



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la  
producción en el nivel principal de la mina Pallasca

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

**AUTORES:**

Br. Jave de la Cruz, Rony Roy (orcid.org/0000-0001-7156-4688)

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel (orcid.org/0000-0002-0360-5721)

**ASESORES:**

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

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Evaluación de Yacimientos Minerales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO - PERÚ

(2022)

## **Dedicatoria**

En primer lugar, estoy agradecido con el creador Jesús por la confianza hacia mi persona, he logrado concluir mi meta ya que en el camino hubo tropiezos y cada día le puse punche para terminar mi carrera profesional.

**Rony Roy**

A Dios por la vida hermosa y lo maravilloso que es todo su amor y cariño, a mis hermanos que siempre estuvieron aconsejándose en todo el trayecto, gracias a todo ello estoy logrando mis metas.

**Luis Miguel**

## **Agradecimiento**

Primeramente, agradecer a dios por todo su apoyo y bendición en el camino, a nuestros padres ya que sin ellos no podemos concluir los días de estudio. Hemos puesto nuestro granito día a día siempre se acuerda uno cuando está en el cole escuchamos los consejos que debemos elegir y que no significa mucho para nosotros ya que se aprende muchas cosas lindas y nos sirven hacia futuro.

## **Los autores**

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	14
3.2. Variables y Operacionalización .....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	15
3.5. Procedimiento .....	16
3.6. Método de análisis de datos .....	17
3.7. Aspectos éticos .....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES .....	47
VII. RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS.....	49
ANEXOS .....	56

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Tiempo de ciclo de carguío - Carretilla 1 .....	19
<b>Tabla 2:</b> Tiempo de ciclo de carguío - Carretilla 2 .....	21
<b>Tabla 3:</b> Descripción técnica de la carretilla .....	24
<b>Tabla 4:</b> Evaluación comparativa de carretilla frente a U-35 .....	25
<b>Tabla 5.</b> Costo de herramientas utilizadas en el acarreo .....	26
<b>Tabla 6.</b> Costos de EPP .....	26
<b>Tabla 7.</b> Costo que genera el personal.....	27
<b>Tabla 8:</b> Cálculo del tiempo de carguío y acarreo del carro U-35.....	28
<b>Tabla 9.</b> Especificaciones técnicas del carrito minero U-35.....	29
<b>Tabla 10.</b> Tipo U - 35 .....	29
<b>Tabla 11:</b> Características técnicas de Gramby 60p3 retráctil .....	30
<b>Tabla 12:</b> Características técnicas de Gramby 80p3 - fija.....	30
<b>Tabla 13:</b> Características técnicas de Gramby 100p3 – fija.....	31
<b>Tabla 14:</b> Características técnicas de Gramby 110p3 - fija.....	32
<b>Tabla 15:</b> Características técnicas de Gramby 120p3 - fija.....	32
<b>Tabla 16.</b> Tipo U - 35 .....	33
<b>Tabla 17.</b> Tipo U - 21 .....	33
<b>Tabla 18.</b> Tipo V - 40 .....	34
<b>Tabla 19.</b> Costo de Gramby 60p3 retráctil .....	34
<b>Tabla 20.</b> Costo de Gramby 80p3 fija .....	35
<b>Tabla 21.</b> Gramby 100p3 fija .....	36
<b>Tabla 22.</b> Costo de Gramby 110p3 retráctil .....	36
<b>Tabla 23.</b> Costo de Gramby 120p3 retráctil.....	37
<b>Tabla 24.</b> Tipo U-21 .....	37
<b>Tabla 25.</b> Tipo V-40.....	38
<b>Tabla 26.</b> Metros cúbicos por hombre guardia .....	39
<b>Tabla 27.</b> Comparación Económica .....	40
<b>Tabla 28.</b> Costo de posesión de equipos .....	40
<b>Tabla 29.</b> Costo de mini tractor .....	42
<b>Tabla 30.</b> Especificaciones técnicas de mini tractor Sonalika DI-20.....	42
<b>Tabla 31.</b> Costo de EPP .....	43
<b>Tabla 32.</b> Costo del personal.....	44

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Cálculo de las áreas del frente.....	18
<b>Gráfico 2:</b> Para realizar el ciclo de acarreo se trabajó con el siguiente volumen..	18
<b>Gráfico 3:</b> Cálculo del volumen en la carretilla 1 .....	22
<b>Gráfico 4:</b> Cálculo del volumen en la carretilla 2 .....	23
<b>Gráfico 5:</b> Cálculo de la Producción con el carrito U-35.....	28
<b>Gráfico 6:</b> Producción por día .....	41
<b>Gráfico 7:</b> Tiempo de producción .....	41
<b>Gráfico 8:</b> Mini tractor sonalika di-20 .....	42

## Resumen

La presente investigación tuvo como finalidad poder seleccionar los equipos de acarreo de mineral y así aumentar u incrementar la producción dentro del nivel principal de la mina Pallasca. La investigación surgió del problema vinculado al acarreo en la zona principal de Pallasca se visualiza una mala producción en la empresa. Para ello, se trabajó con una muestra constituida por el equipo de acarreo de la unidad minera Pallasca; realizamos tipo básica con un diseño no experimental, así mismo con un análisis documental con su instrumento y guía. Nosotros hemos recolectado información mediante un método analítico, los instrumentos nos ayudan mucho para realizar nuestros resultados de la mina Pallasca cuenta con viajes de la carretilla (94 viajes) y la capacidad de la carretilla (75 kg), así mismo existieron distintos carritos mineros con diversos parámetros y enfoque económico; y por último que el carrito minero U35 es el que mejor se adaptó para el incremento de la producción en el nivel Principal, Unidad de Producción Pallasca. Para ello se seleccionó el equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción. Se concluyó que el carrito U35 fue el indicado para el transporte y acarreo de mineral para incrementar la producción, con la finalidad de mejorar la operación unitaria.

**Palabras clave:** Carrito minero, producción, equipo de acarreo, evaluación técnica de carrito minero, evaluación económica del carrito minero.

## **Abstract**

The purpose of the investigation was to select the ore hauling equipment to increase production at the main level of the Pallasca mine. The investigation arose from the problem related to the transport in the main area of Pallasca, a bad production in the company is visualized. For this, we worked with a sample made up of the hauling team of the Pallasca mining unit; We carry out a basic type with a non-experimental design, as well as a documentary analysis with its instrument and guide. We have collected information through an analytical method, the instruments help us a lot to carry out our results. The Pallasca mine has forklift trips (94 trips) and the capacity of the forklift (75 kg), likewise there were different mining carts with different parameters and economic approach; and lastly, that the U35 mining cart is the one that is best adapted to increase production at the Main level, Pallasca Production Unit. For this, the ore hauling equipment was selected to increase production. It was concluded that the U35 cart was indicated for the transport and hauling of ore to increase production, in order to improve the unit operation.

**Key words:** Mining cart, production, haulage equipment, technical evaluation of mining cart, economic evaluation of mining cart.



## I. INTRODUCCIÓN

La minería nos favorece en su actividad, dedicada a la explotación de recursos de minerales debajo de la superficie de la tierra, en la mayoría de ocasiones la explotación subterránea se basa cuando la utilización de los minerales a tajo abierto no es posible. En una mina subterránea se realiza series de excavaciones, tales como, las chimeneas, los túneles, los pozos y galerías, con el objetivo de poder acceder a cada sector minero y así poder extraer el mineral para procesarlo y comercializarlo a diferentes países. Por otro lado, el acarreo se basa en transportar el material, donde el transporte consiste en el accionamiento, las instalaciones, la disposición y el mecanismo para poder desplazar los materiales mineros desde un punto de carga hasta su destino final.

El problema estudiado en la investigación se encuentra ubicado en centro poblado de Chora en el distrito de Lacabamba, provincia de Pallasca, en el departamento de Ancash; con una altitud entre los 3500 m.s.n.m., hasta los 4500 m.s.n.m., la mina Pallasca trabaja con la Veta el Inca, la mina pallasca tiene como objetivo explotación de oro y plata. Por otro lado, el petitorio minero tiene como nombre Luz Angelina I, el cual cuenta con un área de 373.189 hectáreas y con un rectángulo de 3 Km de largo y 2 km de ancho; en esta zona se localiza la empresa Minera Los Andes SAC, el cual se encarga de planificar el proyecto de Pallasca.

La operación de acarreo del mineral es deficiente en la unidad de producción Pallasca, se visualiza una mala selección de equipo, donde el mineral que transportan puede derramarse y perjudique tanto a la empresa como a los trabajadores, ya que la producción estaría bajando y los costos de operación estarían incrementando.

La presente investigación tiene como realidad problemática el acarreo del mineral que presenta la Unidad de Producción Pallasca, donde generalmente trabajan con carretillas para poder trasladar el mineral que ha sido explotado. La cual está ocasionando poca deficiencia en la unidad de producción. Esto perjudica y haya menos metros de avance en la exploraciones y desarrollo, donde también las

toneladas extraídas pueden ser menos para el traslado del mineral, es por ello que se pretende implementar los carros mineros para una buena producción.

Una de las causas es el manejo de las carretillas y la mínima capacidad de la carga de la zona de Pallasca, la cual trae como consecuencia la mala producción el cual es variable, ya que el operador es el responsable en llevar el control y poder aplicar la fuerza necesaria que debe de tener para trasladar el mineral. De tal manera, Noriega (2017), manifestó que un planeamiento y control de la producción se fundamenta, en gran medida, en la capacidad instalada de los equipos y del material a transportar.

Otra de las causas es el mal proceso y manejo de acarreo, el cual trae como consecuencia los accidentes de los operarios, ya que para trasladar el mineral existe una distancia muy larga, donde cada trabajador tiende a fatigarse por la labor, ya que por eso puede tener una mala maniobra y ocurra los accidentes. De tal manera, Dogruoz y Schatz (2020), manifestó que un equipo de acarreo que no tenga un manual o que no esté motorizado no resulta una buena confianza, porque su rendimiento y su funcionamiento no se pueden manejar de una manera adecuada en la mina.

Por último, tenemos los tiempos baja en producción de acarreo debido al tiempo que demora un trabajador en cargar, transportar y descargar el mineral, llegando a la consecuencia de pérdidas económicas, esto debido a que los avances tienen una limitación. Por ello, Caycho y Mendoza (2019), mencionan que los tiempos improductivos se deben a la falta de procedimientos estandarizados y de nuevos equipos, instrumentos o tecnologías que se utilizan en las operaciones logrando así resultados deseados para la empresa.

La formulación del problema de nuestra tesis es la siguiente ¿Cómo la selección de equipos de acarreo de mineral podrá ayudar a incrementar la producción en la mina Pallasca?

Por lo tanto, nuestra investigación se justifica de manera práctica porque permitió determinar cada estudio que se realizó, ya sea económico y técnico, para así poder solucionar el problema que presenta la unidad minera. De manera teórica porque se basó en los objetivos planteados para mejorar la producción y el acarreo de la mina. De manera económica, porque se optimizó la operación unitaria de acarreo, donde la producción fue aumentada. Por último, de manera metodológica, porque se elaboró instrumentos para determinar los equipos de acarreo, y que pueden ser empleados por futuras investigaciones que aborden a la misma línea de investigación.

Como objetivo general determinar el equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca. Por consiguiente, el objetivo específico es describir el ciclo de acarreo que presenta en la actualidad la unidad de producción Pallasca. Asimismo, el siguiente objetivo específico se centra en seleccionar el equipo de acarreo técnico económico de la mina Pallasca; y, por último, calcular en qué porcentaje se incrementa la producción con la selección del equipo de acarreo del nivel principal de la mina Pallasca.

Así mismo se formuló la siguiente hipótesis: si se realiza la selección correcta del equipo de acarreo de mineral, entonces se logrará incrementar una mejor producción en la unidad minera Pallasca.

## II. MARCO TEORICO

A nivel internacional, Ivancini (2019), con la investigación “Influencia de los criterios de selección de los equipos de excavación y carga en los indicadores técnicos productivos”, fue analizar los indicadores esenciales para el acarreo en una minería. La metodología que presentó fue de tipo analítico - descriptiva. Teniendo como resultado la determinación de los criterios que se analizaron cada indicador el cual midió el rendimiento de la retroexcavadora. para así haya una economía adecuada y eficaz para la empresa. Llegando a la Conclusión que se comprobó lo equipos, el cual cumplió con algunos parámetros, donde así se obtuvo buenos minerales sin ningún problema, donde así los equipos tuvieron un buen rendimiento. Esta investigación sirvió para realizar un análisis de los equipos y así generar los parámetros adecuados.

A nivel nacional, Maita y Quispe (2020), “Evaluación técnico-económico de los equipos de transporte de mineral de la veta Pablo, en el nivel 4328-4402, de la unidad minera Pallancata. Con el fin de optimizar dicho sistema de transporte”, fue desarrollar el sistema técnico y económico, para incrementar la producción de los equipos de transporte de mineral. La metodología de la investigación es aplicada, con diseño descriptivo. Teniendo como resultado, el análisis y tratamiento de la formación técnica, por otro lado, se analizó los diferentes puntos de descarga y carga para el sistema de acarreo o transporte de la mina Pallancata, donde así mejoró la producción. Llegando a la conclusión que el transporte tuvo un escenario de 1.06 horas, donde también se habló sobre su superficie el cual fue de 2 horas, ya que se tuvo que sumar para sacar un total, el cual dio de 3.06 horas. Esta investigación sirvió para que el análisis del ciclo del acarreo se pueda emplear en Pallasca con el objetivo de contener parámetros adecuados para una buena producción.

Pauca (2019), mediante su investigación “Selección y Reemplazo de equipo de acarreo, para optimizar tiempos y reducir costos operativos en la mina Parcoy, consorcio minero Horizonte - JJD contratistas S.A.C”, teniendo como objetivo optar los equipos para el avance de mineral y desmonte para la mina Parcoy. La

metodología fue descriptiva, logrando un diseño experimental, se empleó una observación técnica en la recolección de datos. Teniendo como resultado factores de acoplamiento, el cual ayudó a ver la cantidad que se tiene que utilizar de volquetes. De la misma manera el rendimiento, los costos y las distancia que recorrerá el equipo. Llegando a la conclusión que se optimizó y redujo los costos y tiempos, ya que se logró ese factor porque ayudó a que la producción aumente, donde la empresa salió beneficiada porque se produjo más mineral. Esta investigación sirvió para la selección de cada equipo, donde así se pudo mejorar la operación de acarreo, ya que la empresa fue rentable para esta propuesta.

Casilla (2019), en la investigación “Informe de mejora y cambio de flota de los equipos de acarreo, para la limitación de costos operativos de transporte en la unidad minera Tambomayo - compañía de minas Buenaventura S.A.A.”, cuyo Objetivo fue especificar la transformación en la flota de los equipos de acarreo minimizando costos. La metodología fue tipo aplicada con diseño experimental. Teniendo como resultado la entrada de los volquetes con un plazo menor, donde así se logró la reducción de los costos, por otro lado, se evaluó la economía para que el proyecto sea rentable. Llegando a la conclusión que se pudo optimizar cada tiempo de ciclo para el mineral y el desmante. Así mismo, se pudo eliminar cada tiempo que perjudicaba en la producción, donde también permitió el aumento de rendimiento de volquetes. La investigación sirvió para mejorar cada operación que se realiza mediante el acarreo, ya que se pudo aumentar la producción.

Rojas (2019), planteó un “Análisis técnico económico para la selección de equipo y así poder reducir los costos de carguío y acarreo en la mina Heraldos Negros”, el cual tuvo por objetivo llevar a cabo lo técnico y económico, y así poder elegir los equipos de carguío y acarreo. La metodología fue aplicada con un diseño analítico - descriptivo. Teniendo como resultado que los costos fueron disminuidos para que las operaciones se realicen sin ningún problema y se pueda dar un mantenimiento adecuado, para que así cuando se esté laborando no haya pérdidas de mineral y la producción baje. Llegando a la conclusión que para que funcione todo esto, se basó en un sistema tanto de transporte como de limpieza el cual redujo los costos a un 51.3%, donde la empresa salió beneficiada porque los costos bajaron y la

producción aumentó. Esta investigación sirvió para poder seleccionar un buen equipo para el manejo del mineral, generalmente en mina subterránea.

León (2019), obtuvo en “Implementación del sistema de transporte sobre rieles con locomotora a baterías en la mina Arcata”, el cual tuvo como objetivo realizar el beneficio en implementar un sistema de transporte sobre rieles de mineral y desmonte. La metodología fue aplicada y descriptiva con técnicas de recolecciones de datos. Obteniendo como resultado excelente beneficio de la locomotora el cual mejoró la ventilación con factores especiales donde indicaron si el transporte necesitaba implementación de rieles. Llegando a la conclusión que se incrementó la producción a un 63% de utilización. Por otro lado, se realizó el traslado el cual fue de 410.40 Tn/día. Esta investigación sirvió como base para la evidencia del transporte del equipo, el cual se implementó desde el punto económico y técnico.

Vega (2019), menciona “Incremento de la producción en el material movido y aplicación del progreso en los métodos de las empresas mineras”, implementar una mejora en métodos de trabajo para tener un incremento en producción del tonelaje movido. La metodología fue proyectiva, ya que se exploraron y describieron propuestas de alternativas. Teniendo como resultado una producción de 5,25 Tn/Hr - Pala y 768.05 Tn/Hr - Camión de aumento de 125 Tn/Hr - Pala y 17.05 Tn/Hr - Camión respectivamente, donde así se pudo identificar diferentes tiempos improductivos en las operaciones. Llegando a la conclusión que se decidió enfocar la mejora en los cambios de guardia, y se ejecutó la construcción de un módulo de cambio de guardia la producción se incrementó a 3,3285,000 toneladas anuales. Esta investigación sirvió para la mejora de la producción el cual fue muy eficaz para la empresa.

Campos y Valencia (2019), menciona “elevar la producción de la operación minera, con la identificación y así mejorar los factores en los ciclos de acarreo”, tuvo como objetivo rectificar la producción de mineral en la operación minera Toromocho. La metodología fue descriptiva, y se añadieron datos. Teniendo como resultado la medición y recolección en tiempos del sistema MineStar, el cual se basó en 500 muestras de viajes, ya que para ello se aplicó el KPIS es mejorar la producción. Por

otro lado, la producción aumento anualmente de 1197 MM\$ a 1392 MM\$, con una utilidad en 195 MM\$. Llegando a la conclusión que se demostró un diseño de la voladura, tanto en la malla de perforación y explosivos, esto ayudó a disminuir las fragmentaciones, donde así el factor de potencia aumentó. Esta investigación sirvió para que la producción aumente en una operación minera subterránea, donde se tuvo que realizar una recolección de información, con el fin de poder identificar diversos factores que impiden en el ciclo de acarreo.

Salgado (2020), con su “Mejora de producción en equipos de acarreo y transporte de mineral y desmonte. en la veta Gavia – Nivel 100, Unidad minera Huarón”, tuvo como objetivo poder determinar el análisis de los indicadores de operación de la utilización y la totalidad de la disponibilidad que se tiene para optimizar los diversos costos del transporte de desmonte y mineral determinar. La metodología fue aplicada, con un nivel explicativo, logrando la mejora de producción de las operaciones de equipos de acarreo. Teniendo como resultado un 93.98% en el mes de febrero, con un rango mínimo de 89% y un rango máximo de 97%, donde el indicador fue de 76.07%, obteniendo un rango de 72% a 86%. Así mismo, el mineral y desmonte fue de 72,821.90 toneladas, teniendo 3953 viajes. Llegando a la conclusión que se mejoró el rendimiento de los equipos de acarreo y carguío, el cual se incrementó la incidencia en cada equipo. Esta investigación sirvió para que el incremento de la producción influya de manera positiva al costo unitario de transporte del desmonte y del mineral, donde así se mejoró el número de viajes por material y mejorando los equipos de transporte

Rojas (2019), con su investigación “Optimización del proceso de carguío y acarreo mediante el uso de KPIS en la fase de relleno del espaldón de la presa de relaves – Antamina”, tuvo como objetivo controlar los procesos de carguío y carreo mediante indicadores claves de desempeño. La metodología descriptiva y su diseño no experimental. Teniendo un bajo costo de carguío y un buen rendimiento, el cual implicaba a que haya una buena rentabilidad el cual fue de 50.98%. Por otro lado, la sub partida tuvo un 8.31% de rentabilidad siendo la más baja del proceso, así mismo el transporte fue de 9.44% debido a que el rendimiento fue un poco mayor. Llegando a la conclusión que los KPIS ayudaron a controlar cada proceso

de carguío y acarreo, donde así se determinó el grado de rentabilidad del proyecto, donde se obtuvo un buen rendimiento de los equipos de carguío. Esta investigación sirvió a que los equipos de carguío y acarreo tengan un buen rendimiento mediante cada operación que se esté realizando, para ello se tuvo que realizar indicadores claves para dicho proceso.

Chuctaya y Larota (2020), con la investigación "Optimización de carguío y transporte en tiempo real mediante el Software Jmineops en Minería Superficial – Caso de Estudio", tuvo como objetivo realizar la optimización del proceso de carguío y acarreo de todo el mineral en tiempo real. La metodología fue de tipo aplicada – descriptiva; con un diseño experimental y un método de investigación analítico comparativo. Teniendo como resultado la disminución de 3%, el cual disminuyó el tiempo de los equipos de transporte en el frente del carguío y Hang% de 10% este ayudó para identificar el tiempo que se encuentra esperando el equipo. Llegando a la conclusión que el Software Jmineops Jigsaw logró una producción de 525 000 TMD, es por ello que empresa minera salió beneficiada en la producción, específicamente en el proceso de carguío y acarreo. Esta investigación sirvió para mejorar el transporte de carguío y acarreo para que la producción sea óptima y no haya tanta pérdida económica en la empresa.

Salazar (2021), con su investigación "Incremento de la producción mediante el análisis de indicadores de rendimientos en los equipos de carguío y acarreo en una empresa minera de Cajamarca 2021", tuvo como objetivo lograr determinar los diversos indicadores de los rendimientos para aumentar la producción de los equipos pertenecientes al proceso de carguío y acarreo. La metodología fue aplicada - descriptiva, utilizando instrumentos de recolección de datos. Teniendo como resultado un 2.19 minutos de carguío al volquete y un rendimiento actual de 326.27 m<sup>3</sup>/hr, el cual se trabajó con CAT 336FL y Volvo FMX 440 el cual cambió a 38.73 m<sup>3</sup>/hr con unos 27.88 minutos, con respecto a la producción aumentó a 356.4 m<sup>3</sup>/h. Llegando a la conclusión que se determinó las principales causas que afectan a los volquetes en poder mantener un adecuado ciclo de transporte, para así no tener fallas mecánicas en los equipos. Esta investigación sirvió para incrementar la



producción con respecto a los indicadores de rendimiento de los equipos, mayormente en CAT y Volvo.

Apaza (2017), con su investigación “Disminución de tiempos improductivos para incrementar la utilización de los equipos de carguío y acarreo en la mejora continua de la producción en el tajo Chalarina en Minera Shahuindo SAC”, tuvo como objetivo en la sustentación y presentación de las metodologías usadas en el decrecimiento de tiempos improductivos para mejorar la producción del carguío y acarreo. La metodología fue de enfoque cuantitativo con un diseño experimental. Teniendo como resultado una reducción de 65.6% en las horas Se demora para carguío y un 47.8% para las horas de demora de acarreo. Así mismo, la producción de la minera fue aumentada a un 12.5% con respecto al mineral PAD y un 67.6% respecto al Stockpile. Llegando a la conclusión que se incrementó la producción de los equipos mediante los KPIS operativos, el cual se elaboraron procesos de planeación para obtener buenos indicadores para un buen rendimiento. Esta investigación sirvió para que la producción y el rendimiento sea eficaz y la empresa minera tenga éxitos en sus operaciones.

Peña (2019), con su investigación “estudio en el relevo de volquetes con capacidad de 25m<sup>3</sup> y así optimizar el acarreo y transporte en la empresa minera – mina Los Andes Perú Gold – Huamachuco”, tuvo como objetivo es poder reducir los diferentes costos producidos por las operaciones de carguío y de los transportes por medio del reemplazo óptimo de volquetes. La metodología descriptiva – analítico, con un diseño experimental. Teniendo como resultado un análisis de KPI, el cual fueron relacionados por trimestres, en el mes de julio, agosto y septiembre fue el primer trimestre, en cambio en octubre, noviembre y diciembre fue el segundo trimestre, durante esos meses se aumentó la producción mensual el cual fue de 41 415 Tn. Llegando a la conclusión que el sistema de acarreo mostró ser viable con los volquetes que se trabajó, como, FMX 8 x 4 de 25m<sup>3</sup>, el cual logró reducir el costo de mantenimiento y reparaciones. Esta investigación sirvió en poder identificar las demoras de cada operación realizada en la empresa y así no tener problemas en la producción de equipos.

Alcalde (2019), con su investigación “Emulsión gasificada en remplazo de Heavy Anfo para reducir el P80 en la fragmentación e incrementar la producción en carguío, acarreo y chancado en mina Shougang Hierro Perú”, tuvo como objetivo facilitar el correcto proceso del ciclo de minado para reducir el P80. La metodología. Teniendo como resultado un incremento en la producción en el proceso de chancado, carguío y acarreo del 4.2%, 6.3% y 3.2%, el cual se tuvo un resultado del 50% de mezcla de Ano Heavy y un 50% de ANFO. Llegando a la conclusión que la emulsión gasificada obtuvo una reducción de roca del 24% con respecto al HA55, con una densidad de 4.47 gr/cm<sup>3</sup>, donde el costo de explosivos se pudo disminuir y las toneladas aumentaron. Esta investigación sirvió para aumentar la producción del carguío y acarreo, donde también se redujo la fragmentación de la roca.

Entre las teorías conceptuales tenemos a los equipos de acarreo que para Escarcena (2019), los equipos generalmente son camiones que cumplen en dirigir el mineral del interior hasta el exterior, donde cumple con una mayor capacidad, donde así se pueda ocasionar su costo operativo proporcional. Por otro lado, Salomón y Ortiz (2020), el proceso de acarreo es indispensable en hacer un análisis de rendimientos, disponibilidad, eficiencia en equipos mineros, realizar un plan de mantenimiento, los tipos de paradas y frecuencia por equipo, realizar una revisión de estudios a equipos y una revisión de rendimiento y confiabilidad. Por otro lado, Rojas y Zúñiga (2020), menciona que el proceso de acarreo se debe enfocar los siguientes elementos los cuales son los lubricantes, grasas, filtros, neumáticos, elementos de recambio, los operadores, entre otros, estos elementos son importantes para tener una buena operación en el acarreo sin tener que hacer paradas en este proceso. De tal manera, la Agencia Nacional de Minería (2017), dice que el recurso del mineral es de suma importancia porque se basa en lo económico, por el cual se tiene que dar una concentración adecuada al momento de manejar un equipo en mina, porque si hay una desconcentración se puede ocasionar pérdidas.

Los carros mineros, para Huamán (2018), son usados en casi todas las labores subterráneas, pero principalmente en galerías y cruceros, son el medio y transporte necesario de mineral y desmonte en labores tanto dentro de mina como en

superficie. Por otro lado, Cárdenas (2019), menciona que los tipos de carros mineros son de tipo U (U-35, U-21), V (V-40, V-30), Z (Z-20), tipo Gramby retráctil y fija (de 60 a 180p3), es por ello, que los carros están constituidos por una caja bastidor, trenes de rueda y por el enganche. De tal manera, para Sonhi *et al.* (2019) indica que el traslado de mineral por caminos inclinados se va generando en profundidades significativas, se van adquiriendo las especificidades como el aumento de la distancia de trasportación. El aumento de los sectores del camino con tramo de pendientes grandes va surgiendo cada necesidad de distintos transportes para el logro de un mejor resultado. Por otro lado, el límite de espacio es una desventaja debido a la dificultad de maniobrabilidad en la operación por último el servicio de mantenimiento es más complejo.

Los indicadores en carguío para Caula (2019), son el tonelaje, donde las cargas realizadas se tienen que generar mediante el tiempo de los volquetes en la pala para que se pueda dar una excelente excavación. Por ello que los indicadores en acarreo son muy importantes porque se genera el tonelaje que es transportado, para poder realizar una distancia adecuada y que los ciclos que son realizados estén de una manera exitosa.

Para Quispe (2017), el Equipo Scoop LHD R-1300), se ha realizado con el objetivo de cargar grandes minerales y tenga un costo bajo por las toneladas que se llevan. El equipo fue de mucha ayuda a las empresas mineras porque permitió aumentar la producción, llevando más minerales, más producción a diversos países, donde su rendimiento es mejor a otros equipos que presentan en mina. Por otro lado, Komatsu (2018), dice que los equipos LHD presentan un nivel bajo, es por ello que se puede catalogar en los equipos, generalmente en acarreo, el cual posee una gran versatilidad, ya que este equipo tiene una pala muy grande el cual puede cargar más mineral de lo normal.

Para Guerra y Montes (2019), el alto costo operativo genera muchas pérdidas, ya sea en los mantenimientos que se dan en cada equipo y en la producción que se genera cada día en las diferentes minas del mundo. Es por ello que en muchas empresas generan soluciones para que la producción sea incrementada,

mayormente este problema se genera en el carguío y acarreo, el cual no permite llevar con facilidad el mineral que se encuentra en los camiones

Para ello se realizó la investigación de la variable dependiente, que Para Alser (2017), la extracción subterránea de carbón se diferencia por las altas variabilidades que presenta, mayormente en la geología. Para ello también sirve para poder identificar cada factor que puede incluir en el proceso, donde las maquinas que presenta cada minería suele laborar en condiciones dificultosas, ya que no siempre son previsibles.

Para Csiminga y Mangu (2017), La producción se basa generalmente en el tiempo que presenta cada ciclo de mina, mayormente en el transporte, el cual se tiene que tener muy en cuenta los tiempos que presenta, ya sean variables o fijos, es porque cada unidad de mina se tiene que basar en una buena producción para que se obtenga un buen volumen. Por otro lado, Mururi (2016), dice que la producción en minería cada día se está volviendo muy feroz en el sentido de que se está requiriendo una mayor producción con un mínimo costo, ya que las empresas son obligadas a poder mejorar sus actividades para poder generar menos costos y aumentar la competitividad. Es por ello que Campos y Valencia (2019), dice que la producción tiene el propósito de poder determinar la eficiencia de un equipo, cuya finalidad es poder examinar la producción que se establece en los recursos. De tal manera, para Mine Sense (2017), dice que el aumento de la producción, es de suma importancia porque se basa en cambiar la calidad de vida que presenta la sociedad para poder repercutir con cada salario para realizar proyectos. Por otro lado, Soberanes (2020), indica que el aumento de la producción dependerá de diversos factores como el factor operador, factor disponibilidad del equipo y factor eficiencia operativas; por lo que se busca un adecuado control a estos factores, el incremento de la producción es fruto de un mejor de la eficiencia técnica y progreso tecnológico.

Para Giubergia (2016), dice que los planes de producción se pueden realizar cuando ya se haya realizado las reservas de los yacimientos que se pueden realizar en cada minería. Por otro lado, este proceso tiene que ser evaluado antes de iniciar

la ejecución de las labores y también se tiene que hacer un plan para cada operación de minado, ya sea a lo largo, mediano o corto plazo. Por otro lado, Molina (2017), expresa que la planeación de la producción se enfoca en 2 elementos que son los materiales en cuanto al control, existencia de la materia y el abastecimiento, evitando paradas, por último, el método de producción en relación a la optimización tomando en cuenta los recursos y capacidad. Para ello, Autran, *et al.* (2017), expresa que la producción puede ser parcial o multifactorial, en cuanto a la producción parcial, esta estudia la cantidad de originada e insumo "I" que se usa.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Es tipo básico con un diseño no experimental, el cual se generó un estudio documental, donde hubo una aportación en la solución, respecto al equipo que se haya diseñado.

#### 3.2. Variables y Operacionalización

- **Variable independiente:** Selección de equipo de acarreo de mineral Canchari y Ortiz (2017), son los equipos encargados para poder llevar el mineral desde el fondo hasta la superficie o en el lugar adecuado que requiera trasladar el mineral. Cada equipo que presenta en minería presenta factores el cual se determinó la utilización de los equipos, para ello la mina subterránea los equipos se encuentran limitados por la selección laborables.
- **Variable dependiente:** Incremento de la producción Morales y Núñez (2017), la producción es la optimización, ya que el mineral que es transportado determina un tiempo, ya que generalmente es expresado por toneladas, todo esto por cada hora que recorre el transporte. De tal manera, la cantidad de las toneladas que acarrea los equipos por cada viaje.

#### 3.3. Población, muestra y muestreo

En la presente investigación el pueblo está compuesto por la unidad minera Pallasca. Sánchez et al. (2018), es la agrupación de los objetos o personas, que estuvieron relacionadas en la investigación, es por ello que se pudo extraer la muestra, ya que, gracias a ello, se pudo trabajar los resultados de la investigación.

El modelo del proyecto en investigación estuvo constituido con el equipó de acarreo de la unidad minera Pallasca. Según Manterola y Otzen (2017), menciona que es

una parte que presenta la población, la cual fue estudiada para poder desarrollar los resultados, para ello se tuvo que recopilar información necesaria y eficaz. Por otro lado, se tuvo que definirse con bastante precisión la población general que presenta dicha investigación.

Teniendo como **criterio de inclusión** la operación de acarreo de mineral, el nivel principal, se estudió el equipo de acarreo, donde se evaluó los tiempos y las pérdidas operacionales y la producción del equipo. Según Manzano y García (2016), nos enseña a verificar cuales son los criterios de inclusión no favorables y detalla la oportunidad de diversas características en aumentar la variabilidad, y criterios de inclusión fueron las actividades administrativas, operaciones unitarias de perforación y voladura.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

- **Análisis documental**

El análisis documental se basó con el objetivo de incrementar la producción, el cual ayudó a recolectar los datos de la operación minera. Según (Castillo *et al*, 2020), menciona que es la información que brindó la empresa, ya que así se tuvo en cuenta la verdadera información y se pudo realizar los antecedentes necesarios, donde así nos ayudó a realizar el objeto de estudio de cada antecedente y pudo guiarnos a la hora de realizar cada investigación

- **Técnica de Observación**

Se basó mediante el seguimiento de un fenómeno en el mismo entorno. Según (Muñoz, 2015) dice que, para poder recolectar indicadores o información, se tuvo que identificar los tiempos de operación el cual permitió recolectar los datos necesarios para poder realizar los resultados, donde la investigación tuvo que ser eficaz, donde así no hubo ningún problema a la hora de plantear los objetivos, por otro lado, se basó en poder construir los instrumentos.

- **Instrumentos de recolección de datos**

Las herramientas que se utilizaron en la investigación fueron:

- **Guía de análisis documental**

Nuestro modelo se basó en poder planificar la investigación mediante informes o reportes que nos manifestó la empresa, tales como, fichas y cuadros de datos. Díaz (2019), menciona para poder recolectar datos e información necesaria se tuvo que determinar el equipo correcto de acarreo, se obtuvo teorías e información para las guías documental, el cual se basó en la unidad minera Pallasca.

- **Guía de observación de campo**

Mediante la orientación y observación de campo es el instrumento esencial. Campos y Lule (2014), menciona que se basa en la recolección de toda la información necesaria de la unidad de producción Pallasca. Por otro lado, la producción se basó en tiempos negativos, es por ello que se tuvo que dar una revisión de objetivo.

### **3.5. Procedimiento**

#### **Etapa de planificación**

Esta etapa se basó en identificar el problema que presentó la unidad minera Pallasca, donde así se indagó en buscar antecedentes para basarnos en la investigación, para la identificación de la alternativa de solución. De igual manera se elaboró algunos instrumentos para la recolección de datos el cual permitió tener información, donde así se desarrollaron con éxitos.

#### **Etapa de aplicación de instrumentos y recolección de datos**

En la etapa de aplicación se basó en recolectar los datos para proyectar el marco teórico, buscando, información sobre la investigación, criterios de inclusión, que se han desarrollado, donde así las guías se pudieron recolectar sin ningún problema.

#### **Etapa de procesamiento de datos**

En la etapa final se aplicaron los instrumentos para poder analizar toda la información que se ha recolectado, donde se obtuvo buenos resultados de la investigación, ya que se pudo realizar las conclusiones y recomendaciones de la investigación. Gracias a ello se pudo solucionar el problema que presentó la unidad minera Pallasca.



### **3.6. Método de análisis de datos**

- **Método analítico**

Sirvió para poder analizar la operación que presentó el acarreo para así identificar las falencias o indicadores deficientes, el cual permitió seleccionar el equipo que presenta la unidad minera de acarreo, donde presentó carretillas como acarreo para dar solución a los indicadores que presentaba.

- **Método de procesos**

Esta es una guía paso a paso que muestra cómo se trabaja de manera secuencial y ordenada. De alguna manera, los pasos exactos difieren, siendo un proceso un conjunto de reactivos que transforman un insumo en un producto o producto final. Por el otro lado el método de procesos se empleó para el desarrollo de los procedimientos de etapas, el cual se ha basado en los objetivos de la investigación, donde su función fue lograr seleccionar el acarreo, donde hubo una buena producción.

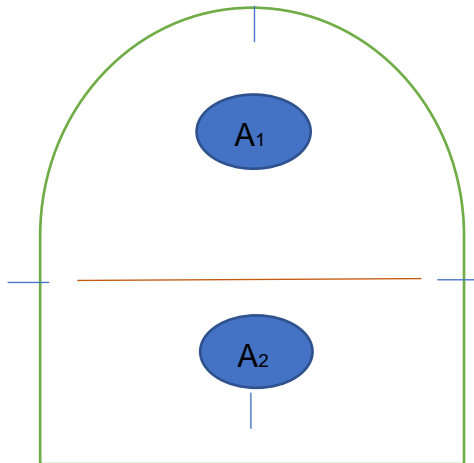
### **3.7. Aspectos éticos**

La investigación beneficia tanto a las empresas como a los empleados debido a que, ayudó a mejorar la producción de la empresa, No maleficencia, porque no hubo daños en poder implementar esta investigación, ni tampoco hubo mala intención en robar información. Autonomía, porque se tuvo información muy importante mediante los antecedentes relacionados.

#### IV. RESULTADOS

Se ha planteado la siguiente eficacia y logramos información en reseña in situ, donde se detallará a cada uno de acuerdo al orden de cada objetivo que se planteó en la presente investigación.

**Gráfico 1:** Cálculo de las áreas del frente



Fuente: Elaboración propia 2022

**Gráfico 2:** Cálculo del volumen para el ciclo de acarreo

$A1 = \frac{\pi \times r^2}{2}$	$A2 = b \times h$
	$A2 = 1.5 \times 0.9$
	$A2 = 1.35$
$A1 = \frac{3.1416 \times 0.75^2}{2}$	
$A1 = 0.883575$	
$A1 + A2 = 0.883575 + 1.35 = 2.2335$	
$V = AT \times 4$	$2.2335 \times 4 = 8.92$
$TM = V \times \rho$	$8 \times 8.96 = 71 \text{ Tn}$
	$71 / 75 = 94 \text{ viajes}$

Fuente: Elaboración propia 2022

**Donde:**

AT: Área total

V: Volumen

TM: Toneladas métricas

$\rho$ : densidad de mineral

#### 4.1. Ciclo de acarreo de mineral en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### A. Carguío

En la actualidad la limpieza del frente de la labor y el carguío del material explotado producto de voladura se realiza a pulso por los 3 trabajadores que hay por guardia y como medio de transporte carretillas.

**Tabla 1:** Tiempo de ciclo de carguío - Carretilla 1

Carretilla 1	Tiempos (Minutos)				
	Nº Viajes	Carguío	Ida	Descarga	Retorno
1	8	14	1	10	33
2	9	13	1	9	32
3	8	14	1	9	32
4	8	15	1	9	33
5	9	14	1	10	34
6	9	14	1	10	34
7	9	14	1	9	33
8	8	15	1	10	34
9	9	13	1	10	33
10	8	13	1	10	32
11	8	13	1	9	31
12	8	14	1	9	32
13	9	13	1	8	31
14	8	13	1	9	31
15	8	14	1	9	32
16	9	13	1	10	33
17	9	15	1	10	35
18	9	13	1	9	32
19	9	14	1	10	34
20	9	15	1	9	34
21	8	13	1	10	32
22	8	14	1	10	33

23	9	13	1	10	33
24	9	14	1	10	34
25	9	15	1	10	35
26	8	15	1	9	33
27	8	14	1	9	32
28	8	14	1	9	32
29	9	14	1	9	33
30	9	15	1	9	34
31	8	13	1	10	32
32	9	13	1	9	32
33	9	14	1	9	33
34	9	13	1	10	33
35	9	13	1	10	33
36	8	14	1	9	32
37	9	15	1	9	34
38	9	15	1	9	34
39	8	14	1	10	33
40	8	15	1	9	33
41	9	15	1	10	35
42	8	13	1	10	32
43	9	14	1	10	34
44	8	13	1	9	31
45	8	13	1	9	31
46	8	14	1	10	33
47	9	13	1	10	33
TOTAL	401	651	47	445	1544

Fuente: Elaboración propia 2022

En la tabla 1 se ha realizado los cálculos de los tiempos de la primera carretilla, en cada ciclo de acarreo. Teniendo como resultado un tiempo máximo de 35 minutos y un tiempo mínimo de 31 minutos.

Donde se tuvo un tiempo total de 1544 minutos (25.7 horas).

**Tabla 2:** Tiempo de ciclo de carguío - Carretilla 2

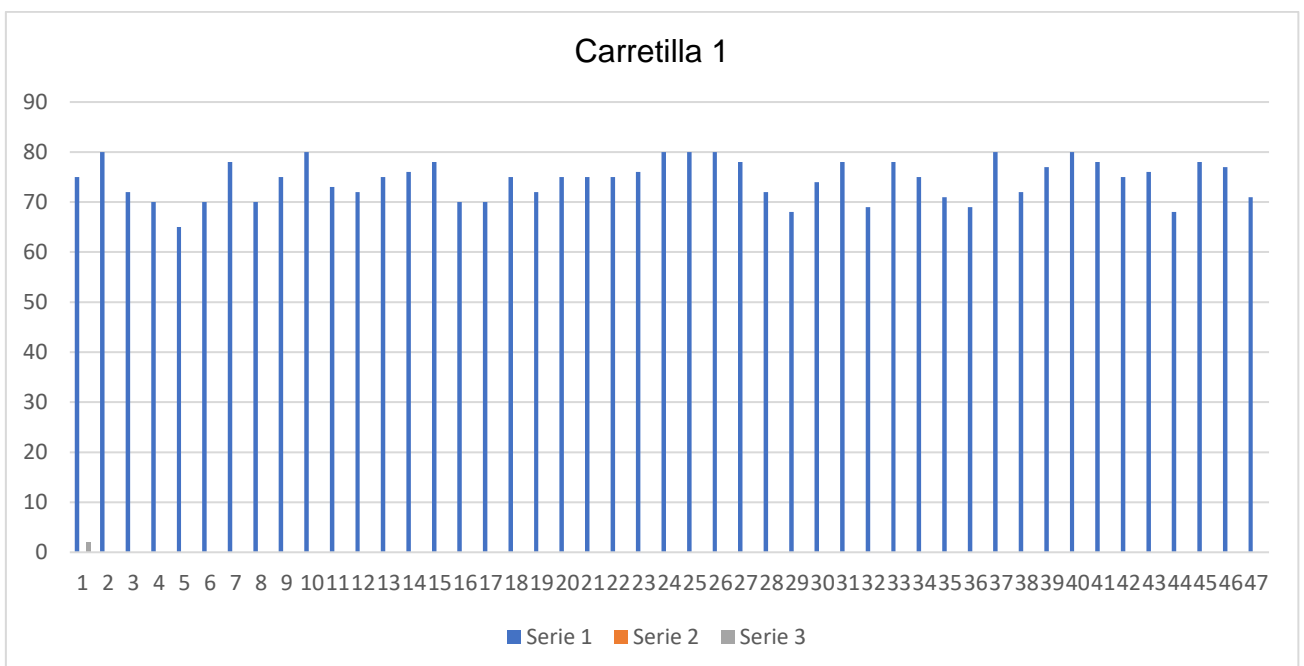
Carretilla 2	Tiempos (Minutos)				
	Nº Viajes	Carguío	Ida	Descarga	Retorno
1	9	15	1	9	34
2	9	15	1	9	34
3	9	15	1	9	34
4	8	14	1	10	33
5	9	14	1	9	33
6	9	14	1	10	34
7	8	14	1	10	33
8	8	15	1	9	33
9	8	13	1	9	31
10	8	13	1	10	32
11	9	14	1	9	33
12	8	13	1	10	32
13	9	14	1	9	33
14	8	13	1	9	31
15	8	14	1	9	32
16	8	13	1	10	32
17	9	14	1	9	33
18	8	13	1	10	32
19	8	15	1	10	34
20	8	14	1	10	33
21	8	14	1	10	33
22	9	13	1	10	33
23	9	13	1	9	32
24	8	14	1	9	32
25	9	15	1	9	34
26	8	15	1	9	33
27	9	15	1	10	35
28	8	15	1	10	34
29	8	14	1	9	32
30	8	15	1	10	34
31	9	14	1	9	33
32	8	13	1	10	32
33	9	13	1	9	32
34	9	13	1	10	33
35	8	14	1	10	33
36	8	13	1	10	32
37	9	14	1	9	33
38	9	15	1	10	35
39	8	15	1	9	33

40	9	14	1	10	34
41	8	14	1	10	33
42	9	15	1	9	34
43	9	14	1	10	34
44	9	15	1	9	34
45	9	14	1	9	33
46	8	15	1	9	33
47	9	14	1	10	34
TOTAL	399	661	47	446	1553

Fuente: Elaboración propia 2022

En la tabla 2 se ha realizado los cálculos de los tiempos de la primera carretilla, en cada ciclo de acarreo. Teniendo como resultado un tiempo máximo 35 minutos y un tiempo mínimo de 31 minutos. Donde se tuvo un tiempo total de 1553 minutos (25.9 horas). Llegando entre las dos carretillas a un tiempo total de 51.6 horas (2 días y 15 horas).

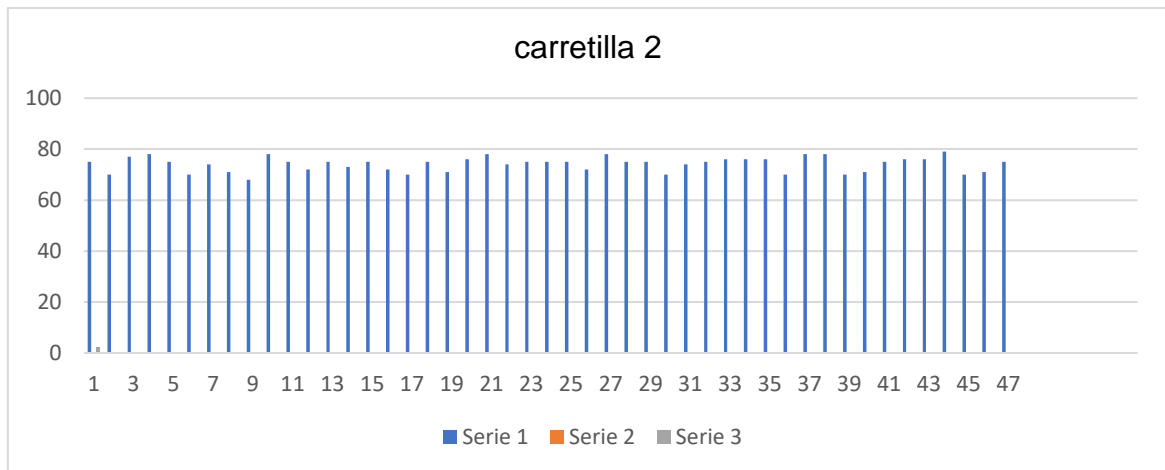
**Gráfico 3:** Cálculo del volumen en la carretilla 1



Fuente: Elaboración propia 2022

En el gráfico 2 se aprecia el volumen y material de la carretilla, teniendo en cuenta que son (47 viajes) por la cantidad aproximada que traslada (75 kg), obteniendo un volumen total de carguío de 3097 kg en 25.7 horas.

**Gráfico 4:** Cálculo del volumen en la carretilla 2



Fuente: Elaboración propia 2022

En el siguiente gráfico 2 se puntualiza el volumen en la segunda carretilla, tomando en cuenta que también son (47 viajes) por la cantidad aproximada que traslada (75 kg), obteniendo un volumen total de carguío de 3483 kg en 25.9 horas. Se tomó en cuenta que la distancia del frente de la labor hasta el lugar de descarga del material es 60 metros y con una gradiente de 3 x mil. Asimismo, se calculó un volumen total de carguío que fue de 6580 kg en 51.6 horas, entre las dos carretillas.

**Tabla 3:** Descripción técnica de la carretilla

Descripción	Uso	Capacidad	Altura	Ancho	Longitud	Peso	Vida Útil	Nº de viajes	Ventajas	Desventajas
<b>Vehículo pequeño, diseñado para ser propulsado por una sola persona.</b>	Se utiliza para la industria de la construcción y minería artesanal.	75 kg	32 cm	69 cm	95 cm	15.8 Kg	4 meses	47 viajes	Mejor maniobrabilidad en espacios reducidos. Facilita su manejo y traslado.	Poca capacidad. Uso para tramos cortos. Mayor esfuerzo del operador.

Fuente: Elaboración propia, 2022



**Tabla 4:** Evaluación comparativa de carretilla frente a U-35

	Carretilla	Carrito minero U-35
Descripción	Vehículo pequeño, diseñado para ser propulsado por una sola persona.	Se utiliza para la industria de la construcción y minería artesanal.
Uso	Se utiliza en la industria de construcción y minería artesanal.	Son empleados mayormente en minas subterráneas.
Tipo de energía	pulso	Diesel
Capacidad	5.5 p3	35 p3
Altura (mm)	320	1250
Ancho (mm)	690	810
Longitud (mm)	950	1920
Peso	15.8	620
Tipo de tolva	Metal - acero reforzada de 1mm	acero antibrasivo 400v brimel 1/4"
Tiempo/vida útil	4 meses	5 años
Pendiente máxima de tránsito	-	0.05%
Ventajas	Mejor maniobrabilidad en espacios reducidos. Facilita su manejo y traslado.	Mejor incremento en la producción. Reduce tiempo de transporte. Mayor capacidad en tolva.
Desventajas	Poca capacidad. Uso para tramos cortos. Mayor esfuerzo del operador,	Poca durabilidad de las ruedas. Se requiere como mínimo dos personas para vaciar la carga.

Fuente: Elaboración propia, 2022

## B. Costo

Para el análisis de costos se tomó en cuenta las herramientas utilizadas en el acarreo, los equipos de protección personal y el costo que generó el personal que labora en el acarreo y transporte.

**Tabla 5.** Costo de herramientas utilizadas en el acarreo

<b>COSTO DE HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN EL CICLO DE ACARREO</b>			
<b>HERRAMIENTA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Carretilla</b>	2	S/150	S/300.00
<b>Lampa</b>	2	S/25	S/50.00
<b>Picota</b>	1	S/30	S/30.00
<b>Barretilla de 4"</b>	1	S/60	S/60.00
<b>Rodamientos</b>	4	S/15	S/60.00
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/500.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la tabla 5 se puntualiza los precios de las herramientas que se han utilizado al momento de realizar el acarreo y transporte del material en la Unidad de Producción Pallasca, por cada herramienta utilizada se ha detallado la cantidad y el precio unitario, dando un total de S/. 500.00 en los costos de herramientas utilizadas.

**Tabla 6.** Costos de EPP

<b>COSTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>			
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Guantes</b>	3	S/12	S/36.00
<b>Botas</b>	3	S/70	S/210.00
<b>Faja</b>	3	S/18	S/54.00
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/300.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la tabla 6 se puntualiza los costos de los equipos de protección personal utilizados por los trabajadores al momento de realizar el acarreo y transporte del material en la unidad de producción Pallasca, donde se puso en evidencia que no cuentan con los elementos necesarios para sus actividades, ya que solo utilizaron guantes, botas y faja, dando un total de S/. 300.00

**Tabla 7.** Costo que genera el personal.

<b>COSTO QUE GENERA EL PERSONAL</b>			
<b>ELEMENTOS</b>	<b>Nº PERSONAL</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
Sueldo	3	S/60	S/180.00
Alimentación	3	S/24	S/72.00
Alojamiento	3	S/40	S/120.00
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/372.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la tabla 7 se puntualiza los costos generado por el personal que se dedica al acarreo y transporte del material en la Unidad de Producción Pallasca, el costo originado ha sido el sueldo, alimentación y alojamiento por cada trabajador que labora en el acarreo y transporte, dando un total de S/ 372.00. Sumando los costos dados anteriormente, da un total de S/ 1 172.00 que se generó en el proceso de acarreo y transporte.

#### **4.2. Seleccionar el equipo de acarreo técnico económico de la unidad minera Pallasca.**

Se ha considerado los carros mineros que más se utiliza en el acarreo de mineral / desmonte, donde se detalla sus especificaciones técnicas y el tiempo de producción de cada uno, donde el que más acondiciona a las dimensiones de la labor es el U-35. La distancia a recorrer desde el frontón hasta la zona de descarga 60 metros.

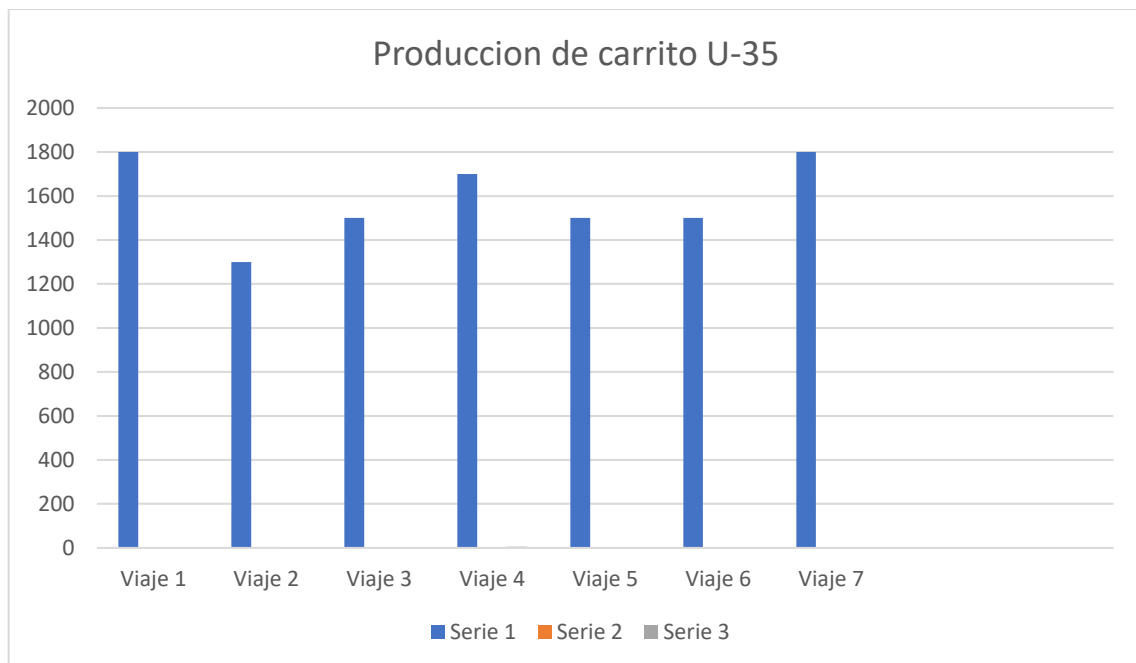
**Tabla 8:** Cálculo del tiempo de carguío y acarreo del carro U-35

Carrito U35	Tempos (Minutos)				
	Nº Viajes	Carguío	Ida	Descarga	Retorno
1	15	15	3	10	43
2	14	15	3	10	42
3	14	14	3	9	40
4	14	15	3	9	41
5	15	15	3	10	43
6	15	14	3	10	42
7	14	15	3	9	41
Total	101	103	21	67	292

Fuente: Elaboración propia 2022

En la tabla 8 mencionamos el tiempo que se toma al carrito minero U-35 trasladar el material desde el frente de la labor hasta la cancha de descarga, teniendo un recorrido de 60 m y una gradiente de 3xmil. El tiempo total de carguío de material es de 292 minutos (4.8 Horas).

**Gráfico 5:** Cálculo de la Producción con el carrito U-35



Fuente: Elaboración propia 2022

En el gráfico 5 se calcula la producción con el carrito minero U-35, donde se utilizó un solo carro. Teniendo una capacidad aproximada de 1500 kg, y que se hizo 7 viajes. Se tomó en cuenta que la distancia de la labor hasta la cancha de descarga del material es 60 m y que se trasladó un volumen de material de 11100 kg en un tiempo total de 4.95 horas.

**Tabla 9.** Especificaciones técnicas del carrito minero U-35

Modelo: U-35.	
Características	especificaciones
Tipo material de tolva	Planchas metálicas montadas sobre chasis y ruedas de acero
Volumen de carga.	1000 kg
Peso de carro	620 kg
Distancia entre ejes	651 mm
altura	1250 mm
Ancho	810 mm
Longitud	1920 mm

Fuente: Elaboración propia, 2022

#### 4.2.1. Técnico

**Tabla 10.** Tipo U - 35

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Modelo del equipo	Tipo U-35	
Número de unidades totales	1	
Horas de operación	2.08	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$1 890.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$3 780.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/3.88	S/
IGV (USD)	\$680.40	\$

Fuente: Elaboración propia 2022.

En la tabla 10 se precisa al carro minero tipo U-35, este tipo de carro es el que más se utiliza en minería convencional asimismo se evidenció datos desde un enfoque económico cuyos parámetros fueron el número de unidades totales que son 2 unidades, las horas de operación son 7 horas, el valor unidad sin IGV (USD) fue de \$1 890.00, valor de flota sin IGV (USD) fue de \$3 780.00, el tipo de cambio fue de S/. 3.70 y el IGV fue de \$680.40.

**a. Carros de tipo Gramby**

**Tabla 11:** Características técnicas de Gramby 60p<sup>3</sup> retráctil

Parámetro	Valor	Unidad
Modelo	60p <sup>3</sup> retráctil	
Capacidad	60	p <sup>3</sup>
Altura	1358	mm
Longitud	2041	mm
Ancho total	1357	mm
Distancia en ejes	834	mm
Diámetro de rueda	14	pulg
Peso total	1840	Kg

Fuente: Felices, 2019.

En la tabla 11 se puntualiza el carro minero de tipo Gramby 60p<sup>3</sup> retráctil, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros son el modelo Gramby 60p<sup>3</sup>, la capacidad que es de 60p<sup>3</sup>, una altura de 1358 mm, longitud de 2041 mm, un ancho de 1357 mm, la distancia de ejes es 834 mm, diámetro de rueda es 14 pulg. y el peso total fue de 1840 Kg.

**Tabla 12:** Características técnicas de Gramby 80p<sup>3</sup> - fija

Parámetro	Valor	Unidad
Modelo	80 p <sup>3</sup> - fija	
Capacidad	80	p <sup>3</sup>

Altura	1398	mm
Longitud	3120	mm
Ancho total	1587	mm
Distancia en ejes	1060	mm
Diámetro de rueda	14	pulg
Peso total	2100	Kg

Fuente: Felices, 2019.

En la tabla 12 se detalla al carro minero de tipo Gramby 80p<sup>3</sup> retráctil, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros fueron el modelo Gramby 80p<sup>3</sup>, donde la capacidad fue de 80p<sup>3</sup>, una altura de 1398 mm, longitud de 3120 mm, un ancho de 1587 mm, la distancia de ejes es 1060 mm, diámetro de rueda es 14 pulgadas. y el peso total fue de 2100 Kg.

**Tabla 13:** Características técnicas de Gramby 100p3 – fija

Parámetro	Valor	Unidad
Modelo	100 p <sup>3</sup> - fija	
Capacidad	100	p <sup>3</sup>
Altura	1386	mm
Longitud	3160	mm
Ancho total	1665	mm
Distancia en ejes	1070	mm
Diámetro de rueda	16	pulg
Peso total	2900	Kg

Fuente: Felices, 2019.

En la tabla 13 se puntualiza el carro minero de tipo Gramby 100p3 retráctil, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros son el modelo Gramby 100p3, la capacidad fue de 100p3, una altura de 1386 mm, longitud de 3160 mm, un ancho de 1665 mm, la distancia de ejes de 1070 mm, diámetro de ruedas 16 pulg. y el peso total fue de 2900 Kg.

**Tabla 14:** Características técnicas de Gramby 110p3 - fija

Parámetro	Valor	Unidad
Modelo	110 p <sup>3</sup> - fija	
Capacidad	110	p <sup>3</sup>
Altura	1396	mm
Longitud	3160	mm
Ancho total	1665	mm
Distancia en ejes	1070	mm
Diámetro de rueda	16	pulg
Peso total	2900	Kg

Fuente: Felices, 2019.

En la tabla 14 se puntualiza el carro minero de tipo Gramby 110p3 fija, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros fueron el modelo Gramby 110p3, la capacidad fue de 110p3, una altura de 1396 mm, longitud de 3160 mm, un ancho de 1665 mm, la distancia de ejes fue 1070 mm, diámetro de rueda fue 16 pulg. Y el peso total fue de 2900 Kg.

**Tabla 15:** Características técnicas de Gramby 120p3 - fija

Parámetro	Valor	Unidad
Modelo	120 p <sup>3</sup> - fija	
Capacidad	120	p <sup>3</sup>
Altura	1537	mm
Longitud	3454	mm
Ancho total	1701	mm
Distancia en ejes	1060	mm
Diámetro de rueda	16	pulg
Peso total	3100	Kg

Fuente: Felices, 2019.

En la tabla 15 detalló el carro minero de tipo Gramby 120p3 retráctil, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros son el modelo Gramby 120p3,



La capacidad fue de 120p3, una altura de 1537 mm, longitud de 3454 mm, un ancho de 1701 mm, la distancia de ejes fue 1060 mm, diámetro de rueda fue 16 pulg. y el peso total fue de 3100 Kg. Este tipo de carrito minero es de mayor capacidad en comparación a otros carros mineros.

#### **b. Carrito minero Tipo U**

**Tabla 16.** *Tipo U - 35*

Parámetro	Valor	Unidad
Modelo	U-35	
Capacidad	35	p <sup>3</sup>
Altura	1250	mm
Longitud	1920	mm
Ancho total	810	mm
Distancia en ejes	620	mm
Diámetro de rueda	12	pulg
Peso total	620	Kg

Fuente: Felices, 2019.

En la tabla 16 se puntualiza el carro minero de tipo U-35 retráctil, se evidencia datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros fueron el modelo tipo U-35, la capacidad que fue de 35p3, una altura de 1250 mm, longitud de 1920 mm, un ancho de 810 mm, la distancia de ejes fue 620 mm, diámetro de rueda fue 12 pulg. y el peso total fue de 620 Kg.

**Tabla 17.** *Tipo U - 21*

Parámetro	Valor	Unidad
Modelo	U-21	
Capacidad	21	p <sup>3</sup>
Altura	1150	mm
Longitud	1610	mm
Ancho total	680	mm
Distancia en ejes	620	mm
Diámetro de rueda	12	pulg

Peso total	450	Kg
------------	-----	----

Fuente: Felices, 2019.

En la tabla 17 se puntualiza el carro minero de tipo U-21 retráctil, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros fueron el modelo tipo U-21, la capacidad que es de 21p3, una altura de 1150 mm, longitud de 1610 mm, un ancho de 680 mm, la distancia de ejes fue 620 mm, diámetro de rueda fue 12 pulg. Y el peso total fue de 450 Kg.

**Tabla 18.** Tipo V - 40

Parámetro	Valor	Unidad
Modelo	V-40	
Capacidad	40	p3
Altura	1313	mm
Longitud	2155	mm
Ancho total	1045	mm
Distancia en ejes	620	mm
Diámetro de rueda	14	pulg
Peso total	1220	Kg

Fuente: Felices, 2019.

En la tabla 18 se puntualiza el carro minero de tipo V-40 retráctil, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros fueron el modelo tipo V-40, la capacidad fue de 40p3, una altura de 1313 mm, longitud de 2155 mm, un ancho de 1045 mm, la Distancia de ejes fue 620 mm, diámetro de rueda fue 14 pulg. y el peso total fue de 1220 Kg.

### A. Económico

**Tabla 19.** Costo de Gramby 60p3 retráctil

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Modelo del equipo	Gramby 60p3 retráctil	
Número de unidades totales	-	

Horas de operación	7	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$6 900.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$13 800.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/3.88	S/
IGV (USD)	\$2 484	\$

Fuente: Elaboración propia 2022.

En la tabla 19 se puntualiza el carro minero Gramby 60p<sup>3</sup> retráctil, se evidenció datos desde un enfoque económico cuyos parámetros fueron el número de unidades totales que son 2 unidades, las horas de operación fueron 7 horas, el valor unidad sin IGV (USD) fue de \$6 900.00, valor de flota sin IGV (USD) fue de \$13 800.00, el tipo de cambio fue de S/. 3.70 y el IGV fue de \$2 484.

**Tabla 20.** Costo de Gramby 80p<sup>3</sup> fija

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Modelo del equipo	Gramby 80p <sup>3</sup> fija	
Número de unidades totales	2	
Horas de operación transporte	7	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$7 900.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$15 800.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/3.88	S/
IGV (USD)	\$2 844	\$

Fuente: Elaboración propia 2022.

En la tabla 20 se puntualiza al carro minero Gramby 80p<sup>3</sup> retráctil, se evidenció datos desde un enfoque económico cuyos parámetros fueron el número de unidades totales que son 2 unidades, las horas de operación fueron 7 horas, el valor unidad sin IGV (USD) fue de \$7 900.00, valor de flota sin IGV (USD) fue de \$15 800.00, el tipo de cambio fue de S/. 3.70 y el IGV fue de \$2 844.

**Tabla 21.** *Gramby 100p3 fija*

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Modelo del equipo	Gramby 100p3 fija	
Número de unidades totales	2	
Horas de operación	7	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$9 800.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$19 600.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/3.88	S/
IGV (USD)	\$3 528	\$

Fuente: Elaboración propia 2022.

En la tabla 21 se puntualiza al carro minero Gramby 100p<sup>3</sup> retráctil, se evidenció datos desde un enfoque económico cuyos parámetros fueron el número de unidades totales que son 2 unidades, las horas de operación fueron 7 horas, el valor unidad sin IGV (USD) fue de \$9 800.00, valor de flota sin IGV (USD) fue de \$19 600.00, el tipo de cambio fue de S/. 3.70 y el IGV fue de \$3 528.

**Tabla 22.** *Costo de Gramby 110p3 retráctil*

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Modelo del equipo	Gramby 110p3 retráctil	
Número de unidades totales	2	
Horas de operación	7	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$10 780.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$21 560.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/3.88	S/
IGV (USD)	\$3 880	\$

Fuente: Elaboración propia 2022.

En la tabla 22 se puntualiza al carro minero Gramby 110p3 retráctil, se evidenció datos desde un enfoque económico cuyos parámetros fueron el número de unidades totales que son 2 unidades, las horas de operación fue 7 horas, el valor unidad sin IGV (USD) fue de \$10 780.00, valor de flota sin IGV (USD) fue de \$21 560.00, el tipo de cambio fue de S/. 3.70 y el IGV fue de \$3 880.

**Tabla 23.** Costo de Gramby 120p3 retráctil

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Modelo del equipo	Gramby 120p3 retráctil	
Número de unidades totales	2	
Horas de operación	7	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$11 760.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$23 520.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/3.88	S/
IGV (USD)	\$4 233.6	\$

Fuente: Elaboración propia 2022.

En la tabla 23 se puntualiza al carro minero Gramby 120p<sup>3</sup> retráctil, se evidenció datos desde un enfoque económico cuyos parámetros son el número de unidades totales que son 2 unidades, las horas de operación fueron 7 horas, el valor unidad sin IGV (USD) fue de \$11 760.00, valor de flota sin IGV (USD) fue de \$23 520.00, el tipo de cambio fue de S/. 3.70 y el IGV fue de \$4 233.60.

**Tabla 24.** Tipo U-21

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Modelo del equipo	Tipo U-21	
Número de unidades totales	2	

Horas de operación	7	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$1 134.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$2 268.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/3.88	S/
IGV (USD)	\$408.24	\$

Fuente: Elaboración propia 2022.

En la tabla 24 se puntualiza el carro minero tipo U-21, se evidenció datos desde un enfoque económico cuyos parámetros fueron el número de unidades totales que son 2 unidades, las horas de operación fue 7 horas, el valor unidad sin IGV (USD) fue de \$1 134.00, valor de flota sin IGV (USD) fue de \$2 268.00, el tipo de cambio fue de S/. 3.70 y el IGV fue de \$408.24.

**Tabla 25. Tipo V-40**

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Modelo del equipo	Tipo V-40	
Número de unidades totales	2	
Horas de operación	7	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$2 160.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$4 320.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/3.88	S/
IGV (USD)	\$777.60	\$

Fuente: Elaboración propia 2022.

En la tabla 25 se puntualiza el carro minero tipo V-40, se evidenció datos desde un enfoque económico cuyos parámetros fueron el número de unidades totales que son 2 unidades, las horas de operación fue 7 horas, el valor unidad sin IGV (USD) fue de \$2 160.00, valor de flota sin IGV (USD) fue de \$4 320.00, el tipo de cambio fue de S/. 3.70 y el IGV fue de \$777.60

**4.3. Calcular en qué porcentaje se incrementa la Producción con la selección del equipo de acarreo en la unidad minera Pallasca.**

Se ha considerado el tiempo en que se demora en cargar el material al carrito minero U-35 es de 14 a 15 minutos a comparación de la carretilla que es de 8 a 9 minutos, siendo más rápido el carguío en la carretilla debido a su poca capacidad, Pero más improductivo en el transporte ya que con el carrito minero U-35 se hizo el traslado de material en 7 viajes, a comparación de las carretillas que se realizó en 94 viajes. Se estimó un tiempo total entre las dos carretillas de 51.6 horas en 94 viajes y en el carrito minero 4.08 horas en 7 viajes, esto evidenciando mayor avance en la producción y así se podría efectuar otra perforación antes del término de guardia. Esto incrementado en la producción de la mina.

**Tabla 26.** Metros cúbicos por hombre guardia

<b>Carretilla 1</b>				
Nº viajes	Tiempo (Horas)	Producción	Personal	Guardia
47	25.7	3097	3	Día

Si cada guardia se tiene 3 hombres en 4 guardias se necesita 12 tareas por lo tanto  $3097 \text{ m}^3/12 \text{ tareas} = 258 \text{ m}^3/ \text{ tarea (hg)}$

<b>Carretilla 2</b>				
Nº viajes	Tiempo (Horas)	Producción	Personal	Guardia
47	25.9	3483 m <sup>3</sup>	3	Día

Si cada guardia se tiene 3 hombres, en 4 guardias se necesita 12 tareas por lo tanto  $3483 \text{ m}^3/12 \text{ tareas} = 290 \text{ m}^3/ \text{ tarea (hg)}$

<b>Carretilla 1 y 2</b>				
Viajes (total)	Tiempo Total (Horas)	Producción total	Personal	Guardia
94	51.6	6580 m <sup>3</sup>	3	Día
Para la suma total en las 12 tareas, por la tanto $6580 \text{ m}^3/12 \text{ tareas} = 548 \text{ m}^3/ \text{ tarea}$				

<b>Carrito minero U-35</b>				
Viajes (Total)	Tiempo (Horas)	Producción	Personal	Guardia
7	4.08	71 tm <sup>3</sup>	3	Día

Se tiene 1.5 tareas y el tonelaje total es 71 tm<sup>3</sup> = 47 t/hg. Entonces se dice que la producción aumentó un 70 % con respecto a la carretilla.

Fuente: Elaboración propia 2022

**Tabla 27. Comparación Económica**

Comparación Económica		
	Carretilla	U-35
Metro lineal	0.20 m/min	5.98 m/min
Costo de adquisición	\$ 72.13	\$ 1890.00
Vidal Útil	4 meses	5 años
Horas trabajadas	8 horas	8 horas
Mano de obra	\$ 10.00	\$ 23.19
Mantenimiento	\$ 5.00	\$ 40.00
Costo unitario	\$ 0.09	\$ 26.61

Fuente: Elaboración propia 2022

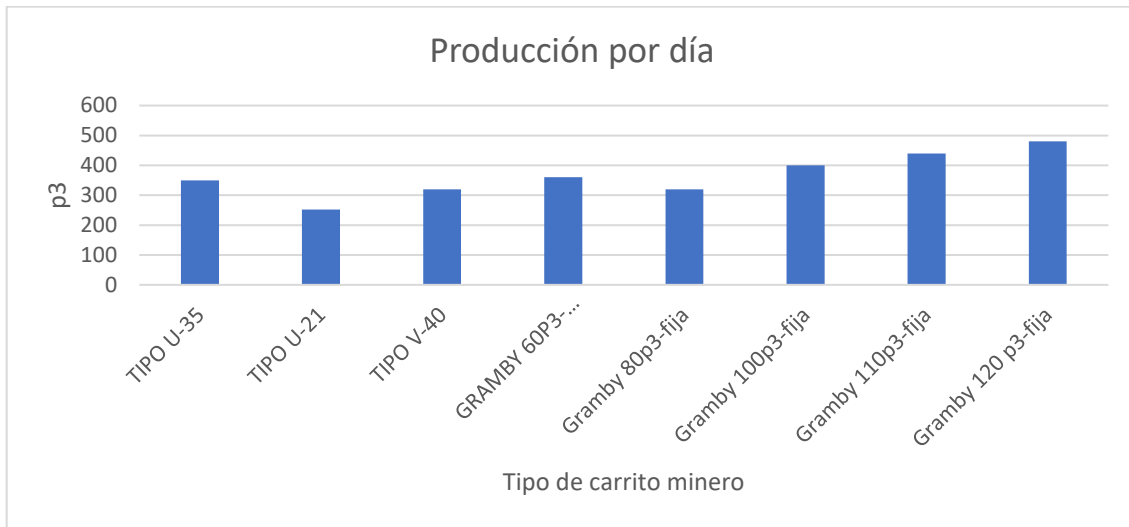
**Tabla 28. Costo de posesión de equipos**

Costo de posesión de equipos	
Perforadora	\$ 5.670
Compresora atlas copco	\$ 60.679
Manguera de aire	\$ 20.35
Manguera de agua	\$ 11.48
Barretilla	\$ 19.53
Lampa	\$ 12.88
Carretilla	\$ 72.13
Combo	\$ 10.02
Picota	\$ 16.72
Flexómetro	\$ 4.09
Total	\$ 233.549

Fuente: Elaboración propia 2022



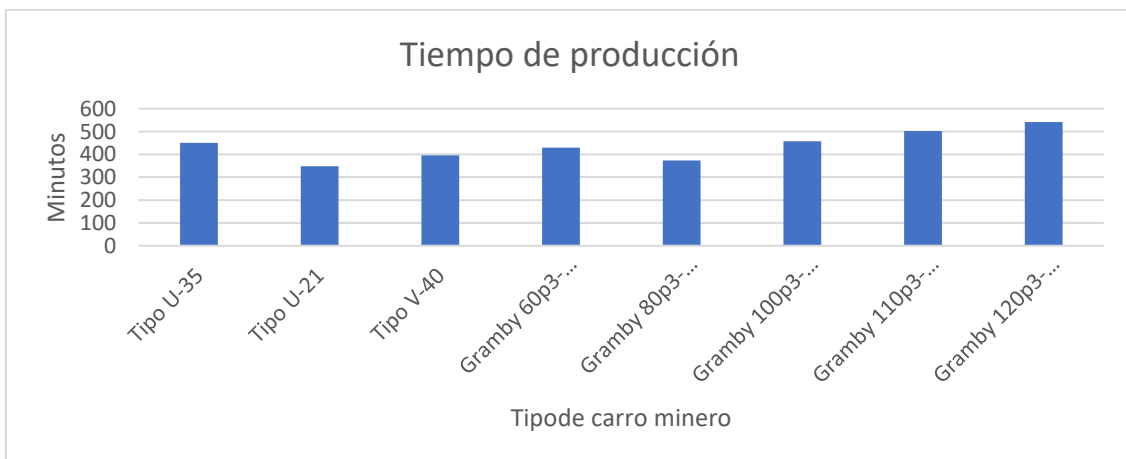
**Gráfico 6:** Producción por día



Fuente: Elaboración propia 2022.

En el gráfico 6 se detalla la producción en un día por los distintos carros mineros, se evidenció una producción baja en el carrito tipo U-21 ya que tiene poca capacidad, con una producción de 250p<sup>3</sup> y una producción alta en el carrito Gramby 120p3-fija con una producción de 480p<sup>3</sup>.

**Gráfico 7:** Tiempo de producción



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 7 se puntualiza en un día el tiempo de producción de los distintos carros mineros, la cual se evidenció un tiempo (minutos) alto entre los carros Gramby 110p3-fija con 500 minutos y Gramby 120p3-fija con un tiempo de 540 minutos.

minutos y un tiempo bajo en el carrito minero tipo U-21 con 348 minutos. En cuanto a costos para el empleo de los carritos mineros, se detalló el costo del mini tractor, los equipos de protección personal.

**Tabla 29.** Costo de mini tractor

<b>COSTO DE MINI TRACTOR</b>			
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mini Tractor Captain</b>	1	S/ 58,904.00	S/58,904.00

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la tabla 29 es precisar el costo del mini tractor, la cual sirvió para el transporte de los carritos mineros, donde el costo de este mini tractor fue de S/.58 904.00

**Gráfico 8:** Mini tractor sonalika di-20



Fuente: maqui Perú

**Tabla 30.** Especificaciones técnicas de mini tractor Sonalika DI-20

**Especificaciones técnicas de mini tractor Sonalika DI-20**

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>
Tipo de motor	MVL- 3E
Tipo de energía	Térmica/ gasolina - Diésel
Potencia	20 HP
Aspiración	Normal
Nº de cilindros	3
Cilindrada (cc)	952 cc

Filtro de aire	Tipo seco
Tracción	4WD
Embrague	Individual
Caja de cambios	6F+2R
Máxima velocidad (km/h)	14.02 km/h
Mínima velocidad (km/h)	1.24 km/h
Frenos	Frenos de tambor seco
Capacidad levante	500 kg
Neumático delantero	5x12
Neumático trasero	8x18
Peso	780 kg

Fuente: maqui Perú

**Tabla 31. Costo de EPP**

<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>			
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Guantes</b>	3	S/12.00	S/36.00
<b>Botas</b>	3	S/70.00	S/210.00
<b>Mameluco</b>	3	S/75.00	S/225.00
<b>Casco</b>	3	S/55.00	S/165.00
<b>Lámpara</b>	3	S/414.00	S/1,242.00
<b>Respirador</b>	3	S/221.00	S/663.00
<b>Cinturón</b>	3	S/18.00	S/54.00
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/2,595.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la tabla 30 se puntualiza los costos de protección al momento de realizar el acarreo y transporte del material en la mina Pallasca. Describimos en una tabla las evidencias y elementos en cuanto a sus precios en general, donde el costo de los 3 guantes es de S/36.00, las 3 botas es de S/210.00, los 3 mameluco S/225.00, los 3 cascos es de S/165.00, las 3 lámparas fue de S/1 242.00, los 3 respiradores fue de S/663.00 y los 3 cinturones fue de S/54.00 dando un total de S/2 595.00

**Tabla 32.** Costo del personal

<b>COSTO DEL PERSONAL</b>			
<b>ELEMENTOS</b>	<b>Nº PERSONAL</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
Sueldo	3	S/60.00	S/180.00
Alimentación	3	S/24.00	S/72.00
Alojamiento	3	S/40.00	S/120.00
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/372.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la tabla 31 se puntualiza el costo generado por el personal que se dedica al acarreo y transporte del material, en dicha tabla se evidenció el sueldo, alimentación y el alojamiento, donde el costo del sueldo por los 3 trabajadores fue de S/180.00, el costo de alimentación fue de S/72.00 y el costo de alojamiento fue de S/120.00, dando un total de S/372.00

El costo general fue de S/61 871.00 sin contar con el costo del carrito U35 que se utilizó para este proceso ya que es el proporciona una mayor capacidad y aumentó la producción, entonces el costo para el acarreo y transporte fue de S/27 753.60.

## V. DISCUSIÓN

Según el objetivo general, los resultados muestran que el carrito u35 es el indicado, para el transporte y acarreo de mineral es elevar la producción, ya que este tipo de carrito tiene capacidad promedio, fácil de operar, se adecua perfectamente a las dimensiones de la labor y puede ser operado por dos personas, esto con la ayuda de un mini tractor el cual haría todo el trabajo pesado.

Así mismo León (2019) Que gracias a la implantación del sistema de transporte ferroviario se incrementó la producción con una tasa de utilización del 63% y un desplazamiento de 410,40 Tm/día.

En relación al primer objetivo específico, los resultados mostraron un análisis de la producción y el tiempo que se generó en el ciclo de acarreo y transporte de la unidad minera, concluyendo que la producción mensual en la unidad minera es baja, así mismo el tiempo generado para el transporte del mineral es alta, siendo la capacidad aproximada de la carretilla 75 kg, el número de viajes es 94 entre las dos carretillas esto, asimismo se llegó un tiempo de 51.6 horas, esto es lo que se demora en trasladar el material desde el frente de la labor hasta bocamina, por consiguiente esto genera poco rendimiento en las carretillas y mayor esfuerzo de parte de los trabajadores.

Así mismo, los resultados se contrastaron con Pauca (2019) que al analizar la situación actual del tiempo del ciclo de acarreo y la producción se determinará una buena elección de los equipos de acarreo para aumentar la producción.

En cuanto al segundo objetivo específico, el resultado se logró obtener mediante el análisis técnico y económico de los distintos carritos mineros que existen para el acarreo y transporte del material, concluyendo que el carrito minero u35 es el adecuado, debido a su capacidad. Por otro lado, se detalló el carro minero de tipo Gramby 60p3 retráctil, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros son el modelo Gramby 60p3, la capacidad que es de 60p3, una altura de 1358 mm, longitud de 2041 mm, un ancho de 1357 mm, la distancia de ejes es

834 mm, diámetro de rueda es 14 pulg. Y el peso total fue de 1840 Kg. Donde el carro minero de tipo Gramby 80p3 retráctil, se evidenció datos desde un enfoque técnico cuyos parámetros fueron el modelo Gramby 80p3, donde la capacidad fue de 80p3, una altura de 1398 mm, longitud de 3120 mm, un ancho de 1587 mm, la distancia de ejes es 1060 mm, diámetro de rueda es 14 pulg. Y el peso total fue de 2100 Kg.

Así mismo, se contrasto con Ivancini (2019) que para una selección de equipos de acarreo se debe tener en cuenta parámetros como el diseño, costo, capacidad, rendimiento, entre otros; así lograr seleccionar un equipo adecuado para la unidad minera.

En cuanto al tercer objetivo específico, los resultados muestran un análisis de los distintos carritos mineros en cuanto a la producción, tiempo y costo para el proceso de acarreo y transporte de material en la unidad minera, concluyendo que la selección del carrito minero u35p3 es la mejor opción para incrementar la producción, y en los costos se generaría S/27 753.60 para este proceso. Por otro lado, detalló la producción en un día por los distintos carros mineros, se evidenció una producción baja en el carrito tipo U-21 con una producción de 350p3 y una producción alta en el carrito u35p3-fija con una producción de 480p3, fue conveniente utilizar este carrito para aumentar la producción.

Así mismo, se contrasto con Rojas (2019) que para una incrementar la producción se necesita un análisis del sistema de transporte; logrando un óptimo sistema de limpieza y transporte, la que permitió una reducción de los costos en las operaciones unitarias de carguío y acarreo en un 51.3%.

## VI. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta nuestros objetivos generales, es determinar el equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca, es determinar el ciclo de acarreo que presenta en la actualidad se centra en seleccionar el equipo de acarreo técnico económico de la mina Pallasca; y, por último, calcular en qué porcentaje se incrementa la producción con la selección del equipo de acarreo en la unidad minera Pallasca.

1. En esta investigación se analizó la producción que tiene actualmente la unidad de producción Pallasca, donde se obtuvo una producción 6977 kg. Estos valores de producción son bajos debido a que se demanda mucho tiempo para el ciclo de carguío y transporte debido a que se utilizan carretillas, la cual su capacidad es de 75 kg, haciendo que la producción se mantenga y no pueda aumentar.

2. Se realizó un análisis técnico y económico de los distintos carritos mineros, para conocer qué tipo de carrito conviene utilizar para el incremento de la producción, ante ello el carrito que mejor se adecua para este incremento es el u-35, con la ayuda de un mini tractor.

3. Se determinó que para el incremento de la producción conviene trabajar con el carrito minero U-35 ya que tiene una capacidad promedio y es fácil de maniobrar. En cuanto al tiempo este tipo de carrito minero traslada el material en 4.95 horas, en los costos se generaría S/27 753.60 para este proceso, por el cual el carrito U-35 es el indicado para el transporte y acarreo de mineral para incrementar la producción, con la finalidad de mejorar la operación unitaria.

## VII. RECOMENDACIONES

Proponer enfatizar al trabajador en lograr cumplir el ciclo programado para evitar pérdida de tiempo. Así como la consecuente pérdida económica para la empresa, mediante los procesos de evaluación de un arrendamiento o una opción de compra considerar los costos actuales y costos estimados de la máquina. Tomar las decisiones correctas que sean beneficiosas para la empresa hacia al futuro.

2. De acuerdo al segundo objetivo, se recomienda proponer en sus políticas la mejora continua de sus empleados. También se sienten más motivados y pueden desempeñarse mejor en el trabajo.

3. Finalmente se recomienda que continúe el análisis de los distintos carritos mineros, ya que no son los únicos, si se trata o se centra en las mismas variables, utilizando los instrumentos (cuestionario), si se trata o se centra en las mismas variables; ya que estos instrumentos son reconocidos y lo más importante es que se están adaptando al nuevo entorno.



## REFERENCIAS

Autran de Morais, A. S.; Sehnem, S.; Bessa Sarquis, A. y Dias, T. Le processus de production artisanale analysé du point de vue des innovations sociales: une étude de cas dans la chaîne de production de la mode. *Revista Universidad Católica Dom Bosco*. 18 (4). 121-135.

<https://www.scielo.br/j/inter/a/yZTMH3tvZYsqrK6Xbp4QmQB/?lang=pt&format=pdf>

Agencia Nacional de minería, (2017). *Código colombiano para el reporte público de resultado de exploración, estimación y clasificación de recursos minerales y reservas mineras*. [Archivo PDF].

[https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/ccrr\\_v1.docx.pdf](https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/ccrr_v1.docx.pdf)

ALSZER, Sara et al. Availability analysis of selected mining machinery. *Archives of Control Sciences* [en línea]. junio 2017, n.º 2. [Fecha de consulta: 02 de julio de 2021].

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/318183927\\_Availability\\_analysis\\_of\\_selected\\_mining\\_machinery](https://www.researchgate.net/publication/318183927_Availability_analysis_of_selected_mining_machinery)

Barranco López, J. L. (2017) *Optimización de los ciclos de cargue, transporte y descargue de caliza y mezclas (limolitas, Chert, margas) en la planta de cementos argos, Toluviejo-Sucre* [Tesis de grado, Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia].

<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2225/1/TGT-756.pdf>

BELETE, Orlando et al. El reemplazo de equipos mineros: un enfoque desde el rendimiento y los servicios técnicos de la contratación. *Minería y Geología* [en línea]. Abril - junio 2013, n.º 2. [Fecha de consulta: 02 de julio de 2021].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2235/223528710004.pdf>

ISSN: 1993-8012

CANCHARI, Godelia y ORTIZ, Oswaldo. Aplicación del modelo de colas al acarreo minero. Caso Mina Magistral. Revista Del Instituto De investigación De La Facultad De Minas, Metalurgia Y Ciencias geográficas [en línea]. 2017, vol(20), n.º 40. [Fecha de consulta: 02 de julio de 2021].

Disponible en:

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/14387>

Calua Infante, F. (2019) Propuesta de minimización de tiempos improductivos para una mayor producción en carguío y acarreo en CIA Minera Coimolache S.A. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca].

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3114/TESIS%20FREDDY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Campos Carrera, C. A. y Valencia Martínez, J. I. (2019) Aumento de la productividad de una operación minera a cielo abierto mediante la identificación y mejoras de factores que influyen en el ciclo de carguío y acarreo [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte].

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23696/Campos%20Carrera%20C%3%a9sar%20Augusto%20-%20Valencia%20Mart%3%adnez%20Jorge%20Ignacio.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Cárdenas Apolinario, F. (2019) *Carros Mineros* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Minas].

<https://pdfcoffee.com/carros-mineros-10-pdf-free.html>

CASILLA, Ronny. Informe de mejora cambio de flota de los equipos de acarreo para la reducción de costos operativos de transporte en la unidad minera Tambomayo - compañía de minas Buenaventura S.A.A. (Tesis de Pregrado). Moquegua: Universidad Nacional de Moquegua, 2019.

Disponible en <http://200.48.160.221/handle/UNAM/168>

CASTILLO, Stephanny et al. Validez de contenido y estructura de una escala sobre las limitantes para la elaboración de una tesis universitaria. *Revista Cubana de Educación Medica Superior* [en línea]. Abril-junio 2020, n.º 2. [Fecha de consulta: 02 de julio de 2021]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=144705214&lang=es&site=eds-live>  
ISSN: 08642141

Caycho Morales, J. J. C. y Mendoza Morales, C. A. (2019) *Estandarización de procesos para mejorar la productividad* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma].  
[https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2728/IND-T030\\_70785114\\_T%20%20%20MENDOZA%20MORALES%20CRISTHIAN%20ALEXIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2728/IND-T030_70785114_T%20%20%20MENDOZA%20MORALES%20CRISTHIAN%20ALEXIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CSIMINGA, Diana y MANGU, Sorin. Labor productivity in the mining sector. *Annals of the University of Petrosani Mining Engineering* [en línea]. 2017. Vol 18. [Fecha de consulta: 02 de julio de 2021].  
Disponible en:  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=128155632&lang=es&site=eds-live>  
ISSN: 1454-9174

DÍAZ, Lidia. *La Observación*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2010. 29 pp.

Díaz Garay, B. y Teresa Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicio*. Universidad de Lima.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10709>

Dogruoz, C. y Schatz, R. (2019). Performance analysis of electric and diesel equipment for battery replacement of tethered LHD vehicles in underground mining. *Mining Technology. Revista tecnología minera*, 129(1), 22-29.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25726668.2020.1720371?scroll=top&needAccess=true>

Escarcena Guzmán, R. (2019) *Evaluación de las operaciones de carguío y transporte para el mejoramiento de la productividad en la unidad minera Tacaza-Ciemsá*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].

[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12964/Escarcena\\_Guzm%C3%A1n\\_Renzo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12964/Escarcena_Guzm%C3%A1n_Renzo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Escudero Sánchez, C. L. y Cortez Suárez, L. A. (2018). *Técnica y métodos cualitativos para la investigación científica*. Universidad Técnica de Machalá.

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14207/1/Cap.1->

<Introducci%C3%B3n%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf>

FERREYROS. Manual de Operación y Mantenimiento. 2015. Obtenido de:

[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4070/Quispe\\_Mamani\\_Wilfredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4070/Quispe_Mamani_Wilfredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Daga Chamorro, H. C. (2017) *Aplicación del ciclo de Deming para aumentar la productividad del área de chancado en una minera que extrae oro, Perú-2016* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21889/Daga\\_CHC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21889/Daga_CHC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Giubergia, A, A.; Gil Costa, V.; Mansilla, Y.; Narvaez, D.; Bertello, M. E. y Besso, M. (2016). Simulación aplicada al cálculo de capacidades de almacenamiento y stock piles minería y geología. *Revista Minería y geología*. 32(2). 70-86.

<https://www.redalyc.org/pdf/2235/223545820005.pdf>

GUERRA, Esmilka y MONTES, Alexis. Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería. *Boletín*

de Ciencias de la Tierra [en línea]. 2019, n.º 45. [Fecha de consulta: 02 de julio de 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.15446/rbct.n45.68711>

Huaman Carpio, L. A. (2018) *Proyecto de explotación por corte y relleno ascendente – Unidad Minera Paríso Azuay – Ecuador* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5114/MIhucala.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Komatsu (2018). Cargadores frontales LHD de bajo perfil. [Archivo PDF].

[https://mining.komatsu/docs/default-source/product-documents/underground/hard-rock-equipment/folleto-de-cargadores-frontales-lhd-de-bajo-perfil.pdf?sfvrsn=e36e0a6b\\_70](https://mining.komatsu/docs/default-source/product-documents/underground/hard-rock-equipment/folleto-de-cargadores-frontales-lhd-de-bajo-perfil.pdf?sfvrsn=e36e0a6b_70)

LEON, Cesar. Implementación del sistema de transporte sobre rieles con locomotora a baterías en la mina Arcata. (Tesis de Pregrado). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2019.

Disponible en <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/12548>

MAITA, Yeferson y QUISPE, Albert. Evaluación técnico-económica de los equipos de transporte de mineral de la veta Pablo, nivel 4328-4402, Unidad Minera Pallancata a fin de optimizar dicho sistema de transporte. (Tesis de Pregrado). Huancayo: Universidad Continental, 2020.

Disponible en <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7885>

MANTEROLA, Carlos y OTZEN, Tamara. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology* [en línea]. Marzo 2017, n.º 1. [Fecha de consulta: 02 de julio de 2021].

Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=122891094&lang=es&site=eds-live>

ISSN: 0717-9367

MINE- SENSE. Módulo de operadores de Carguío CP. Segunda Edición. Cajamarca- Perú. Pág. 163, (2017).

MORELOS, José y NÚÑEZ, Miguel. Productividad de las empresas de la zona extractiva minera-energética y su incidencia en el desempeño financiero en Colombia. Estudios gerenciales [en línea]. Octubre - diciembre 2017, n.º 145. [Fecha de consulta: 02 de julio de 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.11.002>

ISSN: 0123-5923

MUÑOZ, Carlos. Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. 2.a ed. México: Pearson education, 2015.

ISBN: 9786073204569

MURURI, Dante. Productividad en el Ciclo de Carguío y Acarreo en el Tajo Ferro bamba - las Bambas 2015. Apurímac. Facultad de ingeniería. Tesis (Ingeniero de Minas): Universidad nacional Micaela bastidas de Apurímac, 2016. Disponible en: <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/530>

PAUCA, Mario. Selección y Reemplazo de equipo de Acarreo para optimizar tiempos y reducir costos operativos - Mina Parcoy consorcio minero Horizonte - JJD Contratistas S.A.C. (Tesis de Pregrado). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2019.

Disponible en <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8672>

QUISPE, Wilfredo. Optimización de costos de acarreo con equipo mecanizado en la Unidad Minera Tambomayo CIA. de Minas Buenaventura Arequipa. Universidad Nacional del Altiplano. 2017. Disponible en:

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4070>

Rojas Villacís, C y Zuñiga Arrobo, C. (2020). Analysis of operating costs in small-scale mining and artisanal mining in Nambija. Revista de investigación y Desarrollo FIGEMPA. 1(2), 50-60.

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/RevFIG/article/view/2568/3564>

ROJAS, Edin. Análisis técnico económico para la selección de equipo y reducir el costo de carguío y acarreo en la mina Heraldos Negros. (Tesis de Pregrado). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2019.

Disponible en <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/19868>

Salomón, L y Ortiz, A. (2020). Conceptual model of ore loading and hauling systems in open pit mines. *Revista de la Universidad Nacional experimental de Guayana*. 24(101), 41-50.

<https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/333/602>

Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero, C. y Mejía Sáenz, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Universidad Ricardo Palma.

<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>

Soberanes López, B. (2020) Análisis de los factores operacionales y su influencia en la productividad del proceso de transporte de mineral y desmonte en el NV 4025 de la Compañía Minera Argentum, UEA codiciada 2019 [Tesis de pregrado, Universidad Continental].

[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8183/3/IV\\_FIN\\_110\\_TE\\_Soberanes\\_Lopez\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8183/3/IV_FIN_110_TE_Soberanes_Lopez_2020.pdf)

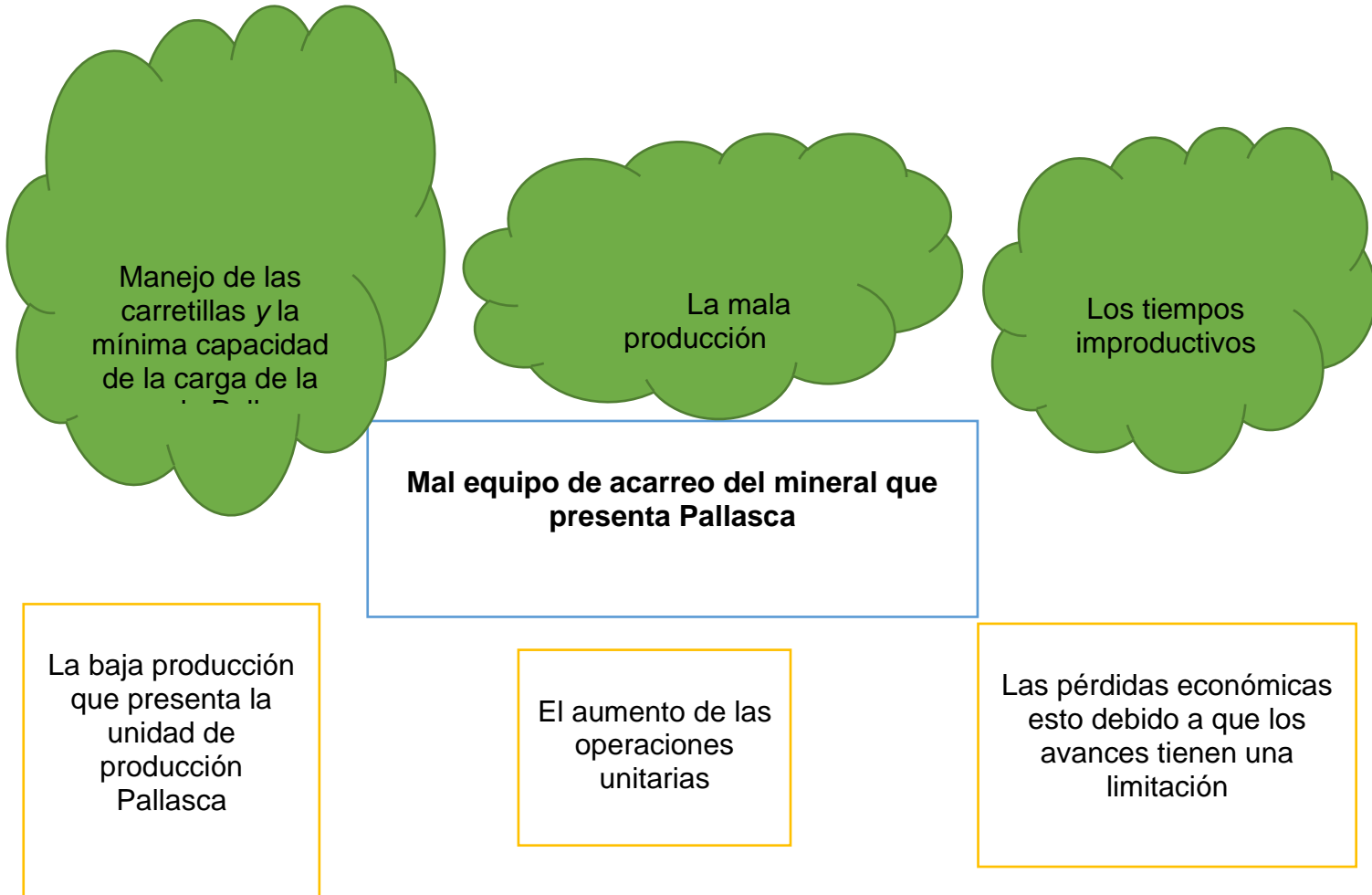
Sonhi Manassa, M. F.; Polanco Almanza, R. G. y Legrá Lobaina, A. A. (2019). Economic Optimization of Truck Transportation in a Deep Open Pit Mine. *Revista Minería y geología*. 35(1). 1.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1993-80122019000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1993-80122019000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

TOLEDO, Enrique. Ingeniería de la explotación de minas en el sistema de minado subterráneo con rampas. Lima: Fondo Editorial de la UNMSM, 2010. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/ingenieria-de-la-explotacion-de-minas-en-el-sistema-minado-subterraneo-con-rampas/oclc/723287247>.

**ANEXOS**

**Anexo N 1: Árbol de problemas**





## Anexo 02. Cuadro de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable independiente: Equipo de acarreo</b>	Apaza (2018) menciona que el equipo de acarreo de mineral es el medio mediante el cual se transporta el material producto de la voladura, de igual manera la capacidad de acarreo del equipo se encuentra limitada a su tolva que está definida por construcción y por las características del material a transportar.	La variable independiente “Equipo de acarreo” se evaluará mediante las dimensiones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de equipos de acarreo</li> <li>• Evaluación técnica</li> <li>• Evaluación económica</li> </ul>	Tipos de equipos de acarreo	U-35 V-80 G-80	Intervalo
			Evaluación técnica	Capacidad Velocidad Mantenimiento	
			Evaluación económica	Costo de adquisición Costo operativo Depreciación	
<b>Variable independiente: Incremento de la producción</b>	Condori (2017) manifiesta que la Producción también puede definirse como una medición de la eficiencia con que los recursos se administran para completar un producto	La variable dependiente “Incremento de la Producción” se evaluará mediante las dimensiones siguientes:	Indicadores de Producción	Ciclo de acarreo Toneladas por viaje Tiempo de viaje	Intervalo
			Producción	Producción diaria	Intervalo

---

específico, dentro del tiempo • Indicadores de Producción  
establecido y con la calidad • Incremento de producción  
acordada.

	Producción mensual	
	Producción anual	
Incremento de producción	Producción real	Intervalo
	Producción optimizada	

---

### Anexo 03: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Tipo de investigación	Población	Técnicas	Análisis de datos	
¿De qué manera la selección de equipo de acarreo de mineral permite aumentar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca?	<b>Objetivo general</b>	Si se realiza la selección correcta del equipo de acarreo de mineral	<b>Variable Independiente</b>	Cuantitativa	La unidad de producción Pallasca	Observación	Analítica	
	Determinar el equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca	selección correcta del equipo de acarreo de mineral	Selección de equipo de acarreo de mineral			Análisis Documental		
	<b>Objetivos específicos</b>	de mineral	<b>Variable Dependiente</b>					
	Determinar el equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca	entonces se logrará el aumento de producción en la unidad minera Pallasca.	Incremento de la producción					
	Seleccionar el equipo de acarreo técnico económico de la unidad minera Pallasca	de producción en la unidad minera Pallasca.						
	Calcular en qué porcentaje se incrementa la Producción con la selección del equipo de acarreo en la unidad minera Pallasca.							
					<b>Diseño</b>	<b>Muestra</b>	<b>Instrumento</b>	
					No experimental	Equipo de acarreo	Guía de observación de campo	
							Guía analítica documental	

### Anexo 03

#### Instrumento de recolección de datos 01

#### Guía de análisis documental

**Título:** Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

**Objetivo:** Describir el ciclo de acarreo que presenta en la actualidad la unidad de producción Pallasca.

UNIDAD DE PRODUCCIÓN PALLASCA			
ACARREO Y TRANSPORTE – 2022			
MES	DIA	CAPACIDAD DE LA CARRETILLA	Nº DE VIAJES
Enero	1	80 kg	=100*2*30
Febrero	1	80 kg	=100*2*30
Marzo	1	80 kg	=100*2*30
Abril	1	80 kg	=100*2*30
Mayo	1	80 kg	=100*2*30
ACARREO Y TRANSPORTE - 2022			
MES	DIA	TIEMPO POR VIAJE	Nº DE VIAJES
Enero	1	10 min.	72
Febrero	1	10 min.	72
Marzo	1	10 min.	72
Abril	1	10 min.	72
Mayo	1	10 min.	72
Junio	1	10 min.	72
Julio	1	10 min.	72
Agosto	1	10 min.	72
Setiembre	1	10 min.	72
Octubre	1	10 min.	72
Noviembre	1	10 min.	72
Diciembre	1	10 min.	72

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 04**  
**Instrumento de recolección de datos 02**  
**Guía de análisis documental**

**Título:** Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

**Objetivo:** Determinar el equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

<b>TÉCNICAMENTE</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
Modelo	Gramby 80p3fija	
Capacidad	80	P3
Altura	1398	Mm
Longitud	3120	Mm
Ancho total	1587	Mm
Distancia en ejes	1060	Mm
Diámetro de rueda	14	Pulg
Peso total	2100	Kg
<b>ECONÓMICAMENTE</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
Modelo del equipo	Gramby 80p3fija	
Número de unidades totales	2	
Horas de operación	7	horas
Valor Unidad sin IGV (USD)	\$7 900.00	\$
Valor de flota sin IGV (USD)	\$15 800.00	\$
Tipo de cambio (soles/USD)	S/ 3.70	S/
IGV (USD)	\$2844	\$

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 05. Instrumento de recolección de datos 03

### Guía de observación en campo

**Título:** Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

**Objetivo:** Determinar el incremento de la producción mediante el equipo de acarreo de mineral adecuado en el nivel principal de la mina Pallasca.

Fuente: Elaboración propia.

UNIDAD DE PRODUCCIÓN PALLASCA			
ACARREO Y TRANSPORTE - 2022			
TIPO DE CARRITO	DIA	CAPACIDAD	Nº DE VIAJES
Tipo U-35	1	35	5
Tipo U-21	1	21	6
Tipo V-40	1	40	4
Gramby 60p3-retráctil	1	60	3
Gramby 80p3 - fija	1	80	2
Gramby 100p3 - fija	1	100	2
Gramby 110p3 - fija	1	110	2
Gramby 120p3 - fija	1	120	2
ACARREO Y TRANSPORTE – 2022			
TIPO DE CARRITO	DIA	TIEMPO POR VIAJE	Nº DE VIAJES
TIPO U-35	1	90	5
Tipo U - 21	1	58	6
Tipo V - 40	1	99	4
Gramby 60p3 - retráctil	1	143	3
Gramby 80p3 - fija	1	187	2
Gramby 100p3 - fija	1	229	2
Gramby 110p3 - fija	1	251	2
Gramby 120p3 - fija	1	271	2

## Anexo 06. Ficha de validación del instrumento de recolección de datos 01

### Guía de análisis documental

#### 1. DATOS GENERALES:

##### 1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### 1.2 Investigadores: Br. Jave de la Cruz, Rony Roy

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel

#### 2. ASPECTOS A VALIDAR:

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

PROMEDIO DE VALORACIÓN

85

#### 1. OPINION DE APLICABILIDAD:

Es aplicable mientras se relacione con la variable Producción y la recuperación de la inversión de equipos de acarreo en un tiempo dado.

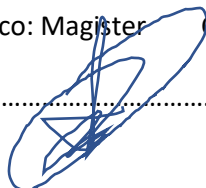
#### 2. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Orlando Alex Siccha Ruiz

DNI 18026960

Grado académico: Magister Centro de Trabajo: Universidad Cesar vallejo

Firma: ..... Fecha: 19 - 03 - 2022



## Anexo 07. Ficha de validación del instrumento de recolección de datos 03

### Guía de observación en campo

#### 1. DATOS GENERALES:

##### 1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### 1.2 Investigadores: Br. Jave de la Cruz, Rony Roy

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel

#### 2. ASPECTOS A VALIDAR:

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

PROMEDIO DE VALORACIÓN

85

#### 3. OPINION DE APLICABILIDAD:

Es aplicable mientras se relacione con la variable Producción y la recuperación de la inversión de equipos de acarreo en un tiempo dado.

#### 4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Orlando Alex Siccha Ruiz

DNI 18026960

Grado académico: Magister Centro de Trabajo: Universidad Cesar vallejo

Firma: ..... Fecha: 19 - 03 - 2022



## Anexo 08. Ficha de validación del instrumento de recolección de datos 01

### Guía de análisis documental

#### 3. DATOS GENERALES:

##### 3.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### 3.2 Investigadores: Br. Jave de la Cruz, Rony Roy

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel

#### 4. 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				65	
Organización	Existe una organización lógica				65	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				65	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				65	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				65	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				65	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				65	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				65	

PROMEDIO DE VALORACIÓN

65

#### 5. OPINION DE APLICABILIDAD:

Es aplicable mientras se relacione con la variable Producción y la recuperación de la inversión de equipos de acarreo en un tiempo dado.

#### 6. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Gilberto Donayres Quispe D.N.I No. 23992146

Grado académico: Magister Centro de Trabajo: Minera Los Andes S.A.C. – Gerente General

Firma:



MINERA LOS ANDES S.A.C.  
Ing<sup>o</sup> Gilberto Donayres Quispe  
GERENTE GENERAL

Fecha: 20 – 04 -2022

## Anexo 09. Ficha de validación del instrumento de recolección de datos 02

### Guía de observación en campo

#### 3. DATOS GENERALES:

##### 3.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### 3.2 Investigadores: Br. Jave de la Cruz, Rony Roy

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel

#### 4. 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				65	
Organización	Existe una organización lógica				65	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				65	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategia				65	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				65	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				65	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				65	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				65	

PROMEDIO DE VALORACIÓN

65

#### 7. OPINION DE APLICABILIDAD:


Es aplicable mientras se relacione con la variable Producción y la recuperación de la inversión de equipos de acarreo en un tiempo dado.

#### 8. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Gilberto Donayres Quispe D.N.I. Nro 23992146

Grado académico: Centro de Trabajo: Minera Los Andes S.A.C. – Gerente General

Firma:



MINERA LOS ANDES S.A.C  
Ing<sup>o</sup> Gilberto Donayres Quispe  
GERENTE GENERAL

Fecha: 20 – 04 -2022

## Anexo 10. Ficha de validación del instrumento de recolección de datos 03

### Guía de observación en campo

#### 5. DATOS GENERALES:

##### 5.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### 5.2 Investigadores: Br. Jave de la Cruz, Rony Roy

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel

#### 6. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				65	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				65	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				65	
Organización	Existe una organización lógica				65	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				65	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategia				65	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				65	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				65	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				65	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				65	

PROMEDIO DE VALORACIÓN

65

#### 9. OPINION DE APLICABILIDAD:

Es aplicable mientras se relacione con la variable Producción y la recuperación de la inversión de equipos de acarreo en un tiempo dado.

#### 10. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Gilberto Donayres Quispe D.N.I. No. 23992146

Grado académico: Centro de Trabajo: Minera Los Andes S.A.C. – Gerente General

Firma:



MINERA LOS ANDES S.A.C  
Ing<sup>o</sup> Gilberto Donayres Quispe  
GERENTE GENERAL

Fecha: 20 – 04 - 2022

## Anexo 11. Ficha de validación del instrumento de recolección de datos 01

### Guía de análisis documental

#### 5. DATOS GENERALES:

##### 5.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### 5.2 Investigadores: Br. Jave de la Cruz, Rony Roy

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel

#### 6. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					85
Objetividad	Está expresado en conductas observables					85
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					85
Organización	Existe una organización lógica					85
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					85
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores					85
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					85
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					85

PROMEDIO DE VALORACIÓN

85

#### 11. OPINION DE APLICABILIDAD:

Es aplicable siempre y cuando se emplea las variables de Producción y la selección del equipo de acarreo en un tiempo dado.

#### 12. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Mg. Marco Antonio Cotrina Teatino D.N.I No. 41872247

Grado académico: Magister Centro de Trabajo: director académico de I. de minas de UNT

Firma:

Fecha: 11 – 05 -2022

  
 M. A. COTRINA T.

## Anexo 12. Ficha de validación del instrumento de recolección de datos 02

### Guía de observación en campo

#### 7. DATOS GENERALES:

##### 7.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### 7.2 Investigadores: Br. Jave de la Cruz, Rony Roy

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel

#### 8. 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					85
Objetividad	Está expresado en conductas observables					85
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					85
Organización	Existe una organización lógica					85
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategia					85
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					85
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores					85
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					85
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					85

PROMEDIO DE VALORACIÓN

85

#### 13. OPINION DE APLICABILIDAD:

Es aplicable siempre y cuando se emplea las variables de Producción y la selección del equipo de acarreo en un tiempo dado.

#### 14. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Mg. Marco Antonio Cotrina Teatino D.N.I No. 41872247

Grado académico: Magister Centro de Trabajo: director académico de I. de minas de UNT

Firma:

Fecha: 11 – 05 -2022

  
 M. A. COTRINA T.

## Anexo 13. Ficha de validación del instrumento de recolección de datos 03

### Guía de observación en campo

#### 9. DATOS GENERALES:

##### 9.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca.

##### 9.2 Investigadores: Br. Jave de la Cruz, Rony Roy

Br. Saucedo Huamán, Luis Miguel

#### 10. 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					85
Objetividad	Está expresado en conductas observables					85
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					85
Organización	Existe una organización lógica					85
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategia					85
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					85
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores					85
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					85
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					85

PROMEDIO DE VALORACIÓN

85

#### 15. OPINION DE APLICABILIDAD:

Es aplicable siempre y cuando se emplea las variables de Producción y la selección del equipo de acarreo en un tiempo dado.

#### 16. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Mg. Marco Antonio Cotrina Teatino D.N.I No. 41872247

Grado académico: Magister Centro de Trabajo: director académico de I. de minas de UNT

Firma:

Fecha: 10 – 06 - 2022

  
M. A. COTRINA T.

#### Anexo 14. Declaratoria de Originalidad del autor

Nosotros, Jave de la Cruz, Rony Roy y Saucedo Huamán, Luis Miguel, egresados de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad César Vallejo – Chiclayo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado: “Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca” es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Informe de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Chiclayo, 21 de julio de 2021

Apellidos y Nombres del Autor: Jave de la Cruz, Rony Roy	
DNI:	Firma
ORCID: (0000-0001-7156-4688)	
Apellidos y Nombres del Autor: Saucedo Huamán, Luis Miguel	
DNI:	Firma
ORCID: (0000-0002-0360-5721)	

**Anexo 15.** Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Nosotros, Jave de la Cruz, Rony Roy y Saucedo Huamán, Luis Miguel identificados con DNI N°..... y DNI N°.... Respectivamente, egresados de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad César Vallejo – Chiclayo, autorizamos la divulgación y comunicación pública de nuestra tesis: “Selección de equipo de acarreo de mineral para incrementar la producción en el nivel principal de la mina Pallasca”.

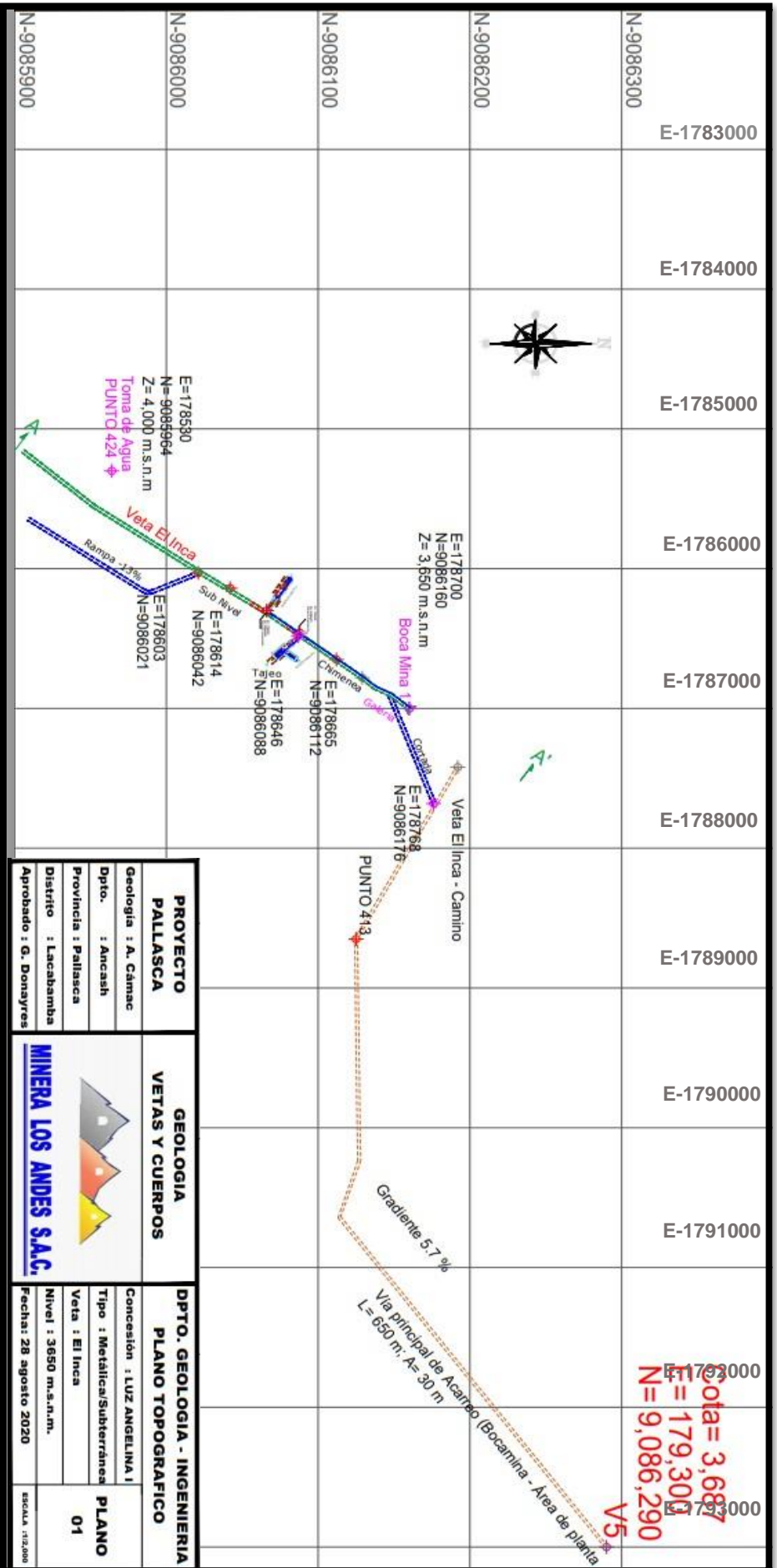
En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulada en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Chiclayo, 01 de julio de 2022

Apellidos y Nombres del Autor: Jave de la Cruz, Rony Roy	
DNI:	Firma
ORCID: (0000-0001-7156-4688)	
Apellidos y Nombres del Autor: Saucedo Huamán, Luis Miguel	
DNI:	Firma
ORCID: (0000-0002-0360-5721)	

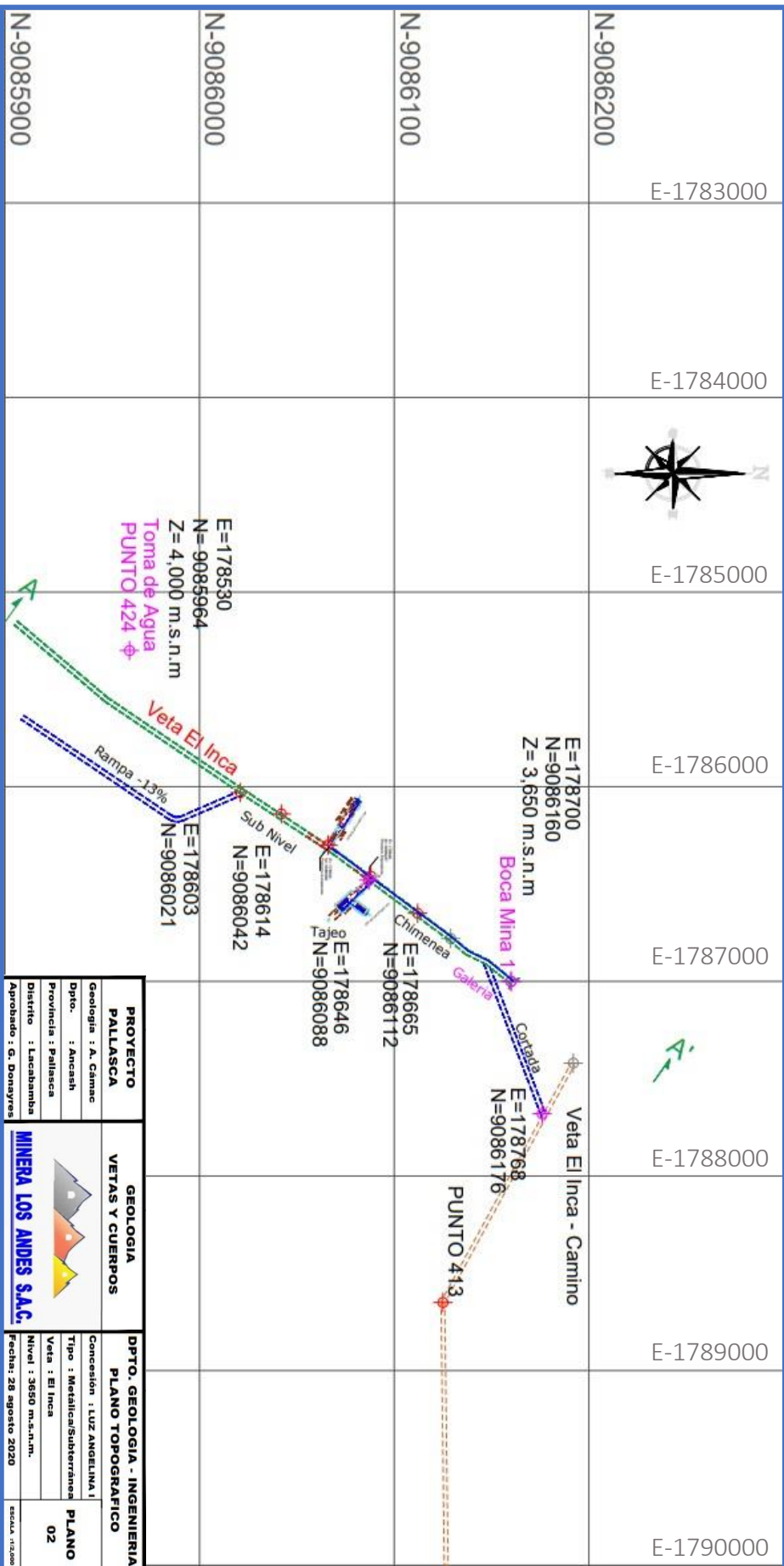


**ANEXO 16. Mapa de producción de la mina Pallasca**



Fuente: Minera los Andes S.A.C

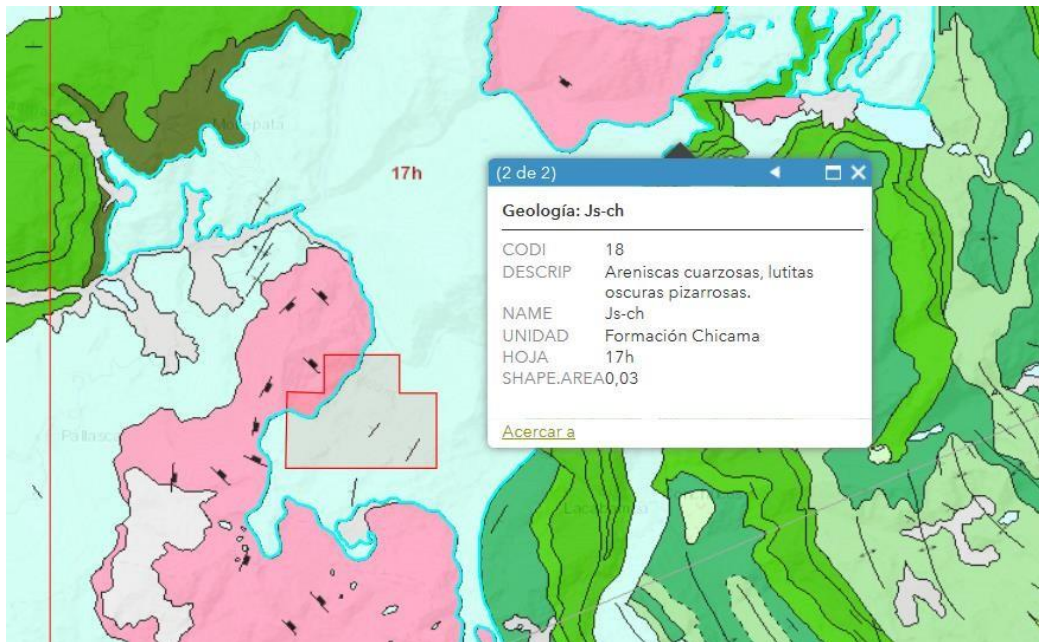
**ANEXO 17. Topografía - yacimiento**



<b>PROYECTO</b> PALLASCA	<b>GEOLOGIA</b> VETAS Y CUERPOS	<b>DPTO. GEOLOGIA - INGENIERIA</b> PLANO TOPOGRAFICO
Geología : A. Camac		Concesión : LUZ ANGELINA I
Dpto. : Ancash	<b>MINERA LOS ANDES S.A.C.</b>	Tipo : Metálica/Subterránea
Provincia : Pallasca		Veta : El Inca
Distrito : Lascabamba		Nivel : 3650 m.s.n.m.
Aprobado : G. Domaynes		Fecha: 28 agosto 2020
		ESCALA: 1:2500

Fuente: Minera los Andes

## Anexo 18. Área Geológica de su actividad minera



Fuente: INGEMMET

## Anexo 19. Localización unidad de producción Pallasca



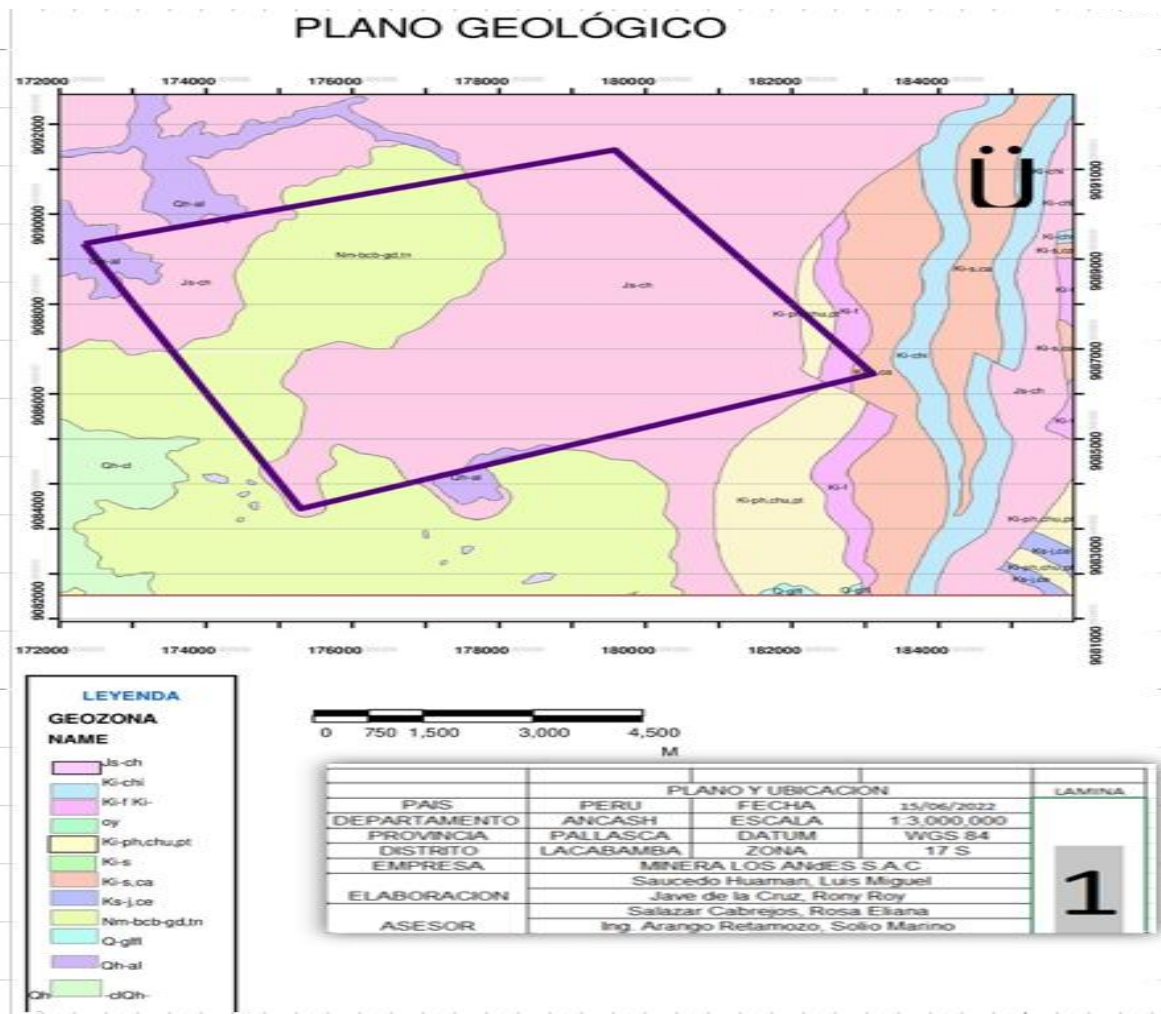
Fuente: INGEMMET

**Anexo 20.** Geología Local Unidad minera de producción Pallasca



Fuente: INGEMMET

## Anexo 21. Mapeo geológico



**Anexo 22. Carrito minero U35**



Fuente: Minería Perú

**Anexo 23.** Compresora atlas copco xas275kd



Fuente: Mina Pallasca



## Anexo 24. Geológica de síntesis cuadrángulo Pallasca

ERATE	SISTEMA PERIODO	SERIES	EDAD (Ma)	Benavides (1956)	Cossio (1964)	Eude (2014)	Presente estudio (2018)	
CENOZOICO	Cuaternario	Holoceno					- Aluviales, fluvio-glaciares	
		Pleistoceno	2.5					
	Neógeno	Plioceno	5.3			Fm. Condebamba		
		Mioceno				Fm. Cajabamba		
	Paleógeno	Oligoceno	23.0					
		Eoceno	33.9					
		Paleoceno	56.0	Fm. Chota	Fm. Chota	Fm. Chota	Fm. Chota	
		Maastrichtiano	66.0	Fm. Celendin	Fm. Celendin	Fm. Celendin	Fm. Celendin	
	MESOZOICO	Cretácico	Superior					
			Campaniano					
Santoniano			86.3					
Coniaciano					Fm. Jumasha	Fm. Jumasha	Fm. Jumasha	
Turoniano								
Cenomaniano		100.5	Fm. Jumasha	Fm. Pariatambo	Fm. Pariatambo	Fm. Pariatambo		
Albiano			Fm. Pariatambo	Fm. Chulec	Fm. Chulec	Fm. Chulec		
Chulec			Fm. Chulec	Fm. Inca	Fm. Inca	Fm. Inca		
Superior								
Inferior								
Aptiano		Fm. Farrat	Fm. Farrat	Fm. Farrat	Fm. Farrat			
Hauteriviano		Fm. Carhuaz	Fm. Carhuaz	Fm. Carhuaz	Fm. Carhuaz			
Valanginiano		Fm. Santa	Fm. Santa	Fm. Santa	Fm. Santa			
Berriasiano	~145.0	Fm. Chimú	Fm. Chimú	Fm. Chimú	Fm. Chimú			
MESOZOICO	Jurásico	Superior						
		Titoniano						
		Kimmeridgiano						
		Oxfordiano						
	Medio							
	Calloviano							
	Bathoniano							
	Aaleniano							
	Superior							
	Inferior							
Toarciano								
Pliensbachiano								
Sinemuriano								
Hettangiano	201	Gpo. Pucará	Gpo. Pucará	Gpo. Pucará	Gpo. Pucará			
Triásico	Superior							
	Rhaetiano							
	Norian							
	Carriano							
Medio								
Ladiniano								
Anisiano								
Olenekiano								
Induano	251	Gpo. Mitú	Gpo. Mitú	Gpo. Mitú	Gpo. Mitú			
Superior								
Inferior								
Lopingiano								
Guadalupiano								
PALEOZOICO	Pérmico							
	Superior							
Inferior								
Cisuraliano	299			Gpos. Ambo-Tarma				
Carbonífero				Copacabana				
Superior								
Inferior	359							
PROTEROZOICO	Devoniano - Paleozoico Inferior		541					
Neo-Proterozoico				C. Metamórfico del Marañón	C. Metamórfico del Marañón	C. Metamórfico del Marañón	C. Metamórfico del Marañón	

**Anexo 25** autores de elaboración de esta tesis



Fuente: elaboración propia

**Anexo 26** frente de la labor



Fuente: Mina Pallasca

**Anexo 27** cancha de descarga de mineral




Fuente: Mina Pallasca

## Anexo 28 vehículo de transporte de mineral




Fuente: Mina Pallasca

## Anexo 29. Carta de aceptación

 <b>MINERA LOS ANDES S.A.C.</b>			
<i>"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"</i>			
<b>CARTA N° 047 - 2022 - MILANSAC</b>			
Lima, 15 de mayo de 2022			
Señor: <b>Dr. Beder Erasmo Martell Espinoza</b> Director Nacional de EP de Ingeniería de Minas UCV- Filial Chiolayo			
<b>Presente.</b>			
<p>Reciba un cordial saludo y expresarle mi estima personal, se ha recibido cartas de los alumnos del X ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de UCV – Filial Chiolayo, solicitando las facilidades para la investigación y Prácticas Pre – Profesionales de los estudiantes del Ciclo X, se detalla líneas abajo.</p> <p>La Empresa Minera Los Andes Sociedad Anónima Cerrada con el espíritu de apoyar en el desarrollo de los futuros profesionales de Ingeniería de Minas acepta brindarles y dar las facilidades necesarias para que pueda cumplir con sus objetivos planeados en la fecha que estimen conveniente, para confirmar enviar un correo a <a href="mailto:gilberto122@hotmail.com">gilberto122@hotmail.com</a> con copia a <a href="mailto:gdonayres@mineralosandes.com">gdonayres@mineralosandes.com</a>, con 1 semana de anticipación, dirigido al Ing. Angel Cámac, Superintendente de SSOMA. Las investigaciones y prácticas se realizarán en la Unidad Minera Pallasca – Ancash, los estudiantes admitidos son:</p>			
<b>ITEM</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>CODIGO</b>	<b>D.N.I</b>
1	Luis Miguel Saucedo Huaman	7000883130	75888414
2	Rony Roy Jave De La Cruz	7000843888	74157801

Ateentamente



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

**C.C. Archivo**  
**Empresa:** Minera Los Andes S.A.C.  
**Representante Legal:** Gilberto Donayres Quipe  
**KUC:** 2052676693  
**Domicilio Fiscal:** Av. Nicolás de Piérola N° 1131 Oficina 204 Lima - Lima  
**Celular:** 954 988 409  
**E-mail:** [gilberto122@hotmail.com](mailto:gilberto122@hotmail.com)  
**E-mail:** [gdonayres@mineralosandes.com](mailto:gdonayres@mineralosandes.com)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Declaratoria de Autenticidad de los asesores**

Nosotros, SALAZAR CABREJOS ROSA ELIANA, 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: "SELECCIÓN DE EQUIPO DE ACARREO DE MINERAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN EN EL NIVEL PRINCIPAL DE LA MINA PALLASCA", cuyos autores son JAVE DE LA CRUZ RONY ROY, SAUCEDO HUAMAN LUIS MIGUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, 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, 19 de Julio del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SALAZAR CABREJOS ROSA ELIANA : 41661370 <b>ORCID:</b> 0000-0002-1144-2037	Firmado electrónicamente por: SCABREJOSRE el 19-07-2022 01:31:15
ARANGO RETAMOZO SOLIO MARINO : 26733726 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3594-0329	Firmado electrónicamente por: SARANGOR el 15- 07-2022 08:36:26

Código documento Trilce: INV - 0937463