. Como **resultado** del planeamiento de minado a corto plazo se inició con el diseño de minado, la secuencia de actividades a realizar con su respectiva programación y el cronograma de actividades. Tuvo como **conclusión** que el conocimiento debe ser adquirido a través de la experiencia profesional, para poder realizar una programación, planeamiento de las tareas a efectuar en la explotación de un yacimiento minero. Esta **investigación sirvió** para tener en

cuenta los conceptos que se necesitan para poder optimizar la planificación del minado en base a una programación de las tareas en un yacimiento minero.

Huerta (2018) en su tesis de investigación “Planeamiento de minado subterráneo para incrementar la producción en la Unidad Minera Mallay Compañía de Minas Buenaventura S.A-2018”. Tuvo como **objetivo** explicar el planeamiento de minado en sus labores mina subterránea para el incremento de la producción. Presentando como **resultado** que se inicia la explotación con una producción de 1,100 toneladas en el primer día del mes y en el mes de diciembre se obtuvo una producción diaria de 2,500 tn/día, cumpliendo con el planeamiento de minado de corto plazo. **Concluyendo** que con el diseño y planeamiento ejecutado se logró incrementar la producción diaria en un promedio de 1,400 tn/día. **Esta investigación brindó** información de cómo elaborar un correcto plan de minado a corto plazo, con la finalidad de aumentar la producción.

Quispe (2019) y Ticllasuca (2019) en sus investigaciones de planeamiento de minado a corto plazo para optimizar la producción. Tuvo como **finalidad** establecer el plan de minado a corto plazo para poder incrementar el avance productivo en la empresa minera en estudio. Como **resultado** el planeamiento originó un aumento en la producción de acuerdo a su capacidad ya que se alcanzó 767,562.77 Ton, cuando lo que se esperaba producir era 749,441.93 Ton. **Concluyendo** que se elaboró el planeamiento correcto, el cual radica en la estimación de reservas y recursos minerales. Este plan abarcó las distintas labores, la explotación, y los avances, generando un incremento de 3% más de lo planificado. **Esta investigación sirvió** de apoyo ya que teniendo en cuenta que una adecuada estimación de reservas y programa de avances, se logró incrementar la producción.

Obeso y Pacheco (2021), “Elección del método de explotación para mejorar la productividad de la Veta Verónica en la Mina Esperanza, La Libertad”. Presentaron como **objetivo** aumentar la producción acorde a las áreas de planificación y el método de explotación empleado. Como **resultado** obtuvieron que los valores de dilución oscilaron entre el 88% y 94% durante los meses de

febrero a julio, utilizando métodos de explotación convencionales. **Concluyendo** que se aplicó el método de explotación de circado, entre los meses de agosto a enero, donde la dilución de mineral disminuyó considerablemente en un 12%, aumentando su productividad. **Esta investigación brindó** conocimientos para poder elegir un adecuado método de explotación según los requerimientos del yacimiento y así lograr un aumento en la producción de acuerdo a la planificación de minado.

Bolívar y Triviño (2016) en su investigación “A technical and environmental study of fortified structures used in coal mining in Norte de Santander”. Tuvieron como **objetivo** realizar un plan de minado y determinar las características de la labor en estudio según la geomecánica. Obteniendo como **resultado** que el diámetro (D), la longitud en la cuña y los ángulos en la cuña, influyen directamente en el comportamiento mecánico de la estructura. Presentaron como **conclusión** que se aplicó el método de corte y relleno ascendente el cual permitió la selectividad del mineral evitando la dilución. Esta investigación fue de gran **aporte** para seleccionar el tipo de método de explotación, teniendo en cuenta el tipo de macizo rocoso, la distribución de la veta y el comportamiento de la estructura en estudio.

A nivel local Panéz (2018) en su trabajo de investigación “Evaluación del prospecto polimetálico Collpapampa, comunidad de Huamarin-Chamunayoc, Distrito y Provincia de Huaraz, Región de Ancash”. Presentó como **objetivo** especificar los estudios geológicos del Prospecto Polimetálico Collpapampa. Su **resultado** muestra las estimaciones anuales de recuperación y los costos, teniendo información de la mina, la planta de procesamiento, los costos de inversión y costos de operación. **Concluyendo** que la estimación de reservas permite establecer el ritmo de producción de la mina. Esta investigación **sirvió** como base para la elaboración de un planeamiento de minado, mediante la aplicación de cuadros comparativos de producción, el cual servirá para poder identificar el ritmo de la producción de trabajo.

Herrera y Mayorga (2020), Reyes (2019) y Coanqui (2019), en sus investigaciones acerca de la realización de un plan de minado para lograr

incrementar la producción. Presentaron como **objetivo** en común explicar el plan y el modelo de minado para el incremento de la producción. Teniendo como **resultados** el plan adecuado de según el cálculo de reservas estimadas y una explotación de 2, 860,629 TMS de mineral, aumentando el tiempo de vida y con contribución de MUS \$127.1. Como **conclusiones** presentaron que en la minería es importante la implementación de procesos que permitan analizar y explicar las características del yacimiento según lo programado y producido. Con esta investigación se **obtuvo** conocimientos sobre cómo lograr un incremento en la producción, tomando como referencia un adecuado y estratégico plan de minado en las diferentes operaciones.

Fuentes y Gargate (2021), Vilca (2019) y Giraldo (2020), en sus artículos científicos acerca de la perforación y voladura para tener el control de la sobrerotura de rocas y poder incrementar la producción. Plantearon como **objetivo** mejorar la eficiencia de disparo en voladura y lograr un control en la sobrerotura de las rocas según un plan adecuado de estas labores. **Obtuvieron** como resultado una mejora en la eficiencia por disparo y el control de la sobrerotura por debajo del 10% siendo factible diseñar mallas de perforación y voladura. Además, **concluyeron** que se logró mejorar el avance por disparo optimizando el proceso de perforación y voladura, y así logrando un incremento de la producción. Esta investigación **sirvió** como base para realizar un estudio adecuado en las operaciones de perforación y voladura, logrando así una mejora en la fragmentación de rocas y aumento en la producción.

El **proceso productivo** para Arteaga, Villamil y Jesús (2019) consistió en la transformación de los factores o recursos a bienes o servicios los cuales en donde se debe de utilizar tecnología la cual ayude a realizar este proceso. Además, forma parte del trabajo de la empresa al generar el bien físico que se requiere, esto es un acto intencional por lo cual los materiales sufren cambios para que su fin sea satisfacer las necesidades de las empresas que requieran este bien.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado para Ticllasuca (2019), la **producción minera** es aquella etapa que se realiza dentro de un ciclo de minado

(operación). Los trabajos que se realizan son perforación, voladura, sostenimiento, ventilación, limpieza y transporte; donde se tiene como objetivo la recuperación, la preparación, el traslado y finalmente la venta del mineral. Además, esta fase tiene mayor duración, de manera usual se encuentra entre los 10 a 30 años, todo ello dependerá del diseño y tipo de explotación que se haya seleccionado, nivel de reservas, y las condiciones del contrato que presenten.

Conociendo que es la producción minera y el ciclo de minado el cual consta de diferentes operaciones, Casapia (2021), describe cada una de estas labores como: la **perforación**, donde se lleva a cabo la realización de orificios teniendo en cuenta los equipos adecuados como son las brocas y perforadoras. Mientras tanto, la operación de **voladura** se encarga del llenado de los orificios realizados en la perforación, con materiales explosivos que al accionar generan una onda de choque y así fracturan el material. Así mismo, Ticllasuca (2018) menciona que el **sostenimiento** del macizo rocoso es un proceso que se debe de realizar para mantener la estabilidad en la labor minera.

Al realizarse las operaciones descritas anteriormente se tendrá que elaborar una correcta **ventilación** la cual debe de distribuir el aire fresco y puro a todos los frentes de explotación. Además, se debe extraer el aire viciado, esto se llevará a cabo, mediante los circuitos que están definidos en cada sección de las minas. En cuanto a la **limpieza** de la labor Pérez y Martín (2021), mencionó que se encarga de extraer los restos de la roca suelta que queda en el techo de la labor y en el piso, se puede realizar manualmente o con maquinaria. Finalmente se tiene la operación de **transporte** de materiales (mineral y desmonte), los cuales pueden ser transportados a distancias cortas o largas, se debe en cuenta que maquinaria se va a utilizar.

Para saber si el yacimiento es económicamente explotable se debe de realizar una evaluación de yacimientos según Gutiérrez (2019), una correcta estimación de **reservas del yacimiento** permitirá obtener la calidad y cantidad del mineral (metálico o no metálico) que lo compone. Posteriormente se puede iniciar la planificación de la exploración, explotación, el tratamiento que se dará al mineral y

por último el cierre y post cierre de mina. Al evaluar los yacimientos se deben realizar estudios geológicos, Pereira de Barros, Fernández, Baptista y Pereira (2018), menciona que recopilan la información geológica del lugar, estos proveen de información sobre la litología, estructura, geología regional, local y económica, además de la estimación de reservas.

Además de realizar los estudios geológicos también se debe de ejecutar los **estudios geomecánicos** los cuales son un grupo de actividades que se deben realizar para la evaluación de yacimientos. Se pueden realizar los ensayos de laboratorio como carga puntual y ensayo de compresión uniaxial para ello se debe extraer muestras del lugar. Con estos ensayos se podrá realizar el cálculo del el RMR, RQD, GSI y Q de BARTON del macizo rocoso y así elegir el tipo de sostenimiento que se va a realizar si es que la labor lo requiere. Además, estos estudios también se realizan in situ para conocer la condición de las discontinuidades: persistencia, apertura, rugosidad entre otras (Palacio, Cadena, Orteaga y Vanegas, 2021).

Según Huerta (2018) las **reservas** se dividen en probadas y probables, definiendo al subconjunto del mineral (Recurso) indicado y medido, el cual sería extraído de acuerdo al planeamiento de minado. Las **reservas probables** requieren de análisis de la información geológica y del yacimiento para así obtener si es factible la explotación de este. Por otro lado, las **reservas probadas** son aquellas económicamente extraíble de un recurso mineral el cual consta de una factibilidad para realizar la extracción el cual establece un alto nivel seguridad teniendo en cuenta los factores modificadores. Se incluye la tolerancia por las pérdidas que se puedan presentar y los materiales de dilución (Coaquín, 2018).

El **planeamiento de minado a corto plazo** según Arapa (2018), se entiende como un conjunto de operaciones, mediante el cual logra que una empresa minera cuente con un cronograma de las diferentes operaciones. Así mismo, permite cumplir con los distintos objetivos propuestos los cuáles definen el éxito de la empresa. Para cumplir con los objetivos propuestos al inicio de las

operaciones se debe contar con un programa de producción, el cual debe estar claro y preciso con aquellas actividades realizadas dentro del periodo estimado.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación según su finalidad y naturaleza fue de **tipo aplicada** con enfoque cuantitativo ya que se buscó elaborar un planeamiento de minado a corto plazo, para poder incrementar la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca. Vargas (2016) manifiesta que el nombre de “investigación aplicada”, se debe a que realiza la aplicación o utilización de los conocimientos obtenidos, al mismo tiempo que son adquiridos de otros, luego de establecer y organizar la práctica basada en investigación.

Así mismo, se tuvo un **diseño no experimental**, ya que se analizó y estudió el impacto del planeamiento de minado a corto plazo en la producción de la veta El Inca - Minera Pallasca. Gallardo (2017), en esta investigación no se manipulan las variables, ya que solo se observa los sucesos en un estado natural y luego se describen y analizan sin necesidad de ser experimentados, aquí el investigador cumple un rol de observador.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable dependiente: Incremento de la producción

- Definición conceptual: Caba, Chamorro y Fontalvo (2017) indican que la producción consiste en un conjunto de operaciones que cambian los materiales de forma, logrando que pasen de una forma establecida a otra que se desea obtener finalmente. Estos datos fueron medidos a través de la guía de observación de campo.

- Definición operacional: El incremento de la producción está relacionado entre los recursos y los productos que son empleados. Con esta correlación se logró definir el incremento de la producción de las maquinarias, así como los materiales, el factor humano y todos los factores juntos.
- Indicadores: Teniendo en cuenta la dimensión del proceso productivo, se presentan los indicadores de ciclo de operaciones (perforación- voladura- sostenimiento, limpieza y transporte) y avance de producción semanal y mensual.
- Escala de medición: Nominal.

3.2.2. Variable independiente: Planeamiento de minado a corto plazo.

- Definición conceptual: El planeamiento a corto plazo es aquel plan que es desarrollado de forma diaria, semanal y mensual, para diferentes áreas, como son: el área de desarrollo, exploración, preparación y ciclo de minado (Ticllasuca, 2019). Los datos fueron medidos de acuerdo a los instrumentos de medición respecto a la geología y a los estudios geomecánicos.
- Definición operacional: El planeamiento de minado a corto plazo, es aplicado y desarrollado para períodos cortos como son los mensuales. Aquí se debe contar con información acerca de un modelo de bloques, además de conocer la forma y el tamaño, los cuales se ajustan a la calidad del mineral, es decir tonelaje de este.
- Indicadores: Como dimensión se presentaron los estudios geológicos y sus indicadores de levantamiento topográfico, geología local, regional, estructural y económica. Así como también los estudios geomecánicos con sus indicadores de clasificación del macizo rocoso, RMR, RQD, Q de Barton, GSI, Carga puntual y Ensayo de Compresión Uniaxial.

- Escala de medición: Ordinal.

3.3. Población, muestra, muestreo

3.3.1. Población

En esta investigación la población estuvo constituida por la veta El Inca y la veta Dorada de la Minera Pallasca. De acuerdo a lo que señala (Jibaja y Zurita, 2019) la población es aquel grupo finito o infinito de elementos, los cuales presentan características en común. Así mismo, pueden ser extensivas a las conclusiones de la investigación; generalmente estas características son determinadas de acuerdo al problema que se va a investigar y los objetivos de la investigación.

Para la selección de la población se tienen los siguientes criterios:

- **Inclusión:** En esta investigación se incluyó el macizo rocoso porque fue materia de estudio para saber sus propiedades y su resistencia, lo que sirvió para elaborar una adecuada malla de perforación y voladura según el plan de minado realizado y la producción estimada. Asimismo, se incluyó la veta El Inca y la veta Dorada, ya que son aquellas vetas con las que cuenta la empresa minera en etapa de explotación. Así como también, se incluyeron las reservas probadas y probables por ser aquellas reservas calculadas con mayor precisión y certeza.
- **Exclusión:** Se excluyó las reservas posibles, ya que éstas reservas son calculadas con menor precisión y no dan a conocer los resultados con veracidad.

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por la veta El Inca - Minera Pallasca, ya que fue aquella veta en específico donde se encontró el problema de investigación acerca de la falta de un planeamiento de minado y la baja producción. La muestra en una

investigación es una pequeña parte la población definida y que será el objeto de investigación, además esta debe ser muy representativa y específica (Gallardo, 2017).

3.3.3. Muestreo

En la investigación se realizó un muestreo de **tipo no probabilístico de criterio**, ya que estuvo acorde a la accesibilidad de la información acerca del planeamiento de minado y del incremento de la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca. Considerando las labores de perforación, voladura, limpieza, sostenimiento y transporte. Según Otzen y Manterola (2017), este tipo de muestreo permite elegir los casos más asequibles, los cuales van sustentados por la conveniente accesibilidad y por la parte de selección de los investigadores.

3.3.4. Unidad de Análisis

La unidad de análisis que se aplicó fue **de criterio**, ya que se tuvo en cuenta la información acerca del planeamiento de minado y cómo influye en el incremento de la producción, recopilando solo la adecuada y necesaria para la investigación. Para poder realizar dicha organización, se debe desarrollar de acuerdo al juicio del investigador y así seleccionar las investigaciones que estén acorde al tema que está abordando (Moreno, Muñoz et. al. 2018).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para esta investigación se utilizó **la técnica de observación de campo no experimental**, la cual fue aplicada in situ en la veta El Inca - Minera Pallasca, acerca de la falta de planeamiento de minado a corto plazo y permitió obtener datos sobre la producción, los materiales e insumos que se utilizaban en las operaciones, los días que se laboraban y el personal con el que cuenta la mina. Jociles (2017) indica que el investigador debe recolectar los datos e involucrarse de manera directa con la actividad que está siendo el objeto de observación. Así como también se aplicó la técnica de **análisis documental**, bajo el uso de los

documentos proporcionados en el marco teórico, y la información de distintas bases de datos acerca de las variables en estudio como el planeamiento de mina a corto plazo y el incremento de producción. Pichardo, Hurtado, Garcia y Silvano (2017) manifiestan que es aquel análisis que relaciona el documento con el investigador por medio de una serie de búsquedas de documentos que dan como resultado un documento distinto al original.

En esta investigación se aplicó el instrumento de **guía de observación** la cual permitió determinar el objeto de estudio. Esto se logró mediante la recolección de datos e información sobre el planeamiento de minado a corto plazo, donde se pudo determinar el ciclo de operaciones, los parámetros de la labor minera y las falencias que presentaba. Así como también del incremento de la producción, donde se identificó las características de la producción y los avances diarios. La guía de observación es aquel instrumento que permite al investigador poder conocer el objeto a investigar, conduciendo a la recolección de datos e información. (Jociles, 2017). Así mismo, se utilizó el instrumento de **la guía de análisis documental** la cual se aplicó de acuerdo a los datos obtenidos sobre el incremento de la producción y el planeamiento de minado a corto plazo, obteniendo información sobre la geología, la ubicación, los parámetros a tener en cuenta en el plan de labores. Gallardo (2017) manifiesta que permite seleccionar las ideas importantes de una investigación con el objetivo de obtener información de un determinado tema.

3.5. Procedimientos

Esta investigación se desarrolló por etapas, como primera etapa se presentó la **etapa de planificación**, en la cual se realizó la observación de campo, donde se evidenció el problema y la realidad problemática como fue la falta de planeamiento de minado a corto plazo. Así mismo, al definir el objeto de estudio, se describieron las causas y consecuencias del problema como fue la baja producción. Además, se dio a conocer el tipo y diseño de la investigación y se elaboraron los instrumentos de recopilación de información como fueron la observación de campo no experimental y el análisis documental.

Asimismo, se aplicó **la etapa de recojo de información**, mediante la técnica de observación no experimental y el análisis documental acerca de las variables de estudio de la falta de planeamiento de minado a corto plazo y el incremento de la producción. Además, se realizó la aplicación de instrumentos que permitieron el recojo de información. De esta forma se utilizaron los instrumentos de guía de observación y guía de análisis documental, con el fin de recoger información pertinente para los resultados.

Finalmente se ejecutó **la etapa de procesamiento y conclusión**, en esta etapa se procedió a realizar procesamiento de los diferentes datos, utilizando los instrumentos de recolección de datos e información. Así mismo, se analizó la información para poder realizar la interpretación y descripción de resultados, de esta manera se logró discutir los resultados y tener la conclusión de la investigación tomando en cuenta los objetivos planteados.

3.6. Método de análisis de datos

Fue muy importante utilizar el método de análisis de datos en esta investigación para poder obtener resultados confiables. En este caso se aplicaron el método de procesos y el método analítico-sintético.

- **Método de procesos**

Se aplicó el método de procesos ya que tuvo como finalidad obtener resultados mediante la aplicación de los instrumentos y técnicas de recolección de datos acerca de un adecuado plan de minado para poder incrementar la producción en la Minera Pallasca. Este método de análisis está conformado por una secuencia de pasos y objetivos, los cuales deben seguirse para poder lograr cumplir con la finalidad de la investigación (Bedregal, Besoain et al. 2017).

- **Método analítico-sintético**

Se utilizó el método analítico y sintético, ya que se realizó un análisis detallado de un adecuado plan de minado, teniendo en cuenta las características de un buen planeamiento. Se aplicó el método sintético ya que se abordó en una sola idea por medio de la conclusión en la medida en que se analizó el planeamiento de minado para poder incrementar la producción en minería. Para Pichardo, Hurtado, Garcia y Silvano (2017) el método analítico- sintético se utiliza en la investigación científica para poder realizar estudios de uno de los elementos por separado y lograr una respuesta que llegue a la verdad o a la confirmación del conocimiento.

3.7. Aspectos éticos

En cuanto a los reglamentos propuestos por la Universidad César Vallejo Filial Chiclayo en relación a las investigaciones, los principales fundamentos éticos son los siguientes:

- **Beneficencia:** Se consideró este aspecto ético ya que la investigación fue realizada con autenticidad. De esta manera la empresa fue beneficiada con los resultados obtenidos acerca del planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción.
- **No Maleficencia:** Este aspecto ético consistió en el correcto uso de la información que se obtuvo de la Minera Pallasca, datos que fueron proporcionados por la empresa y recolectados de diferentes bases de datos de investigación.
- **Justicia:** Se tuvo en cuenta este aspecto ético, ya que se enfocó en no tergiversar la información y datos obtenidos, teniendo en cuenta las variables de estudio y objetivos de la investigación.

- Autonomía: Este aspecto ético estuvo relacionado con la capacidad de la toma de decisiones propias en la realización de la investigación debido a que se eligió el tema a tratar y el enfoque a utilizar.

IV. RESULTADOS

4.1. Producción en la veta El Inca- Minera Pallasca

Estos resultados se centraron en describir la producción de la veta El Inca - Minera Pallasca, donde se tomó en cuenta la producción mensual de 6 meses analizados cuya información fue brindada por la Minera Pallasca y fueron recogidos mediante los instrumentos de observación de campo no experimental. Estos resultados se muestran a continuación:

Cuadro 1: Producción en la veta El Inca - Minera Pallasca

RESUMEN DE PRODUCCIÓN SEMESTRAL AÑO 2022							
	FEBRERO 2022	MARZO 2022	ABRIL 2022	MAYO 2022	JUNIO 2022	JULIO 2022	PRODUCCION TOTAL (TM)
PRODUCCIÓN MENSUAL (TM)	153,86	194,00	183,72	193,71	184,11	173,45	1.082,85
DESMONTE (TM)	395,41	498,58	472,17	497,84	473,16	445,76	2.782,93

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el cuadro 1 acerca de la producción de los últimos 6 meses evaluados en la veta El Inca - Minera Pallasca, donde la relación del desmonte es 2.57 a 1, se detalla lo siguiente:

En el mes de febrero la producción mensual fue de 153, 86 TM y el desmonte fue 395,41 TM, teniendo una sección de 3,43 m² y tomando como referencia la densidad de la roca de mayor predominancia en la zona (pizarra) de 2,8 gr/TM; se pudo evidenciar en este mes que el número de disparos era de 1 a 2 por día y la longitud de los taladros fue de 4 pies. Además, en este mes se pudo observar que hubo 11 días donde no se realizó ninguna actividad de extracción en la labor (**ver anexo 5**), debido a la falta de personal en la empresa, muy aparte de los días domingos los cuales se consideraron como no laborables (NL).

En el mes de marzo la producción mensual fue de 194,00 TM donde se pudo observar que ocurrió un aumento en la producción, ya que en este mes solo hubo 10 días donde no se realizaron las actividades de extracción comparadas con el mes anterior. El desmonte extraído en este mes fue 498,58 TM. Así mismo, en el mes de abril se evidenció que la producción disminuyó a 183,72 TM, teniendo un descenso de 10,28 TM con relación al mes anterior, esto ocurrió porque se realizó en su mayoría un disparo por día teniendo un avance diario menor al de los meses anteriores (ver anexo 5). En tanto a la extracción de desmonte fue 498,58 TM.

Con respecto al mes de mayo, el cuarto mes en evaluación se obtuvo una producción diaria de 193,71 TM y el desmonte fue 497,84 TM, ocurriendo un ascenso en la producción de 9,99 TM, debido a que hubo solo 7 días en los que no realizó ninguna operación. Por otro lado, en el mes de junio ocurrió un descenso en la producción de 40,12 TM; es decir se obtuvo una producción de 184,11 TM, esto se produjo por falta de personal y porque no se contaba con los insumos necesarios para seguir laborando, paralizando las operaciones en la empresa minera y repercutiendo directamente a la producción (ver anexo 5). En cuanto a la extracción del desmonte se vio un total de 473,16 TM.

Sin embargo, en mes de julio se evidenció un descenso notable de 10,66 TM, ya que su producción mensual fue de 173,45 TM y la extracción de desmonte fue 445,76 TM; esto ocurrió ya que hubieron 10 días que se paralizaron la labores y se realizó en su mayoría perforaciones con 1 disparo por día. Así mismo, se puede resaltar de este análisis de producción que en los 6 meses evaluados se obtuvo una producción total de 1 802,85 TM, en donde se logró identificar varias paralizaciones de las labores por falta de personal y de insumos, debido a la falta de un planeamiento de minado en la empresa minera (ver anexo 5).

El análisis realizado en la producción de la veta El Inca - Minera Pallasca sirvió para identificar las falencias que afectaron la producción como fueron los días paralizados, la cantidad de taladros por día, el avance por disparos. Estas falencias permitieron identificar que la empresa Minera Pallasca no contaba con un área de planificación de sus labores.

4.2. Características de la geología regional, local, estructural y económica de la veta El Inca - Minera Pallasca

Estos resultados se centraron en analizar las características de la geología regional, local, estructural y económica de la veta El Inca - Minera Pallasca mediante la descripción de cada una de ellas. Esta información fue obtenida mediante la aplicación de instrumentos de observación de campo no experimental y de análisis documental.

4.2.1. Geología Regional

El área de estudio se encuentra en la provincia de Pallasca, la cual se encuentra en el cuadrángulo 17 h de las Cartas Geológicas Nacionales de INGEMMET. **(Ver Anexo 6)**

Tabla 1: Geología Regional de Pallasca

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD	LITOLOGÍA	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósito aluvial	Qh-al	
		Pleistoceno	Depósito coluvial	Qh-cl	
			Depósitos glaciár, fluvial	Q-glfl	
			Depósito glaciár	Q-gl	
	Neógeno	Plioceno	Batolito de la Cordillera Blanca	Nm-bcb-gd,tn	
		Mioceno			
	Paleógeno	Oligoceno			
		Eoceno			
		Paleoceno		KsP-cho	
	Mesozoico	Cretácico	Superior	Formación Chota	Ks-j,ce
Formación Jumasha, Junín				Ks-qu	
Grupo Quilquiñan				Ks-pu	
Grupo Pulluicana				Kis-c	
Inferior				Formación Crisnejas	Ki-chu,pt
Formación Pariahuanca, Chulec, Pariatambo			Ki-f		
Grupo Goyllarisquizga:			Formación Farrat	Ki-ca	
Formación Carhuaz			Ki-s		
Formación Santa			Ki-chi		
Formación Chimú			Ki-oy		
Formación Oyón			Js-ch		
Jurásico			Superior	Formación Chicama	Ts-ch
			Inferior	Formación Chambara	PET-m
Triásico			Superior	Grupo Mitu	

Paleozoico	Pérmico	Lopiangian	Grupo Mitu	Cm-a
		Cisuraliano	Grupo Copacabana	PEc-c
	Carbonífero	Messissippiano	Grupo Ambo	
		Ordevónico	Medio Inferior	Formación Contaya
			Formación Macno	CAO-ma

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.

A continuación, se detalla la tabla 1 con información obtenida del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico:

4.2.1.1. Cenozoico

En cuanto a la era del cenozoico se ubicó en el sistema Cuaternario, presentando las series del Holoceno, conformados por un depósito aluvial el cual contuvo gravas y arenas mal seleccionadas en matriz; y por la serie del Pleistoceno, compuesto por un depósito coluvial, el cual presentó bloques rocosos heterométricos y homogéneos angulosos a subangulosos. Así mismo, por un depósito glaciario fluvial, el cual estuvo conformado por depósitos glaciofluvial, gravas, arenas en matriz limoarenosas; así como también, por un depósito glaciario, el cual presentó depósitos morrénicos, bloques angulosos en matriz de arcillas, limos y arenas.

También se encontró ubicada en el sistema Eógeno, en la serie del Plioceno conformado por el Batolito de la Cordillera Blanca, compuesto por granodiorita y tonalita, así como también en la serie del Mioceno. En cuanto al sistema Paleógeno, estuvo conformada por las series del Oligoceno, Eoceno y Paleoceno.

4.2.1.2. Mesozoico

En la era del Mesozoico estuvo conformado por el sistema Cretácico Superior compuesto por la Formación Chota, presentando conglomerados, arcillas abigarradas y areniscas. Así como también, estuvo compuesto por la Formación Jumasha, Junín, la cual presentó calizas grises, margas granulares y abundancia de fósiles. Además, por el Grupo Quilquiñan, compuesto por arcillas fosilíferas y calizas margosas delgadas; finalmente el Grupo Pullucana, compuesto por una secuenciamiento de calizas y margas.

En cuanto al sistema Cretácico Inferior estuvo conformado por la Formación Crisnejas, compuesta por una secuencia marina calcárea con intercalaciones de areniscas calcáreas. Así como también, por la Formación Pariahuanca, Chulec, Pariatambo; compuesto por lutitas, margas, calizas en la parte superior y calizas masivas de tono azul. Así mismo, estuvo conformada por el Grupo Goyllarisquizga, compuesto por la Formación Farrat, el cual presentó areniscas blancas friables; la Formación Carhuaz, conformada por areniscas gris verdosas intercaladas con lutitas y limolitas. Además, estuvo compuesto la Formación Santa, con calizas gris oscuras con venillas de calcitas con lentes de lutitas gris; y la Formación Chimú, la cual presentó areniscas cuarzosas blancas masivas de estratos. Este sistema también estuvo constituido por la Formación Oyón, la cual presentó areniscas en delgadas capas intercaladas con capas de carbón.

Con respecto al sistema Jurásico Superior estuvo compuesto por la Formación Chicama, presentando pizarras y areniscas grises, los niveles de areniscas fueron masivos hacia la parte superior. En cuanto al Sistema Jurásico Inferior, estuvo conformado por la Formación Chambara, presentando calizas grises, en estratos gruesos a mediano con intercalaciones de limoarcillas grises. También presentó el sistema Triásico Superior, el cual estuvo compuesto por el Grupo Mitu conformado por lavas andesíticas porfiríticas.

4.2.1.3. Paleozoico

En la era del Paleozoico se encontró conformada por el sistema Pérmico Lopianguano, el cual estuvo compuesto por el Grupo Mitu, presentando lavas

andesíticas porfiríticas y por el sistema Pérmico Cisuraliano, compuesto por el Grupo Copacabana, conformado por calizas micríticas y bioclástica. Así mismo, estuvo constituido por el sistema Carbonífero Messissippiano el cual lo conformó el Grupo Ambo, compuesto por areniscas limoarcillas iodolíticas de color verde con tonalidad gris. En esta era también se presentó el sistema Ordovícico Medio compuesto por la Formación Contaya, pizarra gris bien laminados que no han sufrido alteración; y el sistema Ordovícico Inferior que presentó la Formación Macno, conformado por una intercalación de areniscas y metapelitas.

4.2.2. Geología local

En cuanto a la geología local la empresa realizó un levantamiento topográfico para poder posteriormente realizar el plano de la geología local.

4.2.2.1. Levantamiento topográfico de labores mineras.

Tabla 2: Datos de levantamiento topográfico en la veta El Inca

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
1	178704.00	9086164.00	3641.00
2	178700.57	9086160.69	3641.58
3	178699.35	9086157.50	3641.61
4	178695.60	9086156.56	3641.65
5	178694.66	9086152.49	3641.58
6	178695.09	9086159.31	3641.70

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se presentan los datos obtenidos del levantamiento topográfico realizado por la empresa minera Pallasca, cuyo objetivo fue obtener datos acerca de la geología local, para el cual se realizó el levantamiento topográfico del avance de la galería. Además, se aplicó el método de GPS, wincha y brújula, seguida de los cálculos de coordenadas UTM (WGS84), en hoja de cálculo, obteniendo las coordenadas de los puntos topográficos subterráneos con las que se elaboró el plano respectivo.

4.2.2.2. Mapeo e interpretación geológica.

Una vez culminados los levantamientos topográficos de la labor minera, se procedió a recolectar los datos geológicos tomados en la labor, mediante el mapeo geológico a escala 1/500. Esto se llevó a cabo con el propósito de plasmar la información acerca de la geología y relacionarla con el avance de la galería de la veta El Inca. (Ver Anexo 19)

4.2.3. Características geológicas del yacimiento

Las características geológicas del yacimiento serán mostradas a continuación:

Tabla 3: Características geológicas del yacimiento

PARÁMETRO	VALOR
Forma	Tipo rosario
Potencia	0.80-1.10 m
Rumbo	N35°E
Buzamiento	74°SE
Coordenadas UTM	Nº: 9086160 E: 1787000
Ley	10.5 gr Au/TM

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se muestra la información brindada por la empresa minera Pallasca, donde se pudo identificar que la forma del yacimiento se encontró dada por vetas. Siendo la de estudio en esta investigación la veta denominada El Inca, esta veta es de tipo rosario, es decir que su potencia varía entre 0.80 metros las partes más angosta y 1.10 metros las partes más extensas.

El rumbo que presentó la veta fue de N 35°E, mientras que el buzamiento fue de 74°SE. También se pudo determinar las coordenadas UTM por el Norte de 90 86 160 y por el Este 17 87 000. En cuanto a la ley según los documentos proporcionados por la empresa minera presenta una ley promedio de 10.5 gr Au/Tn.

4.2.3.1. Descripción de la geología local

Tabla 4: Datos de la geología local

GEOLOGÍA LOCAL		
TIPOS	ERA/SISTEMA /SERIE	UNIDAD
Rocas sedimentarias	Mesozoico del Cretáceo Superior	Grupo Goyllarisquizga Formación Chicama
Rocas intrusivas	Neógeno Terciario superior	Stock de intrusivos

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 mostraron los datos obtenidos y brindados por la empresa minera Pallasca acerca de la geología local del área en estudio, y observados durante la visita in situ, se obtuvo que hay presencia de rocas sedimentarias pertenecientes a la Era del Mesozoico del Cretáceo Superior. Además, se evidenció la presencia de rocas intrusivas originadas en el Neógeno Terciario superior.

La descripción detallada se muestra a continuación:

4.2.3.1.1. Rocas sedimentarias:

El área en estudio se encontró dominado por afloramientos de rocas sedimentarias originadas en la era del Mesozoico del Cretáceo inferior, el cual estuvo conformado principalmente por la secuencia sedimentaria del grupo Goyllarisquizga. Este grupo estuvo compuesto por la Formación Farrat, la cual presentó areniscas blancas friables; la Formación Carhuaz, conformado por areniscas gris verdosas interpuestas con lutitas negras y limolitas marrones. Así como también, por la Formación Santa, con calizas gris oscuras con venillas de calcitas con lentes de lutitas gris; y la Formación Chimú, la cual presentó areniscas cuarzosas blancas masivas de estratos.

4.2.3.1.2. Formación Chicama:

El área de estudio estuvo conformado primordialmente por la Formación Chicama (Ji-ch), por una serie de pizarras y lutitas intercaladas con capas delgadas de arenisca blanca y gris que dominan el área de estudio. Se encontró que la secuencia estuvo plegada, por lo que los afloramientos de estas capas estuvieron orientados al NE, buzándose fuertemente hacia el S. Otras formaciones en este grupo sedimentario afloraron más al este de la concesión minera.

4.2.3.1.3. Stock de intrusivos:

Al noroeste de la concesión minera y más al sur, rocas intrusivas masivas del Neógeno Terciario Superior (N-gd/to) intruyeron y plegaron la secuencia sedimentaria del Cretácico Inferior, además de ser responsables de la mineralización del área. Cubriendo los afloramientos rocosos se encuentran sedimentos cuaternarios, compuestos principalmente por depósitos fluvio-glaciares, que ocupan las planicies y valles angostos de ésta región.

4.2.4. Geología estructural

Dentro del área se viene desarrollando una galería, la misma a la que se procedió a realizar por parte de la empresa minera Pallasca su levantamiento topográfico con brújula.

Tabla 5: Descripción de la geología estructural

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	
Avance	50 m
Fallas	De tipo normal
	Az de 103
	Bz 56°

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.1. Avance:

La galería recorre sobre la veta El Inca presentó un avance de 50 metros de longitud, el desarrollo de la galería en veta es hasta el punto top 8 que es afectada por una falla presentando un avance en veta de 28 metros.

4.2.4.2. Fallas:

En el mapeo geológico se evidenció que la veta fue afectada por falla a la altura del punto top Nro 8, la falla fue de tipo normal, que desplazó la veta hacia el piso. Así mismo a la altura del punto top 7 + 1.5 m se evidenció la presencia de un ramal que ingresa a la galería con tendencia a juntarse con la veta El Inca cuya potencia de veta en el intercepto es de 1.80m con un Az de 300°. Además, el frente de labor se encuentra en una falla de tipo normal con un Az de 103 °, y Bz 56°, esta presenta una potencia de 0.22 m con presencia de panizo más roca triturada bituminosa en arrastre.

4.2.5. Geología económica

Tabla 6: Descripción de la geología económica

GEOLOGÍA ECONÓMICA	
ESTRUCTURAS	MINERALIZACIÓN
Veta de origen hidrotermal	Cuarzo lechoso Sulfuros de Cobre, Hierro, Arsénico Oro

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se muestra la descripción de la geología económica dada por la empresa minera Pallasca la cual se detalló a continuación.

4.2.5.1. Estructuras mineralizadas

La veta El Inca - Minera Pallasca, presentó una estructura mineralizada de veta con un origen hidrotermal la cual tuvo un rumbo promedio de S 30° W y un alto buzamiento de 80° S E.

4.2.5.2. Mineralización de la veta El Inca

Según informes de la empresa minera, la veta El Inca se encontró mineralizada con una potencia de 0.80 a 1.10 m, con sulfuro de hierro, arsénico, cobre y una cantidad considerable de oro, generalmente presente, muestreándose todos sus espesores dando un promedio de 10.5 Au gr/TM. El tipo de la veta fue de tipo rosario, al ser un relleno de fisuras, en este caso tensional, ya que a medida que avanzaba, la veta tendía a acortarse, creando este tipo de estructuras. Sin embargo, teniendo el mismo rumbo, la estructura vuelve abrirse, lo cual formó una especie de uso con ensanchamientos en lo que respecta a la parte central y teniendo unos acortamientos hacia los extremos.

La mineralización de la estructura tuvo como principal mineral al cuarzo lechoso (SiO₂) con contenido de los sulfuros de cobre (CuS) y de hierro (FeS); y arsénico (As) con un alto contenido de oro (Au), el cual silicificado en alto grado la roca caja que contiene la estructura mineralizada de la veta El Inca. El conjunto de roca y mineral se presentó bastante compacto y duro para los trabajos mineros, lo cual lo convirtió en roca competente. Sin embargo, esto resultó ser abrasivo para la perforación lo cual significa tener un consumo mayor de aceros en las perforaciones.

4.3. Estudios geomecánicos para determinar el tipo de macizo rocoso en la veta El Inca - Minera Pallasca

Estos resultados se centraron en la realización de los estudios geomecánicos para determinar el tipo de macizo rocoso en la veta El Inca - Minera Pallasca, donde se tomó en cuenta el Q de BARTON, el GSI, RMR, el RQD y los ensayos de carga puntual y uniaxial, para determinar el tipo de roca. Además se aplicó el instrumento de observación de campo no experimental.

Las muestras fueron extraídas de campo en las progresivas 0+005 y 0+050 el día 05 de agosto del año 2022, posteriormente se llenó la guía de observación de campo en lo que respecta a la condición de las discontinuidades, para así poder realizar de manera correcta estos estudios. Por otro lado, los ensayos fueron realizados el día 26 de agosto del año 2022, donde se realizaron ensayos de carga puntual y de compresión uniaxial. Estos permitieron calcular el RQD, el RMR, Q de Barton y el GSI, ayudando a saber la clasificación de las muestras extraídas de la labor. Además, se realizó el respectivo llenado del instrumento el día 05 de agosto del año 2022 en lo que respecta a las clasificaciones geomecánicas (**Ver anexo 7**).

4.3.1. Clasificación del Macizo Rcoso RQD

Tabla 7: Índice del RQD

RQD	Muy Mala 0-25	
	Mala 25-50	
	Media 50-75	X M1 y M2
	Buena 75-90	
	Excelente 90-100	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se evidenció el resultado del RQD, el cual fue de tipo de roca media para ambas muestras; este resultado se obtuvo mediante la fórmula que planteó Deere, la cual ayudó a obtener el valor que se necesita. Además, teniendo el RQD se pudo hallar el índice del RMR ya que es un parámetro requerido. El RQD se calculó teniendo en cuenta la recuperación de testigos intactos los cuales debían de tener una longitud de igual o mayor a 10 cm.

A continuación, se presenta la fórmula utilizada para el cálculo del RQD:

$$\text{RQD} = (\sum \text{testigos} \geq 10 \text{ cm} / \text{longitud de taladro}) \times 100\%$$

$$\text{RQD} = (12+11+33) \times 100\%$$

$$\text{RQD} = 0.69 \times 100\%$$

RQD= 69% Tipo de Roca mediana

Según los cálculos realizados por la fórmula para hallar el RQD dio como resultado 69 %, encontrándose dentro del tipo de roca media. Para este cálculo se sumaron las medidas de los testigos extraídos del macizo rocoso, posteriormente se dividió con las medidas de los testigos mayores a 10 centímetros. Esta operación ayudó a determinar la clasificación del macizo rocoso RMR.

4.3.2. Calidad del macizo rocoso RMR

Tabla 8: Indicadores para el RMR

RMR	Muy Malo <20	
	Malo 21- 40	
	Satisfactorio 41 - 60	M2 X
	Bueno 61 – 80	M1 X
	Muy Bueno 81-100	
RQD	Muy Mala 0-25	
	Mala 25-50	
	Media 50-75	X M1 y M2
	Buena 75-90	
	Excelente 90-100	
Ensayo de Carga Puntual	>10 MPa	M1X
	4 -10 MPa	M2X
	2 - 4 MPa	
	1 - 2 MPa	
Resistencia a la compresión Uniaxial (MPa)	>250 Mpa	
	100 - 250 Mpa	

Condición de las Discontinuidades	Persistencia (m)	50 - 100 MPa		
		25 - 50 MPa	M1 X	
		<25 MPa		
		<1m	X M1	
		1-3 m		
		3-10 m	X M2	
		10-20 m		
		>20 m		
		Apertura	Cerrada 0	
			Muy angosta <0.1 mm	X M1
	Angosta 0.1 - 1.0 mm		X M2	
	Abierta 1.0 - 5.0 mm			
	Muy Abierta >5.0 mm			
	Rugosidad		Muy Rugoso	
		Rugoso		
		Ligeramente Rugosa	X M1 y M2	
		Lisa		
		Muy Lisa		
		Relleno	Ninguna	
	Relleno Duro <5mm		X M1	
Relleno Blando >5mm				
Relleno Blando <5mm	X M2			
Relleno Blando >5mm				
Alteración	No meteorizada			
	Ligeramente	X M1		
	Moderadamente	X M2		
	Altamente Meteorizada			
	Descompuesta			

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el RMR de la muestra 1 se utilizó los parámetros que especificó Bieniawski 1989 (**Ver tabla 8**), y estos criterios se seleccionaron teniendo en cuenta lo ensayos de carga puntual el cual arrojó un valor de 18.582 kN/cm², y el ensayo de Resistencia de Compresión Uniaxial 33. 325 MPa. Así mismo, se observó en el tabla 09 y dio un puntaje de 15; otro parámetro que se tuvo en cuenta fue el RQD teniendo un 69 %, este dato se verificó en la tabla y resultó un puntaje 13.

Posteriormente, se tuvo en cuenta la condición de las discontinuidades las cuales se observaron al momento de ir a campo con ello se completó cada uno de los parámetros, como la persistencia que fue <1m con un puntaje de 6. Así también, en lo que respecta a la apertura fue muy angosta <0.1 mm, dando como resultado 5 puntos; en cambio la rugosidad se evidenció que era ligeramente rugosa un puntaje de 3; en tanto el relleno de discontinuidades fue duro <5 mm, teniendo un puntaje de 2. Además, se evidenció una alteración ligeramente meteorizada con una puntuación de 05 y finalmente se presentó que tuvo un nivel freático húmedo lo cual en el cuadro de Bieniawski fue un puntaje de 10. Con estos datos se pasó a realizar la operación del RMR para conocer el tipo de roca. A continuación se presenta la fórmula para calcular el RMR:

Muestra 1 tramo 0+005

RMR= Σ todos los parámetros

RMR= Σ 15+13+03+06+05+03+02+05+10

RMR= 62, Tipo de Roca Buena (II)

Para hallar el RMR se tuvo que utilizar los parámetros que especificó Bieniawski 1989 (**Ver tabla 9**). Para la muestra 02 el ensayo de carga puntual obtuvo 5.248 kN dando un puntaje de 12, otro parámetro que se tuvo en cuenta fue el RQD teniendo un 69 %, este dato se verificó en el cuadro y resultó un puntaje 13.

Posteriormente, se tuvo en cuenta la condición de las discontinuidades las cuales se observaron que el espaciamiento presentó un puntaje de 03, la persistencia tuvo un puntaje de 02. Así también, en lo que respecta a la apertura presentó un

puntaje de 04. La rugosidad presentó un puntaje de 03 y el relleno de discontinuidades tuvo un puntaje de 02. Además, se evidenció una alteración ligeramente meteorizada con una puntuación de 03 y finalmente se presentó un nivel freático húmedo lo cual en el cuadro de Bieniawski fue un puntaje de 10. Con ello se desarrolló la siguiente operación:

Muestra 2 tramo 0+050

RMR= Σ todos los parámetros

RMR= $\Sigma 12+13+03+02+04+03+02+03+10$

RMR= 52, Tipo de Roca Regular (III)

Tabla 9: Parámetros para la clasificación del macizo rocoso RMR

PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN CON SUS VALORES									
Parámetros		Rango de Valores							
1	Resistencia de la Roca Intacta	Índice de la Resistencia de Carga Puntual	>10 MPa	4-10 MPa	2-4 MPa	1-2 MPa	Para estos rangos es recomendable ensayos de resistencia a la compresión uniaxial		
		Resistencia a la compresión Uniaxial	>250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa	1-5 MPa	<1 MPa
	PUNTAJE		15	12	7	4	2	1	0
2	RQD %		90-100	75-90	50-75	25-50	<25		
	PUNTAJE		20	17	M1 y M2	13	8	3	
3	Espaciamiento de las discontinuidades		>2 m	0,6 m-2 m	200-600 mm	60-200 mm	<60 mm		
	PUNTAJE		20	15	10	8	M1 y M2		
4	Longitud de las discontinuidad (Persistencia)		<1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	> 20 m		
	PUNTAJE		6	4	2	1	0		
	Abertura		Ninguna	<0,1 mm	0,1-1 mm	1-5 mm	> 5mm		
	PUNTAJE		6	5	4	1	0		
	Rugosidad		Muy rugosa	Rugosa	Ligeramente Rugosa	Lisa	Superficies Pulidas		

PUNTAJE		6	5	M1 y M2 3	1	0
Relleno		Ninguno	Duro <5 mm	Duro>5 mm	Blando <5 mm	Blando> 5mm
PUNTAJE		5	4	2	2	0
Meteorización		Inalterada	Ligeramente Meteorizada	Mod. Alterada	Altamente Alterada	Descompuesta
PUNTAJE		6	5	3	1	0
5 Nivel Freático	Flujo por cada 10 m de longitud de túnel	Ninguno	10	10-25	25-125	>125
	Presión de agua en la diaclasa	0	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	>0,5
	Condiciones Generales	Completamente seco	Húmedo	Mojado	Goteo	Flujo
PUNTAJE		15	M1 y M2 10	7	4	0
		TIPO DE ROCA RMR				
		100-81	80-61	60-41	40-21	<21
RMR						
CLASE		I	II	III	IV	V
DESCRIPCIÓN		Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala

Fuente: Adaptado de Bieniawski 1989

El cuadro de clasificación del macizo rocoso RMR ayudó a obtener el tipo de roca de los testigos extraídos de las muestras, dando como resultado que en la muestra 01 presento un tipo de roca II Buena y la muestra 02 fue roca Regular III lo cual ayudó para identificar el tipo de sostenimiento a aplicar.

Para el sostenimiento requerido en el tipo roca obtenido en el tramo 0+050, donde se obtuvo un tipo de roca regular se propuso utilizar cuadros de madera. En cambio, para la roca buena en el tramo 0+005 no se aplicó ningún sostenimiento.

4.3.3. Índice de Esfuerzo Geológico (GSI)

Tabla 10: Valor del GSI

GSI	Muy Buena I $GSI > 80$	
	Buena II $60 < GSI < 80$	
	Regular III $40 < GSI < 60$	M1 y M2 X
	Mala IV $30 < GSI < 40$	
	Muy Mal V $20 < GSI < 30$	
	Excepcionalmente Mala VI $Q < 0,001$	

Fuente: Elaboración propia

Para la muestra 01 y muestra 02 se realizó el procedimiento para hallar el Índice de Esfuerzo Geológico (GSI), para lo cual se utilizó la fórmula brindada por Hooke y Brown, en la cual se restó 5 al valor del RMR obtenido anteriormente. Esto dio como resultado para muestra 01 un valor de 57 lo cual indicó que fue una roca regular tipo III y para la muestra 02 arrojó un valor de 47 roca regular tipo III.

Se presenta la operación que se realizó para obtener el Índice de Esfuerzo Geológico, con esto se logró obtener el índice y el tipo de la muestra extraída para determinar los materiales e insumos que se utilizará en la perforación y voladura.

Además de seleccionar el tipo de maquinaria para la extracción del material luego de las operaciones anteriormente mencionada:

Muestra 01 tramo 0+005

GSI= RMR - 5

GSI= 62 - 5

GSI= 57 Regular III

Muestra 02 tramo 0+050

GSI= RMR - 5

GSI= 52 - 5

GSI= 47 Regular III

4.3.4. Q de Barton

Tabla 11: Valor de Q de Barton

Q de Barton	Muy Buena I $Q > 10$	X M1 y M2
	Buena II $5 < Q < 10$	
	Regular III $1 < Q < 5$	
	Mala IV $0,1 < Q < 1$	
	Muy Mal V $0,1 < Q < 0,001$	
	Excepcionalmente Mala VI $Q < 0,001$	

Fuente: Elaboración propia

Otro clasificador del macizo rocoso utilizado fue el Q de Barton, el cual permitió saber con más precisión el tipo de roca; se tuvo en cuenta que para hallar el Q de Barton se realizó primero la clasificación del RQD ya que es un parámetro principal. Posteriormente, se tuvo que conocer el número de contactos (J_n), el número de rugosidades (J_r), además del número de alteraciones (J_a), la condición de agua subterránea (J_w) y por último el factor de reducción de esfuerzo (SRF) **(Ver Anexo 8)**

Se tuvo que verificar cada factor en el anexo 08, donde para la muestra 01 y muestra 02 se obtuvo para el RQD un valor de 70 %, el Jn tuvo un valor de 2 ya que se evidenció que solo hubo un set de discontinuidades, en cambio el Jr obtuvo el valor de 2 ya que se presentó rugosidades lisas y ondulantes. Así mismo, el Ja presentó paredes inalteradas, superficies manchada con lo cual se obtuvo un valor de 1, mientras que Jw se evidenció de una excavación seca o flujos menores con un valor de 1. Finalmente, el SRF obtuvo el valor 5 ya que es una zona con rellenos de roca competente sin arcilla y con una profundidad de excavación <50m. Todo ello se utilizó para aplicar la siguiente fórmula y así obtener el tipo de roca para determinar la malla de perforación y el número de taladros a utilizar (**Ver anexo 8**).

Muestra 01 tramo 0+005

$$Q = (RQD/Jn) \times (Jr/Ja)^*(Jw/SRF)$$

$$Q = (69/2) \times (2/1) \times (1/5)$$

$$Q = 14$$

Muestra 02 tramo 0+050

$$Q = (RQD/Jn) \times (Jr/Ja)^*(Jw/SRF)$$

$$Q = (69/2) \times (1) \times (1/5)$$

$$Q = 14$$

4.3.5. Ensayo de Compresión Uniaxial

Tabla 12: Resultados de ensayo de compresión uniaxial de la muestra 01

ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAXIAL	
Gradiente	0.500 MPa/sec
Carga Inicio	5.000 kN
Carga rotura	15 %
Área	2290.221 mm ²
STOP POR FIN DE ENSAYO	
Carga máxima	75.150 kN
Resistencia máxima	33.250 MPa

Fuente: Elaboración propia

Se muestran los resultados del ensayo de compresión uniaxial en la tabla 12, el cual se aplicó al testigo extraído del macizo rocoso; se tuvo que extraer una muestra con las dimensiones indicadas por el encargado del laboratorio de la Universidad César Vallejo. Se llevaron las muestras con las medidas solicitadas al laboratorio a realizar la perforación para la extracción del testigo, donde se aplicó en el ensayo de compresión uniaxial. Este testigo soportó una carga máxima de 75. 150 kN y una resistencia máxima de 33. 250 MPa. Este ensayo ayudó para la clasificación del RMR ya que es un indicador que presenta el cuadro de Bieniawski 1989, además permitió saber la carga máxima de la muestra.

4.3.6. Ensayo de Carga Puntual

Tabla 13: Resultados de ensayo de carga puntual de las muestras 01 y 02

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL			
Muestras y Testigos	Tamaño de Broca	Tamaño de Testigo	Máximo de Carga
Muestra y testigo 01	20 cm	12 cm	18, 582 kN/cm ²
Muestra y Testigo 02	20 cm	11 cm	5.248 kN/cm ²

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se evidencia los resultados del ensayo de carga puntual que se aplicó a las muestras 01 y 02; se realizó el mismo procedimiento para el ensayo de compresión uniaxial en el cual se tuvo que extraer un testigo de cada una con las dimensiones indicadas por el encargado del laboratorio de la Universidad César Vallejo. Posteriormente, se procedió a realizar la perforación para la extracción de los testigos que se utilizaron en el ensayo de carga puntual; donde el primer testigo de la muestra 01 obtenido presentó un tamaño de 12 cm, el cual resistió un máximo de carga de 18, 582 kN/cm²; mientras que el segundo testigo de la muestra 02 de 11 cm, tuvo un máximo de carga de 5, 248 kN/cm².

A continuación en la tabla 14 se presenta un resumen de los datos obtenidos en los diferentes cálculos realizados anteriormente:

Tabla 14: Resultados de los ensayos geomecánicos

CLASIFICACION GEOMECÁNICA	RESULTADOS
Muestra 1 tramo 0+005	
Q de Barton	14 Muy Buena I
GSI	57 Regular III
RMR	62 Roca Buena II
RQD	69% Roca Media
ROCA	BUENA II
ENSAYO CARGA PUNTUAL	18.582 kN/cm ²
ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN UNIAXIAL	33.250 MPa
MUESTRA 2 tramo 0+050	
Q de Barton	14 Muy Buena I
GSI	47 Regular III
RMR	52 Roca Regular III
RQD	69% Roca Media
ROCA	REGULAR III
ENSAYO CARGA PUNTUAL	5.248 kN/cm ²

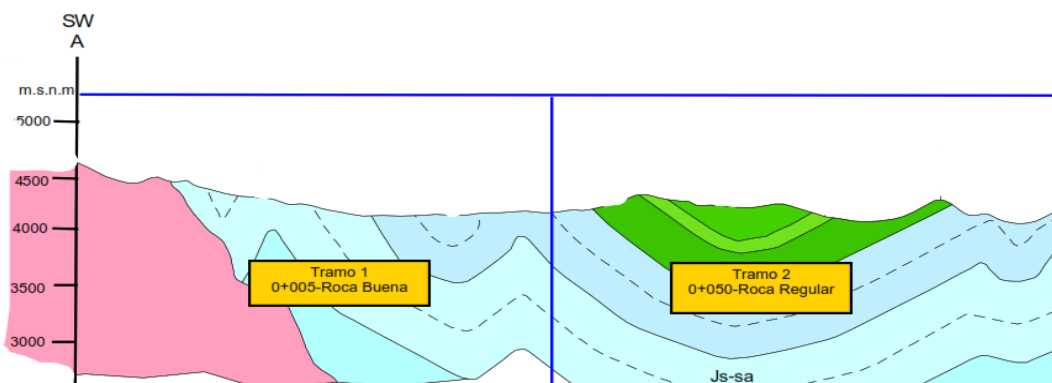
Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Tipo de Roca en los siguientes tramos

TRAMO	MUESTRA	TIPO DE ROCA	COMPOSICIÓN
0+0.005	1	Roca Buena II	Pizarras y areniscas cuarzosas
0+050	2	Roca Regular III	Pizarras y Areniscas grises con niveles de piritita singenética

Fuente: Elaboración propia

Figura 1: Tramos donde se seleccionaron la muestras



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 y en la figura 1 se muestran los datos obtenidos acerca del tipo de roca, dando como resultado para el tramo 0+0.005 una roca buena de tipo II con composición de pizarras y areniscas cuarzosas. Además, para el tramo 0+050 en la segunda muestra una roca de tipo regular III, con composición de Pizarras y Areniscas grises con niveles de pirita singenética.

4.4. Plan de trabajo en las labores de perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte en la veta El Inca- Minera Pallasca

Estos resultados se centraron en la elaboración de un plan de trabajo en las labores de perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte en la veta El Inca- Minera Pallasca, se aplicaron los instrumentos de observación de campo no experimental y de análisis documental.

Estimación del Yacimiento

Los datos fueron brindados por la empresa acerca de la reserva económica probable estimada por la empresa minera Pallasca fue de 200,000 Tm de mineral aurífero. Se consideró una relación de 2.57:1 para desmonte/mineral,

4.4.1. Perforación

Se diseñó la malla de perforación dependiendo de las dimensiones de la sección, las cuales fueron de 1.80 m x 2.10 m, además se tuvo en cuenta el tipo de roca buena que se obtuvo mediante los ensayos geomecánicos realizados.

4.4.1.1. Cálculos de Perforación

4.4.1.1.1. Área total

$$AT = (\pi \times r^2)/2 + (b \times h)$$

$$AT = (\pi \times 0.9^2)/2 + (1.80 \times 1.2)$$

$$AT= 3.43 \text{ m}^2$$

$$AT=S$$

Para el cálculo del área de la labor se tomó en cuenta las dimensiones medidas in situ dando como resultado de 1.80 m de ancho y 2.10 m de alto; donde se aplicó la fórmula y se obtuvo un área de 3.43 m².

4.4.1.1.2. Perímetro

$$P= 4 \times \sqrt{S}$$

$$P= 4 \times \sqrt{3.43}$$

$$P= 7.41 \text{ m}$$

Para realizar el cálculo del perímetro de la labor se utilizaron las medidas obtenidas previamente en la visita a campo y se multiplicaron por el factor dado en la fórmula, obteniendo un perímetro de 7.41 m.

4.4.1.1.3. Cálculo de número de taladro en un frente

Se tuvo que seleccionar una fórmula, de acuerdo con la dimensión de la galería y según las indicaciones del Manual Práctico de Voladura de Exsa. Las cuales son mostradas a continuación:

1) $N_t = (P/E) + (S/K)$, para rocas suaves, intermedia y dura; área de la sección $\geq 6 \text{ m}^2$

2) $N_t = (P/E) + (S \times K)$ Para rocas: suave a intermedia; área de la sección $< 6 \text{ m}^2$

3) $N_t = (P/E) + (S \times K)$ Para rocas: duras; área de la Sección $< 6 \text{ m}^2$

Se seleccionó la fórmula número dos ya que el área de la sección fue menor a 6 m², además se tuvo en cuenta los valores de los factores E y K (**Ver anexo 11**).

$$N_t = (P/E) + (S \times K)$$

$$N_t = (7.41/0.62) + (3.43 \times 1.6)$$

$$N_t = 11.951 + 5.4912$$

$$N_t = 17.44$$

$$N_t = 18$$

Tabla 16: Distribución de los taladros

CANTIDAD DE TALADROS	
Vacíos	1
Arranque	4
Ayudas	4
Cuadradores	4
Alzas	3
Arrastres	2
	TOTAL18

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.1.4. Longitud de Taladros

$$\text{Longitud del barreno} = \leq \sqrt{S}$$

$$\text{Longitud del barreno} = \leq \sqrt{3.432}$$

$$\text{Longitud del barreno} = \leq 1.85 \text{ m}$$

$$\text{Longitud del barreno} = \leq 6 \text{ pies}$$

Se aplicó la fórmula para determinar la longitud efectiva de perforación:

$$\text{Longitud efectiva de perforación} = \text{Longitud de barreno} \times \text{Eficiencia}$$

$$\text{Longitud efectiva de perforación} = (1.82 \times 0.875)$$

$$\text{Longitud efectiva de perforación} = 1.60 \text{ m}$$

Para calcular la longitud efectiva de perforación se tomó en cuenta la eficiencia de perforación que fue 87.50 %, esta eficiencia fue calculada con los datos obtenidos

de la empresa minera ya que se estaba trabajando con un taladro de 4 pies (1.22 m) en donde se observó que el avance por disparo promedio era de 1.06 m equivaliendo a una eficiencia de perforación de 87.50 %.

4.4.1.1.5. Malla de Perforación

Para la elaboración de la malla de perforación se tomó en cuenta el número de taladros obtenidos en los cálculos anteriores y se utilizaron las fórmulas de la tabla 17 y tabla 18 para la distribución de taladros.

Tabla 17: Cálculo del burden para la malla de perforación

Fórmula	Resultados
B1= 1.5 x D2	0,057 m
B2= B1x $\sqrt{2}$	0,080 m
B3= 1.5 B2 x $\sqrt{2}$	0,171 m
B4= 1.5 B3 x $\sqrt{2}$	0.362 m

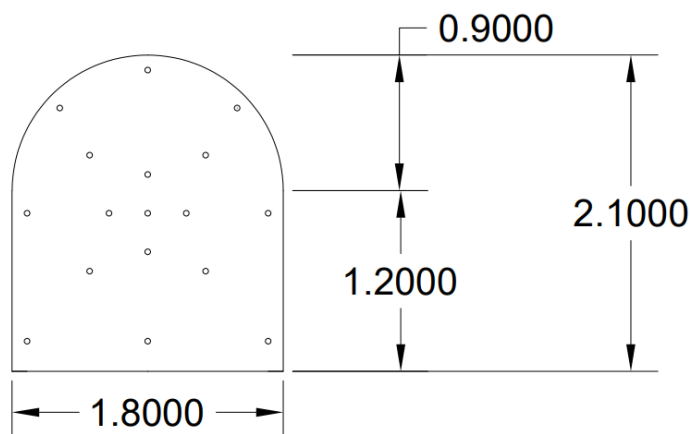
Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Cálculo del espaciamiento para la malla de perforación

Fórmula	Resultados
E1= B1x $\sqrt{2}$	0,080 m
E2= B1	0,057 m
E3= B2	0,080 m
E4= B3	0.171 m
E5= B4	0,362 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Malla de perforación



Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración de la malla de perforación se utilizó el software AutoCAD, donde se plasmaron los datos obtenidos del número de taladros, el burden y espaciamiento entre taladros.

4.4.1.2. Maquinaria a utilizar Jack Leg

Para la operación de perforación la empresa minera utilizó la máquina perforadora Jack Leg, cuyos equipos e insumos se muestran a continuación:

Tabla 19: Mano de obra y equipo para la perforación

Perforación Galería de 1.80 m x 2.10 m.			
Ancho	1.80M	Taladros	17.00tal.
		disparados	
Alto	2.10M	Avance por disparo	1.60m
Longitud de barreno	6Pies	Taladros Arranque	4.00
Eficiencia perforación	87.5%	Taladros perforados	18.00tal.
Longitud de Perforación	5.25pies	Taladros de Alivio	1.00tal.
Volumen esponjado	10.6m3	Dinamita por taladro	6.00Cart.
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA
MANO DE OBRA			
Perforista A	Tarea	0.28	100%
Ayudante perforista	Tarea	0.28	100%
Bodeguero	Tarea	0.13	100%
Capataz	Tarea	0.13	100%

ACERO DE PERFORACIÓN

Barra de 4 pies	Pies Perf.	45.90	100000%
Barreno Integral de 6'	Pies Perf.	45.90	120000%
Broca de 38 mm	Pies Perf.	45.90	17500%
Broca Rimadora 3 1/2"	Pieza	6.00	32000%
Barra Piloto	Pieza	6.00	8000%

EQUIPO DE PERFORACIÓN

Perforadora Jack Leg	Pies Perf.	102.00	80000.00
Manguera de jebe de 1"	Metros	30.00	60.00
Manguera de jebe de 1/2"	Metros	30.00	60.00
Aceite perforadora almo 529	Gln.	102.00	600

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 se muestra la descripción de la mano de obra donde se presentó al personal que realizó esta operación se tuvo al perforista y a su ayudante, se tiene al bodeguero y al capataz. Además del acero que se utilizó para la perforación que fue una barra de 4 pies, barreno integral de 6', broca de 38 mm, una broca rimadora y la barra piloto. El equipo de perforación que se utilizó fue una perforadora Jack Leg, se tuvo en cuenta las especificaciones técnicas, la unidad, la cantidad y la incidencia de estos, ello ayudó a determinar los costos de cada uno de los materiales.

Tabla 20: Especificaciones técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE JACK LEG	
Diámetro del Cilindro	79.38 mm.
Carrera del Pistón	73.03 mm.
Long. De la Perforadora	711 mm.
Consumo de Aire (90 PSI)	80 lit. /seg.
Peso de la Perforadora (incluye el empujador Modificado)	55.00 kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Datos generales de la operación de perforación

CÁLCULOS DE PERFORACIÓN	DATOS
Área total	3,432 m2
Perímetro	7,410 m2
Número de taladro en un frente	18
Longitud de barreno	6 pies = 1.82 m
Longitud de efectiva de perforación	1,60 m
Diámetro del taladro vacío	38 mm
Máquina para la perforación	Jack Leg

Velocidad de perforación x taladro
Fuente: Elaboración propia

0.22 pie/min

Para la operación de perforación según la tabla 21, se tuvo en cuenta el área total de la sección, el cual fue de 3.432 m² y el perímetro de 7.410 m². Además, según los cálculos realizados se tuvo como resultado 17 taladros, con una longitud de perforación de 6 pies, y un diámetro de perforación de 38 mm. Cabe resaltar que la empresa minera Pallasca cuenta con 1 máquina perforadora Jackleg, la cual es utilizada para esta operación.

4.4.2. Voladura

Para la operación de voladura se realizó una serie de cálculos propuestos por el Manual Práctico de Voladura de Exsa, los cuales son descritos a continuación:

4.4.2.1. Cálculos

4.4.2.1.1. Movimiento de roca

Volumen (V) = Área de la sección (m²) x Longitud de perforación (m)

$$\begin{aligned}\text{Volumen (V)} &= S \times L \\ &= 3.43 \text{ m}^2 \times 1.60 \text{ m} \\ &= 5.49 \text{ m}^3\end{aligned}$$

4.4.2.1.2. Tonelaje

Tonelaje (tn) = Volumen x Densidad de la roca

$$\begin{aligned}\text{Tonelaje (tn)} &= V \times \rho \\ &= 5.49 \text{ m}^3 \times 2.8 \text{ gr/tn} \\ &= 15,37 \text{ Tn}\end{aligned}$$

4.4.2.1.3. Carga de fondo

Carga de fondo = Longitud/3

$$= 1.82\text{m}/3 = 0.61 \text{ m}$$

4.4.2.1.6. Cálculo del Burden (B)

Burden = Longitud de barreno- 0.40/2

$$= 1.82 \text{ m} - 0.40/2 = 0.71 \text{ m}$$

4.4.2.1.4. Cálculo del espaciamiento

Espaciamiento = 1.1 x B

$$= 1.1 \text{ m} \times 0.71 \text{ m} = 0.78 \text{ m}$$

4.4.2.1.5. Longitud del taco

Longitud del taco = 0.5 x Burden

$$= 0.5 \times 0.71\text{m} = 0.36 \text{ m}$$

4.4.2.1.6. Cantidad de carga (Factor)

Según el Manual de Perforación y Voladura de Exsa para áreas de 1 a 5 m² se tiene promedio de explosivo de 2,2 a 1,8 Kg/m³, donde se eligió 2, 0 kg/m³ para realizar el cálculo:

Carga estimada por disparo:

$$2,00 \text{ kg/m}^3 \times 5.49 \text{ m}^3 = 10,98 \text{ kg} = 11 \text{ kg}$$

Donde el **Factor de carga:**

$$11 \text{ kg} / \text{N}^\circ \text{ de taladros} = 11 \text{ kg}/17 = 0.65 \text{ kg/m}^3 = 650 \text{ gr}$$

El peso de la Dinamita semigelatinosa 65% es 116 gr

4.4.2.1.7. Cantidad de cartuchos

Cantidad de cartuchos= Factor de carga por taladro/Peso específico del explosivo

Cantidad de cartuchos= $650 \text{ gr}/116 \text{ gr} = 5,60 = 6$ cartuchos

Total de cartuchos

Luego multiplicamos = N° de cartuchos x N° de taladros

Total de cartuchos = 6×17 taladros= 102 cartuchos

1 caja de Semexa = $2,5 \text{ kg}/\text{m}^3 = 215$ cartuchos

Entonces $102 \text{ cartuchos}/215 \text{ cartuchos} = 0,5$ caja

4.4.2.1.8. Distribución de carga por taladro

Se debe tomar en cuenta la cantidad de carga estimada que fue de 11 kg por disparo.

La carga promedio por disparo por taladro es de 0.65 kg

Arranques (4)= $0.65 \times 1.3 = 0.85 \text{ kg} \times 4 = 3.38 \text{ kg}$

Ayudas (4) = $0.65 \times 1,1 = 0.715 \text{ kg} \times 4 = 2.86 \text{ kg}$

Cuadradores (4)= $0.85 - 0.65 = 0.20 \text{ kg}$

$0.65 - 0.20 = 0.45 \text{ kg} \times 4 = 1,8 \text{ kg}$

Corona (3)= $0.715 - 0.65 = 0.065 \text{ kg}$

$= 0.65 - 0.065 = 0.585 \times 3 = 1.75 \text{ kg}$

Arrastres (2)= $0.715 - 0.65 = 0.065$

$= 0.65 - 0.065 = 0.585 \times 2 = 1,17 \text{ Kg}$

Total de $10.96 \text{ kg} = 11 \text{ kg}$

4.4.2.1. Material para la voladura

Tabla 22: Insumos para la voladura

Voladura Galería de 1.80 m x 2.10 m.			
Ancho	1.80m	Taladros disparados	17.00 tal.
Alto	2.10m	Avance por disparo	1.60M
Longitud de barreno	6 pies	Taladros Arranque	4.00
Eficiencia perforación	87.5%	Taladros perforados	18.00 tal.
Longitud de Perforación	5.25 pies	Taladros de Alivio	1.00 tal.
Volumen esponjado	10.6m ³	Dinamita por taladro	6.00 Cart.
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA
MANO DE OBRA			
Disparador	Tarea	0.28	100%
Ayudante disparador	Tarea	0.28	100%
Bodeguero	Tarea	0.13	100%
Capataz	Tarea	0.13	100%
EXPLOSIVOS			
Dinamita semigelatinosa 7/8" x 7" 65%	Cart	96.00	1.00
Detonador Ensamblador Carmex	Unid	16.00	1.00
Mecha Rápida de Ignición	Mts	4.80	1.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22 se mostraron los explosivos a utilizar en la operación de voladura, los cuales fueron Dinamita semigelatinosa de 7 / 8 x 7" de 65%, el detonador ensamblador Carmex y la mecha rápida de ignición. Donde se tuvo en cuenta el tipo de roca para la selección del explosivo. Así mismo, para la operación de voladura se consideró la eficiencia de perforación que fue de 87.5, el número de taladros perforados y la cantidad de dinamita utilizada por cartucho.

A continuación se muestran los datos generales de la operación de voladura obtenidos mediante los cálculos realizados anteriormente:

Tabla 23: Datos generales de la operación de voladura

CÁLCULOS DE VOLADURA	RESULTADOS
Volumen de material a extraer	5.49 m ³
Burden	0.71 m
Longitud del taco	0.36 m
Cantidad de carga promedio por taladro	0.65 kg
Cantidad de cartuchos por taladro	6 cartuchos
Cantidad total de cartuchos	102 cartuchos
Distribución de carga por taladro	Arranques = 3.38 kg Ayudas = 2.86 kg Cuadradores = 1.8 kg Corona = 1.75 kg Arrastre = 1.17 kg
Carga total	11 kg

Fuente: Elaboración propia

4.4.3. Ventilación

Según el Decreto Supremo 023-2017-EM, artículo 247, en los lugares de trabajo de las minas ubicadas hasta mil quinientos (1,500) metros sobre el nivel del mar, la cantidad mínima de aire necesario por hombre será de tres metros cúbicos por minuto (3 m³/min). En otras altitudes la cantidad de aire será de acuerdo a la siguiente escala:

1. De 1,500 a 3,000 msnm aumentará en 40% que será igual a 4 m³/min.
2. De 3,000 a 4,000 msnm aumentará en 70% que será igual a 5 m³/min.
3. Sobre los 4,000 msnm aumentará en 100% que será igual a 6 m³/min.

La veta El Inca - Minera Pallasca se encuentra ubicada a 3 650 m.s.n.m de altitud, por ende, de acuerdo a este Decreto Supremo le corresponde 5m³/min. En la labor de ventilación se realizó el cálculo del caudal de aire por persona con la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{trabajadores}} = \# \text{trabajadores} \times 5 \text{ m}^3 / \text{min.}$$

Tabla 24: Total de trabajadores

OPERACIÓN	CARGOS	N° de trabajadores
Perforación	Perforista	1
	Ayudante	1
Voladura	Perforista	1
	Disparador	1
Limpieza	Ayudante de Voladura	1
	Scoopero	1
Sostenimiento	Ayudante	1
	Scoopero	1
Transporte	Enmaderador	1
	Ayudante	1
Supervisores	Motorista	1
	Ayudante	1
Mano de obra	Ingeniero	1
	Residente	1
	Ingeniero de seguridad	1
	Bodeguero	1
	Capataz	1
	Total de trabajadores	14

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 24 se describen los trabajadores que participan en las operaciones de perforación, voladura, limpieza, sostenimiento y transporte, para posteriormente realizar el cálculo del caudal de aire requerido para la labor de ventilación.

Tabla 25: Caudal de aire requerido para la ventilación

CANTIDAD DE AIRE REQUERIDO PARA VENTILACIÓN		
Caudal requerido x persona (3650 m.s.n.m)	$Q1=N \times 5m^3$	70m ³ /min
Caudal requerido para disminuir contaminantes de explosivos	$Q2=16,67 \times A$	56,8m ³ /min
Caudal requerido para Jack Leg		4,8m ³ /min
TOTAL DE CAUDAL REQUERIDO		131,6m³/min

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25 se muestra el total de aire requerido para la labor de ventilación tomando en cuenta el número de trabajadores, los explosivos y la maquinaria

utilizada en la labor. Para el cálculo de caudal requerido por persona se multiplicó el número de personas por lo especificado por el Decreto Supremo 023; así como también para el caudal requerido para disminuir contaminantes se multiplicó el factor de 16, 67 por el área de la sección y finalmente se tuvo el caudal requerido por la perforadora Jack Leg que se encuentra estipulado en sus especificaciones técnicas.

Tabla 26: Maquinaria a utilizar en la operación de ventilación

VENTILACIÓN COMPRESORA ATLAS COPCO 260 CFM				
Avance por guardia	1.6M	Compresora		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	
MANO DE OBRA				
Instalador de Compresora	Tarea	0.13	100%	
Ayudante	Tarea	0.13	100%	
Bodeguero	Tarea	0.13	100%	
Capataz	Tarea	0.13	100%	
MAQUINARIA				
Compresora Atlas Copco 260 cfm	und	1.00	Propio	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se evidencia la mano de obra que se utilizó para ejecutar esta operación, donde se tuvo en cuenta la unidad, cantidad y la incidencia, lo que permitió desarrollar los costos de la operación; además la máquina que se utilizó fue la compresora Atlas Copco 260 cfm.

Tabla 27: Especificaciones técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPRESORA	
Presión	125 L/S (7,5 m y sup ³ /min)
Normal presión de trabajo	7 bar
Mínima/máxima descarga de presión	4/8,5 bar
Compresión etapas	1
Aire receptor de la capacidad	35L
De aceite de compresor de capacidad	13 L
Aproximado de salida de aire de temperatura	90 °C (estándar)
Típico de contenido de aceite de aire comprimido	<5 mg/m y sup ³
La capacidad del tanque de combustible	130L
La válvula de salida de la configuración	3x3/4 "G"
Temperatura ambiente máxima en el nivel del mar	50 °C

Altitud máxima

4000 m

Fuente: Elaboración propia

4.4.4. Limpieza

Para la labor de limpieza se seleccionó la maquinaria de scoop de 1 yd³, el cual sirve para extraer el material es decir hace la operación de limpieza.

Tabla 28: Maquinaria a utilizar en la operación de limpieza

LIMPIEZA CON SCOOP 1YD3 DE 1.80 m x 2.10 m.					
Ancho	1.80	m	Taladros disparados	17.00	tal.
Alto	2.10	m	Avance por disparo	1.60	m
Longitud de barreno	6	pies	Taladros Arranque	4.00	
Eficiencia perforación	87.5%		Taladros perforados	18.00	tal.
Longitud de Perforación	5.25		Taladros de Alivio	4.00	tal.
Volumen esponjado	11	m ³	Dinamita por taladro	6.00	Cart.
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA		
MANO DE OBRA					
Operador de Scoop	Tarea	0.13	100%		
Ayudante Scoopero	Tarea	0.13	100%		
Bodeguero	Tarea	0.17	100%		
Capataz	Tarea	0.17	100%		
EQUIPO					
Scoop 1 yd ³	Hr	8.00	1.00		
Petróleo	Gln.	7.00	1.00		

Fuente Elaboración propia

En la tabla 28 se muestra labor de la limpieza donde se utilizó un scoop de 1 yd³ que retira el material sobrante que se encuentre en la labor, para ello se necesita un operador de scoop y su ayudante. También se necesitó de un bodeguero y un capataz, este último vigiló que los demás operarios están realizando sus labores.

A continuación, se muestran las especificaciones técnicas del scoop de 1 yd³:

Tabla 29: Especificaciones técnicas del scoop de 1 yd3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Nombre:	Cargador de ruedas subterráneo
Modelo:	FKWJ-0,75
Potencia del motor Diésel:	42 KW
Volumen del cubo:	0.75 m3 (1 yd3)
Capacidad Nominal	1500kg
Peso	6500 kg (vacío) 8000 kg (peso de carga)
Longitud	5.5 m
Anchura	1.29 m
Altura	1.92 m
Volumen del cubo	1 yd (0.75 m3)

Fuente: Especificaciones técnicas de equipos FOCOR

4.4.5. Sostenimiento

4.4.5.1. Cálculo para el sostenimiento

Para hallar el tipo de sostenimiento se tomó en cuenta el valor del Q de Barton, el cual dio un valor de 14, luego se aplicó el sostenimiento según la siguiente fórmula de la dimensión equivalente:

DE= (Altura o Ancho de la labor/Relación de sostenimiento de la excavación ESR)

$$DE = (1.8/1.6)$$

$$DE = 1.125$$

El resultado de la dimensión equivalente con el de Q de Barton se ubicó en una gráfica (**ver anexo 8**) donde se obtuvo el tipo de sostenimiento a utilizar, el cual fue cuadro de madera en la roca regular que se presentó en los ensayos geomecánicos, específicamente en el tramo 0+050.

Tabla 30: Materiales a utilizar en la operación de sostenimiento para el tramo 0+050

ESTRUCTURA DE COSTOS ARMADO DE CUADRO COMPLETO			
Avance	1.6 Cuadro Completo	Sección	1.8 mx 2.10 m
Guardias	1		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA
MANO DE OBRA			
Enmaderador	Tarea	1.00	100%
Ayudante enmaderador	Tarea	1.00	100%
Servicios mina	Tarea	1.00	8%
Bodeguero	Tarea	0.13	100%
Capataz	Tarea	0.13	100%
MATERIALES			
Madera Redonda P/Mina 7" A 8" X 3.0	TM	0.50	100%
Madera Redonda P/Mina 7" A 8" X 2.4	TM	1.34	100%
Madera Redonda P/Mina 5" A 6" X 3.0	TM	0.47	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30 se evidenció la mano de obra quien implementó este sostenimiento y los instrumentos que necesitaron para ello, se utilizó cuadro de madera para el sostenimiento del tramo 0+050.

4.4.6. Transporte

Para el transporte del material de la veta El Inca la empresa utiliza 2 carros mineros U-35 cuyos datos se muestran a continuación:

Tabla 31: Maquinaria a utilizar en la operación de transporte

EXTRACCIÓN CON CARRO MINERO U-35			
Avance por guardia	2Carros	Distancia 100 más	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA
MANO DE OBRA			
Motorista	Tarea	1.00	100%
Ayudante motorista	Tarea	0.13	100%
Bodeguero	Tarea	0.13	100%
Capataz	Tarea	0.13	100%
MAQUINARIA			
Carros mineros U35	Hr		PROPIO

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Especificaciones del carro minero U35

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS						
Modelo	Capacidad (yd³)	Altura (m)	Distancia de ejes (m)	Longitud Total (m)	Ancho total (m)	Peso Total /kg.
U-35	1.2	1.15	0.62	1.610	0.68	450

Fuente: Especificaciones técnicas de equipos SERMINSA

En la operación de transporte se mostró en la tabla 31 el equipo requerido, la mano de obra que se necesitó para que pueda desarrollarse de manera correcta este trabajo. Se tuvo que en la mano de obra se presentó un motorista, su ayudante, el bodeguero y el capataz de la labor. Además, en la tabla 32 se muestran las especificaciones técnicas de los carros mineros u35 utilizados para esta labor.

Tabla 33: Datos técnicos de transporte de materiales

DATOS TÉCNICOS DE TRANSPORTE	
Volumen roto por disparo	5.49 m ³
Factor de esponjamiento	0.61
Volumen real a mover	6.10 m ³
Capacidad de carga	0.90 m ³ (1 yd ³)
Factor de llenado	90%
Número de viajes	4 viajes

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 33 se muestran los datos de la labor de transporte de materiales, teniendo en cuenta el volumen real de transporte el cual está dado por la multiplicación del volumen roto por disparo más el factor de esponjamiento. Así como también, se tiene en cuenta la capacidad de carga de los carros u35 y el factor de llenado. Finalmente, también se consideró los números de viajes que deben realizar los carros mineros.

4.5. Producción de las operaciones de acuerdo a las reservas calculadas según el estudio geológico de la empresa

Estos resultados se enfocaron en calcular la producción de la empresa minera de acuerdo a la reserva estimada por la empresa minera que fue de 200 000 TM, aplicando el instrumento de observación de campo no experimental. Además, se tomaron en cuenta los nuevos datos obtenidos en los cálculos de perforación como fue el nuevo taladro de 6 pies, el promedio de avance por disparo entre 1,6-1,7 m y un ritmo de producción constante donde solo se consideraron los días domingos no laborables (NL).

Tabla 34: Datos para el cálculo de producción

ITEMS	VALORES
Reserva estimada por la empresa	200 000 TM
Sección m2	3,43 m2
Taladro	6 pies
Avance promedio por disparo	1,6 m
Turnos	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Producción estimada para los meses de noviembre 2022 hasta abril 2023

RESUMEN DE PRODUCCIÓN SEMESTRAL 2022-2023							
	NOVIEMBRE 2022	DICIEMBRE 2022	ENERO 2023	FEBRERO 2023	MARZO 2023	ABRIL 2023	TOTAL SEMESTRE
PRODUCCIÓN MENSUAL (TM)	366,63	352,27	383,01	367,93	368,41	383,30	2.221,55
DESMONTE (TM)	942,25	905,35	984,33	945,58	946,81	985,07	5.709,38

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 35 se logró estimar una producción diaria teniendo en cuenta las nuevas características como es la nueva dimensión del taladro de 6 pies; así como también el avance por disparo y el número de turno que fue de 1 por día. También se planificó realizar un disparo por día, sin ningún día de paralizaciones en la labor, muy aparte de los días no laborables donde fueron considerados los domingos y feriados. Dando como resultado una producción promedio de 370 TM/mes y una producción semestral de 2 221,55 TM. Y el desmonte extraído fue 5 709,38 TM teniendo una relación de 2,57 a 1.

4.5.1. Destinación del desmonte

El desmonte en minería se refiere al material estéril es decir al material extraído que contiene baja ley o a aquella ley que se encuentra por debajo del nivel económico conocido como Cut Off. Este material debe ser destinado de manera apropiada para poder asegurar las condiciones de seguridad y de medio ambiente (Arapa, 2018)

Tabla 36: Destinación del desmonte

DESTINACIÓN DEL DESMONTE				
	DESMONTE (TM)	BOTADERO 50% (TM)	RELLENO DE ACCESOS 30% (TM)	CIERRE DE LABORES FINALIZADAS 20% (TM)
Noviembre (2022)	942,25	471,12	282,67	188,45
Diciembre (2022)	905,35	452,67	271,60	181,07
Enero (2023)	984,33	492,16	295,30	196,87
Febrero (2023)	945,58	472,79	283,67	189,12
Marzo (2023)	946,81	473,41	284,04	189,36
Abril (2023)	985,07	492,53	295,52	197,01
TOTAL	5709,38	2854,69	1712,81	1141,88

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 36 sobre la disposición del desmonte el botadero con el que cuenta la empresa tiene una capacidad para 30 000 TM de material estéril. De acuerdo a la tabla que fue elaborada de acuerdo al plan de minado que resultó un total de desmonte 5 709,38 TM. Donde el 50% será destinado al botadero con un total de 2 854,69 TM, el 30 % será destinado para la construcción de accesos a las labores de mina con un total de 1 712,81 TM y finalmente par el cierre de labores será destinado el 20% con un total de 1 141.88 TM

4.6. Cálculo de costos de operación del planeamiento de minado a corto plazo

Estos resultados se enfocaron en el estudio de los costos de operación del planeamiento de minado a corto plazo, teniendo en cuenta los trabajos que se realizaron como fueron la perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte. Esto ayudó para el conocimiento de los costos que se tendrá que invertir para que las operaciones puedan ser realizadas de manera eficaz y se alcance a la producción diaria estimada.

4.6.1. Perforación y Voladura

Tabla 37: Costo unitario y total de los materiales para la operación de perforación y voladura

Perforación y Voladura Galería de 1.80 m x 2.10 m.						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	COST UNIT (S/.)	COST DISP. (S/.)	COST(S/./mt)
Ancho	1.80m		Taladros disparados		17.00tal.	
Alto	2.10m		Avance por disparo		1.60m	
Longitud de barreno	6pies		Taladros Arranque		4.00	
Eficiencia perforación	87.5%		Taladros perforados		18.00tal.	
Longitud de Perforación	5.25pies		Taladros de Alivio		1.00tal.	
Volumen esponjado	10.6m3		Dinamita por taladro		6.00Cart.	
MANO DE OBRA						
Perforista A	Tarea	0.28	100%	174.90	48.973	
Ayudante perforista	Tarea	0.28	100%	160.62	44.974	
Disparador	Tarea	0.28	100%	174.90	48.972	
Ayudante disparador	Tarea	0.28	100%	160.62	44.974	

Bodeguero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Capataz	Tarea	0.13	100%	236.12	30.695	149.668
ACERO DE PERFORACIÓN						
Barra de 4 pies	Pies Perf.	45.90	100000%	212.00	9.731	
Barreno Integral de 6'	Pies Perf.	45.90	120000%	283.50	10.844	
Broca de 38 mm	Pies Perf.	45.90	17500%	73.00	19.147	
Broca Rimadora 3 1/2"	Pieza	6.00	32000%	759.69	14.244	
Barra Piloto	Pieza	6.00	8000%	679.00	50.925	65.557
EQUIPO DE PERFORACIÓN						
Perforadora Jack Leg	Pies Perf.	102.00	80000.00	0.34	34.496	
Manguera de jebe de 1"	Metros	30.00	60.00	8.10	4.050	
Manguera de jebe de 1/2"	Metros	30.00	60.00	4.10	2.050	
Aceite perforadora almo 529	Gln.	102.00	600	35.50	6.035	29.145
EXPLOSIVOS						
Dinamita semigelatinosa 7/8" x 7" Cart 65%		96.00	1.00	0.68	65.28	
Detonador Ensamblador Carmex	Unid	16.00	1.00	0.65	10.40	
Mecha Rápida de Ignición	Mts	4.80	1.00	0.64	03.07	49.220
HERRAMIENTAS Y OTROS						
Pico	Pieza	2.00	60	162.71	5.424	
Lampa minera	Pieza	2.00	60	42.36	1.412	
Cucharilla	Pieza	2.00	90	25.00	556	
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	53.22	710	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Soplete	Pieza	1.00	120	83.82	699	

Guiador	Pieza	1.00	30	2.15	72	
Atacador	Pieza	3.00	30	5.90	590	
Punzón de encebado	Pieza	1.00	150	25.19	168	
Sacabarreno	Pieza	1.00	150	726.00	4.840	
Sacabroca	Pieza	1.00	180	323.40	1.797	
Pintura	Galones	1.00	7	7.76	1.109	
Mochila	Pieza	1.00	75	120.00	1.600	
llave stilson 14"	Pieza	1.00	45	114.00	2.533	
Aceitera	Pieza	1.00	90	70.00	778	
Plataforma de Perforación	Pieza	1.00	90	1815.82	20.176	
Flexómetro 5 m	Pza	1.00	28	18.00	643	33.294

IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

Saco de jebe	Pieza	1.235	45	53.00	1.455
Pantalón de jebe	Pieza	1.235	45	53.20	1.460
Botas de jebe con punta de acero	Par	2.53	75	68.90	2.323
Guantes de neoprene	Par	2.53	5	35.00	17.697
Mameluco	Pieza	2.53	180	85.00	1.194
Protector (casco)	Pieza	2.53	270	47.70	447
Tafilete	Pieza	2.53	180	14.70	206
Respirador Survivair	Pieza	2.53	180	90.02	1.264
Cartucho P-100 Survivair (filtro)	Pieza	2.53	7	28.74	10.381
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	2.53	270	435.00	4.073
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	2.53	180	25.00	351
Tapón de oídos	Pieza	2.53	60	3.33	140
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	2.53	90	27.63	776

Barbiquejo	Pieza	2.53	90	2.46	69	
Arnés y línea de vida	Pieza	0.00	180	380.00	0	
Botín Minero c/punta de acero	Par	2.53	180	65.00	913	
Filtro para respirador	c/u	2.53	2	0.95	1.201	27.469
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						354.352
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				142.379
UTILIDAD		10.00%				35.435
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						177.814
COSTO TOTAL S/.						532.166

Fuente: Elaboración propia

Para los costos de las labores de perforación y voladura se tomaron en cuenta las dimensiones de la labor de 1.8 m x 2.10 m, además de la longitud del barreno de 6 pies con una eficiencia de perforación de 87.50 %. Además, se planteó la mano de obra que se empleara en las operaciones, en este caso es un perforista y un disparador cada uno tendrá un ayudante para que le facilite el trabajo y se haga en el menor tiempo. También se presentó las herramientas que se utilizaran para realizar las operaciones respectivas. Así mismo, se tomó en cuenta todos los montos anteriores de cada una de las operaciones y los materiales a utilizar como la dinamita y los insumos; dando como resultado un costo total de S/. 532,166 diarios.

4.6.2. Limpieza

Tabla 38: Costo unitario de limpieza con Scoop de 1 yd3

LIMPIEZA CON SCOOP 1YD3 DE 1.80 m x 2.10 m.							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	COS /UNIT (S/.)	COST DISP (S/.)	COST(S/./mt)	
Ancho		1.80M		Taladros disparados	17.00tal.		
Alto		2.10M		Avance por disparo	1.60m		
Longitud de barreno		6Pies		Taladros Arranque	4.00		
Eficiencia perforación		87.5%		Taladros perforados	18.00tal.		
Longitud de Perforación		5.25Pies		Taladros de Alivio	4.00tal.		
Volumen esponjado		11m3		Dinamita por taladro	6.00Cart.		
MANO DE OBRA							
Operador de Scoop	Tarea	0.13	100%	215.71	28.043		
Ayudante Scoopero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881		
Bodeguero	Tarea	0.17	100%	160.62	27.305		
Capataz	Tarea	0.17	100%	236.12	40.140	72.731	
EQUIPO							
Scoop 1 yd3	Hr	8.00	1.00	PROPIO			
Petróleo	Gln.	7.00	1.00	9.00	63.000	39.375	
HERRAMIENTAS Y OTROS							
Pico	Pieza	2.00	50	162.71	6.508		
Lampa minera	Pieza	2.00	40	42.36	2.118		
Cucharilla	Pieza	2.00	90	25.00	556		

Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	70.00	933	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Soplete	Pieza	1.00	120	83.82	699	
Guiador	Pieza	1.00	30	4.00	133	
Atacador	Pieza	3.00	30	5.90	590	
Pintura	Galones	1.00	7	9.00	1.286	
Mochila	Pieza	1.00	75	100.00	1.333	
llave stilson 14"	Pieza	1.00	45	114.00	2.533	
Aceitera	Pieza	1.00	90	80.00	889	
Flexómetro 5 m	Pza	1.00	28	18.00	643	
Clavos para Ribeteo	Pza	4.00	1	0.16	629	18.135

IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

Saco de jebe	Pieza	1.46	45	53.00	1.723
Pantalón de jebe	Pieza	1.46	45	53.20	1.729
Botas de jebe con punta de acero	Par	4.25	75	68.90	3.902
Guantes de neoprene	Par	4.25	5	35.00	29.736
Mameluco	Pieza	4.25	180	85.00	2.006
Pantalón Drill	Pieza	4.25	90	50.00	2.360
Polo de Algodón	Pieza	4.25	90	60.00	2.832
Protector (casco)	Pieza	4.25	270	47.70	750
Tafilete	Pieza	4.25	180	14.70	347
Respirador Survivair	Pieza	4.25	180	90.02	2.125
Cartucho P-100 Survivair (filtro)	Pieza	4.25	7	28.74	17.443
lámparas eléctricas +	Pieza	4.25	270	435.00	6.844

mantenimiento

Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	4.25	180	25.00	590	
Tapón de oídos	Pieza	4.25	60	3.33	236	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	4.25	90	27.63	1.304	
Barbiquejo	Pieza	4.25	90	2.46	116	
Botín Minero c/punta de acero	Par	4.25	180	65.00	1.534	
Filtro para respirador	c/u	4.25	2	0.95	2.018	48.496
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						178.737
COSTOS INDIRECTOS GASTOS GENERALES		40.18%				71.817
UTILIDAD		10.00%				17.874
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						89.690
COSTO TOTAL S/./día						268.428

Fuente: Elaboración propia

En la labor de limpieza se utilizó un Scoop de 1 yd³, teniendo en cuenta que este equipo era propio de la empresa Minera; además se tomó en cuenta las medidas de la sección de 1,8 m x 2.10 m, el costo que se calculó en base al avance que se realiza en metros. Se tendrá la mano de obra que desempeñará la función de operar el Scoop y su ayudante respectivo, los insumos y herramientas que se utilizará para la limpieza. Se tuvo como un total de S/. 268,428 diarios en esta labor.

4.6.3. Ventilación

Tabla 39: Costo unitario y total de los materiales para la operación de ventilación

VENTILACIÓN COMPRESORA ATLAS COPCO 260 CFM						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	1.6m CANT.	Compresora INCIDENCIA	COST UNIT (S/.)	COST PARC(S/.)	COST(S/./Equipo)
MANO DE OBRA						
Instalador de Compresora	Tarea	0.13	100%	174.90	22.738	
Ayudante	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Bodeguero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Capataz	Tarea	0.13	100%	236.12	30.695	59.496
MAQUINARIA						
Compresora Atlas Copco 260 cfm	Und	1.00		Propio		
HERRAMIENTAS Y OTROS						
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	53.22	710	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Mochila	Pieza	1.00	75	120	1.600	
Llave crescent 12"	Pieza	1.00	45	74.90	1.664	
Arco de sierra	Pieza	1.00	60	35.79	597	
Hoja de sierra	Pieza	1.00	4	21.99	5.498	
Flexómetro 5 m	Pieza	1.00	28	18.00	643	
Escalera de Tijera	Pieza	1.00	45	266.76	5.928	16.753
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD						
Botas de jebe con punta de acero	Par	0.52	75	68.90	478	

Guantes de neoprene	Par	0.52	5	35.00	3.640	
Mameluco	Pieza	0.52	180	85.00	246	
Pantalón Drill	Pieza	0.52	90	50.00	289	
Polo de Algodón	Pieza	0.52	90	60.00	347	
Protector (casco)	Pieza	0.52	270	47.70	92	
Tafilete	Pieza	0.52	180	14.70	42	
Respirador Survivair	Pieza	0.52	180	90.02	260	
Cartucho P-100 Survivair (filtro)	Pieza	0.52	7	28.74	2.135	
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	0.52	270	435.00	838	
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	0.52	180	25.00	72	
Tapón de oídos	Pieza	0.52	60	3.33	29	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	0.52	90	27.63	160	
Barbiquejo	Pieza	0.52	90	2.46	14	
Arnés y línea de vida	Pieza	0.13	180	380.00	274	
Botín Minero c/punta de acero	Par	0.52	180	65.00	188	
Filtro para respirador	c/u	0.52	2	0.95	247	5.844
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						82.094
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				32.985
UTILIDAD		10.00%				8.209
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						41.195
INSTALACIÓN DE LA COMPRESORA ATLAS COPCO						123.289

260 CFM COSTO TOTAL

S./Equipo

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la labor de ventilación se tomó en cuenta los m³ de aire por persona y por el consumo que utiliza las maquinas, donde lo recomendado fue de 5m³/persona de acuerdo al Decreto Supremo 023-2017-EM y el artículo 247; además del avance planeado de 1.70 m según los cálculos realizados. Se utilizará una compresora Atlas Copco de 260 cfm la cual fue propia, se tuvo en cuenta a la mano de obra que se requiere para realizar la implementación de la ventilación y los materiales requeridos. Se tuvo un total de S/.123.289

4.6.4. Sostenimiento

Tabla 40: Costo unitario y total de los materiales para la operación de sostenimiento con cuadros de madera

ESTRUCTURA DE COSTOS ARMADO DE CUADRO COMPLETO						
Avance		1.6Cuadro Completo			Sección	1.8 mx 2.10 m
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	COST UNIT (S/.)	COST/PARC (S/.)	COST(S/./C.CP.)
MANO DE OBRA						
Enmaderador	Tarea	1.00	100%	174.90	174.904	
Ayudante enmaderador	Tarea	1.00	100%	160.62	160.620	
Servicios mina	Tarea	1.00	8%	154.50	11.587	
Bodeguero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.078	
Capataz	Tarea	0.13	100%	236.12	29.515	247.940
MATERIALES						

Madera Redonda P/Mina 7" A 8" XTM 2.0	0.50	100%	401.18	201.618	
Madera Redonda P/Mina 7" A 8" XTM 2,10	1.34	100%	401.18	537.904	
Madera Redonda P/Mina 5" A 6" XTM 1.70	0.47	100%	401.18	189.037	580.349

HERRAMIENTAS Y OTROS

Pico	Pieza	2.00	60	162.71	5.424	
Lampa minera	Pieza	2.00	60	42.36	1.412	
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	53.22	710	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Corvina	Pieza	1.00	90	350.00	3.889	
Azuela	Pieza	1.00	90	100.00	1.111	
Plomada	Und	1.00	180	50.00	278	
Nivel y escuadra	Und	1.00	180	35.00	194	
Pintura	Galones	1.00	7	7.76	1.109	
Mochila	Pieza	1.00	75	120.00	1.600	
Flexómetro 5 m	Pieza	1.00	28	18.00	643	16.585

IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

Botas de jebe con punta de acero	Par	2.33	75	68.90	2.136	
Guantes de neoprene	Par	2.33	5	35.00	16.275	
Mameluco	Pieza	2.33	180	85.00	1.098	
Pantalón Drill	Pieza	2.33	90	50.00	1.292	
Polo de Algodón	Pieza	2.33	90	60.00	1.550	
Protector (casco)	Pieza	2.33	270	47.70	411	
Tafilete	Pieza	2.33	180	14.70	190	

Respirador Survivair	Pieza	2.33	180	90.02	1.163	
Cartucho P-100 Survivair (filtro)	Pieza	2.33	7	28.74	9.547	
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	2.33	270	435.00	3.746	
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	2.33	180	25.00	323	
Tapón de oídos	Pieza	2.33	60	3.33	129	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	2.33	90	27.63	714	
Barbiquejo	Pieza	2.33	90	2.46	64	
Botín Minero c/punta de acero	Par	2.33	180	65.00	840	
Filtro para respirador	c/u	2.33	2	0.95	1.104	25.362
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						870.236
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				349.661
UTILIDAD		10.00%				87.024
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						436.684
COSTO TOTAL S/./C.COMPLETO						1.306.920

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los costos de labor de sostenimiento se eligió cuadro de madera para el tramo 0+050 respecto a los ensayos geomecánicos realizados y por el tipo de roca que se presenta en la labor se seleccionó este tipo de sostenimiento. Para determinar el costo se tuvo en cuenta la altura de la madera, el ancho y el tipo de madera a utilizar y el tonelaje. Además de la mano de obra que harán la instalación de los cuadros requeridos para que no se genere desprendimiento del macizo rocoso

además de las herramientas y materiales a utilizar como fueron los implementos de seguridad entre otros, dando como resultado un costo total de S/.1 306,920

4.6.5. Transporte

Tabla 41: Costo unitario y total de los materiales para la operación de transporte

EXTRACCIÓN CON CARRO MINERO U-35						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	2Carros CANT.	Distancia INCIDENCIA	100 mts COST UNIT (S/.)	COST PARC (S/.)	COST(S/./CARRO)
MANO DE OBRA						
Motorista	Tarea	1.00	100%	168.78	168.782	
Ayudante motorista	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Bodeguero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.078	
Capataz	Tarea	0.13	100%	236.12	29.515	119.628
MAQUINARIA						
Carros mineros U35	Hr			PROPIO		
HERRAMIENTAS Y OTROS						
Pico	Pieza	1.00	60	162.71	2.712	
Lampa minera	Pieza	2.00	60	42.36	1.412	
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	53.22	710	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Mochila	Pieza	1.00	75	120.00	1.600	
Llave crescent 12"	Pieza	1.00	45	74.90	1.664	
Silbato	Pieza	2.00	30	1.00	67	

Flexómetro 5 m	Pieza	1.00	28	18.00	643	9.487
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD						
Mameluco	Pieza	1.38	180	85.00	652	
Pantalón Drill	Pieza	1.38	90	50.00	767	
Polo de Algodón	Pieza	1.38	90	60.00	920	
Protector (casco)	Pieza	1.38	270	47.70	244	
Respirador Survivair	Pieza	1.38	180	90.02	690	
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	1.38	270	435.00	2.223	
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	1.38	180	25.00	192	
Orejeras	Pieza	1.38	180	113.75	872	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	1.38	90	27.63	424	
Barbiquejo	Pieza	1.38	90	2.46	38	
Botín Minero c/punta de acero	Par	1.38	180	65.00	498	
Chaleco Cinta Reflectaba	Pieza	1.13	150	150.00	1.130	
Filtro para respirador	c/u	1.38	2	0.95	656	4.652
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						133.767
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				53.748
UTILIDAD		10.00%				13.377
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						67.124
EXTRACCIÓN U-35 COSTO TOTAL						200.891
S/.día						

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41 se presentan los costos para la labor de carguío del mineral se tomó en cuenta la utilización de 2 carros mineros U35 de 1 yd³, teniendo en cuenta la cantidad de material que transportara desde la labor hacia el exterior. Aquí también se empleará mano de obra para operar los carros U35. Se tuvo un costo total de S/.200,891.

Tabla 42: Costos total por operaciones

COSTO TOTAL	MENSUAL (S/.)
Perforación y voladura (S/. /mes)	13 304,15
Limpieza (S/./mes)	6 710,75
Transporte S/./mes)	5 022,28
Ventilación (S/. /mes)	3 082,50
Sostenimiento con madera (S/. mes)	1 306,92
TOTAL/mes	S/.29 426,60
TOTAL/Semestral	S/.176 559,60

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42 se muestra el costo total de las operaciones realizadas según el planeamiento de minado, donde resultó S/. 29 426,60 /mes y el total semestral que es la multiplicación del total por mes por los 6 meses del planeamiento de minado a corto plazo dio un total de S/.176 559,60 soles.

4.7. Elaboración del planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción en la veta El Inca- Minera Pallasca

A continuación, se muestra el planeamiento de producción para los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril:

Tabla 43: Planeamiento de producción semestral

RESUMEN DE PRODUCCIÓN SEMESTRAL 2022-2023							
	NOVIEMBRE 2022	DICIEMBRE 2022	ENERO 2023	FEBRERO 2023	MARZO 2023	ABRIL 2023	TOTAL SEMESTRE
PRODUCCIÓN MENSUAL (TM)	366,63	352,27	383,01	367,93	368,41	383,30	2.221,55
DESMONTE (TM)	942,25	905,35	984,33	945,58	946,81	985,07	5.709,38

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 43 se presentó el planeamiento de producción calculado en los meses del planeamiento de minado a corto plazo, aplicando el instrumento de observación de campo no experimental donde la relación del desmonte es de 2,32 a 1; dando como resultado una producción mensual en el mes de noviembre 366,63 TM y la extracción de desmonte un total de 942,25 TM; en el mes de diciembre, una producción de 352,27 TM y un total de desmonte 905,35. Así mismo, en el mes de enero una producción de 383,01 TM y el desmonte extraído fue 984,33 TM; en el mes de febrero, una producción de 367,93 TM y el desmonte de 945,48 TM; en el mes marzo, una producción de 368,41 TM y el desmonte fue 946,81 TM. Por último, en el mes de abril se obtuvo una producción de 383,30 TM y el desmonte fue 985,07 TM; dando como producción total del semestre calculado de 2 221,55 TM. Cabe resaltar que estos resultados fueron calculados teniendo en cuenta los nuevos parámetros planificados en la

producción diaria, como fueron el número de taladros de 18 , la longitud de taladros de 6 pies; así como el número de turnos de trabajo que fue uno por día y los días no laborales que fueron los domingos.

Tabla 44: Comparación de producción anterior de la empresa y la nueva producción obtenida con el planeamiento de minado a corto plazo

Comparación de datos de producción		
Producción anterior de la empresa Minera Pallasca	Producción obtenida con el planeamiento minado a corto plazo	Incremento de producción
1 082.85 TM	2 221.55 TM	1 138.70 TM

Los resultados obtenidos en la tabla 44 al ser comparados con la producción de los 6 meses evaluados, donde se obtuvo una producción total de 1 082, 85 TM y se pudo evidenciar varias paralizaciones de las labores por falta de personal y de insumos, debido a la falta de un planeamiento de minado en la empresa minera (**ver anexo 5**). Se contrastaron con los resultados de producción con el planeamiento de minado en esta investigación donde se llegó a una producción total de 2 221,55 TM; se logró un incremento en la producción de 1 138,70 TM, siendo un incremento notable y que beneficia económicamente a la empresa minera.

Tabla 45: Planeamiento de minado a corto plazo para los equipos e insumos

Plan de consumo en las operaciones en veta El Inca-Minera Pallasca						
Labor	CONSUMO	UNIDAD	DIARIO	SEMANTAL	MENSUAL	SEMESTRAL
Perforación	Brocas 38 mm	Unid	-	-	2	12
	Brocas de 40 mm	Unid	-	-	2	12

	Barrenos	Unid	-	-		2	12
Voladura	Cantidad de explosivos	Kg		11	66	264	1 584
	Cartuchos	Unid		102	612	2 448	14 688
	Carmex	Mts		30	180	720	4 320
	Mecha rápida	Mts		18	108	432	5 184
	Dinamita semigelatinosa	Caja		0,5	3	12	144
Sostenimiento	Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 2. 0 MTR	TM	-	-	-		0,5
	Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 1.70 MTR	TM	-	-	-		0,47
	Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 2.10 MTR	TM	-	-	-		1,34

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 45 se presentó los equipos que se utilizaron para el planeamiento a corto plazo, teniendo en cuenta las operaciones que se realizaron, como es el caso de la perforación la cual se utilizó una broca de 38 y 40 mm al igual de un barreno teniendo una cantidad total semestral de 12, ya que la broca sufre un desgaste y se debe de cambiar cada dos semanas. En la labor de voladura se cuantificó los materiales que se van a utilizar de manera semestral, ya que aquí se planificó desde el aspecto diario porque esta labor se realiza de manera continua. El sostenimiento se utilizó madera y se planificó de manera semestral.

Tabla 46: Maquinaria para las operaciones en la veta El Inca-Minera Pallasca

Maquinaria para las operaciones en la veta El Inca-Minera Pallasca		UNIDAD	CANTIDAD
Perforación	Máquina perforadora Jack Leg	Unid	1
Limpieza	Scoop	Unid	1
Transporte	Carros mineros U35	Unid	2
Ventilación	Compresora Atlas 260 cfm	Unid	1

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46 se presentó la maquinaria que se utilizaron para el planeamiento a corto plazo, teniendo en cuenta las operaciones de perforación, limpieza, transporte y ventilación. Donde se utilizó las siguientes maquinarias cada una presentó como cantidad 1 y en el caso del transporte se utilizó 2; ello se utilizará en los 6 meses que fueron planificados

Tabla 47: Ganancia de la producción

	Cantidad	Unidad
Producción mensual	370,25	TM
Ley de mineral (Au)	10,5	gr/TM
Precio del metal (Au)	213,48	S/. /gr
TOTAL	829 930,185	S/.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 47 se evidencio la ganancia de la producción respecto al costo del precio del metal del día 22-10-22, teniendo en cuenta la producción mensual promedio que se ha estimado y la ley del mineral con el que se trabajó, dando un total de S82 9930,185 soles.

Tabla 48: Utilidad neta y utilidad productiva del planeamiento de minado a corto plazo

UTILIDAD NETA DE PLANEAMIENTO A CORTO PLAZO	
Ventas (S/.)	829 930,20
Costos (S/.)	29 426,6
Utilidad Bruta (S/.)	800 503,60
Gastos Administrativos (S/.)	120 075,55
EBITDA(S/.)	680 428,05
Impuesto (18 %)	122 477,049
Utilidad Neta (S/.)	557 951,01

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 48 la utilidad neta del planeamiento de minado a corto plazo resultó un total 791 779,903 soles que se muestra en la tabla 46, para obtener este monto se tuvo que las ventas fueron de 829 930,185 soles. Los gastos que se evidenciaron fueron los costos del total de las operaciones realizadas en este caso dio un total de 29 426,6 soles. Se restó las ventas y los costos, y se obtuvo que la utilidad bruta fue de 800 503,585 soles. Los gastos administrativos fueron 120 075,55 soles. El EBITDA resultó 680 428,05 soles. Teniendo en cuenta el 18% de impuesto, en tanto la utilidad neta resultó S/.557 951,01.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo al primer objetivo específico se describió la producción que presentaba la veta El Inca- Minera Pallasca. En cuanto a la producción evaluada entre febrero a julio, se obtuvieron como resultados 153,86 TM, 194 TM, 183,72 TM, 193,71 TM, 184,11 TM y 173,45 TM respectivamente. Así como también, según los resultados obtenidos se pudo evidenciar la falta de un planeamiento de minado en la empresa minera. Estos resultados fueron contrastados con los trabajos realizados Alvarez y Morales (2020), Narváez, Pérez, Giubergia y Gil (2020) los cuales incrementaron la producción mediante la ejecución de un plan de operaciones a corto plazo. Concluyendo que es importante realizar un planeamiento de minado de las diferentes operaciones de una empresa minera para poder incrementar la producción. Ticllasuca (2019) refiere que la producción minera es aquella etapa que se realiza dentro de un ciclo de minado (operación), los trabajos que se realizan son perforación, voladura, sostenimiento, ventilación, limpieza y transporte; donde se tiene como objetivo la recuperación del mineral.

En cuanto al segundo objetivo específico donde se analizó los estudios sobre la geología regional, local, estructural y económica de la veta El Inca - Minera Pallasca. Se obtuvo como resultado que el área en estudio estuvo predominado por los afloramientos de rocas sedimentarias Mesozoicas, del Cretáceo inferior, además de pertenecer a la Formación Chicama (Ji-ch). La zona se vio afectada por una falla de tipo normal, la cual desplazó la veta hacia el piso. Estos resultados fueron comparados con Trujillo y Milton (2020), Herrera y Mayorga (2020) y Panéz (2018), quienes describieron los estudios geológicos, con la finalidad de elaborar un plan de minado y mejorar la producción. Teniendo como resultado que conocer las condiciones geológicas del yacimiento permite realizar una planificación adecuada, teniendo la información de la mina. Estos estudios demostraron que es muy útil conocer las características geológicas del yacimiento para poder incrementar producción dentro de la empresa minera. Pereira de Barros, Fernadez, Baptista y Pereira (2018) menciona que estos estudios recopilan la información geológica del lugar, necesaria para poder elaborar un adecuado plan de minado.

De acuerdo con el tercer objetivo específico se realizaron los estudios geomecánicos para conocer el tipo de roca en la veta El Inca - Minera Pallasca. El macizo rocoso respecto a la muestra 1 tuvo un RQD de 69% y en el caso del RMR presentó puntaje de 62, lo cual muestra que es una roca buena II. En la muestra 2 se presentó un RQD de 69 % y el RMR 52 dando como resultado una roca Regular III. Estos resultados fueron contrastados con Aparicio y Camelo (2019); Mucuta, Cartaya y Watson (2020); Montaña y Medina (2019) y Ochoa, Cartaya y Blanco (2020), los cuales realizaron una correcta caracterización de rocas e identificaron el tipo de roca para realizar el planeamiento de minado. Concluyendo que conociendo la geomecánica se podrá realizar un adecuado planeamiento de mina ya que se pueden predecir soluciones de estabilidad del macizo rocoso. Además, se deben realizar los cálculos del RMR, RQD, GSI y Q de BARTON del macizo rocoso para el tipo de sostenimiento, si es que la labor lo requiere. Estos estudios se realizan in situ para conocer la condición de las discontinuidades: persistencia, apertura, rugosidad entre otras (Palacio, Cadena, Orteaga y Vanegas, 2021).

En tanto al cuarto objetivo específico se elaboró un plan de trabajo en las labores de perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte en la veta El Inca - Minera Pallasca. En la perforación se seleccionaron brocas de 38 y 40 mm, barrenos, y la perforadora Jack Leg; para la voladura se tuvo el tipo de explosivo que fue la dinamita semi gelatinosa y la cantidad. En cuanto a la limpieza se realizó con un scoop de 1 yd³ propio, la ventilación se planteó una compresora Atlas 260 cfm propia, el sostenimiento se eligió cuadros de madera y en el transporte se utilizará carros mineros U35. Estos resultados se constataron con los siguientes investigadores Narváez, Pérez, Giubergia y Gil (2020) los cuales tuvieron como objetivo demostrar cómo la utilización de un plan de trabajo permite mejorar la producción. Obteniendo como resultado que al utilizar el plan se mejoró la producción de la labor, logrando reducir la probabilidad de ocurrencia de errores. Concluyendo que se logró satisfacer la mejora de la producción, al lograr reducir el porcentaje de fallos que se presente. El proceso productivo para

Arteaga, Villamil y Jesús (2019) consiste en la transformación de los factores o recursos a bienes o servicios mediante un proceso.

Respecto al quinto objetivo específico se calculó la producción de las operaciones de acuerdo a las reservas calculadas según el estudio geológico de la empresa, Se obtuvo la producción entre los meses de noviembre de 2022 a abril de 2023, generando un total de la producción semestral de 2 221.55 TM. Se realizó el cálculo teniendo en cuenta la densidad de la roca y el nuevo tamaño del barreno. Se comparó estos resultados con Alvarez y Morales (2020) y Franco y Velilla (2017) en sus artículos científicos acerca de un plan de minado para incrementar la producción. Plantearon como objetivo generar un aumento en la producción mediante la ejecución de un plan de operaciones a corto plazo. Tuvieron como resultados un incremento de US\$ 37,387,913, correspondiéndole el 14.8% en relación al valor arrojado por el método tradicional. Como conclusión presentaron que a través de la actualización de la información de los avances periódicamente se pudo realizar el planeamiento de minado logrando incrementar la producción. Según Gutierrez (2019), una correcta estimación de reservas del yacimiento permitirá obtener la calidad y cantidad del mineral, para posteriormente iniciar la planificación de la producción (explotación).

En el sexto objetivo específico se calcularon los costos de operación del planeamiento de minado a corto plazo. Teniendo como resultado respecto a la operación de perforación y voladura se tuvo un total de S/. 13 304.15 /mes, la limpieza tuvo un costo total de S/. 6 710.75 /mes, en la operación de transporte se presentó un costo de S/.5 022.28 /mes. La ventilación tuvo un precio total de S/.3 082,50 /mes y el sostenimiento tuvo un total de S/.1 306.92 /mes. Dando un costo total de las operaciones por mes de S/.29 426,60 y un costo semestral de S/.176 559.6. Estos resultados fueron comparados con Díaz y Quintín (2019) en su trabajo de investigación acerca de costos operativos según un plan de minado. Tuvieron como objetivo calcular los costos de operación según la estimación de los recursos minerales del yacimiento. Teniendo como resultados que para el período 2019-2020 se obtuvo un costo unitario ascendente a 29.035 US \$/TM para el primer nivel, dependiendo directamente del precio de los metales.

Presentando como conclusión que se lograron obtener estimaciones adecuadas de los recursos con un costo total de explotación de \$ 528 026,7 US.

Finalmente, el objetivo general se elaboró el planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca. En el planeamiento de minado a corto plazo evidenció un incremento de la producción de 1 138.70 TM, en los meses de noviembre de 2022 hasta abril de 2023. Además, se realizó el planeamiento de los equipos y materiales que se emplearon en las operaciones. Se calculó las ventas esta resultó un total de S/.829 930.185 y una utilidad neta de S/.557 951,01. Estos resultados fueron comparados con Huerta (2018) y Quispe (2019) y Ticllasuca (2019) en sus investigaciones de planeamiento de minado a corto plazo con la finalidad de incrementar la producción, llegando a realizar este incremento donde se evidencio que aumentó en un 3%. Llegando a la conclusión que con el diseño y planeamiento ejecutado se logró incrementar la producción diaria en un promedio de 1,400 tn/día. El planeamiento de minado a corto plazo según Arapa (2018), es una descripción de las diferentes operaciones programadas con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos por la empresa.

Respecto a las limitaciones que se presentaron al momento de realizar los resultados, desde la primera etapa fue la visita a campo para observar cual era la realidad de la empresa minera, se presentó el inconveniente para determinar la fecha de visita a campo. Al momento de realizar la investigación otra limitación que se presento fue, que no se encontraba mucha información sobre la geología de la zona en estudio. También se presentó que no había suficiente información para los antecedentes de la investigación, se tuvo que buscar con palabras claves o en repositorios de diferentes países y así poder completar los antecedentes

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a la descripción de la producción de la veta El Inca - Minera Pallasca se logró concluir que en seis meses analizados de febrero a julio del 2022 la producción total llegó a 193.35 TM semestral. Asimismo, se pudo evidenciar que se trabajaba con un barreno de 4 pies realizando uno o dos disparos por día. Además, la empresa minera no contaba con adecuado planeamiento de minado ya que hubo muchos días sin realizar ninguna operación por la falta de personal y de insumos; obteniendo una baja producción lo que afectaba a la rentabilidad de la empresa minera.

En cuanto al análisis realizado a la geología regional, local, estructural y económica, se logró concluir que el área en estudio predomina principalmente afloramientos de rocas sedimentarias Mesozoicas de origen hidrotermal, del Cretáceo inferior. Además, pertenece al área de Formación Chicama (Ji-ch), el cual consta con una secuencia de pizarras y lutitas, intercaladas con delgadas capas de arenisca blanca y grises. Así mismo, la zona se vio afectada por una falla de tipo normal, desplazando la veta hacia el piso, donde la veta presenta una ley de 10.5 Au/Tn.

De acuerdo a los estudios geomecánicos realizados a las dos muestras extraídas in situ de la veta El Inca - Minera Pallasca, se concluyó que según los cálculos realizados para la muestra del tramo 0+05, se obtuvo un RQD de 69% y en el caso del RMR un puntaje de 62, concluyendo que presentó un tipo de roca buena II. Además, el ensayo de compresión uniaxial simple arrojó una resistencia de 33.250 MPa y el de carga puntual resultó 18.582 kN/cm². Por otro lado, se concluye que a la muestra 2 extraída del tramo 0+050, presentó un RQD de 69 % y un RMR 52 roca de tipo regular III y el ensayo de carga puntual dio un valor de 5,242 Kn/cm.

Respecto a la elaboración del plan de trabajo en las operaciones correspondientes de perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte. Se realizó un plan teniendo en cuenta la mano de obra, los equipos e

insumos adecuados, permitiendo tener un plan adecuado donde no realicen paralizaciones en la labor por la falta de estos, logrando así incrementar la producción de la veta El Inca- Minera Pallasca

En tanto al cálculo de producción de las operaciones de acuerdo a las reservas calculadas según el estudio geológico de la empresa el cual fue de 200 000 TM. Se realizó el cambio de barrero de 4 pies por un barreno de 6 pies teniendo en cuenta una guardia por día y un disparo por día, además de considerar un avance promedio 1.60 metros por disparo. Logrando una producción total por los 6 meses planificados de noviembre 2022 a abril de 2023 un total de 2 221.55 TM

En cuanto al cálculo de costos de operación del planeamiento de minado a corto plazo, se obtuvo en la operación de perforación y voladura un costo por mes S/. 13 304.15. La limpieza el costo calculado por mes fue de S/.6 710.75, en cuanto al transporte dio un total S/.5 022.28/mes. Por otro lado, en la ventilación el costo/mes resultó un total de S/. 3 082.50; finalmente el sostenimiento requiere un costo por mes de S/.1 306.92. Concluyendo que el costo total de las operaciones fue de S/. 29 426.60 y el costo en general por los seis meses del planeamiento fue de S/.176 559.60.

Finalmente, respecto al planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción en la veta El Inca - Minera Pallasca. Se logró concluir que con el nuevo planeamiento entre los meses de noviembre de 2022 a abril de 2023 evidenció un incremento de 1 138.70 TM con respecto a los seis meses evaluados de febrero a julio del 2022. Además, se calculó la ganancia de producción la cual resultó un total de S/.829 930.185 y la utilidad neta estimada de S/.557 951,01

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un análisis detallado mediante programas acerca de la producción del área de estudio con la finalidad de poder identificar aquellas situaciones y falencias que originen una baja producción.

Se recomienda realizar análisis especializados como las fotografías aéreas geosatelitales y análisis geoquímicos para obtener información detallada acerca de la geología regional, local, estructural y económico, información que servirá para saber el tipo de yacimiento, las reservas que existen y así realizar el planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción en diferentes minas.

Se recomienda a futuros investigadores que realicen ensayos geomecánicos en diferentes muestras de macizo rocoso extraídos de distintos tramos del lugar donde estén realizando su investigación para poder obtener información más detallada y así poder determinar las características de estas.

Se recomiendan a las empresas mineras contar con personal capacitado para cumplir con sus responsabilidades en las diferentes labores como perforación voladura, sostenimiento, ventilación y transporte. Con la finalidad de la empresa no tenga paralizaciones que afecten negativamente a la producción.

Se propone que las empresas mineras realicen un cálculo de producción de las diferentes operaciones de manera constante con el fin desarrollar un planeamiento sobre sus avances diarios, semanales y mensuales.

Se deben de realizar un cálculo de los costos de operación de acuerdo al planeamiento de minado a corto plazo donde se tomen en cuenta los costos propuestos por los proveedores de los diferentes equipos e insumos, para poder reducir costos y obtener mayores ganancias.

Se sugiere que para la realización de un correcto planeamiento de minado se debe de tener en cuenta las reservas probadas y posibles calculadas previamente por la empresa minera en donde se realice este trabajo. Además, se deberá contar con un cronograma, el cual se debe cumplir para que no se generen días de pérdida y se pueda lograr un incremento en la producción.

REFERENCIAS

1. ALVAREZ, Luis y MORALES, Nilson. Optimization of development planning and short-term preparation in underground mining. Journal of Mining Engineering and Research [en línea]. Diciembre 2020, n.º 2. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022].

Disponible en:

<http://j-miner.cl/index.php/jm/article/view/23/29>

ISSN: 10.35624

2. APARICIO, Alán y CAMELO, Lizeth. Methodological proposal for the geotechnical characterization of a tropical soil derived from volcanic rocks. [En línea]. Diciembre 2019, vol. 31 n.º 2. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]

Disponible en:

<https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/1948>

ISSN: 1021-7981

3. ARAPA, Richart. Planificación minera a corto plazo en minería subterránea - Unidad Minera San Rafael - MINSUR S. A. Tesis (Ingeniero de Minas). Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2018.

Disponible en:

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3278187>

4. ARTEAGA, Wilfrido; VILLAMIL, Diana y JESUS, Abraham. Caracterización de los Procesos Productivos de las pymes textileras de Cundinamarca [en línea]. Febrero-October 2019 vol. 11 n.º 2 [Fecha de consulta 15 de septiembre 2022]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/5177/517764671005/517764671005.pdf>

ISSN: 10.22335

5. BEDREGAL, Paula, BESOAIN, Carolina [et.al]. Qualitative research methodology in health care. Revista Médica de Chile [en línea]. Mayo 2017, vol. 145 n.º 01. [Fecha de consulta 10 de mayo de 2022]

Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v145n3/art12.pdf>

ISSN: 3731-3790

6. BOLIVAR, Rafael y TRIVIÑO, Ricard. A Technical and Environmental Study of Fortified Structures Used in Coal Mining in Norte de Santander. Facultad de Ingeniería [en línea]. Junio 2015, vol. 38, n° 38. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4139/413940775009.pdf>

ISSN: 0121-1129

7. CABA N., CHAMORRO O. y FONTALVO T. Gestión de la Producción y las Operaciones. Agencia colombiana [en línea]. Junio 2017, n° 2. [Fecha de consulta: 13 de abril 2022]

Disponible en:

<https://isbn.cloud/9789589973721/gestion-de-la-produccion-y-las-operaciones/>

ISBN: 978-958-99737-2-1

8. CASAPIA, Henry. Análisis comparativo del transporte de carga minera en la Región Central [en línea]. Diciembre-Julio 2021 vol. 24 n.º 2 [Fecha de consulta 15 de septiembre 2022]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81669876004>

ISSN: 1560-9146

9. COANQUI, Jimy. Optimización De Plan De Minado A Corto Plazo En La Unidad Minera Tacaza – Puno. Trabajo de Suficiencia Profesional (Título Profesional). Puno: Universidad del Altiplano, 2019, pp.33.

Disponible en:

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14021/Coanqui_Pacha_Jimy_Franco.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. CRIGALIUNAS, María. Diseño Óptimo De Minería Subterránea Autosoportada. Tesis (Para optar el grado de Magíster). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2016.

Disponible en:

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/143656/Dise%C3%B1o-%C3%B3ptimo-de-miner%C3%ADa-subterr%C3%A1nea-auto-soportada.pdf?sequence=1>

11. Decreto Supremo N° 023-2017-EM. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 18 de agosto de 2017.

Disponible en:

https://minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2016/RSSO_2017.pdf

12. DÍAZ, Abdiel y QUINTÍN, José. Complexities in the resources estimation of Besshi type minerals deposits on the north-west of Pinar del Río, Cuba, using non Linear Geostatistics. Ciencias de la tierra [en línea]. Noviembre 2019, n. °45

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/1695/169559150004/html/>

ISSN: 4571-3383

13. FRANCO, Giovanni y VELILLA, Danilo. Planeamiento minero como función de la variación de la ley de corte crítica. Boletín de Ciencias de la Tierra [en línea]. Julio 2018, n.° 35. [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2022].

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/1695/169531421003.pdf>

ISSN: 0120-3630

14. FUENTES Y GARGATE. Aplicación de los criterios fundamentales de la ingeniería de voladura para controlar la dilución en la explotación de vetas angostas en la Mina Sayapullo S.A. Tesis (Para optar título Profesional). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2021, 159 pp.

Disponible en:

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655358/Fuentes_R_N.pdf?sequence=3

15. GALLARDO, Eliana. Metodología de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo [en línea]. 1 ° ed. Perú: Universidad Continental, 2017. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2022].

Disponible en:

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf

ISBN: 978-612-4196

16. GIRALDO, Emiliano. Formulación Óptima de anfo aluminizado para voladuras en minería subterránea. Revista del Instituto de investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas [en línea] Octubre-noviembre 2020, vol. 43 n. °46. [Fecha de consulta: 10 de Mayo de 2022]

Disponible en:

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/19185>

ISSN: 561-0888

17. GUTIERREZ, Kenning. Análisis y evaluación entre los métodos de explotación convencional y plataformas aplicados en la cantera de caliza de la empresa UNACEM S. A. A. [en línea]. Diciembre-Junio 2019 vol. 22 n.° 2 [Fecha de consulta 15 de septiembre 2022]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/816/81662532003/81662532003.pdf>

ISSN: 1810-9993

18. GRATTZ, SALAZAR y RODRÍGUEZ. Analysis of the factors that determine the design of metal meshes for the stabilization of slopes in rock masses. Works and projects [en línea]. Marzo 2018, n. °23 [Fecha de consulta 15 de Abril]

Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/oyp/n23/0718-2805-oyp-23-0025.pdf>

ISSN: 0718-2813

19. HERRERA, Johans y MAYORGA, Jaime. Actions to reduce reconciliation differences between received mineral and sent to mill. Revista del Instituto de UNMSM [en línea]. Junio 2020, n. °45. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]

Disponible en:

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/download/18059/15132/62997>

ISSN: 1561-0888

20. HUERTA, Richard. Planeamiento de minado subterráneo para incrementar la producción en la Unidad Minera Mallay Compañía de Minas Buenaventura S.A. 2018. Tesis (Ingeniero de Minas). Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2018.

Disponible en:

http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4194/T033_40921555_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

21. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico-INGEMMET [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022]

Disponible en:

<https://www.gob.pe/ingemmet>

22. JIBAJA, A y ZURITA E. Diseño de cámaras y pilares para incrementar la producción de carbón antracita en la mina Nueva Esperanza – Bambamarca. (Tesis de licenciatura). Lima: Universidad Privada del Norte, 2019.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21666>

23. JOCILES, María. Participant Observation in the Ethnographic Study of Social Practices. Revista Colombiana de Antropología [en línea]. Julio 2017, vol. 54 n. ° 1. [Fecha de consulta 01 de junio de 2022].

Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcan/v54n1/0486-6525-rcan-54-01-00121.pdf>

ISSN: 121-150

24. Manual Práctico de Voladura. Centro Tecnológico de Voladura EXSA S.A, International Journals of Rock Mechanics & Mining Sciences [Fecha de consulta 13 de octubre de 2022].

Disponible en:

<https://www.mineriadelibrosycursos.com/2019/10/manual-practico-de-voladura-5ta-edicion.html>

25. MONTAÑO, MOLINA, SUAREZ y CEBALLOS. Diseño de un apoyo económicamente factible para el reemplazo de pilares en Mina Providencia, Antioquia - Etapa 1. Revista Facultad de Ingeniería. Abril-Junio 2019, vol. 28 n. °51. [Fecha de consulta 25 de Abril de 2022]

Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292019000200089&lang=es

ISSN: 0121-1129

26. MORENO, Begoña y MUÑOZ, Maximiliano. Systematic Reviews: definition and basic notions. Rev. Clin. Periodoncia Implantol [en línea]. Diciembre 2018, vol. 11 n. ° 03. [Fecha de consulta 23 de mayo de 2022].

Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v11n3/0719-0107-piro-11-03-184.pdf>

ISSN: 0719-0107

27. MUCUTA, Helder; CARTAYO, Pire y CUNI, Julio. Evaluación geomecánica del macizo rocoso en frentes de explotación del yacimiento polimetálico Castellanos. Minería y Geología [en línea]. Junio 2019, n. °4. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2022]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223560062005>

ISSN: 1993-8012

28. MUCUTA, CARTAYO y WATSON. Slopes stability evaluation of Castellano deposit by calculating the safety factor. Minería y Geología [en línea]. Octubre-Diciembre 2020 vol. 39 n.º 4. [Fecha de Consulta 15 de mayo]

Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1993-80122020000400441

ISSN: 1993-8012

29. NARVAEZ, David; PEREZ, Lilian; GIUBERGIA, Andrea y GIL, Verónica. Control y administración de datos en una mina subterránea de oro y plata. Tecnura [en línea]. Abril 2019, n. º64. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/2570/257064476006/257064476006.pdf>

ISSN: 2248-7638

30. NUNES, OTAÑO y WATSON. Evaluación físico-mecánica y estructural del macizo gnéisico de mina Catoca para el diseño de voladuras. Minería y Geología [en línea]. Enero-Marzo 2018, vol 34 n. º1. [Fecha de consulta 7 de mayo]

Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1993-80122018000100006&lang=es

ISSN: 1993-8012

31. OBESO Y PACHECO. Método De Explotación Circado Para Mejorar La Productividad De La Veta Verónica En La Mina Esperanza, La Libertad. Tesis (Para obtener el Título Profesional). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2021, 120 pp.

Disponible en:

https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28938/Obeso%26Pacheco_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

32. OCHOA, CARTAYA y BLANCO. Clasificación geomecánica óptima para evaluar el macizo rocoso en el frente de arranque del Tramo IV del túnel Levisa-

Mayarí. Minería y Geología [en línea]. Marzo 2020, vol.36 n.º1. [Fecha de consulta 20 de Abril]

Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1993-80122020000100050

ISSN: 1993-8012.

33. OLIVA, RUIZ, GALLARDO y YULADY. Evaluación del riesgo de deslizamientos en taludes y laderas. Metodología y aplicación en un caso real. DINA [en línea]. Enero- Marzo 2019 vol. 86 n.º 208. [Fecha de consulta 16 de Mayo]

Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532019000100143

ISSN: 0012-7353

34. ORCHE, Enrique. Air quality in underground museum mines. Proposal of reference indices. Environment and Mining Magazine [en línea] Diciembre 2020, vol 5 n.º2. [Fecha de consulta: 13 de Mayo de 2022]

Disponible en:

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2519-53522020000200005

ISSN: 2519-5352

35. OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Sampling Techniques on a Population Study. Morphol [en línea]. Julio 2017, vol. 35 n.º1. [Fecha de consulta 26 de junio]

Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

ISSN: 227-232

36. PALACIO, Olga, CADENA, Gustavo, ORTEGA, Eberto y VANEGAS, Angelical. Zonificación Geotécnica de los Suelos de la Ciudad de Valledupar

mediante la utilización de un GIS [en línea]. Abril-Mayo 2021 vol. 17 n.º 33 [Fecha de consulta 15 de septiembre 2022]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/6078/607868325009/html/>

ISSN: 10.33571

37. PANEZ, Josue. Evaluación del Prospecto Polimetálico Collpapampa, Comunidad de Huamarin – Chamunayoc, Distrito y Provincia de Huaraz, Región de Ancash. Tesis (Ingeniero de Minas). Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018.

Disponible en:

http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/364/1/T026_10670070_T.pdf

38. PEREIRA DE BARROS, Maria; FERNANDEZ, Hector; BAPTISTA, João y PEREIRA, Gabriela. Procedimiento metodológico para aplicar la geofísica a estudios geotécnicos en la ciudad de Luanda, Angola [en línea]. Septiembre-Febrero 2018 vol. 34 n.º 2 [Fecha de consulta 15 de septiembre 2022]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/2235/223554994005/223554994005.pdf>

ISSN: 1993-8012

39. PÉREZ, Ramon y MARTÍN, Roniel. Evaluación de metales preciosos (Au y Ag) en zonas de oxidación al noroeste de Artemisa (Cuba) [en línea]. Mayo-Octubre 2020 vol. 43 n.º 1 [Fecha de consulta 15 de septiembre 2022]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/3496/349668296007/349668296007.pdf>

ISSN:0120-0283

40. PICHARDO, María; HURTADO, Ana; GARCÍA, Juana y SILVANO, Juan. Document Analysis of Quality Management Systems by Means of a Conceptual Cartography [en línea]. Octubre 2017, vol. 31 n.º 01. [Fecha de consulta 03 de mayo de 2022]

Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6223266.pdf>

ISSN: 2130-3745

41. PINTO y FUENTES. Effect of blasting on the structural performance of houses near mining sites in Colombia. Mining and Geology [en línea]. Julio 2021, vol. 37 n. °1. [Fecha de consulta 15 de mayo]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/2235/223566343004/223566343004.pdf>

ISSN: 1993-8012

42. QUISPE, Maximiliano. Planeamiento de programación de producción de minerales a corto plazo en minería subterránea. Tesis (Ingeniero de Minas). Perú: Universidad Nacional del Altiplano de Puno, 2019.

Disponible en:

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14041/Quispe_Bruna_Maximiliano.pdf?sequence=1&isAllowed=y

43. REYES, Marcos. Diseño y Planeamiento de Minado para la Ampliación del Lom del Tajo Norte – Alpamarca – Volcan S.A.A – 2019. Tesis (Ingeniero de Minas). Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2018.

Disponible en:

http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4489/T033_70265956_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

44. ROJAS, Edito. A new predictive approach to fragmentation in Rock Blasting. Design and technology [en línea]. Octubre-Junio 2018 vol.21 n.° 1 [Fecha de consulta 5 de mayo]

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/816/81658059003/html/>

ISSN: 1726-2130

45. ROMERO, Pamela y SISALIMA, Jaime. Análisis de procesos operativos subterráneos que inciden en la productividad y plan de mejora en la mina “Pique

Curipamba” Portovelo-El Oro. Tesis (Ingeniero de Minas). Ecuador: Universidad del Azua, 2019

Disponible en:

<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9482/1/15118.pdf>

46. TICLLASUCA, Edwin. Planeamiento de minado a corto plazo para optimizar la producción en la Unidad Minera Pallancata de Hochschild Mining S.A. Tesis (Ingeniero de Minas). Perú: Universidad Continental, 2019.

Disponible en:

<https://minedocs.com/21/Pallancata-MOP-2019.pdf>

47. TRUJILLO y MILTON. Alternative for the exploitation of pits through chimneys in narrow veins in the Minera Huanuni company. Environment and Mining Magazine [en línea]. Abril-Mayo 2020 vol.5 n. °1. [Fecha de consulta 2 de mayo

Disponible en:

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2519-53522020000100004&lang=en

ISSN: 2519-5352

48. VARGAS, Zoila. Applied Research: A Way of Knowing Realities with Scientific Evidence. Education Magazine [en línea]. Julio 2016, n.º 1. [Fecha de consulta: 23 de abril 2022]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

ISSN: 0379-7082

49. VILCA, Reynaldo. Optimización De Perforación Y Voladura Para El Control De La Sobrerotura Aplicando Modelo Matemático Áreas De Influencia U.M. Carahuacra. Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2019 22pp.

Disponible en:

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12782/Vilca_Coaquira_Reynaldo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ISSN: 6514.5601

ANEXOS

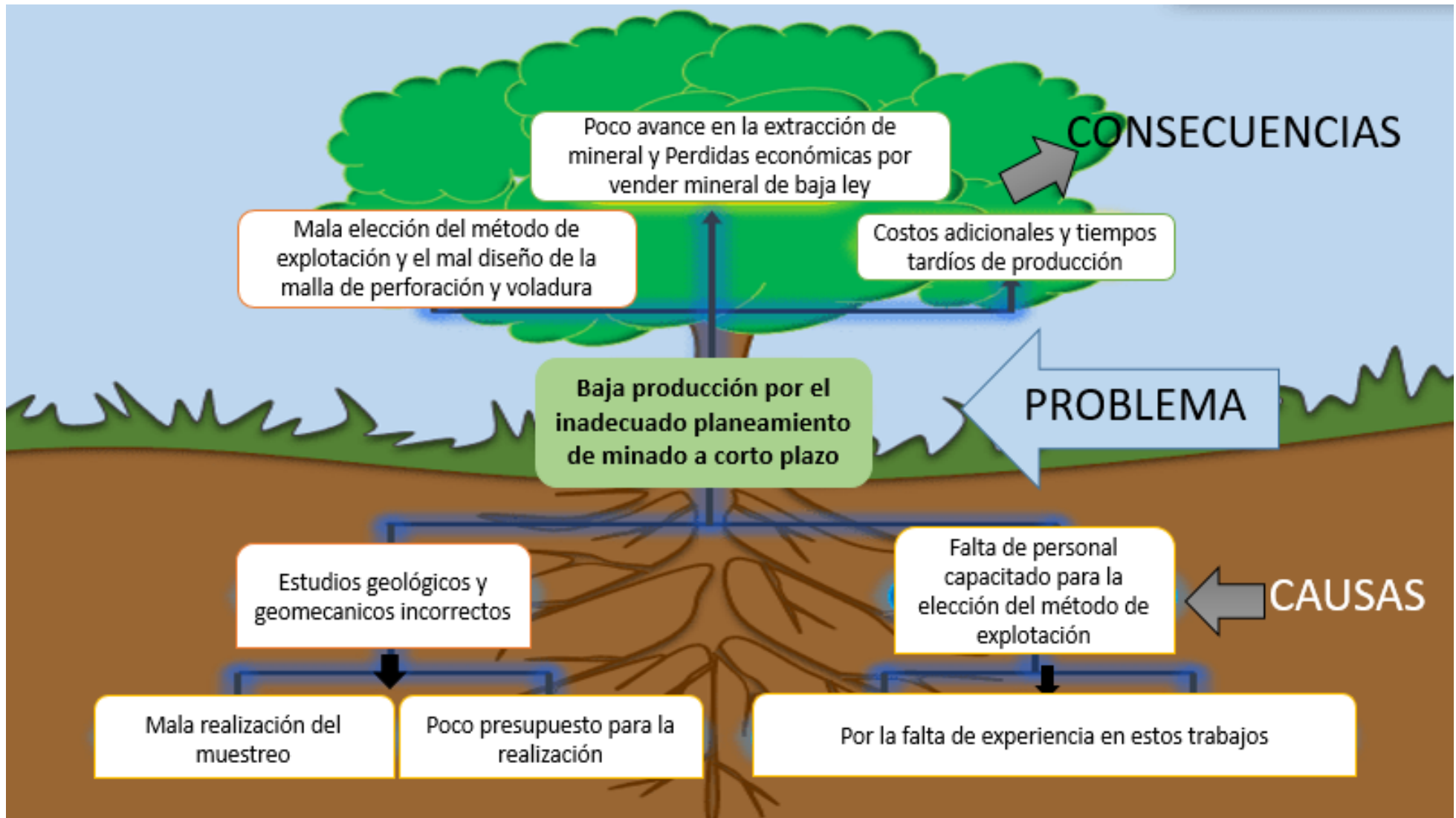
Anexo 01: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICE	ESCALA
DEPENDIENTE: Incremento de la producción	Caba, Chamorro y Fontalvo (2017) indican que la producción consiste en un conjunto de operaciones que cambian los materiales de forma, logrando que pasen de una forma establecida a otra que se desea obtener finalmente. Estos datos fueron medidos a través de la guía de observación de campo.	El incremento de la producción está relacionado entre los recursos y los productos que son empleados. Con esta correlación se logró definir el incremento de la producción de las maquinarias, así como los materiales, el factor humano y todos los factores juntos.	Proceso Productivo	Ciclo de Operación	Perforación	Nominal
					Voladura	
					Sostenimiento	
					Ventilación	
					Limpieza	
					Transporte	
				Avance de Producción	Semanal	
					Mensual	
INDEPENDIENTE:	El planeamiento a	El planeamiento de	Evaluación de	Estudios	Geología	Nominal

Planeamiento de Minado a corto plazo	corto plazo es aquel plan que es desarrollado de forma diaria, semanal y mensual, para diferentes áreas, como son: el área de desarrollo, exploración, preparación y ciclo de minado (Ticllasuca, 2019).	minado a corto plazo, es aplicado y desarrollado para períodos cortos como son los mensuales. Aquí se debe contar con información acerca de un modelo de bloques, además de conocer la forma y el tamaño, los cuales se ajustan a la calidad del mineral, es decir tonelaje de este.	Yacimientos	Geológicos	Regional	
					Levantamiento Topográfico	
					Geología Local	
					Geología Estructural	
					Geología Económica	
				Estudios Geomecánicos	RMR	
					RQD	
					Q de Barton	
					GSI	
					Carga Puntual	
					Ensayo de Compresión Uniaxial	

					Condición de las Discontinuidades	
				Plan de Minado a Corto Plazo	Diario	Ordinal
					Semanal	
					Mensual	

Anexo 02: Árbol de Problemas



Anexo 03: Carta de aceptación para realizar la Investigación



MINERA LOS ANDES S.A.C.

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CARTA N° 068 – 2022 – MILANSAC

Pallasca, 12 de agosto de 2022

PRESENTE.

SEÑORES:

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
E.P ING. DE MINAS**

REFERENCIA: AUTORIZACIÓN USO DE DATOS DE EMPRESA CON FINES DE
INVESTIGACIÓN

CIUDAD:

De mi consideración:

Yo, Gilberto Donayres Quispe con D.N.I. N° 23992146° en calidad de representante de la empresa **MINERA LOS ANDES S.A.C.**, autorizó utilizar los datos de la Empresa para ser desarrollada en el Planeamiento de Minado a Corto Plazo para incrementar la producción en la Veta el Inca – Minera Pallasca, de los investigadores **ERCILIA DEL CARMEN MARIÑO OLANO**, identificada con D.N.I. N° 75537329 y **BETTY YAMUNIQUE NAMUCHE**, identificada con D.N.I. N° 73319227, para que hagan uso de la misma con fin de investigación. Al firmar este documento dicho representante no se responsabiliza por daños y/o accidentes durante el proceso del proyecto de investigación, que afecten a los participantes.

Aprovecho la oportunidad para expresar mi estima personal.

Atentamente,

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

Ing° Gilberto Donayres Q., MBA
GERENTE GENERAL

Anexo 04: Carta de autorización para toma de Muestras



MINERA LOS ANDES S.A.C.

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CARTA N° 070 – 2022 – MILANSAC

Pallasca, 12 de agosto de 2022

PRESENTE.

SEÑORES:

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
E.P ING. DE MINAS**

**REFERENCIA: AUTORIZACIÓN TOMA DE MUESTRAS Y VALIDACIÓN DE
INFORMACION DE EMPRESA CON FINES DE INVESTIGACIÓN**

CIUDAD:

De mi consideración:

Yo, Gilberto Donayres Quispe con D.N.I. N° 23992146° en calidad de representante de la empresa **MINERA LOS ANDES S.A.C.**, autorizó la toma de muestra y valido los datos obtenidos de la empresa para ser desarrollada en el planeamiento de minado a corto plazo para incrementar la producción en la veta el inca – Minera Pallasca, de los investigadores **ERCILIA DEL CARMEN MARIÑO OLANO**, identificada con D.N.I. N° 75537329 y **BETTY YAMUNAUQUE NAMUCHE**, identificada con D.N.I. N° 73319227, para que hagan uso de la misma con fin de investigación. Al firmar este documento dicho representante no se responsabiliza por daños y/o accidentes durante el proceso del proyecto de investigación, que afecten a los participantes. Están autorizados a partir del 1 de setiembre de 2022.

Aprovecho la oportunidad para expresar mi estima personal.

Atentamente

**Ing.° Gilberto Donayres Q., MBA
GERENTE GENERAL**

Anexo 05: Instrumento respecto a la descripción de la producción.

Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la veta el Inca - Minera Pallasca	
GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO	
Nombre de la empresa	Minera Pallasca
Nombre del observador	Ercilia del Carmen Mariño Olano-Betty Yamunaque Namuche
Fecha	05-08-2022
Objetivo	Describir producción en la veta el Inca - Minera Pallasca

PRODUCCIÓN MES DE FEBRERO 2022								
DIA	Sección (m2)	Avance x disparo (m)	Volumen (m3)	Densidad (Tn/m3)	T. M.	N° disparos	Prod. Diaria (TM)	Observaciones
1	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	En el mes de febrero se pudo evidenciar que el avance por disparo se encontraba en un rango de 1.0 a 1,1, con 1 o 2 disparos por día; el número de disparos no estaba programado correctamente. Además, se puso en evidencia que hubo 11 días que no se laboró es decir la producción fue 0, esto debido a la falta personal y de insumos en la labor.
2	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
3	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
4	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
5	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
6	3,43	-	-	-	-	-	-	
7	3,43	1,09	3,74	2,8	10,47	2	20,94	
8	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
9	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
10	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	

11	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28
13	3,43	-	-	-	-	-	-
14	3,43	1,04	3,57	2,8	9,99	1	9,99
15	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18
16	3,43	1,04	3,57	2,8	9,99	1	9,99
17	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37
19	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	2	20,55
20	3,43	-	-	-	-	-	-
21	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26	3,43	0	0	0	0	0	0
27	3,43	-	-	-	-	-	-
28	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Producción Mensual (TM)							153,86

PRODUCCIÓN MES DE MARZO 2022

DIA	Sección (m2)	Avance x disparo (m)	Volumen (m3)	Densidad (Tn/m3)	T. M.	N° disparos	Prod. Diaria (TM)	Observación
1	3,43	0	0,00	0	0,00	1	0,00	Para el mes de marzo se evidenció un avance entre 1,0 a 1,1 metros por disparo; además se realizaron 1 a 2 disparos por días. Sin embargo también se identificaron 10 días de para en labores debido a la falta de insumos para las labores de perforación y voladura.
2	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	2	20,17	
4	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
5	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
6	3,43	NL	-	-	-	-	-	
7	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
8	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
9	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
10	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
11	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
12	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
13	3,43	NL	-	-	-	-	-	
14	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
15	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
16	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
17	3,43	0	0,00	0	0,00	1	0,00	
18	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
19	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
20	3,43	NL	-	-	-	-	-	
21	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22	3,43	0	0,00	2,8	0,00	1	0,00	
23	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	2	20,36	
24	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	

25	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
26	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
27	3,43	NL	-	-	-	-	-	
28	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
29	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
30	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
31	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Producción Mensual (TM)							194,00	

PRODUCCIÓN MES DE ABRIL 2022								
DIA	Sección (m2)	Avance x disparo (m)	Volumen (m3)	Densidad (Tn/m3)	T. M.	N° disparos	Prod. Diaria (TM)	Observaciones
1	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	En el mes de febrero se trabajó con un avance por disparo de 1,0 a 1,1 , en este mes solo se realizaron 1 disparo por día , bajando la producción de la empresa. Así mismo, otro factor que se evidenció en este descenso de producción fueron los días que se detuvieron las operaciones, se contabilizaron 8 días, esto ocurrió por la falta de insumos para realizar las operaciones.
2	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
3	3,43	NL	-	-	-	-	-	
4	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
5	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
6	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
8	3,43	0	0,00	0	0	0	0,00	
9	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	3,43	NL	-	-	-	-	-	
11	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
12	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
13	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
14	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	

15	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37		
16	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18		
17	3,43	NL	-	-	-	-	-		
18	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
19	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
20	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37		
21	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37		
22	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28		
23	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08		
24	3,43	NL	-	-	-	-	-		
25	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37		
26	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08		
27	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08		
28	3,43	0	0	0	0	0	0		
29	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
30	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18		
Producción Mensual (TM)							183,72		

PRODUCCIÓN MES DE MAYO 2022								
DIA	Sección (m2)	Avance x disparo (m)	Volumen (m3)	Densidad (Tn/m3)	T. M.	N° disparos	Prod. Diaria (TM)	Observaciones
1	3,43	NL	-	-	-	-	-	En el mes de mayo también se evidenció que se contaba con un avance por disparo de 1,0 a 1,1 m. Además, se pudo observar que solo se realizaron 1 disparo por día. Otro aspecto importante que afectó a la producción fue la falla en la compresora por lo que se
2	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
3	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
4	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
5	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	

6	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	tuvo que realizar paros en la operación de hasta 7 días	
7	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18		
8	3,43	NL	-	-	-	0,00	-		
9	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08		
10	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18		
11	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18		
12	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08		
13	3,43	0	0	0	0	0	0		
14	3,43	0	0	0	0	0	0		
15	3,43	NL	-	-	-	-	-		
16	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08		
17	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08		
18	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28		
19	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18		
20	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18		
21	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28		
22	3,43	NL	-	-	-	-	-		
23	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28		
24	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18		
25	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37		
26	3,43	0	0,00	2,8	0,00	1	0,00		
27	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
28	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
29	3,43	NL	-	-	-	-	-		
30	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
31	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
Producción Mensual (TM)							193,71		

PRODUCCIÓN MES DE JUNIO 2022

DIA	Sección (m2)	Avance x disparo (m)	Volumen (m3)	Densidad (Tn/m3)	T. M.	N° disparos	Prod. Diaria (TM)	Observaciones
1	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	En el mes de junio se evidenció un avance por disparo de 1,0 a 1,1 metros por disparo; además se realizaron 1 a 2 disparos por día, el ritmo de la producción no fue constante. Además se puso en evidencia que hubo 8 días donde no se realizó ninguna operación debido a que no se contaban con los insumos necesarios para las operaciones.
2	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	2	20,74	
3	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
4	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
5	3,43	NL	-	-	-	-	-	
6	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
7	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
8	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
9	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
10	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
11	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
12	3,43	NL	0,00	0	0	0	0,00	
13	3,43	0	0,00	0	0	0	0,00	
14	3,43	0	0,00	0	0	0	0,00	
15	3,43	0	0,00	0	0	0	0,00	
16	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	3,43	NL	-	-	-	-	-	
20	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
21	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
22	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
23	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
24	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	

25	3,43	0	0,00	0	0	0	0,00	
26	3,43	NL	-	-	-	-	-	
27	3,43	1,06	3,64	0	0,00	0,00	0,00	
28	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	1	10,08	
29	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
30	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Producción Mensual (TM)							184,11	

PRODUCCIÓN MES DE JULIO 2022								
DIA	Sección (m2)	Avance x disparo (m)	Volumen (m3)	Densidad (Tn/m3)	T. M.	N° disparos	Prod. Diaria (TM)	Observaciones
1	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	En el mes de julio también se trabajó con un avance por disparo de 1,0 a 1,1 metros. Así mismo, se realizaron 1 a 2 disparos por día. Sin embargo, también se evidenciaron 10 días de paro en las operaciones debido a que no se podía acceder a labor puesto que se estaba construyendo una carretera de acceso.
2	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	3,43	NL	-	-	-	-	-	
4	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	3,43	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
7	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
8	3,43	1,07	3,67	2,8	10,28	1	10,28	
9	3,43	1,08	3,70	2,8	10,37	1	10,37	
10	3,43	NL	-	-	-	-	-	
11	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
12	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08	2	20,17	
13	3,43	1,05	3,60	2,8	10,08		0,00	
14	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	1	10,18	
15	3,43	1,06	3,64	2,8	10,18	2	20,36	

PRODUCCIÓN MENSUAL (TM)	153,86	194,00	183,72	193,71	184,11	173,45	1.082,85
DESMONTE (TM)	395,41	498,58	472,17	497,84	473,16	445,76	2.782,93

Anexo 06: Instrumento del análisis de las características de la geología regional, local, estructural y económica.

Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la veta el Inca - Minera Pallasca GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL	
Nombre de la empresa	Minera Pallasca
Nombre del observador	Ercilia del Carmen Mariño Olano-Betty Yamunaque Namuche
Fecha	05-08-2022
Objetivo	Analizar las características de la geología regional, local, estructural y económica de la veta El Inca - Minera Pallasca

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN		OBSERVACIONES
CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL YACIMIENTO	Potencia	0.80 a 1.10 m	Se evidencio que la potencia está entre 0.80 a 1.10 m, se tuvo en cuenta ello para completar nuestro instrumento
	Rumbo	N35E	
	Buzamiento	74SE	
	Veta	Tipo Rosario	
	Coordenadas UTM	Nº: 9086160 E: 1787000	
	Ley	10.5 gr Au/TM	
GEOLOGÍA REGIONAL	Se evidenció el afloramiento de la Geología Regional se dio por eras		Se evidenció que la información geología regional se encontró en el cuadrángulo de Pallasca Hoja N° 17 el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú.
	Cenozoico (Cuaternario, Neógeno y Paleógeno)		
	Mesozoico (Cretácico, Jurásico, Triazico)		
	Paleozoico (Pérmico, Carbonífero, Ordovícico)		
	Levantamiento Topográfico		Para determinar

GEOLOGÍA LOCAL	Rocas sedimentarias	Mesozoico	geología local se realizó un levantamiento topográfico por parte de la empresa Minera, cuyos datos fueron plasmados en la guía de observación de campo el día 16 de septiembre de 2022.
		Grupo Goyllarisquizga	
	Formación Chicama		
	Rocas Intrusivas	Terciario superior	
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	Avance	45 m	En cuanto a la geología estructural se evidenció según los datos proporcionados por la empresa minera el avance de la veta El Inca, así mismo se determinó la falla encontradas en estos estudios que era una falla de tipo normal
	Fallas	1 falla tipo normal	
GEOLOGÍA ECONÓMICA	Estructuras Mineralizadas	Vetas Hidrotermales	Para la geología económica se puso en evidencia las estructuras mineralógicas encontradas según los estudios realizados por la empresa, dando como resultado que la veta El Inca fue de origen hidrotermal.
	Mineralización	Cuarzo Lechoso	
		Sulfuro de Cobre y Hierro	

Anexo 07: Instrumento realización de los estudios geomecánico.

Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la veta el Inca - Minera Pallasca	
GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO	
Nombre de la empresa	Minera Pallasca
Nombre del observador	Ercilia del Carmen Mariño Olano-Betty Yamunaque Namuche
Fecha	26-08-2022
Objetivo	Realizar los estudios geomecánicos para determinar el tipo de macizo rocoso en la veta El Inca - Minera Pallasca

ESTUDIOS GEOMECÁNICOS				
	ÍTEMS	INDICADORES		OBSERVACIONES
1	Q de Barton	Muy Buena I $Q > 10$	X M1 y M2	Se tuvo en cuenta que para hallar el Q de Barton se observó los parámetros para determinar la clasificación de la roca
		Buena II $5 < Q < 10$		
		Regular III $1 < Q < 5$		
		Mala IV $0,1 < Q < 1$		
		Muy Mal V $0,1 < Q < 0,001$		
		Excepcionalmente Mala VI $Q < 0,001$		
2	GSI	Muy Buena I $GSI > 80$		El GSI se presentó de acuerdo al resultado del RMR que se obtuvo por los parámetros especificados.
		Buena II $60 < GSI < 80$		
		Regular III $40 < GSI < 60$	X M1 y M2	
		Mala IV $30 < GSI < 40$		
		Muy Mal V $20 < GSI < 30$		

		Excepcionalmente Mala VI GSI<20		
3	RMR	Muy Malo <20		Según los cálculos realizados por la sumatoria de todos los parámetros involucrados en el RMR el resultado se encontró entre el intervalo entre 61-80 que es una roca buena
		Malo 21- 40		
		Satisfactorio 41 - 60	X M2	
		Bueno 61 - 80	X M1	
		Muy Bueno 81-100		
4	RQD	Muy Mala 0-25		Para saber cómo se obtuvo el resultado del RQD del macizo rocoso se evidencio que primero se tuvo que medir el tamaño de los testigos y a su vez el tamaño de las brocas, para posteriormente realizar los cálculos respectivos
		Mala 25-50		
		Media 50-75	X M1 y M2	
		Buena 75-90		
		Excelente 90-100		
5	Ensayo de Carga Puntual	>10 MPa	X M1	Se evidenció que el testigo que se extrajo del macizo rocoso de la mina llegó a una carga puntual de más de 10 MPa en la prueba realizada en el laboratorio de la Universidad César Vallejo.
		4 -10 MPa	X M2	
		2 - 4 MPa		
		1 - 2 MPa		
6	Resistencia a la compresión Uniaxial (MPa)	>250 Mpa		En el ensayo de la resistencia a la compresión uniaxial se evidencio que el testigo que se utilizó llegó a resistir entre 25 y 50 MPa
		100 - 250 Mpa		
		50 - 100 MPa		
		25 - 50 MPa	X M1	

		<25 MPa			
7	Condición de las Discontinuidades	Persistencia (m)	<1m	X M1	Se observó que la persistencia es menor a 1, este valor será utilizado para saber el valor del RMR
			1-3 m	X M2	
			3-10 m		
			10-20 m		
			>20 m		
		Apertura	Cerrada 0		La apertura que pudimos evidenciar fue muy angosta menor de 0.1 mm con esta información recolectada se procedió a realizar los cálculos para el RMR
			Muy angosta <0.1 mm	X M1	
			Angosta 0.1 - 1.0 mm	X M2	
			Abierta 1.0 - 5.0 mm		
			Muy Abierta >5.0 mm		
		Rugosidad	Muy Rugoso		En cuanto a la rugosidad del testigo se pudo analizar con el instrumento Peine Barton en el cual se observó una rugosidad de manera ligera según las características de este.
			Rugoso		
			Ligeramente Rugosa	X M1 y M2	
			Lisa		
			Muy Lisa		
		Relleno	Ninguna		Se pudo observar en el testigo un relleno de fisuras compacto, lo que según el instrumento se pudo identificar como un relleno duro
			Relleno Duro <5mm	X M1	
			Relleno Blando > 5mm	X M2	

			Relleno Blando <5mm		
			Relleno Blando >5 mm		
		Alteración	No meteorizada		En cuanto a la alteración del macizo rocoso el testigo contaba con pequeñas alteraciones debidas a la meteorización
			Ligeramente	X M1	
			Moderadamente	X M2	
			Altamente Meteorizada		
			Descompuesta		

Anexo 08: Parámetros para el Q de Barton

DESCRIPCIÓN	Valor
Número por Cantidad de Discontinuidades (Jn)	
A. Masiva (Sin Discontinuidades)	0.5 - 1
B. Un set de discontinuidades	2
C. Un set de discontinuidades más random	3
D. Dos sets de discontinuidades	4
E. Dos sets de discontinuidades más random	6
F. Tres sets de discontinuidades	9
G. Tres sets de discontinuidades más random	12
H. Cuatro o más sets de discontinuidades más random, material grueso, "cubos de azúcar"	15
I. Roca Triturada, tierra	20
DESCRIPCIÓN	Valor
Número por Rugosidad de Discontinuidades (Jr)	

a. Contacto con la Pared de la roca	
b. Contacto de la Pared de la roca antes de 10 cm de espesor de relleno	
A. Discontinuidades discontinuas	4
B. Rugosas e Irregulares, onduladas	3
C. Lisas y Onduladas	2
D. Superficie deslizante y plana (No hay contacto con la pared de la roca)	1.5
E. Rugosa e Irregular, plana	1.5
F. Lisa y Plana	1
G. Superficie deslizante y plana (No hay contacto con la pared de Roca)	0.5
H. Zonas que contienen minerales arcillosos con espesores suficientes para no permitir el contacto entre paredes de las rocas.	1 (nominal)
I. Arena, grava o zona tritura con espesor suficiente suficiente para no permitir el contacto entre las paredes de la roca	1 (nominal)
DESCRIPCIÓN	Valor
Número por Alteración de las Discontinuidades (Ja)	
a. Contacto con la Pared de la Roca	
A. Fuertemente curada, dura, relleno impermeable	10
B. Paredes inalteradas, superficies manchadas	1
C. Paredes ligeramente alteradas, partículas arenosas, sin presencia de arcilla, roca desintegrada, etc	2
D. Sílice, o rellenos areno arcilloso, pocas cantidades de arcilla	3
E. Materiales suaves, o minerales arcillosos con una fricción. Caolinita, mica, clorita, talco, grafito y pequeñas cantidades de arcillas expansivas (capas discontinuas, 1-2 mmm o menos)	4
b. Contacto con la pared de roca antes de 10 cm de espesor de relleno	
F. Partículas arenosas, sin arcilla, roca desintegrada	4
G. Extremadamente preconsolidadas, rellenos minerales suaves (continuo <5mm de espesor)	6
H. Mediana a Baja preconsolidadas, rellenos minerales suaves (continuo <5mm de espesor)	8
I. Arcillas expansivas, por ejemplo montmorillonita, (continua < 5 mm	8-12

de espesor). Valores de Ja dependiendo del porcentaje de arcillas expansivas y el acceso del agua	
c. No hay contacto con la pared de la roca	
J. Zonas o franjas desintegradas o trituradas	6
K. Rocas y arcilla (mirar condiciones G, H e I)	8
L. K & (mirar condiciones G,H e i)	8-12
M. Zonas de franjas con rellenos de sílice, o areno arcillosos, con una baja fracción de arcilla	5
N. Franjas o zonas continuas de arcilla	10-13
O. Zonas gruesas y continuas con franjas de arcilla (mirar condiciones G, H e I para las condiciones de arcilla)	13-20
DESCRIPCIÓN	Valor
Reducción por presencia de agua (Jw)	
A. Excavación seca o flujos menores (ejemplo <5 l/m localmente)	1
B, Flujo o presiones medias, lavado ocasional de los rellenos de las discontinuidades	0.66
C. Presiones o flujos altos en buenas rocas sin rellenos en las discontinuidades	0.5
D. Presiones o flujos altos	0.33
E, Excepcionalmente altas presiones o flujos al alor, decaen con el tiempo	0.2 - 0.1
F, Excepcionalmente altos flujos y presiones	0.1 - 0.05
DESCRIPCIÓN	Valor
Reducción por estado de esfuerzos (SRF)	
a. Zonas débiles de excavación, que pueden ocasionar pérdidas de masas rocosas cuando se está excavando.	
A. Múltiples zonas con arcillas o rocas químicamente desintegradas, pérdida de rocas a la excavación a cualquier profundidad.	10
B. Una zona con arcillas o rocas químicamente desintegradas (profundidad de excavación <50m)	5
C. Una zona con arcillas o rocas químicamente desintegradas (profundidad de excavación >50m)	2.5

D. Múltiples zonas con rellenos de roca competente (sin arcilla), pérdidas de rocas cercanas a la excavación a cualquier profundidad.	7.5
E. Una zona con rellenos de roca competente (sin arcilla), (profundidad de excavación <50m)	5
F. Una zona con rellenos de roca competente (sin arcilla), (profundidad de excavación >50m)	2.5
G. Pérdida de discontinuidades abiertas, cubo de azúcar (cualquier profundidad)	5
b. Buena roca, problemas con esfuerzos en la roca	
H. Esfuerzos bajos, cerca de la superficie	2.5
I. Esfuerzos medios	1
J. Esfuerzos altos, estructura muy unida (usualmente favorable, pero puede ser desfavorable para la estabilidad de la pared)	0.5-2
K. Rockburst suave (roca masiva)	5-10
L. Rockburst fuerte (roca masiva)	10-20
c. Rocas asentadas (squeezing), flujo plástico de roca incompetente bajo la influencia de altas presiones de roca	
M. Squeezing suave por presión de roca	5-10
N. Squeezing fuerte por presión de roca	10-20
d. Rocas expansivas, actividad química dependiendo de la presencia de agua	
O. Swelling suave por presión de roca	5-10
P. Swelling fuerte por presión de roca	10-15

Anexo 09: Valores de la relación de Sostenimiento de la Excavación (ESR)

TIPO DE EXCAVACIÓN	ESR
A) Excavaciones mineras provisionales	2,0 - 5,0
B) Excavaciones Mineras permanentes, túneles de conducción de agua para obras hidroeléctricas, túneles piloto, excavación parciales para cámara subterráneas grandes	1,6 - 2,0

C) Cámaras de almacenamientos, plantas subterráneas para el tratamiento de aguas, túneles carreteros y ferrocarriles pequeños, cámaras de alta presión, túneles auxiliares	1,2 - 1,3
D) Casas de máquinas, túneles carreteros y ferrocarriles mayores, refugio de defensa civil, portales y cruces de túnel	0,9 - 1,1
E) Estaciones nucleares eléctricas subterráneas, estaciones de ferrocarril, instalaciones para deportes y reuniones, fábricas	0,5 - 0,8

Fuentes: Barton y Grimstad 1994

Anexo 10: Instrumento elaboración del plan de trabajo en las labores de perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte en la veta El Inca- Minera Pallasca

Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la veta el Inca - Minera Pallasca	
GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO	
Nombre de la empresa	Minera Pallasca
Nombre del observador	Ercilia del Carmen Mariño Olano-Betty Yamunaque Namuche
Fecha	05-08-2022
Objetivo	Elaborar un plan de trabajo en las labores de perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento y transporte en la veta El Inca- Minera Pallasca

OPERACIONES		CANTIDAD	OBSERVACIONES
PERFORACIÓN	MANO DE OBRA Y MATERIAL	Perforista A	0,28 tarea
		Ayudante	0,28 tarea
		Bodeguero	0,13 tarea
		Capataz	0,13 tarea
		Perforadora Jack Leg	102 pies perforados
			En cuanto a la labor de perforación en el plan de trabajo se detallaron los materiales a utilizar y las cantidades. Resaltando que como máquina perforadora se planteó utilizar una máquina perforadora Jack Leg.

		Manguera de jebe 1"	30 m	
		Manguera de jebe de 1/2"	30 m	
		Aceite de perforadora almo 529	102 Gl	
		Barra de 4 pies	45.90 pies perf.	
		Barreno integral de 6 pies	45.90 pies perf	
		Broca 38 mm	45.90 pies perf	
		Broca Rimadora de 3 1/2"	6 pieza	
		Barra Piloto	6 pieza	
	AVANCE	Área Total	3,432 m2	Se tomó en cuenta el área total de la sección, el perímetro y los números de taladros obtenidos en los cálculos de perforación.
		Perímetro	7,410 m2	
		Número de taladros	18	
		Longitud de perforación	6 pies=1.82 m	

		Diámetro de taladros	38 mm	
		Velocidad de penetración	1.80 m/min	
VOLADURA	MANO DE OBRA Y MATERIAL	Disparador	0,28 tarea	Se tomó en cuenta el área total de la sección, el perímetro y los números de taladros obtenidos en los cálculos de perforación para determinar la operación de voladura.
		Ayudante disparador	0,28 tarea	
		Bodeguero	0,13 tarea	
		Capataz	0,13 tarea	
		Dinamita semigelatinosa 7/8" x 7" 65%	96 cant	
		Detonador Ensamblador Carmex	16 unidad	
		Mecha Rápida de Ignición	4,80 mts	
	AVANCE	Volumen de material a extraer	5,49 m3	
		Burden	0,71 m	
		Longitud de taco	0,36 m	

		Cantidad de carga promedio por taladro	0,65 kg	
		Cantidad de cartuchos por taladro	6 cartuchos	
		Cantidad total de cartuchos	102 cartuchos	
		Distribución de carga por taladro	Arranques= 3,38 kg Ayudas= 2,86 kg Cuadradores= 1,8 kg Corona= 1,75 kg Arrastre= 1,17 kg	
		Carga total	11 kg	
LIMPIEZA	MATERIALES	Scoop 1 yd3	1 propio	Para la labor de limpieza se evidenció que la empresa minera contaba con 1 Scoop de 1 yd3.
	PERSONAL	Operador de Scoop	0.13 tarea	
		Ayudante Scoopero	0.13 tarea	
		Bodeguero	0.17 tarea	
		Capataz	0.17 tarea	
SOSTENIMIENTO MADERA	MATERIALES	Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 2. 0 MTR	0.50 TM	Se evidenció que en la Veta el Inca en la progresiva 0.050+ el tipo de roca de mayor predominancia es roca dura, por lo que se

		Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 1.70 MTR	0.47 tm	debe utilizar un sostenimiento con cuadros de madera.
		Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 2.10 MTR	1.34 TM	
	PERSONAL	Enmaderador	1.00 tarea	
		Ayudante enmaderador	1.00 tarea	
		Servicios mina	1.00 tarea	
		Bodeguero	0.13 tarea	
Capataz	0.13 tarea			
VENTILACIÓN	Materiales	Compresora Atlas Copco 260 cfm	1 propio	Para la labor de ventilación se evidenció la altitud a la que se encontró la mina que fue a 3 650 m.s.n.m por lo que según el Manual de Salud y Seguridad Minera requiere de 5 m3/min
	Personal	Instaladora de Compresora	0.13 tarea	
		Ayudante	0.13 tarea	
		Bodeguero	0.13 tarea	
		Capataz	0.13 tarea	

TRANSPORTE	Materiales	Carro Minero U 35	2 cant y 8 h	Para la operación de transporte se evidenció que la empresa minera contaba con 2 carros mineros u35 para realizar esta labor.
	Personal	Motorista	1.00 tarea	
		Ayudante motorista	0.13 tarea	
		Bodeguero	0.13 tarea	
		Capataz	0.13 tarea	

Anexo 11: Factores E y K para la fórmula de número de taladros

FACTOR E	TIPO DE ROCA
0.40 a 0.55	DURA
0.60 a 0.65	INTERMEDIA
0.70 a 0.75	SUAVE
FACTOR K	TIPO DE ROCA
2.0 a 2.5	DURA
1.5 a 1.7	INTERMEDIA
1.0 a 1.2	SUAVE

Fuente: Manual Práctico de Voladura

Anexo 12: Instrumento estimación de los avances de las operaciones.

Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la veta el Inca - Minera Pallasca GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO	
Nombre de la empresa	Minera Pallasca
Nombre del observador	Ercilia del Carmen Mariño Olano-Betty Yamunaque Namuche
Fecha	05-08-2022
Objetivo	Estimar los avances de las operaciones de acuerdo a las reservas calculadas según el estudio geológico de la empresa

RESUMEN DE PRODUCCIÓN SEMESTRAL 2022-2023							
	NOVIEMBRE 2022	DICIEMBRE 2022	ENERO 2023	FEBRERO 2023	MARZO 2023	ABRIL 2023	TOTAL SEMESTRE
PRODUCCIÓN MENSUAL (TM)	366,63	352,27	383,01	367,93	368,41	383,30	2.221,55
DESMONTE (TM)	942,25	905,35	984,33	945,58	946,81	985,07	5.709,38

Anexo 13: Instrumento cálculo de costos de operación del planeamiento.

Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la veta el Inca - Minera Pallasca	
GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO	
Nombre de la empresa	Minera Pallasca
Nombre del observador	Ercilia del Carmen Mariño Olano-Betty Yamunaque Namuche
Fecha	05-08-2022
Objetivo	Calcular los costos de operación del planeamiento de minado a corto plazo

Perforación y Voladura Galería de 1.80 m x 2.10 m.					
Ancho	1.80	M	Taladros disparados	17.00	tal.
Alto	2.10	M	Avance por disparo	1.60	m
Longitud de barreno	6	Pies	Taladros Arranque	4.00	
Eficiencia perforación	87.5%		Taladros perforados	18.00	tal.
Longitud de Perforación	5.25	Pies	Taladros de Alivio	1.00	tal.
Volumen esponjado	10.6	m3	Dinamita por taladro	6.00	Cart.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	COST UNIT (S/.)	COST DISP. (S/.)	COST(S/./mt)
MANO DE OBRA						
Perforista A	Tarea	0.28	100%	174.90	48.973	
Ayudante perforista	Tarea	0.28	100%	160.62	44.974	
Disparador	Tarea	0.28	100%	174.90	48.972	

Ayudante disparador	Tarea	0.28	100%	160.62	44.974	
Bodeguero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Capataz	Tarea	0.13	100%	236.12	30.695	149.668
ACERO DE PERFORACIÓN						
Barra de 4 pies	Pies Perf.	45.90	100000%	212.00	9.731	
Barreno Integral de 6'	Pies Perf.	45.90	120000%	283.50	10.844	
Broca de 38 mm	Pies Perf.	45.90	17500%	73.00	19.147	
Broca Rimadora 3 1/2"	Pieza	6.00	32000%	759.69	14.244	
Barra Piloto	Pieza	6.00	8000%	679.00	50.925	65.557
EQUIPO DE PERFORACIÓN						
Perforadora Jack Leg	Pies Perf.	102.00	80000.00	0.34	34.496	
Manguera de jebe de 1"	Metros	30.00	60.00	8.10	4.050	
Manguera de jebe de 1/2"	Metros	30.00	60.00	4.10	2.050	
Aceite perforadora almo 529	Gln.	102.00	600	35.50	6.035	29.145
EXPLOSIVOS						
Dinamita semigelatinosa 7/8" x 7" 65%	Cart	96.00	1.00	0.68	65.28	
Detonador Ensamblador Carmex	unid	16.00	1.00	0.65	10.40	
Mecha Rápida de Ignición	Mts	4.80	1.00	0.64	03.07	49.220

HERRAMIENTAS Y OTROS						
Pico	Pieza	2.00	60	162.71	5.424	
Lampa minera	Pieza	2.00	60	42.36	1.412	
Cucharilla	Pieza	2.00	90	25.00	556	
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	53.22	710	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Soplete	Pieza	1.00	120	83.82	699	
Guiador	Pieza	1.00	30	2.15	72	
Atacador	Pieza	3.00	30	5.90	590	
Punzón de encebado	Pieza	1.00	150	25.19	168	
Sacabarreno	Pieza	1.00	150	726.00	4.840	
Sacabroca	Pieza	1.00	180	323.40	1.797	
Pintura	Galones	1.00	7	7.76	1.109	
Mochila	Pieza	1.00	75	120.00	1.600	
llave stilson 14"	Pieza	1.00	45	114.00	2.533	
Aceitera	Pieza	1.00	90	70.00	778	
Plataforma de Perforación	Pieza	1.00	90	1815.82	20.176	
Flexómetro 5 m	Pza	1.00	28	18.00	643	33.294
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD						
Saco de jebe	Pieza	1.235	45	53.00	1.455	

Pantalón de jebe	Pieza	1.235	45	53.20	1.460	
Botas de jebe con punta de acero	Par	2.53	75	68.90	2.323	
Guantes de neopreno	Par	2.53	5	35.00	17.697	
Mameluco	Pieza	2.53	180	85.00	1.194	
Protector (casco)	Pieza	2.53	270	47.70	447	
Tafilete	Pieza	2.53	180	14.70	206	
Respirador Survivair	Pieza	2.53	180	90.02	1.264	
Cartucho P-100 Survivair (filtro)	Pieza	2.53	7	28.74	10.381	
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	2.53	270	435.00	4.073	
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	2.53	180	25.00	351	
Tapón de oídos	Pieza	2.53	60	3.33	140	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	2.53	90	27.63	776	
Barbiquejo	Pieza	2.53	90	2.46	69	
Arnés y línea de vida	Pieza	0.00	180	380.00	0	
Botín Minero c/punta de acero	Par	2.53	180	65.00	913	
Filtro para respirador	c/u	2.53	2	0.95	1.201	27.469
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						354.352
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				142.379

UTILIDAD		10.00%				35.435
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						177.814
COSTO TOTAL S/.						532.166

LIMPIEZA CON SCOOP 1YD3 DE 1.80 m x 2.10 m.

Ancho	1.80	m	Taladros disparados	17.00	tal.
Alto	2.10	m	Avance por disparo	1.60	m
Longitud de barreno	6	pies	Taladros Arranque	4.00	
Eficiencia perforación	87.5%		Taladros perforados	18.00	tal.
Longitud de Perforación	5.25	pies	Taladros de Alivio	4.00	tal.
Volumen esponjado	11	m3	Dinamita por taladro	6.00	Cart.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	COST/UNIT.	COST/DISP.	COST(S/./mt)
MANO DE OBRA						
Operador de Scoop	Tarea	0.13	100%	215.71	28.043	
Ayudante Scoopero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Bodeguero	Tarea	0.17	100%	160.62	27.305	
Capataz	Tarea	0.17	100%	236.12	40.140	72.731
EQUIPO						
Scoop 1 yd3	Hr	8.00	1.00	PROPIO		
Petróleo	Gln.	7.00	1.00	9.00	63.000	39.375

HERRAMIENTAS Y OTROS						
Pico	Pieza	2.00	50	162.71	6.508	
Lampa minera	Pieza	2.00	40	42.36	2.118	
Cucharilla	Pieza	2.00	90	25.00	556	
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	70.00	933	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Soplete	Pieza	1.00	120	83.82	699	
Guiador	Pieza	1.00	30	4.00	133	
Atacador	Pieza	3.00	30	5.90	590	
Pintura	Galones	1.00	7	9.00	1.286	
Mochila	Pieza	1.00	75	100.00	1.333	
llave stilson 14"	Pieza	1.00	45	114.00	2.533	
Aceitera	Pieza	1.00	90	80.00	889	
Flexómetro 5 m	Pza	1.00	28	18.00	643	
Clavos para Ribeteo	Pza	4.00	1	0.16	629	18.135
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD						
Saco de jebe	Pieza	1.46	45	53.00	1.723	
Pantalón de jebe	Pieza	1.46	45	53.20	1.729	
Botas de jebe con punta de acero	Par	4.25	75	68.90	3.902	
Guantes de neopreno	Par	4.25	5	35.00	29.736	
Mameluco	Pieza	4.25	180	85.00	2.006	
Pantalón Drill	Pieza	4.25	90	50.00	2.360	
Polo de Algodón	Pieza	4.25	90	60.00	2.832	

Protector (casco)	Pieza	4.25	270	47.70	750	
Tafilete	Pieza	4.25	180	14.70	347	
Respirador Survivair	Pieza	4.25	180	90.02	2.125	
Cartucho P-100 Survivair (filtro)	Pieza	4.25	7	28.74	17.443	
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	4.25	270	435.00	6.844	
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	4.25	180	25.00	590	
Tapón de oídos	Pieza	4.25	60	3.33	236	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	4.25	90	27.63	1.304	
Barbiquejo	Pieza	4.25	90	2.46	116	
Botín Minero c/punta de acero	Par	4.25	180	65.00	1.534	
Filtro para respirador	c/u	4.25	2	0.95	2.018	48.496
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						178.737
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				71.817
UTILIDAD		10.00%				17.874
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						89.690
COSTO TOTAL S/./día						268.428

VENTILACIÓN COMPRESORA ATLAS COPCO 260 CFM

Avance por guardia	1.6 m	Compresora			
--------------------	-------	------------	--	--	--

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	COST/UNIT.	COST/PARC.	COST(S./Equipo)
MANO DE OBRA						
Instalador de Compresora	Tarea	0.13	100%	174.90	22.738	
Ayudante	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Bodeguero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Capataz	Tarea	0.13	100%	236.12	30.695	59.496
MAQUINARIA						
Compresora Atlas Copco 260 cfm	und	1.00		Propio		
HERRAMIENTAS Y OTROS						
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	53.22	710	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Mochila	Pieza	1.00	75	120	1.600	
Llave crescent 12"	Pieza	1.00	45	74.90	1.664	
Arco de sierra	Pieza	1.00	60	35.79	597	
Hoja de sierra	Pieza	1.00	4	21.99	5.498	
Flexómetro 5 m	Pieza	1.00	28	18.00	643	
Escalera de Tijera	Pieza	1.00	45	266.76	5.928	16.753
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD						
Botas de jebe con punta de acero	Par	0.52	75	68.90	478	
Guantes de neoprene	Par	0.52	5	35.00	3.640	
Mameluco	Pieza	0.52	180	85.00	246	

Pantalón Drill	Pieza	0.52	90	50.00	289	
Polo de Algodón	Pieza	0.52	90	60.00	347	
Protector (casco)	Pieza	0.52	270	47.70	92	
Tafílete	Pieza	0.52	180	14.70	42	
Respirador Survivair	Pieza	0.52	180	90.02	260	
Cartucho P-100 Survivair (filtro)	Pieza	0.52	7	28.74	2.135	
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	0.52	270	435.00	838	
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	0.52	180	25.00	72	
Tapón de oídos	Pieza	0.52	60	3.33	29	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	0.52	90	27.63	160	
Barbiquejo	Pieza	0.52	90	2.46	14	
Arnés y línea de vida	Pieza	0.13	180	380.00	274	
Botín Minero c/punta de acero	Par	0.52	180	65.00	188	
Filtro para respirador	c/u	0.52	2	0.95	247	5.844
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						82.094
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				32.985
UTILIDAD		10.00%				8.209
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						41.195
INSTALACIÓN DE LA COMPRESORA ATLAS COPCO 260 CFM COSTO TOTAL S/./Equipo						123.289

ESTRUCTURA DE COSTOS ARMADO DE CUADRO COMPLETO

Avance	1.6	Cuadro Completo	Sección	1.8 mx 2.10 m
Guardias	1			

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	COST/UNIT.	COST/PARC.	COST(S/.C.CP.)
MANO DE OBRA						
Enmaderador	Tarea	1.00	100%	174.90	174.904	
Ayudante enmaderador	Tarea	1.00	100%	160.62	160.620	
Servicios mina	Tarea	1.00	8%	154.50	11.587	
Bodeguero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.078	
Capataz	Tarea	0.13	100%	236.12	29.515	247.940
MATERIALES						
Madera Redonda P/Mina 7" A 8" X 2.0	TM	0.50	100%	401.18	201.618	
Madera Redonda P/Mina 7" A 8" X 2,10	TM	1.34	100%	401.18	537.904	
Madera Redonda P/Mina 5" A 6" X 1.70	TM	0.47	100%	401.18	189.037	580.349
HERRAMIENTAS Y OTROS						
Pico	Pieza	2.00	60	162.71	5.424	
Lampa minera	Pieza	2.00	60	42.36	1.412	
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	53.22	710	
Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Corvina	Pieza	1.00	90	350.00	3.889	
Azuela	Pieza	1.00	90	100.00	1.111	
Plomada	Und	1.00	180	50.00	278	

Nivel y escuadra	Und	1.00	180	35.00	194	
Pintura	Galones	1.00	7	7.76	1.109	
Mochila	Pieza	1.00	75	120.00	1.600	
Flexómetro 5 m	Pieza	1.00	28	18.00	643	16.585
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD						
Botas de jebe con punta de acero	Par	2.33	75	68.90	2.136	
Guantes de neoprene	Par	2.33	5	35.00	16.275	
Mameluco	Pieza	2.33	180	85.00	1.098	
Pantalón Drill	Pieza	2.33	90	50.00	1.292	
Polo de Algodón	Pieza	2.33	90	60.00	1.550	
Protector (casco)	Pieza	2.33	270	47.70	411	
Tafílete	Pieza	2.33	180	14.70	190	
Respirador Survivair	Pieza	2.33	180	90.02	1.163	
Cartucho P-100 Survivair (filtro)	Pieza	2.33	7	28.74	9.547	
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	2.33	270	435.00	3.746	
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	2.33	180	25.00	323	
Tapón de oídos	Pieza	2.33	60	3.33	129	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	2.33	90	27.63	714	
Barbiquejo	Pieza	2.33	90	2.46	64	
Botín Minero c/punta de acero	Par	2.33	180	65.00	840	
Filtro para respirador	c/u	2.33	2	0.95	1.104	25.362
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						870.236

COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				349.661
UTILIDAD		10.00%				87.024
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (S/.)						436.684
COSTO TOTAL S/./C.COMPLETO						1.306.920

EXTRACCIÓN CON CARRO MINERO U-35

Avance por guardia	2 carros	Distancia	100 mts
--------------------	----------	-----------	---------

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENCIA	COST/UNIT.	COST/PARC.	COST(S/./CARRO)
MANO DE OBRA						
Motorista	Tarea	1.00	100%	168.78	168.782	
Ayudante motorista	Tarea	0.13	100%	160.62	20.881	
Bodeguero	Tarea	0.13	100%	160.62	20.078	
Capataz	Tarea	0.13	100%	236.12	29.515	119.628
MAQUINARIA						
Carros mineros U35	Hr			PROPIO		
HERRAMIENTAS Y OTROS						
Pico	Pieza	1.00	60	162.71	2.712	
Lampa minera	Pieza	2.00	60	42.36	1.412	
Comba de 6 Lb.	Pieza	1.00	75	53.22	710	

Barretillas	Jgo.	2.00	60	305.00	10.167	
Mochila	Pieza	1.00	75	120.00	1.600	
Llave crescent 12"	Pieza	1.00	45	74.90	1.664	
Silbato	Pieza	2.00	30	1.00	67	
Flexómetro 5 m	Pieza	1.00	28	18.00	643	9.487
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD						
Mameluco	Pieza	1.38	180	85.00	652	
Pantalón Drill	Pieza	1.38	90	50.00	767	
Polo de Algodón	Pieza	1.38	90	60.00	920	
Protector (casco)	Pieza	1.38	270	47.70	244	
Respirador Survivair	Pieza	1.38	180	90.02	690	
lámparas eléctricas + mantenimiento	Pieza	1.38	270	435.00	2.223	
Correa portalámparas de Seguridad	Pieza	1.38	180	25.00	192	
Orejas	Pieza	1.38	180	113.75	872	
Lentes policarbonato c/impactos	Pieza	1.38	90	27.63	424	
Barbiquejo	Pieza	1.38	90	2.46	38	
Botín Minero c/punta de acero	Par	1.38	180	65.00	498	
Chaleco Cinta Reflectaba	Pieza	1.13	150	150.00	1.130	
Filtro para respirador	c/u	1.38	2	0.95	656	4.652
Planilla de costos fijos						0
TOTAL COSTOS DIRECTOS (S/.)						133.767
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS GENERALES		40.18%				53.748
UTILIDAD		10.00%				13.377
IMPREVISTOS		0.00%				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS						67.124

(S/.)						
EXTRACCIÓN U-35 COSTO TOTAL S/.día						200.891

Anexo 14: Costo total

COSTO TOTAL	MENSUAL (S/.)
Perforación y voladura (S/. /mes)	13 304,15
Limpieza (S/./mes)	6 710,75
Transporte S/./mes)	5 022,28
Ventilación (S/. /mes)	3 082,50
Sostenimiento con madera (S/. mes)	1 306,92
TOTAL/mes	S/.29 426,60
TOTAL/Semestral	S/.176 559,60

Anexo 15: Instrumento elaboración del planeamiento de minado a corto plazo.

Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la veta el Inca - Minera Pallasca	
GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO	
Nombre de la empresa	Minera Pallasca
Nombre del observador	Ercilia del Carmen Mariño Olano-Betty Yamunaque Namuche
Fecha	05-08-2022
Objetivo	Elaborar el planeamiento de Minado a Corto Plazo para incrementar la producción en la veta El Inca- Minera Pallasca

Plan de consumo en las operaciones en veta El Inca-Minera Pallasca							
Labor	CONSUMO	UNIDAD	Diaria	SEMANAL	MENSUAL	SEMESTRAL	Observaciones
						L	
Perforación	Brocas 38 mm	Unid	-	-	2	12	Se tuvo en cuenta los equipos que se van a utilizar para determinar cuánto se va a utilizar diario, semanal, mensual y anual
	Brocas de 40 mm	Unid	-	-	2	12	
	Barrenos	Unid	-	-	2	12	
Voladura	cantidad de explosivos	Kg	11	66	264	1584	
	Cartuchos	Unid	102	612	2448	14688	Se evidencio que el plan de equipo para la operación de voladura se tuvo en cuenta la cantidad de cartuchos que
	Carmex	Mts	30	180	720	4320	
	Mecha rápida	Mts	18	108	432	5184	

	Dinamita semigelatinosa	Caja	0,5	3	12	144	utilizara, la cantidad de explosivos que se utilizará para la voladura, la mecha rápida. Todo ello de acuerdo al consumo diario, semanal, mensual y anual
Sostenimiento	Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 2. 0 MTR	TM	-	-	-	0,5	Se evidencio que para el sostenimiento se utilizó madera para el tramo designado y se muestra la cantidad requerida
	Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 1.70 MTR	TM	-	-	-	0,47	
	Cuadros de Madera P/Mina 7" a 8" x 2.10 MTR	TM	-	-	-	1,34	

Maquinaria para las operaciones en veta El Inca-Minera Pallasca		UNIDAD	CANTIDAD	Observaciones
Perforación	Máquinas perforadora Jack Leg	Unid	1	La perforación se realizó con Jack Leg ya que en la labor tenía una dimensión pequeña y la maquina más indica fue esta
Limpieza	Scoop	Unid	1	Se observó que la limpieza se desarrollara con un scoop de 1.5 yd3
Transporte	Carros mineros u35	Unid	2	Se realizó con los carros mineros U 35,el cual facilitó el traslado del material

Ventilación	Compresora Atlas 260 cfm	Unid	1	La ventilación se evidencio que se utilizó manga de ventilación y una compresora Atlas esto ayudara para que la labor esté ventilada
--------------------	--------------------------	------	---	--

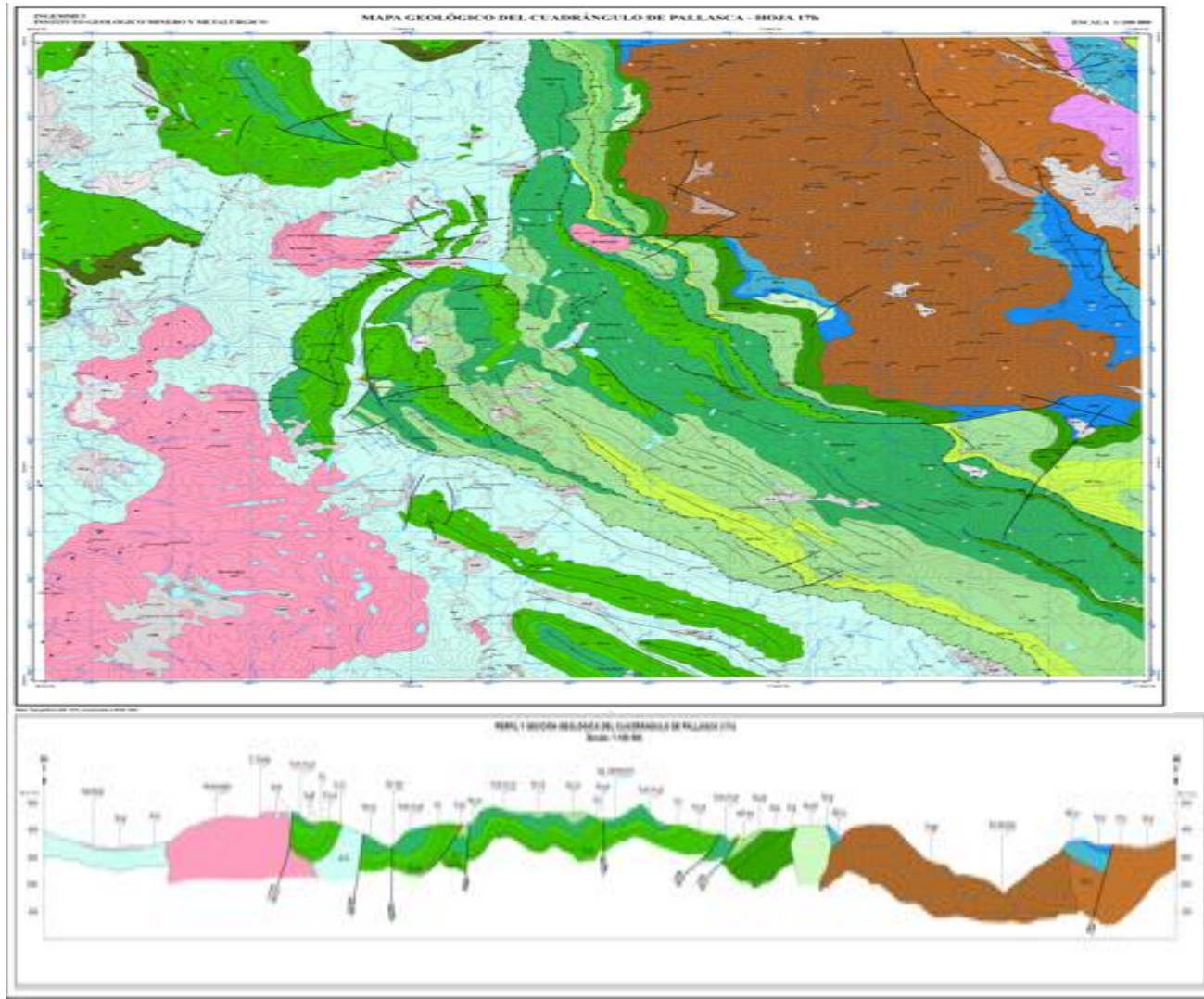
RESUMEN DE PRODUCCIÓN SEMESTRAL 2022-2023							
	NOVIEMBRE 2022	DICIEMBRE 2022	ENERO 2023	FEBRERO 2023	MARZO 2023	ABRIL 2023	TOTAL SEMESTRE
PRODUCCIÓN MENSUAL (TM)	366,63	352,27	383,01	367,93	368,41	383,30	2.221,55
DESMONTE (TM)	942,25	905,35	984,33	945,58	946,81	985,07	5.709,38

Anexo 16: Ganancia de la producción según el planeamiento de minado a corto plazo

	Cantidad	UNIDAD
Producción mensual	370,25	TM
Ley de mineral (Au)	10,5	gr/TM
Precio del metal (Au)	213,48	S/. /gr
TOTAL	829 930,185	S/.

Anexo 17: Utilidad neta del planeamiento de minado a corto plazo

UTILIDAD NETA DE PLANEAMIENTO A CORTO PLAZO	
Ventas (S/.)	829 930,20
Costos (S/.)	29 426,6
Utilidad Bruta (S/.)	800 503,60
Gastos Administrativos (S/.)	120 075,55
EBITDA(S/.)	680 428,05
Impuesto (18 %)	122 477,049
Utilidad Neta (S/.)	557 951,01

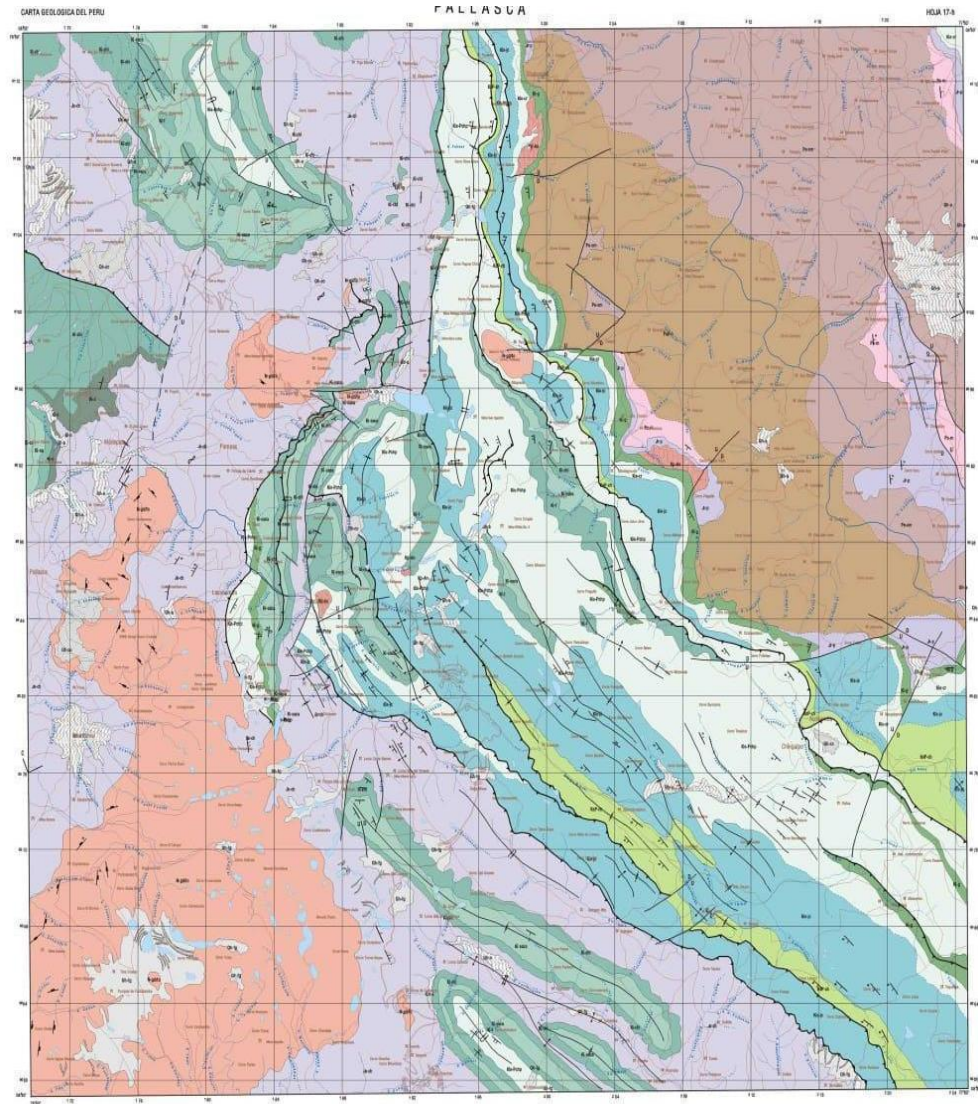


LEYENDA

SÍMBOLOS Y COLORES		DESCRIPCIÓN	REMARKS
SÍMBOLOS		Falla	Linea de fractura que separa bloques de rocas.
		Doblez	Deformación de las rocas por compresión.
		Anticlinorio	Formación geológica en forma de arco.
		Sinclinorio	Formación geológica en forma de U invertida.
UNIDADES		176-1	Formación geológica...
		176-2	Formación geológica...
		176-3	Formación geológica...
		176-4	Formación geológica...
		176-5	Formación geológica...
		176-6	Formación geológica...
		176-7	Formación geológica...
		176-8	Formación geológica...
		176-9	Formación geológica...
		176-10	Formación geológica...
		176-11	Formación geológica...
		176-12	Formación geológica...
		176-13	Formación geológica...
		176-14	Formación geológica...
		176-15	Formación geológica...

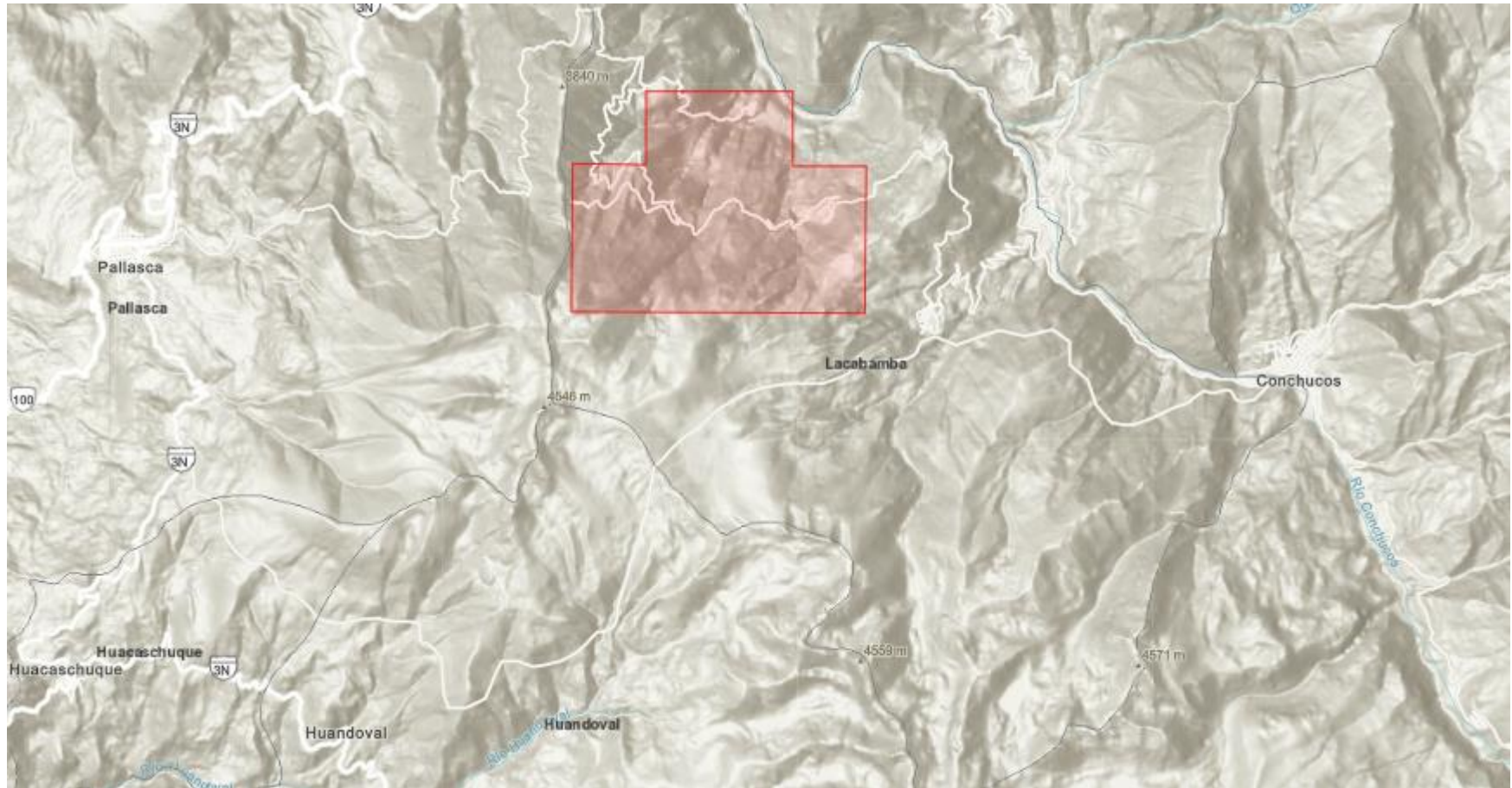
Anexo 18: Mapa Geológico Local y Estructural

Anexo 19: Mapa Geológico de Pallasca



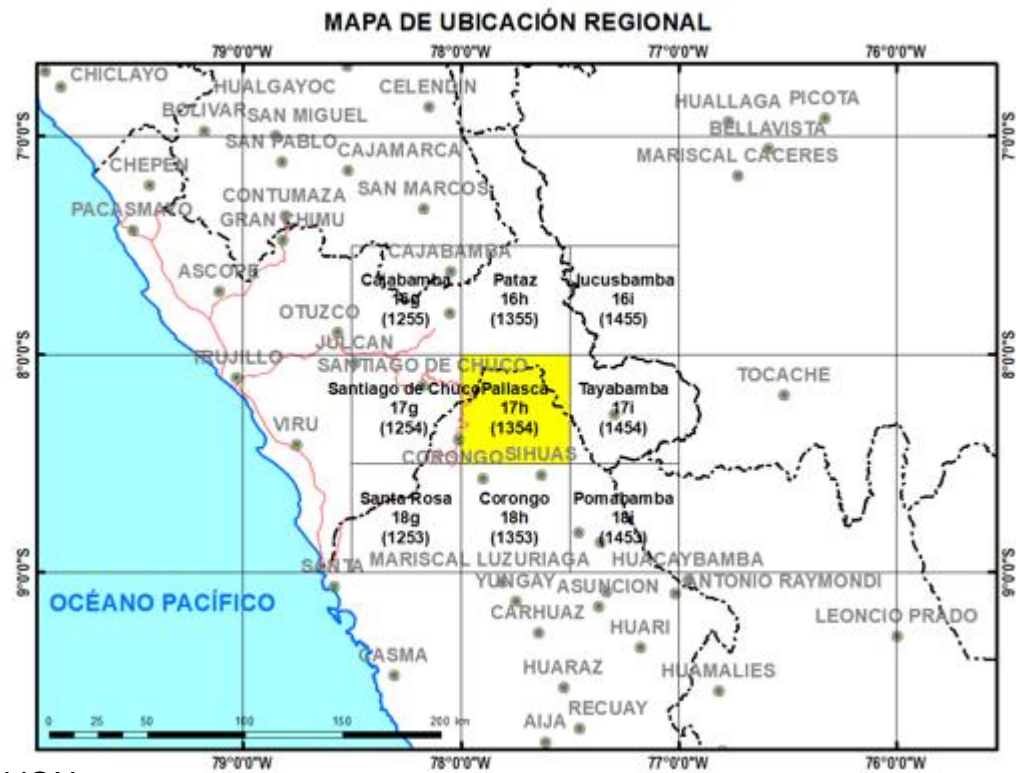
Fuente: Geocatmin

Anexo 20: Ubicación de la Mina



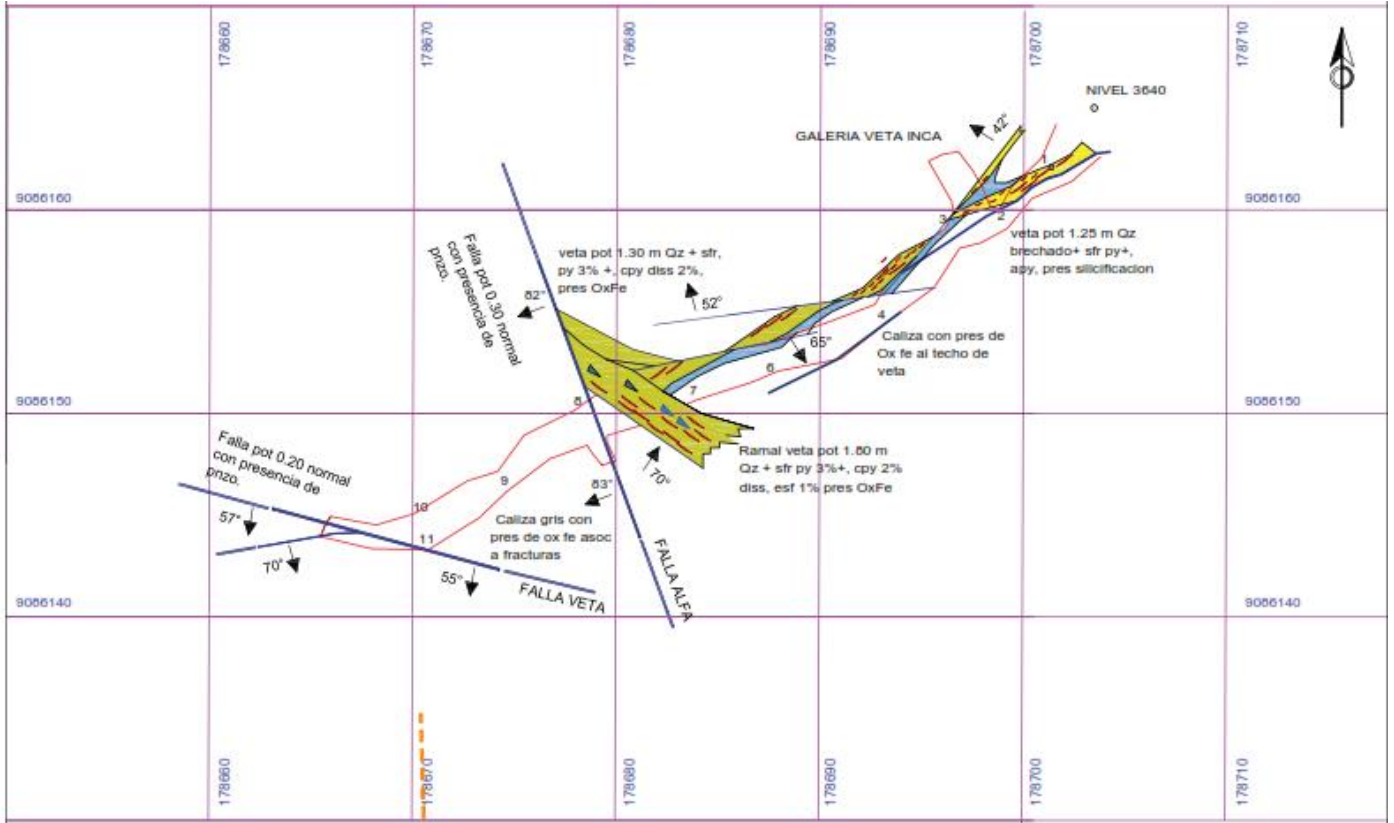
Fuente: Geocatmin

Regional



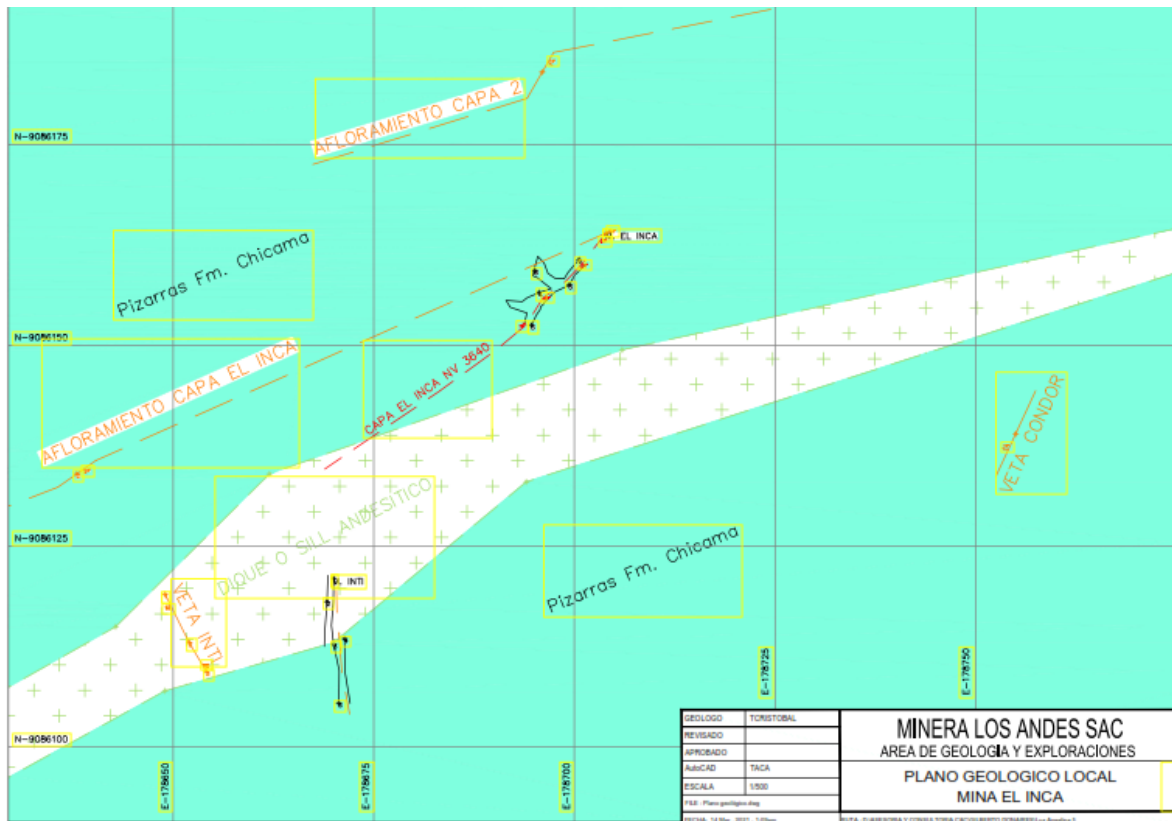
Fuente: Código Internacional IGN

Anexo 22: Mapa geológico estructural



Fuente: Empresa Minera Pallasca

Anexo 23: Mapa resultante del mapeo geológico de la empresa



Fuente: Empresa Minera Pallasca

Anexo 24: Evidencia de toma de muestra para la realización de los ensayos



Se extrajo una muestra de macizo rocoso para la elaboración de los respectivos ensayos

Anexo 25: Medición de la bocamina de la labor



Se procedió a realizar la medición de bocamina de la labor minera con una wincha.

Anexo 26: Extracción de muestra del macizo Rocoso en la Labor



Anexo 27: Realización de los ensayos mecánicos



Realización de los ensayos el día 26 de agosto

Anexo 28: Perforación para extraer los testigos



Obtención de testigos para los ensayos de carga puntual y ensayo de compresión uniaxial

Anexo 29: Ficha de Validación de Datos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Paico Salvador Mauro
- Grado Académico: Magister en Ingeniería de Geológica Aplicada a Obras Civiles y Geotécnicas.
- Institución donde labora: Universidad César Vallejo
- Dirección: Pimentel Km 3.5 Teléfono: 947801456 Email: maurosalpai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: Mariño Olano Ercilia del Carmen y Yamunaque Namuche|Betty

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					↘
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				↘	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable					↘
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable					↘
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores					↘
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					↘
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					↘
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable					↘
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente					↘
10	Las preguntas siguen un orden lógico					↘
11	El N° de ítems que cubre cada indicador es el correcto					↘
12	La estructura del instrumento es la correcta					↘
13	Los puntajes de calificación son adecuados					↘
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta					↘

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Fecha: 03/06/2022

IV. Promedio de Valoración: 4.9


 MAURO SALVADOR PAICO
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 199593
 Mg.
 DNI N°454546

Anexo 30: Ficha de Validación de Instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)

1. DATOS GENERALES:

1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la Veta el Inca –

Minera Pallasca

1.2 Investigador (a) (es): Mariño Olano Ercilia del Carmen y Yamunaque Namuche Betty



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				↖	
Objetividad	Está expresado en conductas observables					↖
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					↖
Organización	Existe una organización lógica					↖
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					↖
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategias				↖	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					↖
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores					↖
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					↖
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					↖

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico

DNI: 45454682

Grado académico: Magister

Centro de Trabajo: SERGEDING S.R.L

Firma:

MAURO SALVADOR PAICO
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. C.P. N° 19993

Fecha: 03-06-2022

Anexo 31: Ficha de Validación de Instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Experto: Paico Salvador Mauro

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: SERGEOING S.R.L.

Dirección: Mz I LT 06 Urbanización San Antonio

e-mail: maurosapai@hotmail.com

Teléfono: 947801456



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?				↙
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?				↙
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?				↙
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?				↙
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?				↙
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			↙	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?				↙
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?				↙
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			↙	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?				↙

PROMEDIO DE VALORACION: | 80

Opinión de Aplicabilidad:

MAURO SALVADOR PAICO
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CP N° 19993

Nombre: Mauro Salvador Paico

DNI N° 45454682

Fecha: 03-06

Anexo 32: Ficha de Validación de Instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Liliana Castro Zavaleta
- Grado Académico: Magister en Dirección de Proyectos
- Institución donde labora: Universidad César Vallejo
- Dirección: Teléfono: Email:
- Autor (es) del Instrumento: Mariño Olano Ercilia del Carmen y Yamunaque Namuche Betty

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 N° 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: Fecha: 01/08/2022

IV. Promedio de Valoración: 56



Liliana Castro Zavaleta

Mg. Liliana Castro Zavaleta

DNI N°43803365

Anexo 33: Ficha de Validación de Instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)

1. DATOS GENERALES:

1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

**Planeamiento de Minado a Corto Plazo para Incrementar la Producción en la Veta el Inca –
Minera ~~Colasco~~ Ballasca**

1.2 Investigador (a) (es): Mariño Olazo Ercilia del Carmen y Yamunaque Namucha Betty

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				65	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				65	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología			50		
Organización	Existe una organización lógica				65	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				61	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategias				65	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				65	
Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, dimensiones e indicadores				65	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			50		
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				65	

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

61.6

3. OPINION DE APLICABILIDAD: Es aplicable

4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Liliana Castro Zavaleta

DNI: 43803365

Grado académico: Magister

Centro de Trabajo: Universidad Cesar Vallejo

Firma:



Fecha: 01-08-2022

Anexo 34: Ficha de Validación de Instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(Nombre del instrumento)

Experto: Dr. (Mg) Liliana Castro Zavaleta.....

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Universidad Cesar Vallejo- Coordinadora de la Escuela de Minas.....

Dirección:

e-mail: Teléfono:

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	

Opinión de Aplicabilidad:

.....



Liliana C. Zavaleta

Nombre y firma del Experto Validador

DNI Nº 43803365

Fecha: 01/06/22

Anexo 35: Ficha de Validación de Instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Gilberto Donayres Quispe.
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Minera los Andes S.A.C.
- Dirección: Av|Nicolas de Pierola 11331 Of 204 Lima..... Teléfono: 931391612.. Email: gdonayres@mineralosandes.com
- Autor (es) del Instrumento: Ercilia del Carmen Mariño Olano y Betty Yamunaque Namuche

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 N° 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:

EL TEMA DE TESIS ES APLICABLE EN LA UNIDAD MINERA PALLASCA, LAS FASES DE EXPLORACION DESARROLLO Y PREPARACION ESTAN EJECUTADAS

Fecha: 15/06/2022

IV. Promedio de Valoración: ...Buena...

Mg. Gilberto Donayres Quispe
DNI N° 23992146

Anexo 36 Ficha de Validación de Instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)

1. DATOS GENERALES:

1.1. Título Del Trabajo De Investigación:

**Planeamiento de Minado a Corto Plazo Para Incrementar la Producción en la Veta el Inca-
Minera Pallasca**

1.2. Investigador (a) (es): Mariño Olano Encilla del Carmen y Yamunaque Namuche Betty

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				75	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				75	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				75	
Organización	Existe una organización lógica				75	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategias				75	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				75	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				75	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				75	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				75	
PROMEDIO DE VALORACIÓN:					75	

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

El tema tesis es aplicable en la Unidad Minera Pallasca, las fases de exploración de desarrollo y preparación están ejecutadas

4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Gilberto Donayres Quispe

DNI: 23992146

Grado académico: Magister

Centro de Trabajo: MINERA LOS ANDES S.A.C

Firma:



Fecha: 15-06-2022

Anexo 37: Ficha de Validación de Instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(Nombre del instrumento)

Experto: Dr. (Mg) Gilberto Donayres Quispe.....

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: ...Gerente General Minera los ANDES.....

Dirección: ...Avenida Nicolas de Pierola| 1131...of 204 Lima...

e-mail: gdonayres@mineralosandes.com

Teléfono: 931391612

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?			73	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			73	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			73	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			73	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			73	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			73	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			73	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			73	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			73	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			73	

PROMEDIO DE VALORACION

73

Opinión de Aplicabilidad:

EL TEMA DE TESIS ES APLICABLE EN LA UNIDAD MINERA PALLASCA, LAS FASES DE EXPLORACION DESARROLLO Y PREPARACION ESTAN EJECUTADAS



MINERA LOS ANDES SAC
Dr. (Mg) Gilberto Donayres Quispe
GERENTE GENERAL

Nombre Gilberto Donayres Quispe

DNI Nº 23992146

Fecha: 15/06/22



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad de los Asesores

Nosotros, ARANGO RETAMOZO SOLIO MARINO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE MINAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesores de Tesis titulada: "PLANEAMIENTO DE MINADO A CORTO PLAZO PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN EN LA VETA EL INCA-MINERA PALLASCA", cuyos autores son YAMUNAQUE NAMUCHE BETTY, MARIÑO OLANO ERCILIA DEL CARMEN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 06 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARANGO RETAMOZO SOLIO MARINO DNI: 26733726 ORCID: 0000-0003-3594-0329	Firmado electrónicamente por: SARANGOR el 17- 12-2022 10:22:02
SALAZAR CABREJOS ROSA ELIANA DNI: 41661370 ORCID: 0000-0002-1144-2037	Firmado electrónicamente por: SCABREJOSRE el 06-12-2022 11:02:07

Código documento Trilce: TRI - 0475666