



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en
cantera Pátapo La Victoria

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Minas

AUTORES:

Bravo Bravo, Marco Antonio (orcid.org/0000-0002-3558-0549)

Villarruel Santisteban, Jennifer Carolina (orcid.org/0000-0002-6815-1345)

ASESORES:

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

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de Yacimientos Minerales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Está dedicado a mi padre Marco Antonio Bravo Aldana, mi ángel y mi compañero espiritual, nada salió como lo habíamos planeado, pero todo es parte del destino o de la vida, sé que tu viaje es si retorno, pero me quede con tus enseñanzas, valores, virtudes sobre toda la fuerza para afrontar la vida de la mejor manera, sé que en cada paso que doy tú siempre estás conmigo, así que en este paso estamos juntos.

Marco Antonio Bravo Bravo

Está dedicado a mi familia tanto a mi madre Maria, mi padre Alfredo y a mis 2 hermanos, además también a mi mejor amiga quienes me apoyaron en todo momento, por siempre impulsarme y alentar a ser mejor persona y lograr el éxito en mi carrera y en mi vida.

**Jennifer Carolina Villarruel
Santisteban**

AGRADECIMIENTO

Agradecer a nuestro dios todo poderoso, por darme la oportunidad de culminar este artículo que es de gran importancia, por siempre darme fortalezas para no rendirme en el proceso, por su bondad y misericordia. Finalmente agradecer a dos profesionales muy exitosos con una larga experiencia y capacitaciones Ing. Solio Marino Retamozo y al Dra. Rosa Eliana Salazar Cabrejos quiénes siempre estuvieron ante cualquier interrogante que me surgió, Quienes me compartieron muchas experiencias y conocimientos

Marco Antonio Bravo Bravo

A mis padres por brindarme su incondicional apoyo e incentivarme a no rendirme y siempre alentarme a buscar una solución a cualquier problema que se suscitó durante la realización de este artículo de revisión. Agradecer Ing. Solio Marino Retamozo y al Dra. Rosa Eliana Salazar Cabrejos quiénes siempre estuvieron ante cualquier interrogante que me surgió, compartiendo sus conocimientos ante cualquier duda durante la elaboración del artículo de revisión.

**Jennifer Carolina Villarruel
Santisteban**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de la Investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización.....	10
Definición Conceptual:.....	10
Variable Independiente: Evaluación del ciclo de minado.....	10
3.3. Definición Operacional.....	10
3.4. Población, Muestra y Muestreo.....	11
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
Observación de campo no experimental.....	12
Análisis documental.....	12
Instrumentos de recolección de datos:.....	12
Guía de Observación de campo.....	12
Ficha de registro de análisis documental.....	13
3.6. Procedimientos.....	13
Fase N°1: Planificación de la Investigación.....	13
Fase N° 2: Aplicación de instrumentos y Recolección de datos.....	14
Fase N° 3: Procesamiento de información y conclusión.....	14
3.7. Método de proceso.....	14
3.8. Método analítico-sintético.....	14
3.9. Aspectos Éticos.....	15
Beneficencia.....	15
No maleficencia.....	15
Justicia.....	15
Autonomía.....	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	41
VII. RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evaluación de producción de la excavadora	17
Tabla 2: Especificaciones Técnicas de la Excavadora Hyundai R 360 LC-3	17
Tabla 3: Tiempos de estimación de trabajo del cargador frontal	19
Tabla 4: Evaluación de tiempos de la Excavadora	20
Tabla 5: Cálculo de Rendimiento de la Excavadora	21
Tabla 6: Evaluación de producción / Cargador frontal	23
Tabla 7: Cálculo de los tiempos del Cargador Frontal.	24
Tabla 8: Cálculo de rendimiento del cargador frontal.	26
Tabla 9: Evaluación de producción del cargador frontal	28
Tabla 10: Precio de material	28
Tabla 11: Gastos y costos operativos	27
Tabla 12: Cronograma de capacitación	29
Tabla 13: Especificaciones Técnicas del Tractor Cat D6.....	31
Tabla 14: Cuadro comparativo	32
Tabla 15: Registro (Marzo 2022- Febrero 2023)	33
Tabla 16 : Reporte de disponibilidad mecánica, disponibilidad operativa.....	33
Tabla 17: Clientes.....	34
Tabla 18: Proyectos	35

RESUMEN

Esta tesis dará a conocer acerca del ciclo de minado, con el propósito de incrementar la producción en la cantera Pátapo La Victoria zona el Arenal. Para ello, se tomó en cuenta los instrumentos de evaluación de tiempos de los diferentes procesos en canteras, usando nuestras variables de investigación en las que consiste: evaluación del ciclo de minado e incrementar la producción. También, tiene como enfoque el explicar en qué consiste el ciclo de minado y cómo influye en el incremento de la producción en las diferentes mineras no metálicas sobre todo en la cantera Pátapo La Victoria S.A.C. Además, se propuso la mejora de los ciclos de operación de acuerdo a los rendimientos de los equipos en la cantera.

Palabras clave: Ciclo de minado, cantera, producción, incremento, evaluación.

ABSTRACT

This Thesis will make known about the mining cycle, with the purpose of increasing production in the Pátapo La Victoria quarry in the Arenal area. For this, the time evaluation instruments of the different processes in quarries were taken into account, using our research variables in which they consist: evaluation of the mining cycle and increase in production. Also, its focus is to explain what the mining cycle consists of and how it influences the increase in production in the different non-metallic mining companies, especially in the Pátapo La Victoria S.A.C. quarry. In addition, the improvement of the operating cycles according to the performance of the equipment in the quarry was proposed.

Keywords: Mining cycle, quarry, production, increase, evaluation.

I. INTRODUCCIÓN

Se sabe que toda empresa minera tiene como finalidad extraer la materia prima mediante la explotación. Cabe mencionar que dicha materia en un futuro tiene un beneficio económico que será para la empresa minera. Así mismo, se tomaron en cuenta cada uno del proceso del ciclo de minado, que viene siendo las etapas del proceso productivo que tienen el mismo fin en común y el mismo objetivo. Es importante resaltar que el acarreo y el transporte es aquel proceso más importante debido a que este transporta el material producto de la perforación y voladura. Por ello es importante que toda empresa minera tenga un buen avance y que se debe ejecutar de manera eficiente u eficaz, para que así se cumpla con los estándares y programas establecidos de producción de dicha empresa.

Este trabajo de investigación se enfocó en la zona del arenal, que presentó una variada producción diaria de 662.4 metros cúbicos de material desgarrado de arena el cual tuvo un ciclo de minado deficiente, ya que tiene una mala distribución de equipos. Por ello se realizó la evaluación el ciclo de Minado con la finalidad de determinar la productividad correspondiente a la zona el arenal de la cantera Pátapo La Victoria, contando con 1 excavadora 360 LC con capacidad de cuchara de 1.62 m³, 1 cargador frontal CAT 950H, 1 volquetes Volvo NL10 con capacidad de carga de 15 m³. Cabe mencionar, que dicha evaluación de ciclo de minado se llevó a cabo en la concesionaria de agregados, mismo que tiene un promedio de 35 hectáreas y se ubica en la provincia de Pátapo-Región Lambayeque. Su comercialización está vinculada directamente a empresas terceras y empresas de agregados de la misma provincia y empresas que abarcan la mayor compra de materiales las cuales son Herrera S.A y Dino S.A.C.

Se encuentra en el punto central en el que se desarrolla la actividad y tiene las siguientes coordenadas UTM WGS Norte: 9259627.6800 colindando con la provincia de Ferreñafe aproximadamente a unos 30 kilómetros y Este: 653749.9800 limitando con Chongoyape. Además, teniendo en cuenta que nos encontramos localizados en la provincia de Chiclayo y para ello nos tomó 50

minutos para llegar hacia la cantera, lo que quiere decir que recorrimos 22 km. También tiene una altitud de 118 m.s.n.m. en una zona el cual presenta depósitos de aluviales (Q - Al), también en la zona de depósitos eólicos (Qr – e) y en la zona de depósitos fluviales (Qr - Fl), (arena, over, piedra).

Asimismo, la **realidad problemática** se centró en la deficiencia y variación de producción del ciclo de minado en la zona el arenal de la cantera Pátapo La Victoria S.A. en consecuencia, trae consigo diferentes factores negativos el cual generó el aumentando costos y como efecto se presentó una baja utilidad en el área de producción. Por ello, el problema se vio reflejado en la cantera desde la mitad del año pasado, dejando una baja en los ingresos económicos, ausencia de control de producción y del personal, entre otros.

Una de las **causas** del problema que se planteó, son los tiempos muertos, fallas eléctricas o mecánicas o entre otros. Además, esto en consecuencia **generó** que no se cumpla con las diferentes actividades propuestas. Así como lo indicó Gaimes (2019), La planificación del ciclo de minado se realizó para estimar la producción actual, y poder calcular en qué déficit se halló en la cantera y con ello realizar el incremento de la producción. Otro de las causas que influye es el inadecuado control de producción diaria en la cantera Pátapo La Victoria, que en consecuencia **generó** el desconocimiento de la producción diaria en la zona de El Arenal. Así mismo, de forma in situ se pudo observar el incumplimiento de las metas en la producción diaria, incrementando un desbalance en la producción de materiales de agregados (arena). Tal como lo dice Tapia (2018), la deficiencia de la distribución de la flota a veces se ve influenciada por diferentes circunstancias y falta de mantenimiento entre otras.

Otra de las causas que generó la problemática es la ausencia del control de personal. Misma que produjeron tiempos muertos en las diversas labores asignadas en la zona El Arenal y esto a su vez provocó una deficiencia en la extracción del material. Huancahuire (2018) señaló que el control de personal se conforma por un conjunto intangible de capacidades y habilidades que favorecen

la producción y lograr maximizarla de igual manera lograr una innovación y empleabilidad de una empresa.

Asimismo, se realizó **la formulación del problema** por medio de la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la evaluación del ciclo de minado determinará el incremento de la producción en la Cantera La Victoria S.A.? Y para ello se planteó la siguiente **hipótesis**: una buena evaluación del ciclo de minado de la cantera Pátapo la Victoria zona el Arenal analiza los tiempos de los diferentes procesos productivos. Con la finalidad de mejorar los ciclos de operación de acuerdo a los rendimientos de los equipos en cantera, conllevando al incremento de la producción.

El presente trabajo de investigación se **justificó** de manera teórica, práctica y metodológica. Fue una justificación **teórica** ya que se realizó con el propósito de aportar al conocimiento existente acerca de la importancia en la evaluación del ciclo de minado para lograr incrementar la producción de la zona El Arenal de la cantera Pátapo La Victoria. Así mismo fue una justificación **práctica** porque existió la necesidad de optimizar el ciclo de minado de la cantera. Cabe mencionar que se planteó como solución, tener en cuenta la distribución de equipos y control de personal con la finalidad de obtener una estabilización en la producción de los agregados. También, se justificó de forma **metodológica** debido a que esta investigación propuso dar mayor énfasis en la evaluación del ciclo de minado en la cantera, ya que esto supone la solución a los problemas de déficit en la producción diaria. Así mismo este estudio sirvió como referente para futuras investigaciones. La misma que se encontró publicada en la base de datos de la universidad Cesar Vallejo, teniendo un acceso libre.

El **objetivo general** que se planteó en la siguiente investigación es: **Evaluar** el ciclo de minado para incrementar la producción en la Cantera Pátapo La Victoria. Para ello se tomó en cuenta los siguientes **objetivos específicos**: **Analizar** los tiempos de los diferentes procesos productivos de los ciclos actuales de minado de la cantera Pátapo la Victoria. Además, **Mejorar** los ciclos de operación de

acuerdo a los rendimientos de los equipos en la cantera Pátapo la Victoria. Finalmente, **Proponer** la mejora de los procesos de producción.

II. MARCO TEÓRICO

La idea central de la investigación evaluó el ciclo de minado de la cantera Pátapo La Victoria, con el propósito de determinar la producción de la zona el arenal. Teniendo en cuenta que la extracción principal de dicha cantera es la arena.

En el plano **internacional** se encuentra el estudio realizado por Sierra (2017), “Diseño y planeamiento minero para la cantera de muro de las dos propiedades de cementos argos en el municipio de Nareantioquia”, cuyo **objetivo** diseñar e implementar un método para la extracción de caliza en Muro de la Dos perteneciente a la empresa ARGOS S.A. México. Obtuvo como **resultado** la extracción y seguridad de un proyecto minero en un estudio geológico de un yacimiento se logró estimar las reservas. Como **conclusión** se obtuvo que gracias al cálculo que cuentan con 423600 toneladas de calizas de las cuales 323000 toneladas de calizas sólo son explotables. Además, esta investigación es de gran importancia porque se asemeja a nuestra investigación, también nos indica como obtienen los resultados de las reservas extraídas, en este caso por su parte extraen caliza y por la nuestra piedra y arena.

Tal y como nos dijeron Ponce (2016), Zuloaga (2021), Salvador (2020), tuvieron como **Objetivo** realizar la determinación de las diversas características del material rocoso. Además, tuvo como **importancia poder** cumplir con las normas que se han aplicado, debido a que cuando se solicita la ampliación superficial para que dicho terreno sea explotado es necesario cumplir con todos los procesos normativos. Como **conclusión**, la empresa minera para comenzar con la explotación necesita el permiso, que es otorgado por La dirección General de Energía y Minas. Ya que con ello podrá cumplir con todos los requisitos necesarios y empezar su etapa productiva y explotación. Esta investigación nos ofreció como **aporte**, la enseñanza de cómo determinar la caracterización del macizo rocoso y que para ello es importante primero cumplir con cierto proceso

y poder explotar el material para que pase por análisis específico y lograr el objetivo.

Así mismo García (2015), Pari (2016), Medina y Panocca (2021), tuvieron como **Objetivo** realizar una propuesta para incrementar la producción mediante la utilización de un diseño. Además, es de gran **importancia** que, sin conocimientos de diseño y funcionamiento, las condiciones óptimas de seguridad son insuficientes. Por lo tanto, se concluye que, la investigación muestra que la extracción de materiales con los cálculos de las cuadrillas de perforación y los planes de perforación mejoran las operaciones unitarias porque, en la mayoría de los casos, las mismas personas explotan las canteras. Finalmente, esta investigación aportó a través de una propuesta que ayuda a incrementar la producción, al igual que en este trabajo de investigación se propone mejorar los tiempos y así mejorar la producción en los procesos de extracción.

En el plano **nacional** se encontró a Fernández (2021) en su tesis “Factibilidad de un plan de minado en la cantera Chinchín del centro poblado Otuzco, distrito de Baños del inca”, tuvo como **objetivo** poder realizar una evaluación acerca de la factibilidad de minado Chinchín, con el propósito de incrementar la producción en dicha cantera. Finalmente **concluyó** que la explotación fue factible, ya que se logró determinar las características y calidad del macizo rocoso, misma que presenta más del 90 por ciento del producto a extraer (cal). Obtuvo como **resultado** que, gracias a una evaluación de factibilidad de minado, se podrá obtener el incremento de nuestra producción tomando en cuenta siempre las características y calidad del macizo rocoso necesario a extraer.

En el ámbito nacional se tiene la investigación realizada por Castro (2021), “Propuesta de mejora para incrementar la eficiencia de los equipos en el proceso de producción de agregados en una cantera aplicando herramientas Lean”, cuyo **objetivo** de incrementar la producción mediante la propuesta de utilizar la herramienta Lean. Se obtuvo como **resultado** que gracias a la cuantificación y la eficiencia que ejecuta dicha herramienta que se pudo calcular las deficiencias de cada maquinaria u equipo. Además, se podrá realizar un mantenimiento

preventivo y una eliminación de las actividades que no suma a la producción. En **síntesis**, es muy importante utilizar nuevas propuestas tecnológicas de cuantificación de producción y así evaluar la eficiencia de los quipos que llevan a cabo a las actividades de la misma. Así mismo, esta investigación es beneficiosa para nuestro estudio porque al igual que estos autores nosotros también hemos realizado una serie de propuestas para mejorar la producción de la cantera.

Piérola (2015) en su investigación “Optimización del plan de minado de cantera de caliza La unión Distrito de baños del Inca”, tuvo como **objetivo** realizar una evaluación acerca de las característica y parámetros geotécnicos, así mismo evaluar las reservas minerales y las operaciones unitarias: perforación, voladura, carguío y acarreo dentro de la cantera; con propósito de incrementar la producción del material al extraer. **Finalmente concluyó** que el determinar la calidad del macizo rocoso, reservas de minerales y el ciclo de las operaciones unitarias ha servido para optimizar el planeamiento de minado en la cantera de caliza. Esto quiere decir que fue de suma **importancia** evaluar los parámetros y las características geotécnicos, determinar las reservas minerales y operaciones unitarias dentro de cantera, con el fin de aumentar la producción a extraer.

Sardón (2016), Sistema de explotación de la cantera de caliza Tioyacu Cementos Selva S.A., Facultad de Ingeniería de Minas. UNA – Puno, tuvo como **objetivo** realizar un análisis de nuestra propia cantera para que podamos suministrar la caliza que requiere la planta en volumen y calidad, explotando así la mina de forma razonable y eficiente, y mejorando la eficiencia energética de los equipos de esta manera es optimizar costos. **Finalmente, se concluyó** que las calizas son de grano medio a fino, ligeramente cristalino y fenólicas, presentando un color gris oscuro local con capas notorias, y que la dolomía es generalmente gris claro en capas gruesas con alguna recristalización y muy prominente en el área de estudio. Esta investigación aportó a través de la optimización de costos mediante la mejora de la eficiencia del proceso de extracción de la caliza y nos ayuda a poder comprender que tan importante es optimizar los procesos de producción y lograr los objetivos propuestos por cada empresa.

Pasando al plano **local** se tomó en cuenta el estudio realizado por Cachi (2020) “Implementación del Plan de Minado en la cantera de yeso de la comunidad San Pedro de Mórrope para incrementar la Producción - Concesión salmueras Sudamericanas S.A., Lambayeque - 2020 Tuvo como **objetivo** realizar la implementación de un plan de minado para incrementar y mejorar la producción diaria en sus operaciones. Como **resultados** de la investigación se tuvo que gracias a la implementación de los diferentes equipos y maquinarias utilizadas en carguío y transporte, se pudo incrementar el avance de la producción diaria y disminuir los costos en las operaciones. Llegó a la **conclusión** que la utilización de la maquinaria es indispensable para cumplir con la planificación y programación anual de la extracción del material. Así mismo, esta investigación aportó a través del estudio minucioso que hizo a través de una implementación, para así lograr el incremento de su producción.

Jiménez (2018) y Aguirre (2020) quienes estuvieron de acuerdo con sus **objetivos** de investigación, en incrementar el rendimiento global con la ejecución de planes mineros, realizar levantamientos topográficos, desarrollar estudios geológicos locales y regionales del área y calcular reservas. Se **concluyó** que el mapa topográfico se elaboró con el propósito de determinar el tamaño del área de estudio, y que se utilizó la geología regional y local para determinar los sedimentos en el área, y en este caso se encontraron depósitos de viento y limo. Se realizó una planificación minera para determinar la producción actual. Como **resultado** se tuvo, la producción aumentó en un 39% gracias a la selección del método de extracción adecuado, que es una forma económica y fácil de minar con equipos convencionales. Finalmente, este estudio aportó que mediante un incremento del cálculo de reservas se puede determinar el área de estudio y la cantidad de material que se extraerá.

Entre las **teorías y enfoques** conceptuales que enmarcaron la investigación tenemos que, para Jiménez (2018) Se manejó la geología regional y local con el objetivo de realizar un estudio de la zona para determinar el tipo de sedimentos que encontramos, en este caso encontramos depósitos eólicos y aluviales cerca

de esta. Cabe señalar que para Cabrejos y Zeña (2021), la realización de un estudio geológico es de suma importancia para poder determinar el tipo de agregado que la expansión de canteras debe renovar en zonas mineras y generar otras oportunidades de empleo. Oportunidades en los sectores agropecuarios, en operación continua que no afecten la economía de la empresa.

Gaimés (2019) nos dijo que el **ciclo de minado** es aquella repetición secuencial de estos pasos se denomina ciclo de minería. Se denominan actividades primarias a las que están directamente relacionadas con la extracción de minerales, también denominadas actividades productivas. Generalmente se dividen en dos funciones: trituración o lanzamiento y manejo de materiales. Por otro lado, Zamora (2015) Señaló que el **carguío y transporte** es un proceso que se enfoca en recolectar material de vuelo y luego transportarlo a otra zona para

Continuar el ciclo, este trabajo involucra cuadrillas de mecánicos y vale recalcar que este proceso se realiza en minas subterráneas y a cielo abierto.

Así mismo, Checya (2015) nos dijo que el **acarreo** es aquel transporte que incluye las unidades, dispositivos, mecanismos y maquinaria necesarios para transportar el material minado desde el sitio de carga hasta el sitio de descarga o destino. Por ello. Bedoya (2017), Confirmó que las **zarandas** son cuyos equipos son de utilización para el procesamiento de los minerales industrializados. Cabe mencionar, que cuentan con una gran frecuencia y amplitud para poder obtener un eficiente rendimiento y una eficaz calidad del material mediante el proceso del cribado.

Además, Jennings (2015) Comentó que las **canteras** se consideran explotaciones mineras de pequeña escala, totalmente abiertas, de las que se extraen áridos para obra civil. Junto con los gastos, la minería en la cantera ha cambiado de la era manual a la mecanizada para lograr una mayor producción y por ende mayores ganancias. Del mismo modo Iquimicas (2018) pensó en el **volumen** como una cantidad escalar que se obtiene al multiplicar tres dimensiones del espacio, como la altura, la longitud y el ancho de un área. En el

sistema internacional el mecanismo de medición es M3, sin embargo, a veces se pueden considerar litros como parte de su medición. Así mismo **Caballero (2020)** confirma que un agregado es aquel **material industrializado** granulado con presencia de grava, arenas o piedras trituradas, los cuales son extraídos de una cantera con la finalidad de darles un uso en obras civiles, edificaciones y construcción.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la Investigación

El **tipo de investigación** que se utilizó en la presente tesis fue aplicada porque busca elaborar una evaluación del ciclo de minado de la cantera Pátapo La Victoria, zona el Arenal. Con la finalidad de incrementar la producción de los materiales agregados. Risco (2020) Nos dice que es un tipo de investigación aplicada debido a que busca enlazar de manera estricta la práctica con la teoría. En otros términos, intentó solucionar el problema planteado utilizando los resultados.

En cuanto a lo que corresponde al **diseño de la tesis es no experimental**, ya que no se llegó a manipular deliberadamente la variable que hemos planteado. A tos esto, se realizó una evaluación del ciclo de minado, considerando planeamiento, evaluación y control de la producción. Así mismo, para que este se llevara a cabo es necesario tomar en cuenta un sistema de control de equipos, inventarios, eficiencia, operaciones, beneficios del material, costo de maquinaria, costos de operación, selección de equipos y cálculos de reservas. Tal como concuerda Bartoli (2020) Nos dijo que se denomina una investigación no experimental porque, no se manipulan intencionalmente las variables. Debido a que, como se observó la unidad de estudio o fenómeno, así se mostró sin someterla a cambios intencionalmente.

En lo que respectó a los **niveles de investigación** es explicativa, ya que, solo no se realizó la descripción del problema, sino que también se logró exponer y explicar las diferentes teorías y argumentos de dicha investigación. Con la finalidad de identificar las causas y consecuencias del problema. Para Burgo

(2019) una investigación explicativa se denomina así ya que frecuenta constantemente el ámbito científico, debido a que muchas de las investigaciones buscan la explicación de nuevas innovaciones. Que dicha investigación está encargada de especificar las consecuencias y causas que se encuentran relacionadas al problema de la investigación.

3.2. Variables y operacionalización

Definición Conceptual:

Variable Independiente: Evaluación del ciclo de minado

Para Castro (2021) Consideró que es la evaluación de los diferentes procesos, que se deben cumplir para la extracción del material no metálico, teniendo en cuenta los diversos factores que intervienen a lo largo de dicho proceso.

Variable Dependiente: Producción

Para Jiménez (2017) Consideró que el aumento de la extracción del material no metálico tiene como objetivo poder realizar una estimación diaria, mensual y anual. Y así se generó un volumen de producción.

3.3. Definición Operacional

Variable Independiente: La evaluación del ciclo de minado estuvo en función al planeamiento y control de la producción, teniendo en cuenta el sistema de control de equipos, inventarios, eficiencia, operaciones y beneficio del material.

Variable Dependiente: El incremento de la **producción** estuvo en función de la evaluación y el control, teniendo en cuenta la inversión, costo de maquinaria, costo de operación, selección de equipos y cálculos de reservas.

Dimensión: Las dimensiones para la variable independiente fueron: planeamiento y control de la producción y para la variable dependiente es la evaluación y el control de las inversiones y costos.

Indicadores: La variable independiente estuvo acompañada de sus siguientes indicadores: sistema de control de equipos, inventario, eficiencia, operaciones y beneficio del material. Así mismo, la variable fue dependiente debido a que tiene los siguientes indicadores: inversión, costo de maquinaria, costo de equipos y cálculo de reserva.

Escala de medición: Esta tesis contó con dos escalas de medición las cuáles son: ordinales y nominal.

3.4. Población, Muestra y Muestreo

Población

La presente tesis tuvo como población a la Cantera Pátapo, Zona El Arenal. Tal como lo dijo Manterola (2017) mismo que concuerda que la población es aquel conjunto por la cual el autor toma interés para estudiarlo. Además, es importante recalcar que dicha población estuvo compuesta por personas, eventos u objetos.

Criterio de inclusión

- En la investigación se tomó como criterio de inclusión a la excavadora 360 LC Hyundai, un cargador frontal CAT 950 H y un volquete Volvo NL10, ya que se encuentra en la Zona el Arenal.

Criterio de exclusión

- Como criterio único de exclusión tomamos al volquete volvo NL10 la cual se encuentra en reparación dentro de la cantera Pátapo La Victoria.

Muestra

La Cantera Pátapo La Victoria presentó diferentes zonas, en las cuales se estuvo laborando y a su vez se realizaron extracción y explotación de materiales industrializados. Por ello tomamos en cuenta La Zona El Arenal. Tal como concuerdan Hernández y Fernández (2017) mismos que confirmaron que la muestra es la parte extraída como subconjunto de la población.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se tomaron en cuenta son las siguientes:

Observación de campo no experimental, Esta técnica de investigación, se realizó para la recolección de datos sobre la extracción, almacenamiento y transporte de materiales de la cantera Arenal en la región Pátapo - La Victoria. Piñeiro y Díaz (2018) nos dijeron que la Investigación no experimental o pos realista donde es complejo manipular variables o asignar sujetos al azar o en este caso condiciones. Las cosas se observan en su entorno.

Análisis documental: Esta técnica se realizó para recopilar datos a través de registros o informes que ayudan a probar los resultados mediante los instrumentos. Zalar (2018), que la revisión bibliográfica incluyó una revisión exhaustiva de registros, pruebas de laboratorio, informes, etc.

Instrumentos de recolección de datos:

Guía de Observación de campo, en este documento se recopiló de forma in situ para la cantidad de materiales utilizados en el ciclo de minado de esta cantera, por lo que también se cuenta con especificaciones para el ciclo óptimo de minado de la cantera La Victoria Pátapo. Orozco (2018) nos dijo

que el Manual de Observación de Campo es el documento en el que se registraron los diversos fenómenos observados en campo.

Ficha de registro de análisis documental, fue necesario señalar que, al utilizar el análisis de documentos, se requirió un formulario de registro para poder presentar los diversos datos obtenidos. Entre los datos que tuvimos está el control de equipos, inventarios y operaciones. Tal como lo dijo Rodríguez (2019) La herramienta se describió como una matriz para que se pueda controlar la calidad de la información recolectada y se elabora una hoja o libro estructurado para poder clasificar los datos requeridos para la investigación.

Cabe mencionar, que dichos instrumentos fueron validados por expertos o profesionales especializados en la materia de investigación. Además, esta tesis se elaboró con la normativa ISO 690 y con la ayuda de la guía de investigación que nos ofreció la Universidad César Vallejo.

3.6. Procedimientos

Fase N°1: Planificación de la Investigación, La tarea de esta etapa fue definir la evaluación del ciclo de minado. Esto fue posible gracias a la información brindada por el Gerente de la Cantera de Producción de Pátapo, Ing. Germain Tapia Sánchez, quien señaló los problemas actuales de la mina, mismo que está representado por causas y consecuencias del problema planteado.

El proyecto estuvo determinado por todos los objetivos propuestos, el marco teórico en el que se recopiló el registro y los conceptos necesarios que se determinaron en el curso del tema de la explotación, ciclo de minado, carguío y acarreo. Teniendo en cuenta que el proyecto se basó en la evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en la cantera Pátapo-Zona el Arenal.

Por lo tanto, en la elaboración de instrumentos se desarrollaron herramientas de recopilación de datos basadas en métodos de investigación y técnicas de recopilación de información. Para ello, fue necesario utilizar indicadores en el

funcionamiento de la tabla de variables y correlacionarlos con los objetivos declarados.

Fase N° 2: Aplicación de instrumentos y Recolección de datos, en esta etapa se realizó una visita a la cantera de agregados Pátapo la Victoria en el sector El Arenal, la cual tuvo duración de una semana. Por lo cual fue de utilidad las herramientas producidas, como hojas de análisis de documentos y manuales de observación de campo, se utilizaron para recopilar los datos necesarios para los objetivos establecidos.

Fase N° 3: Procesamiento de información y conclusión, con los datos obtenidos finalmente lograremos calcular los tiempos de los diversos procesos productivos del ciclo de minado de la Cantera Pátapo La Victoria, con el propósito de evaluar dichos resultados y verificar si con ellos la producción se incrementa.

3.7. Método de proceso

Este método de procesos se basó en el obtener los resultados mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación de la guía de observación y técnicas para la toma y recopilación de los datos con respecto a un ciclo de minado con el propósito de incrementar la producción den la cantera Pátapo La Victoria. El método de proceso estuvo compuesto por la secuencia de diferentes pasos ya que tuvieron un objetivo el cuál que es el cumplir la finalidad de la investigación (Jiménez 2017).

3.8. Método analítico-sintético

De la misma forma para nuestra tesis se utilizó el método analítico - sintético debido a que divide de manera conceptual al ciclo de minado en partes para que se lleve a cabo un análisis más profundo. Así mismo, se realizó la descripción de la mala distribución de equipo y mal control de producción diario en la cantera Pátapo La Victoria zona el Arenal. Finalmente, mediante la identificación de dichas falencias se pudo determinar si es que se logró incrementar la producción

en la zona el Arenal. Así mismo, se tomó en cuenta la toma de tiempos durante dos semanas consecutivas y así registrar como se llevó a cabo cada procedimiento para lograr la extracción del material. (Jiménez 2017).

3.9. Aspectos Éticos

Beneficencia, en nuestra tesis se tomó en cuenta dicho aspecto ético, ya que se buscó analizar los tiempos de los procesos productivos del ciclo de minado de la cantera Pátapo La Victoria. Mediante este resultado se realizó el análisis para saber si se incrementó la producción en la zona el Arenal. Además, la evaluación que realizó nuestra investigación ayudará con algunas propuestas de mejora para la empresa.

No maleficencia, de la misma forma la tesis se consideró el aspecto de la no maleficencia, ya que no trata de lucrar con los resultados que se tuvieron. Si no que se buscó un trato de afecto con la cantera de agregados o con los colaboradores.

Justicia, en la tesis se consideró a la justicia, dado que en primera instancia se solicitó un permiso a la cantera para poder llevar a cabo la investigación. Además, que los colaboradores y trabajadores de dicha empresa de agregados fueron tratados con igualdad, teniendo como finalidad no generar diferencias entre ellos mismos.

Autonomía, Los temas se eligieron voluntariamente sobre la base de encontrar una solución a un problema que a menudo tiene una huella significativa en la minería y resolverlo al menor costo posible.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de tiempos de los procesos productivos en los ciclos de minado.

Actualmente en la cantera Pátapo la Victoria, tiene una gran problemática la cual ha surgido en el ciclo de minado lo que quiere decir que tiene deficiencia en los procesos productivos. Por ello fue necesario realizar una evaluación específica de los tiempos que se utilizan en cada proceso y así obtener los resultados necesarios para poder optimizarlo. Cabe mencionar que dichos procesos se ven afectados por la falta de capacitación de los operarios. Además, se analizará detalladamente los tiempos que del trabajo de las maquinarias que desarrollan los procesos del ciclo de minado, los cuales se especificaran detenidamente en los siguientes puntos.

4.1.1. Proceso de Desbroce

Durante la etapa del proceso de acopio o desbroce se comenzó con el desgarre de material, el cual se almacenó en la misma zona a poca distancia. Para llevar a cabo dicha actividad fue necesario la utilización de una excavadora R360 Lc, dicha maquinaria desarrolla 4 horas diarias de funcionamiento y el operario tiene 1 hora de break. Cabe mencionar, que el procedimiento cumple con ciertos tiempos utilizados en el levantamiento de las cucharadas del material. Teniendo en cuenta que la capacidad máxima del cucharón es de 1.62 m³, el cual trabaja con una eficiencia del 85% por ello la capacidad de la cuchara sería 1.38 m³. Con ello podemos decir, que durante el desarrollo de las 4 horas de trabajo se extraen 480 cucharados de material. Así mismo con ello podemos estimar una producción diaria 662.4 metros cúbicos de material.

Porcentaje de esponjamiento:

$$B \times H \times L: \quad 20\text{mt} \times 12\text{mt} \times 2.4\text{mt} = 576 \text{ m}^3$$

Sw= Porcentaje de esponjamiento.

VB = Volumen que ocupa el material en banco.

VL = Volumen que ocupa el material suelto.

$$S_w = \frac{V_L - V_B}{V_B} \cdot 100$$

$$Sw = \frac{662.4 - 576}{576} \times 100$$

Sw = 15 porcentaje de esponjamiento

El peso del material en el banco es de 576 metros cúbicos, el peso del material suelto es de 662.4 metros cúbicos con un factor de esponjamiento de 15 por ciento.

Tabla 1: Evaluación de producción de la excavadora

1 hora:	120 cucharadas máximas
Capacidad de cucharón de la excavadora:	1.62 m ³ capacidad cucharón al 85% eficiencia = 1.38 m ³
Horas de trabajo:	4 horas/día

Fuente: Elaboración propia.

120cuchadas x 1.38m³ = 165.6 m³ (cantidad de material por hora)

165.6 m³ x 4 horas = **662.4** m³ (Producción por día)

Producción por día según el material

- 662.4 m³ * 65% del material = 430.6 m³ **Arena ripio**
- 662.4 m³ * 35% del material = 231.8 m³ **Piedra base**

Tabla 2: Especificaciones Técnicas de la Excavadora Hyundai R 360 LC-3

EXCAVADORA HYUNDAI R 360 LC-3	
Peso	35t
Longitud de transporte	11.3m
Anchura transporte	3.54m
Altura de transporte	3.15m
Tiempo de carguío	52 segundos
Capacidad de cuchara	1.62m ³
Mecanismo de dirección	LC

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla se observa las especificaciones técnicas de una maquinaria utilizada en el procedimiento de acopio, lleva por nombre excavadora R360 LC3. Además, los datos expuestos como la capacidad del cucharón nos sirvió para lo diferentes cálculos que se realizaron para hacer la estimación de la producción diaria de 662.4 metros cúbicos y así seguir con las siguientes etapas donde también se tomara en cuenta dicha cifra. Lo que quiere decir que la excavadora benefició a la empresa debido a que se hizo el cambio a esta actual maquinaria, además genera menor ruido al desplazarse y al operar. Finalmente, nos brinda una mayor elevación a la cuchara y un óptimo trabajo en el desagarre.

4.1.1.1. Desbroce de material

El referirnos al desbroce del material, es aquel trabajo en el que se lleva a cabo la extracción de la materia prima que se encuentra compactada con diferentes agregados (piedra, arena, arcilla, limos, limosnitas, entre otras). Además, dicho material es extraído debido a que tiene un gran interés económico para las empresas de agregados de construcción.

4.1.2. Carguío y acarreo de zarandeo y venta

Durante esta etapa se realizó el proceso del carguío y acarreo del material hacia el lugar donde se llevó a cabo la zaranda. Para lo cual fue necesario la utilización de una maquinaria (cargador frontal Cat 950 h). La misma, que cumple con la función de trasladar el material a la zona de zarandeo, donde se separa la materia prima en dos partes: Arena ripio y piedra base. Cabe mencionar que para lograr zarandear todo el material se utilizó una malla de 7.5 y 6.5" de separación y de ancho 3m 80 cm. El cargador frontal benefició a la empresa debido a que es muy eficiente en la operación que realiza, tiene una estructura robusta, una larga durabilidad y finalmente ayuda a que se realice el proceso desde el acopio a la zaranda y de la misma hacia los volquetes que salen a la venta.

Además, se realizaron las tomas del cálculo de tiempo: el cargador frontal tarda 45 segundos desde el área de acopio- zaranda y de retorno 30 segundos.

Cumpliendo en su totalidad de tiempo de trabajo 8 horas en las cuales hacen de 200 - 221 pasadas de material utilidad de 3 horas 50 minutos.

Cálculo:

$$\frac{\text{Totalidad de material acopiado}}{\text{Capacidad del cucharón}} = \frac{662.4 \text{ m}^3}{3.0 \text{ m}^3} = 221 \text{ pasadas de material.}$$

$$95 \text{ seg} \times 221 \text{ pasadas de material} = 210 \text{ minutos}$$

$$210 \text{ minutos} / (60\text{h}) = 3 \text{ horas } 50 \text{ minutos}$$

Tabla 3: Tiempos de estimación de trabajo del cargador frontal

Maniobra de acopio	30 segundos
Cargar cucharón	11 segundos
Levantamiento de material	5 segundos
Maniobra de zaranda	45 segundos
Material	4 segundos
TOTAL	1 min 35 segundos = 95 seg

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 3 podemos observar que se realizó detalladamente las especificaciones de los tiempos que se tomaron para estimar el trabajo del cargador frontal, con ello nos ayudaría para saber la totalidad de tiempo que utiliza dicha maquinaria, el cual es 95 segundos o 1 minutos 35 segundos. Dicho valor nos ayudó para calcular el tiempo total que demora el cargador frontal para realizar todas las pasadas de material.

4.2. Evaluación del rendimiento de los equipos

La Cantera Pátapo La Victoria cuenta con diferentes equipos a los cuales se le realizaron una evaluación de los respectivos tiempos de utilización de rendimiento en los procesos de la cantera señalada.

4.2.1. Excavadora

Se cuenta con una excavadora 360 modelo LC-3 A, la misma que realiza diferentes operaciones como desgarrar de material y carga de material de P1 (zona de acopio). Así mismo, realiza maniobras de giros y retorno del traslado de material ver (anexo n° 29).

Tabla 4: Evaluación de tiempos de la Excavadora

Excavadora	TIEMPO MUERTO	TIEMPO LABORADO	TIEMPO TOTAL
DÍA 1.	01:53:49	02:01:47	03:55:36
DÍA 2.	01:52:14	02:01:50	03:54:06
DÍA 3.	01:52:44	02:01:50	03:54:34
DÍA 4.	01:53:49	02:01:38	03:55:27
TOTAL	07:32:36	08:07:05	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se mostró los resultados detallados de la evaluación del rendimiento de la excavadora. Como podemos observar se pudo tomar ítems de los tiempos los cuales fueron desgarrar de material, giro y retorno. Para ello se extrajo datos en zona in situ de los tiempos durante cuatro días consecutivos, teniendo como producto que la excavadora en 1 hora 1 minuto y 22 segundos cumple con la tarea del desgarrar y acopio del material. Además, se debe recordar que dicha maquinaria trabaja durante 4 horas consecutivas lo que quiere decir que en los cuatro días de trabajo realizan un total de tiempos muertos de 7 horas 32 minutos 36 segundos, por lo cual no solo contamos con esta tabla de referencia, sino que lo comparamos en 12 tablas más y así poder obtener una mejor precisión de tiempos establecidos de cuánto puede demorar la excavadora en cumplir su labor en el área respectiva. Finalmente, se observó que los días martes,

miércoles y jueves suelen ser más efectivos que los otros días de semana. Cabe mencionar que el detalle del rendimiento nos benefició debido a que así podremos saber la eficiencia con la que trabaja la maquinaria y qué tan eficaz puede ser en el desarrollo de la labor.

Tabla 5: Cálculo de Rendimiento de la Excavadora

CÁLCULO DE RENDIMIENTO DE LA EXCAVADORA

MAQUINARIA: EXCAVADORA

RENDIMIENTO:

$$R = \frac{3600 * Q * F * E * K}{Cm}$$



Donde:

3600: Número de segundos en una hora.

Q: Capacidad del cucharón de la pala.

F: Factor de conversión de los suelos.

E: Eficiencia de la pala.

K: Factor de eficiencia del cucharón.

Cm: Tiempo que dura el ciclo de trabajo en segundos.

DATOS:

Modelo:	336DL
Clase de material:	ARENA
Estado Actual:	Natural (3)
Estado Convertido:	NATURAL
Tipo de Excavación:	DIRECTA

Q =	1.62
F =	1.00 m3
E =	85%
K =	85%
Ciclo =	1.22 seg

FACTORES DE CONVERSIÓN VOLUMÉTRICA

CLASE DE MATERIAL	ESTADO ACTUAL	CONVERTIDO A		
		NATURAL	SUELTO	COMPACTADO
ARCILLA	Natural (1)	1.00	1.43	0.90
	Suelto (1)	0.70	1.00	0.64
	Compactado (1)	1.11	1.59	1.00
TIERRA COMÚN	Natural (2)	1.00	1.25	0.90
	Suelto (2)	0.80	1.00	0.72
	Compactado (2)	1.11	1.39	1.00
ARENA	Natural (3)	1.00	1.11	0.95
	Suelto (3)	0.90	1.00	0.86
	Compactado (3)	1.05	1.17	1.00
GRAVA	Natural (4)	1.00	1.12	0.95
	Suelto (4)	0.89	1.00	0.84
	Compactado (4)	1.05	1.18	1.00
ROCA DINAMITADA	Natural (5)	1.00	1.50	1.30
	Suelto (5)	0.67	1.00	0.87
	Compactado (5)	0.77	1.15	1.00

<https://www.youtube.com/c/HebMerma>

<http://hebmerma.com/>

SOLUCIÓN:

1. CÁLCULO DEL RENDIMIENTO.

R = 3453.8 m3/h

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 5 observamos el resultado del rendimiento cálculo teórico de rendimiento de la excavadora, para ello fue necesario utilizar la fórmula de rendimiento, misma que está formada por la capacidad de cucharón, factor de conversión de suelos, eficiencia de la pala, el factor de eficiencia de la carga y tiempo de duración del ciclo de trabajo en minutos y segundos. Dicho todos estos datos, tuvimos que tener en cuenta la clase del material que se extrae. En este caso fue arena, el tipo de excavación fue directa, la eficiencia de la pala puede variar de un 85 % hasta un 90% y que el factor de eficiencia del cucharón será de un 90% y no el 100% de su capacidad. Finalmente, al ejecutar dicha fórmula nos da un resultado de rendimiento de 3,453.8 m³/h. Cabe mencionar que el rendimiento del cucharón nos benefició debido a que se logró calcular cuál es la deficiencia que muestra la cuchara en el desarrollo de su labor.

4.2.2. Cargador

La Cantera Pátapo La Victoria cuenta con un cargador frontal modelo Cat 950 H, el cual sirve para el acarreo de material del punto de acopia hacia la zaranda y de la zaranda hacia los volquetes que salen directo a la venta. Además, para realizar el cálculo de los tiempos fue necesario 2 visitas ulteriores a las de la excavadora. Cabe mencionar que los tiempos fueron tomados en minuto y segundos de acuerdo al tiempo máximo de labor que cumple la maquinaria (8 horas).

Tabla 6: Evaluación de producción / Cargador frontal

Capacidad del camión	N° Pasada	Tiempo x Ciclo
15 m3	9	00:05:42
15 m3	9	00:05:11
15 m3	9	00:05:25
15 m3	9	00:05:53
15 m3	8	00:05:14
15 m3	9	00:05:08
15 m3	9	00:05:10
15 m3	9	00:05:11
15 m3	8	00:05:46
15 m3	9	00:05:17
15 m3	9	00:05:14
15 m3	8	00:05:08
Total		1 hora 2 minutos 9 segundos

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 6 se pudo apreciar los cálculos respectivos del llenado de 12 camiones con una capacidad de 15 m3 los cuales como se puede especificar se llenan en su mayoría en 5 minutos y medio por unidad. Por ejemplo, podemos apreciar la diferencia con los camiones de la posición 4 y 9 de la tabla ya que el llenado fue más rápido y eficiente con 4 minutos y 46 segundos. Finalmente podemos decir que el cargador frontal Cat 950 puede llenar 12 camiones en 1 hora 2 minutos y 9 segundos. Además, este cálculo es beneficioso para poder proponer alguna alternativa adicional y que los tiempos del llenado puedan ser más rápidos y eficientes.

Tabla 7: Cálculo de los tiempos del Cargador Frontal.

		CARGADOR FRONTAL CAT 950H						10 camiones	
		Especificaciones técnicas y		Especificaciones de los cambios del cargador frontal					
Capacidad del		2,5 – 3,5 M3	TRANSMISION 950H						
Capacidad máxima		3,6 M3	Avance 1	6,9 km/h	Retroceso 1	7,6 km/h	Hora de inicio		
Modelo del motor		CAT C7 ACERT	Avance 2	12,7 km/h	Retroceso 2	13,9 km/h			
Potencia neta		197 Hp	Avance 3	22,3 km/h	Retroceso 3	24,5 km/h	Hora final		
Galones consumo		4 - 4.5 Gal./H	Avance 4	37 km/h	Retroceso 4	40 km/h			
PROCESO PRODUCTIVO		TIEMPO OBSERVADOS							
Nº DE VOLQUETES		Nº DE VIAJES	MANIOBRA	CARGA DE MATERIAL	MANIOBRA	ESCARGA DE MATERIAL	RETORNO	SUMATORIA DE Tº	
CARGUÍO DE MATERIAL AL VOLQUETE	1	1	0:00:57	0:00:06	0:00:10	0:00:04	0:00:10	0:01:27	NÚMERO TOTAL DE PASADAS 9
		2		0:00:05	0:00:10	0:00:04	0:00:09	0:00:28	
		3		0:00:08	0:00:10	0:00:05	0:00:10	0:00:33	
		4		0:00:06	0:00:08	0:00:05	0:00:09	0:00:28	
		5		0:00:06	0:00:11	0:00:05	0:00:10	0:00:32	
		6		0:00:06	0:00:11	0:00:04	0:00:12	0:00:33	
		7		0:00:07	0:00:14	0:00:08	0:00:10	0:00:39	
		8		0:00:05	0:00:15	0:00:11	0:00:09	0:00:40	
		9		0:00:03	0:00:11	0:00:08		0:00:22	
								0:05:42	
CARGUÍO DE MATERIAL AL VOLQUETE	2	1	0:00:26	0:00:05	0:00:10	0:00:04	0:00:10	0:00:55	NÚMERO TOTAL DE PASADAS 9
		2		0:00:05	0:00:10	0:00:04	0:00:09	0:00:28	
		3		0:00:09	0:00:10	0:00:05	0:00:10	0:00:34	
		4		0:00:06	0:00:08	0:00:05	0:00:09	0:00:28	
		5		0:00:06	0:00:11	0:00:05	0:00:10	0:00:32	
		6		0:00:06	0:00:12	0:00:04	0:00:12	0:00:34	
		7		0:00:07	0:00:14	0:00:08	0:00:10	0:00:39	
		8		0:00:05	0:00:15	0:00:11	0:00:07	0:00:38	
		9		0:00:04	0:00:11	0:00:08		0:00:23	
								0:05:11	
CARGUÍO DE MATERIAL AL VOLQUETE	3	1	0:00:29	0:00:05	0:00:10	0:00:06	0:00:10	0:01:00	NÚMERO TOTAL DE PASADAS 9
		2		0:00:06	0:00:10	0:00:04	0:00:09	0:00:29	
		3		0:00:07	0:00:11	0:00:05	0:00:10	0:00:33	
		4		0:00:08	0:00:08	0:00:05	0:00:09	0:00:30	
		5		0:00:06	0:00:15	0:00:05	0:00:10	0:00:36	
		6		0:00:07	0:00:11	0:00:04	0:00:12	0:00:34	
		7		0:00:07	0:00:14	0:00:08	0:00:10	0:00:39	
		8		0:00:05	0:00:15	0:00:11	0:00:10	0:00:41	
		9		0:00:04	0:00:11	0:00:08		0:00:23	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7 hemos demostrado el cálculo de los tiempos tomados del cargador frontal insitu, en los cuales se han dividido en 14 veces de llenados de volquetes. Dicho ello, tuvimos que tener en cuenta que en cada llenado se realizan 9 viajes, maniobras de ida y retorno, carga y descarga de material. A continuación, el cargador frontal realiza 9 pasadas en 5 minutos 42 segundos para hacer el llenado de un volquete el cual tiene una capacidad de 15 m³, así mismo cuenta con una deficiencia de que dicha capacidad de cucharón no es llenada a su 100%. Además, se observó que muchas veces en el proceso de pasadas de material se logró realizar un llenado del 30% - 40% de la capacidad de la cuchara; debido a que el operario de la maquinaria especificada no cuenta con una capacitación adecuada para operar la maquinaria. Finalmente, los cálculos hallados en el proceso de labor que cumple el cargador es muy beneficioso para nuestra tesis debido a que nosotros pudimos observar las deficiencias que existen en los tiempos de operación de dicha maquinaria, con ello podemos proponer algunas recomendaciones y que el trabajo sea más eficiente.

Tabla 8: Cálculo de rendimiento del cargador frontal.

CÁLCULO DE RENDIMIENTO DEL CARGADOR FRONTAL

MAQUINARIA: CARGADOR FRONTAL

RENDIMIENTO:

$$R = \frac{3600 * Q * F * E * K}{Cm}$$

FACTORES DE CONVERSIÓN VOLUMETRICA

CLASE DE MATERIAL	ESTADO ACTUAL	CONVERTIDO A		
		NATURAL	SUELTO	COMPACTADO
ARCILLA	Natural (1)	1.00	1.43	0.90
	Suelto (1)	0.70	1.00	0.64
	Compactado (1)	1.11	1.59	1.00
TIERRA COMÚN	Natural (2)	1.00	1.25	0.90
	Suelto (2)	0.80	1.00	0.72
	Compactado (2)	1.11	1.39	1.00
ARENA	Natural (3)	1.00	1.11	0.95
	Suelto (3)	0.90	1.00	0.86
	Compactado (3)	1.05	1.17	1.00
GRAVA	Natural (4)	1.00	1.12	0.95
	Suelto (4)	0.89	1.00	0.84
	Compactado (4)	1.05	1.18	1.00
ROCA DINAMITADA	Natural (5)	1.00	1.50	1.30
	Suelto (5)	0.67	1.00	0.87
	Compactado (5)	0.77	1.15	1.00



Dónde:
3600: Número de segundos en una hora.
Q: Capacidad del cucharón de la pala.
F: Factor de conversión de los suelos.
E: Eficiencia .
K: Factor de eficiencia del cucharón.
Cm: Tiempo que dura el ciclo de trabajo en segundos.

DATOS:

Modelo:	950 H
Clase de material:	ARENA
Estado Actual:	Natural (3)
Estado Convertido:	NATURAL
Tipo de Excavación:	DIRECTA

SOLUCIÓN:

1. CÁLCULO DEL RENDIMIENTO.

R = 17850.0 m3/h

<https://www.youtube.com/c/HebMerma> <http://hebmerma.com/>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 8 examinamos los cálculos de rendimiento para los cargadores frontales en los que teníamos que usar una fórmula de rendimiento que consistía en la capacidad del cucharón, el factor de conversión del suelo, la eficiencia del cucharón, el factor de eficiencia de la carga y el tiempo del ciclo de trabajo entre momentos. Teniendo en cuenta todos estos datos el tipo de material obtenido, en este caso arena, el tipo de excavación es directo, la eficiencia de la pala es del 85%, el factor de eficiencia de la cuchara será del 80% de su capacidad en lugar del 100%. Finalmente, siguiendo esta fórmula, obtenemos un resultado operativo de 17,850.0 m³/h.

4.3. Análisis de implementación y mejora de la producción

De acuerdo a lo observado durante el tiempo de las prácticas pre-profesionales pudimos evaluar las diferentes deficiencias que existen en los diversos procesos del ciclo de minado. Por ello, es importante que se tomen en cuenta nuevos planes de contingencia y trabajo. Con la única finalidad de reducir tiempos y costos. Debido a que si se aplican estos nuevos análisis de implementación y mejora. La empresa estaría obteniendo beneficios e incremento de ingresos.

4.4. Análisis de producción gastos y costos:

Cuando hablamos de los gastos y los costos utilizados en la producción no referimos a los importes totales de la cantidad de material, suma de costos, cálculo y análisis de las diferentes operaciones en las que se van a utilizar maquinarias y ello conlleva a que se necesiten alquileres de las mismas y combustible. Por ello a continuación mostramos específicamente los cálculos de cada maquinaria y la producción total que se obtiene.

4.4.1. Excavadora

- 1 hora: 120 cucharadas máximas
- Capacidad de cucharón eficiencia: $1.62 \text{ m}^3 \text{ al } 85\% = 1.38 \text{ m}^3$
- Horas de trabajo: 4 horas/día

120 cucharadas x 1.38m³ = 165.6 m³ (cantidad de material por hora)

165.6 m³ x 4 horas = 662.4 m³ (producción Total)

4.4.2. Cargador Frontal

Proceso a realizar: Acarreo de material a zaranda.

Tabla 9: Evaluación de producción del cargador frontal

1hora:	221 pasadas
Capacidad de cucharón:	3.5 m ³ al 85% = 3.0 m ³
Horas de trabajo:	8 horas/día

Fuente:
Elaboración

Propia.

Totalidad de material acopiado = 662.4 m³

Capacidad del cucharón 3.0 m³

= 221 pasadas de material.

95 seg x 221 pasadas de material = 210 minutos

210 minutos / (60 min) = 3 horas 50 minutos

Producción por día

• 662.4 m³ * 65% del material = 430.6 m³ **Arena ripio**

• 662.4 m³ * 35% del material = 231.8 m³ **Piedra base**

4.4.3. Precio de material

Tabla 10: Precio de material

Material zarandeado	Precio x (M3)	15M3 (volquetada)
Arena ripio	s/ 21.00	s/315.00
Piedra base	s/ 19.00	s/ 285.00

Fuente: Elaboración propia.

- 430.6 m³ **arena** / 15m³ capacidad tolva de los volquetes = 29 volquetadas
29 volquetadas * 315.00 soles = 9,135.00 soles de arena ripio
- 231.8m³ **Piedra base**/ 15m³ capacidad tolva de los volquetes = 16 volquetadas
16 volquetadas * 285 soles = 4,560.00 soles de piedra base

4.4.4. Sumatoria total de la ganancia por materiales

$$9,135.00 \text{ soles de arena} + 4,560.00 \text{ soles de piedra base} \\ = 13,695.00 \text{ soles/d (venta)}$$

4.4.5. Gastos y costos operativos

Gasto por día: s/ 3,023.00 => Tabla 11

Gasto por mes:

$$3,023.00 \text{ soles/día} * 26 \text{ días} = \text{s/ } 78,598.00 \text{ mensuales}$$

Ganancia bruta menos gastos por día:

$$13,695.00 \text{ soles/D} - 3,023.00 \text{ soles/día} = \text{s/ } 10,672.00 \text{ día}$$

Ganancia mensual:

$$\text{s/ } 10,672.00 \text{ día} * 26 \text{ días} = \text{s/ } \mathbf{277,472.00 \text{ ganancia neta.}}$$

Cargador frontal

- Proceso a realizar: acarreo de material a zaranda

1 hora: 221 pasadas

Capacidad de cucharón: 3.5 m³ al 85% = 3.0 m³

Horas de trabajo: 8 horas/día

$$\text{Totalidad de material acopiado} = \underline{\underline{662.4 \text{ m}^3}}$$

$$\text{Capacidad del cucharón} \quad 3.0 \text{ m}^3$$

$$= 221 \text{ pasadas de material.}$$

Tabla 11: Gastos y costos operativos

ITEM	GASTOS OPERATIVOS	NÚMERO	HORAS TRABAJADAS	COSTO POR DIA	COSTO POR HORA	COSTO TOTAL
1	Operario de excavadora	01	4 horas	s/160.00	s/ 20.00	s/80.00
2	Operario de cargador frontal	01	8 horas	s/150.00	s/ 18.75	s/150.00
3	Capataz	01	8 horas	s/ 85.00	s/ 10.63	s/85.00
4	Operarios campo	02	8 horas	S/ 60.00	s/ 7.50	s/120.00
5	Combustible excavador	24gl	4 horas	s/460.80	s/115.20	s/460.80
6	Combustible cargador frontal	40gl	8 horas	s/768.00	s/96.00	s/768.00
7	Alquiler excavador	01	4 horas	s/400.00	s/100.00	s/400.00
8	Alquiler Cargador F	01	8 horas	s/960.00	s/120.00	s/960.00
						s/ 3,023.00 día

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 11 podemos observar los gastos operativos que se han calculado de combustible de acuerdo a las horas que laboran las maquinarias, también podemos observar que se estima un aproximado de los pagos que se les generan a los operarios respecto con la maquinaria y el tiempo que laboran en la cantera Pátapo la Victoria. Cabe mencionar que estos datos nos benefician para tener una idea de los gastos que se generan dentro de la empresa al día y semanalmente.

4.4.6. Nivelación de plataformas de la zona de zarandeo

Podemos decir que, de acuerdo con lo percibido, en la zona del zarandeo la plataforma tiene una inclinación con una gradiente de 6° por lo que genera que la maquinaria consuma mayor combustible (diesel) debido a que aplica mayor

fuerza de empuje al realizar dicho trabajo. Por ello, sería conveniente generar la implementación de una nueva plataforma, sin originar tantos gastos. Debido que, se puede realizar la estructura con el producto de los agregados que extrae la propia empresa y así se beneficiaría en reducir los gastos generados en la aplicación de mayor combustible en la máquina. Además, también sería de gran apoyo la utilización de la melaza de caña, ya que esta hace que el piso se compacte y tenga una estabilización.

4.4.7. Mejoramiento de las vías de acceso

La cantera Pátapo la Victoria cuenta con vías de accesos en mal estado, no se encuentran las vías remarcadas, no están reafirmadas y carece de un mantenimiento de regado por hora haciendo que se produzca demasiada polución, lo que podría conllevar a enfermedades, accidentes y retraso en el tiempo del traslado del material hacia el punto de salida. Por ello se creyó conveniente sugerir a la empresa que realice la reafirmación o compactación de las vías de acceso con la utilización de un rodillo compactador el mismo que cuesta aproximadamente 500 soles el día de alquiler, así mismo también se necesitará de una cisterna. La cuál la empresa no realizaría ese gasto innecesario debido a que si cuenta con una cisterna. Además, también es necesario de una topografía previa para nivelar dichas vías, el costo de ello fluctúa entre 2500-3000 soles el día (falta costo). Finalmente, el propósito del mejoramiento de las vías de acceso es contribuir con optimización de tiempos y evitar futuros accidentes.

4.4.8. Capacitación de Operaciones de Maquinaria

La empresa cuenta con deficiencias en la capacitación semanal y mensual a los operarios, lo mismo que conlleva a que estos no cumplan con el desarrollo de sus actividades dentro de su horario establecido de jornada. Por lo cual se creyó conveniente proponer a la empresa que realice charlas, capacitaciones e inducciones de una adecuada operación de equipos o maquinarias, así mismo una evaluación constante en campo para visualizar si están cumpliendo con lo

establecido. Caso contrario que no se cumpla con la finalidad de mejorar los resultados, la empresa deberá apartar al trabajador.

Tabla 12: Cronograma de capacitación

TEMA	Capacitación de Operaciones de Maquinaria
	Tiempo estimado
Análisis foda, acto y condición subestándar	Tiempo estimado 3 horas
Uso del equipo de protección personal	
Identificación de peligros y riesgos por áreas de trabajo	
Seguridad, liderazgo y motivación	
Iperc	
Realizar una correcta mantención e inspección de los equipos	Tiempo estimado 4 horas
Manejo a la defensiva	
Carga de combustible a la maquinaria	
Evaluación y corrección de los tiempos de los procesos productivos	

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.9. Sugerencia de cambio de la excavadora por un tractor Cat D6

De acuerdo con la evaluación y el trabajo que cumple la excavadora dentro del proceso de acopio pudimos detectar varias deficiencias que se desarrollan durante las 4 horas de su operación. Por ello se tomó la decisión de proponer el cambio de maquinaria a un tractor Cat D6, el cual tiene la ventaja de contar con un mejor rendimiento de la cuchara; asimismo este tractor cumplirá con el desarrollo del acopiar material extraído directamente a la zona de trabajo, la eficiencia del combustible mejora en un 20%, el consumo de combustible es un 13% menos que la excavadora, cuenta con una transmisión de 4 velocidades de potencia que son totalmente automáticas, además se adapta constantemente con la finalidad de ser más eficiente. Cabe mencionar que su productividad es de

un 5 % de extracción de material por hora, así mismo tiene un brazo de empuje, el cuál es más robusto y tiene una mayor capacidad de hoja. Finalmente, tiene una mayor durabilidad debido a que tiene un motor que excluye al sistema que recircula a los gases que escapan y así poder tener una mayor fiabilidad ver (Anexo N°40).

Cálculo:

100% de producción de material

65% arena

35% de piedra

Capacidad de hoja: (5.5 yd³ equivale 4.21 m³)

Horas laboradas: 4 horas

Producción de avance por hora Tractor D6: 120.00 m³/h

4,21 m³ con desbroce * 85% eficiencia = 3.58 m³ eficiencia

4.4.10. Producción

Hora:

120 m³/h * 3.58 m³ eficiencia = 429.6 m³/h

4 horas:

429.6 m³/h * 4 horas de labor =1,718.4 m³ de material.

4.4.11. Producción promedio por material:

1,718.4 m³ * 65% = 1,117 m³ de arena

1,718.4 m³ * 35% = 601 m³ de piedra

4.4.12. Ganancia por material:

1,117 m³ / 15 m³ capacidad de tolva de los volquetes =

75 volquetadas * 315.00 soles por volquetada =

23,625.00 soles de arena

601 m³ /15 m³ capacidad de tolva de los volquetes =

40 volquetadas * 285 soles por volquetada =

11,400.00 soles de piedra

4.4.13. Sumatoria total de la ganancia por materiales

23,625.00 soles de arena + 11,400.00 soles de piedra
= 35,025.00 soles/D (Venta)

Gasto por día: s/ 3,023.00

Gasto por mes:

3,023.00 soles/día * 26 días = s/ 78,598.00 mensuales

Ganancia bruta menos gastos por día:

35,025.00 soles/día - 3,023.00 soles/día = s/32,002.00 día

Ganancia mensual:

S/32,002.00 día * 26 días = s/832,052.00

Tabla 13: Especificaciones Técnicas del Tractor Cat D6

Especificaciones Técnicas del Tractor Cat D6			
Peso	22 t	Longitud de transporte	5.436 m
Anchura transporte	2.54 m	Altura de transporte	3.172 m
Anchura orugas	610 mm	Velocidad	11.7 km/h
Velocidad de marcha atrás	11.7 km/h	Ancho de placa frontal	3.312 m
Fabr. del motor	Caterpillar	Modelo de motor	C9.3B
Rendimiento de motor	161 kW	Cilindrada	9.3 l
cilindro Diámetro x carrera	115x149 mm	Nivel de emisión	Tier 4 F/ V
Capacidad	5.5 yd ³		

Fuente: Elaboración Propia.

Como podemos observar en la tabla 13 hemos podido dar a conocer todas las especificaciones técnicas de dicha maquinaria dándonos cuenta que le lleva mucha ventaja a la excavadora, la cuál es la maquinaria actual que cumple la labor de acopio. Así mismo, esta maquinaria beneficiaría mucho a la cantera Pátapo la Victoria debido a que presenta grandes mejoras en el desarrollo de la eficiencia de trabajo, rendimiento, gasto de combustible, entre otros.

Tabla 14: Cuadro comparativo

EXCAVADORA 360 LC-3A	TRACTOR CAT D6
capacidad cucharón 1.62 m3	Capacidad de hoja: (5.5 yd3 equivale 4.21 m3)
120 cucharadas/h	Producción de avance por hora: 120.00 m3/h
1.62 m3 capacidad cucharón al 85% eficiencia = 1.38 m3	85% eficiencia = 3.58 m3 eficiencia
Producción por hora: 165.6 m3/h	Producción por hora: 429.6 m3/h
Producción por 4 horas: 662.4 m3m3/h	Producción por 4 horas: 1,718.4 m3/h
Costo por 4 horas de labor s/400.00	Costo por 4 horas de labor s/500.00
Ganancia mensual: s/277,472.00	Ganancia mensual: s/832,052.00

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 14 podemos observar las diversas comparaciones que existen en las dos maquinarias que son utilizadas por la cantera Pátapo la Victoria, las cuáles son una excavadora 360 LC-3 A y un tractor Cat D6. Además, podemos visualizar que el tractor en 4 horas tiene una mayor producción, pero el alquiler de la misma son 100 soles más que la excavadora. Finalmente, podemos darnos cuenta que tenemos una gran diferencia entre las ganancias de cada maquinaria.

4.4.14. Disponibilidad mecánica de los equipos de la Cantera Pátapo la Victoria Zona el Arenal

Contamos con un análisis basado en un año, el periodo pertenece a marzo del 2022 hasta febrero del 2023.

Tabla 15: Registro (Marzo 2022- Febrero 2023)

EQUIPOS	UNIDADES	TIEMPO PROGRAMADO (h)	TIEMPO REAL (h)	DISPONIBILIDAD
EXCAVADORA	1	1728 h	1152 h	90.03%
CARGADOR FRONTAL	1	2880 h	2304 h	89.64%
Total	2	4608h	3456h	89.835%

Fuente: Elaboración Propia.

Al analizar la disponibilidad mecánica de un año en la cantera Pátapo la Victoria podemos comentar que la disponibilidad en los equipos será de un 89.835% promedio el cual es aceptable en el periodo de marzo del 2022 hasta febrero de 2023.

Tabla 16 : Reporte de disponibilidad mecánica, disponibilidad operativa.

FAMILIA	MODELO	EQUIPO	AÑO	HORAS BASE	DM HRS
EXCAVADORA	R360 lc	HYUNDAI	2017	1152 h	1124H
CARGADOR FRONTAL	950H	CAT	2015	2304 h	2,276 H
Total	2			3456h	3,400H

Fuente: Elaboración Propia.

Los equipos con menor antigüedad son los que presentan mayor disponibilidad, esto se relaciona a que presentan menos fallas por ser relativamente nuevos, en el transcurso que van pasando los años y las horas de uso, las paradas correctivas disminuyen cada vez más la disponibilidad de los mismos.

4.4.15. Oferta de Cartera de Clientes de agregados

A continuación, se mostrará la oferta de cartera de clientes de las diferentes empresas de la región con las que puede trabajar la Cantera Pátapo la Victoria.

Tabla 17: Clientes

EMPRESA	PEDIDO MENSUAL DE ARENA	PEDIDO MESUAL DE PIEDRA BASE
GRUPO DMAT CHICLAYO Av. Augusto B. Leguía 2300, Chiclayo 14009	300 m3	
FERRETERIA Y DEPOSITO ZELROD S.A.C Urb, El Vaticano y, Chiclayo	270 m3	105 m3
Representaciones DORA BEATRIZ Av. Augusto B. Leguía 1500, José Leonardo Ortiz 14002	240 m3	75 m3
GRUPO DMAT POMALCA Km. 3, Carretera a Ventarron, Pomalca	210 m3	75 m3
FERROPARK Av. Jorge Chávez 569, Chiclayo 14001	225 m3	
Chiclayo - Agregados "Las Américas" Av. Las Américas 1150, Chiclayo 14008	240 m3	90 m3
Cuyumalca 979+25F, Carretera Chota, Pátapo 14610	210 m3	
Ferreteria El Capitan 742X+P22, Av. Chiclayo, José Leonardo Ortiz 14004	105 m3	60 m3
H&C FerroMateriales S.R.L PE-6A 3668, Pomalca 14006	225 m3	1000m3
TOTAL	2,025 m3	405 m3

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 17 podemos observar una serie de clientes los cuales realizan requerimientos de arena y piedra base. Además, el Grupo DMAT es una de las empresas que piden más arena con un aproximado de 300 m3 y la Ferretería y depósito Zelrod es la que requiere de 105 m3 de piedra base. Finalmente, tenemos una totalidad de 2,025 m3 de arena y 405 m3 que se puede requerir a la cantera Pátapo de la cartera de clientes presentada.

Tabla 18: Proyectos

PROYECTOS	PEDIDO MENSUAL DE ARENA	PEDIDO MESUAL DE PIEDRA BASE
Proyecto centenario Chiclayo / Jose Leonardo Ortiz - Av. Agricultura Km. 3	1800 m3	500 m3
Proyecto inmobiliario "Urbanización Valle Reque"	2500 M3	800 M3
Proyecto "La Estancia de Chiclayo" Av. Agricultura	1200m3	260m3
Proyecto "La castellana Pomalca" Av. Agricultura	2300 M3	
Proyecto Techo Propio AIM CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.R.L. AV. FRANCISCO BOLOGNESI Nº 342	3000m3	1200m3
Proyecto Techo Propio CONSTRUCTORA BETANIA RILU SRL PANAMERICANA NORTE 548 AMPLIACION TUPAC AMARU - FRENTE A LA UGEL	3000 m3	1000m3
TOTAL	13,800 m3	3,760 m3

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla mostrada podemos evaluar a las diferentes constructoras y proyectos los cuales realizan un pedido mensual de arena y piedra base. Por lo que tenemos dos proyectos que piden 3000 m3 de arena los cuales son Techo Propio Consultores y Constructores y Techo Propio Constructora Betania. Así mismo, el Proyecto "La castellana Pomalca" es el que hace menos requerimiento de

dicho material. También tenemos al Proyecto La Estancia de Chiclayo que pide el mínimo de piedra base que es 260 m³ y 1200 m³ de arena.

V. DISCUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron confirmaron la hipótesis que se planteó mediante la evaluación del ciclo de minado con lo que se pudo determinar cómo se podría incrementar la producción de la cantera Pátapo la Victoria. Así mismo, se obtuvieron como resultados que la excavadora y el cargador frontal no están cumpliendo con la totalidad de sus horas de trabajo debido a que hay mucha deficiencia de tiempos muertos por la falta de capacitación de los operarios.

Para el primer objetivo específico, analizar los tiempos de los diferentes procesos productivos para poder identificar si es que se están cumpliendo con la totalidad de las horas estimadas por procesos. Se tomó en cuenta un análisis de los tiempos de los diversos procesos de producción del ciclo de minado. Se obtuvo como resultado en el proceso de desbroce que gracias a la utilización de una excavadora R 360, la misma que tiene una capacidad de cucharón de 1.62 m³, lo cual permite que en 4 horas diarias pueda extraer 662.4 metros cúbicos de material. Además, se calculó que se extrajo 430.6 m³ de arena ripio y 231.8 m³ de piedra base.

También se hizo el análisis del cálculo de carguío y acarreo que, aplicando la fórmula de la totalidad del material acopiado entre la capacidad del cucharón, se tuvo como resultado 221 pasadas de material en 3 horas y 50 minutos. Estos datos fueron contrastados con los resultados de Garcia (2015) el cual tuvo como objetivo poder realizar una propuesta con el propósito de aumentar la producción haciendo un diseño de los cálculos de las cuadrillas de perforación y de los planes que se tienen para mejorar la eficiencia de las operaciones unitarias, teniendo en cuenta que no existe un diseño de los cálculos de tiempo por operación y tampoco hay un buen funcionamiento de los equipos por lo que conlleva a que se genere insuficientes condiciones no óptimas para la seguridad en cada proceso de producción. Lo que quiere decir, que esta investigación guarda relación con nuestros resultados.

Para el segundo objetivo específico, mejorar los ciclos de operación de acuerdo a los rendimientos de los equipos en la cantera Pátapo la Victoria. Se tomaron

en cuenta las especificaciones técnicas de cada maquinaria y su rendimiento. Se obtuvo como resultado los cálculos de la producción de la excavadora, su rendimiento al 85% y del cargador frontal también se tuvo los cálculos de tiempo de carguío a zaranda y de la zaranda a los volquetes.

También, de acuerdo con la producción que se tiene de la cantera Pátapo la Victoria, se tomó en cuenta el cálculo del material extraído semanalmente, para ello es muy importante determinar las deficiencias que existen en las horas que labora cada maquinaria de acuerdo al proceso que realizan y Optimizar los tiempos de las flotas. Para ello fue necesario realizar 7 visitas consecutivas y hacer la toma de tiempos con un cronómetro y que los mismos sean apuntados en los instrumentos de evaluación, en los cuales se obtuvo como resultados que para extraer un total de 662.4 m³ de material por día se tardan aproximadamente 4 horas diarias con 01 excavadora Hyundai 360 Cl.

Así mismo, concuerda con las investigaciones realizadas por Panocca y Medina (2021) los cuales realizaron un dimensionamiento y una optimización de la flota de quipos que son utilizados en la cantera donde se extrae roca caliza. Además, la optimización que ellos realizan tiene como resultado abastecer todo el recrecimiento de los relaves pertenecientes a la mina Toromocho Chinalco y para ello se utilizaron cinco excavadoras modelo CAT 374 DL y también treinta y cinco camiones modelo Volvo FMX los cuales tienen una capacidad de 22.5 m³ de material. Finalmente, con las cantidades mencionadas se pudo abastecer con las metas de producción del recrecimiento de toda la etapa 4 del relave.

En este sentido el poder optimizar los tiempos de los ciclos de carguío, ya que, nos ayuda no solo a incrementar la producción del tiempo de la excavadora, sino que también lo hace con los camiones, debido a que se disminuye el tiempo de carguío, lo cual generará la reducción del tiempo del ciclo del carguío y un crecimiento eficiente en el tiempo de la producción horaria de los 35 camiones.

Proponer la mejora de los procesos de producción, nuestros resultados exponen que se deberá realizar en primer lugar una nivelación de las plataformas debido

a que la maquinaria hace un sobreesfuerzo consumiendo mayor combustible, también se deberá realizar capacitaciones constantes al operario de la maquinaria debido a que dichos trabajadores no cumplen con la totalidad de horas que establece su jornada y como consecuencia no se cumple con la producción diaria.

Así mismo, es importante que se genere el cambio de la excavadora por un tractor Cat D6 dado que, se detectó diferentes deficiencias de dicha maquinaria durante el desarrollo de las 4 horas que labora y a la vez el tractor es un 5% más eficiente por cada hora de jornada en la productividad.

Finalmente, en nuestra investigación mostramos la oferta de una cartera de clientes que pueden optar por realizar requerimiento de arena y piedra base a la Cantera Pátapo La Victoria. Dicho esto, nuestro resultado guarda relación con Castro (2021), quien tuvo como objetivo incrementar la producción mediante la propuesta de la utilización de la herramienta Lean, la cual se encarga de cuantificar y verificar la eficiencia de las maquinarias que realiza la extracción de material para completar la tarea de producción diaria. Concluyendo que las deficiencias que se muestran en dichas maquinarias se pueden mejorar gracias a que se pueden realizar mantenimientos preventivos, cambios de equipos y eliminación de actividades que no generan un valor a dichas actividades.

Además, es importante resaltar que dicha oferta de cartera de cliente no solo sirve para la compra y venta de arena y piedra base utilizada para proyectos. Sino que también es adquirida por pequeñas distribuidoras ferreteras cubriendo un área específica que va desde Pátapo hacia Chiclayo. Todo ello con la finalidad de cubrir la mayor parte de la región Lambayeque y Posicionar a la Cantera Pátapo la Victoria como uno de los distribuidores con más comercialización de materiales industrializados.

Las limitaciones que tuvimos durante la realización de nuestra tesis fueron: Como punto de inicio se presentó la demora en el procedimiento de permisos para poder realizar el estudio de la investigación en la cantera Pátapo la Victoria,

en segundo lugar también tomó bastante tiempo esperar la información de la cartera de clientes con los que trabaja dicha empresa y finalmente como no tenemos una movilidad propia realizamos gastos elevados para poder transportarnos durante dos semanas seguidas y así realizar la toma de datos específicos y verídicos.

Es importante resaltar que, durante el proceso de extracción del cálculo de los datos, los cuáles se encuentran plasmados en nuestros instrumentos. Tuvimos que realizar un apartado en Excel de todos los tiempos tomados, los mismos que se trabajaban con dificultad debido a que dicho tiempo tenían que concordar por cada proceso de producción y así no tener fallas al concluir con nuestros resultados.

VI. CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se realizó un análisis de los tiempos de los diferentes procesos productivos y así poder calcular la producción que se extrae de acuerdo a la jornada que cumpla dicho proceso. Por ello, los resultados que se obtuvieron en la etapa de desbroce, tiene un total de 662.4m³ de material lo cual se extrae en un total de 4 horas de la misma forma en la etapa de carguío y acarreo se cumplen 8 horas de trabajo, realizando 221 pasadas en aproximadamente 3 horas con 50 minutos. Para los cuál se concluyó que la utilización de la excavadora en el desbroce del material no es totalmente eficiente debido a que su operador en primer lugar no cumple con sus horas completas de trabajo y la cuchara de dicha maquinaria no extrae el material en su 100%.

De acuerdo a los rendimientos de los equipos en la cantera Pátapo la Victoria, se logró determinar lo tiempos en los cuales operan la excavadora y el cargador frontal tanto para el desbroce de material como en el área de zarande. Teniendo como resultados mostrados que la excavadora tiene una deficiencia en sus tiempos debido a que pierde 1 hora 53 minutos y 49 segundos de tiempo muerto trabajando aproximadamente solo 2 horas 1 minuto y 47 segundos. También tenemos al cargador frontal que en el área de la zaranda calculamos que aproximadamente para llenar 12 camiones de 15 m³ cada uno el tiempo utilizado es de 1 hora 2 minutos con un rendimiento de 85/90 % de eficiencia. Con todo esto concluimos que se deberá mejorar los tiempos de los ciclos de producción por maquinaria debido a que existe una gran deficiencia de tiempos muertos. Cabe resaltar que para cumplir con dicho requerimiento de mejora se deberá aplicar cambio de maquinarias, capacitaciones constantes y mantenimientos.

Por último, nuestro tercer objetivo el cual es proponer una mejora de la producción para los procesos del ciclo de minado. Para ello obtuvimos los resultados que con los cálculos de la toma de tiempos y rendimiento podemos tener muchas deficiencias por ello se decidió proponer a la empresa realizar un cálculo de la totalidad de los gatos que se hacen para la utilización de combustible de las maquinarias, con ello se pudo dar a conocer que como existe en el área de la zaranda una desnivelación se gasta más combustible por ende

se recomienda una nivelación de la plataforma de zarandeo. Así mismo, realizar un cambio de maquinaria de una excavadora a un tractor D6 y así extraer más producción. Finalmente, presentar una propuesta de algunos clientes con los que puede trabajar la empresa debido a que ellos hacen requerimientos de materiales como área y piedra base. Mencionado todo esto podemos concluir que con las propuestas que se tiene en esta investigación la empresa podría mejorar su producción, agrandar su cartera de clientes y tener un mayor ingreso siendo más rentable.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la cantera Pátapo la victoria realizar un cambio de maquinaria (Excavadora 360 Lc - por tractor D6). Debido a que se incrementaría un 5% de producción por hora gracias a la capacidad del tractor.
- También es recomendable realizar la nivelación del área de zaranda debido a que las maquinarias realizan un sobreesfuerzo debido a la pendiente que presenta y también se genera un mayor consumo de combustible.
- Por otro lado, es favorable que la empresa realice capacitaciones constantes a los operarios de las maquinarias como por ejemplo tocar temáticas acerca de la Evaluación y corrección de los tiempos de los procesos productivos y un monitoreo periódico para analizar si se está cumpliendo con las horas totales de su labor dentro del ciclo de producción.
- Además, es importante que tomen en cuenta la oferta realizada en nuestra investigación acerca de la cartera de clientes. Debido a que con ello favorecerá a que estos tengan un incremento en la comercialización de agregados.
- Se le recomienda a la empresa realizar un rediseño del circuito del ciclo de producción de agregados, debido a que se está haciendo un cambio de maquinarias, ya que el tractor Cat D6 tiene un mayor avance en producción.

REFERENCIAS

1. AGUIRRE, Sandra. Plan de minado para mejorar la productividad de la cantera de yeso El Tablazo 41 de San Pedro de Mórrope. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019, 27 pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/53212/Aguirre_TS%20-%20SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

2. ALAMAS, Walther y LIZANA, Delia. Optimización del ciclo de minado para la reducción de los costos en la Cantera RB, Ferreñafe. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2021, 60 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65911>

3. ALPACA, Jair. Identificación Y Análisis De Tiempos De Línea Base Del Ciclo De Minado Para Optimizar El Proceso Productivo Unidad Operativa Inmaculada. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Arequipa: Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, 2019, 71 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10024>

4. AYAY, Rosmel. Rendimiento de equipos de acarreo en minería una revisión sistemática. Trabajo de investigación (Bachiller de Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2020, 32 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25889/Trabajo%20de%20investigaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. AZAÑERO, GUERRERO. Carguío y acarreo en flotas mineras una revisión sistemática. Trabajo de investigación (Bachiller de Ingeniería Industrial). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019, 28 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22051/Aza%c3%b1ero%20Ruiz%20Luis%20Fredy%20-%20Guerrero%20Orrillo%20Luis%20Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. BALVIN, QUISPE. Optimización del ciclo de Minado del Método de explotación Long Wall para Reducir los costos de operación de Marsa. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Huancayo: Universidad Nacional Del Centro Del Perú, 2019, 79 pp.

Disponible en:

https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6436/T010_47617582_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

7. BASTIDAS, Isai. Mejoramiento del ciclo de minado para incrementar productividad en la unidad operativa Untuca - empresa Cori Puno S.A.C. – 2020. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Huancayo: Universidad del Centro del Perú, 2020, 75 pp.

Disponible en:

https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6400/T010_72523158_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

8. BECERRA, Umelia. Propuesta De Plan De Minado A Corto Plazo Para La Optimización En La Extracción De Arena Fina En La Cantera Cabra Cabra, Distrito De Namora - Cajamarca, 2018. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Cajamarca: Alas Peruanas, 2018, 101 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/8665>

9. BENITO, Omar y HUAMAN, Iván. Optimización Y Modernización En El Proceso De Obtención De Arena De Sílice para Incrementar La Producción En La Cantera Santa Rosa 94-I C.C. Llocllapampa. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Huancayo: Universidad Nacional Del Centro Del Perú, 2014, 47 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1335>

10. BENITO, Omar y Huaman, Ivan. Optimización y Modernización en el Proceso De Obtención de Arena de Sílice Para Incrementar La Producción En La Cantera Santa Rosa 94-I C.C. Llocllapampa. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Huancayo: Universidad Nacional Del Centro Del Perú, 2017, 98 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1335>

11. CABREJOS, Jimmy y ZEÑA, Erickson. Plan de minado para incrementar la producción en la ampliación de la cantera Pátapo La Victoria S.A. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019, 36 pp.

Disponible en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59329/Cabrejos_OJCA-Ze%
c3%b1a_PEY-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59329/Cabrejos_OJCA-Ze%c3%b1a_PEY-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

12. CACHI, Manuel. Implementación del plan de minado en la cantera de yeso de la comunidad campesina San Pedro de Mórrope para incrementar la producción – concesión salmueras sudamericanas S.A., Lambayeque - 2020. Trabajo de Investigación (Bachiller de Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2020, 48 pp.

Disponible en:

https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/26326/Trabajo%20de%20investigaci%C3%B3n_Cachi%20Morillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

13. CARRASCO, S. Metodología de la investigación científica San Marcos. San Cristóbal libros desarrollo [en línea]. Diciembre 2020, nº3.

Disponible en:

http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica_45761

14. CASTREJÓN, Norma y GAMONAL, Deisy. Plan de Minado para Incrementar la Producción de Roca Caliza en la Concesión Minera No Metálica Juan De Dios I, Cajamarca. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019, 83 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80731>

15. CASTRO, Robert. Propuesta de mejora en el ciclo de minado para incrementar la productividad en una empresa minera de la región La Libertad, 2020. Tesis (Bachiller de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2019, 89 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29184/Castro%20Riquez%20c%20Robert%20Christian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

16. CHAVÉZ, Ermes. Propuesta de plan de minado de la cantera los chancas III 5hnos, Distrito Bambamarca, Provincia Hualgayoc, Departamento de Cajamarca, 2018. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2018, 49 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/15029/Ch%c3%a1vez%20Mendo%20Ermes%20Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

17. CONDO, Elvis. Diseño De Minado Por El Método De Plataformas Secuenciales En El Pit lit Cantera Negro Africano Proyecto De Rocas Y Minerales Industriales (R.M.I.) - Calquipa S.A.C. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2017, 26 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5060>

18. CONDORI, Porfirio. Universo, población y muestra. Curso taller. Aacademica desarrollo [en línea]. Diciembre 2020, n°3.

Disponible en:

<https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>

19. CONTRERAS, PARAMO Y ROJANO. The grounded theory as a theoretical construction methodology. Problemas del desarrollo [en línea]. Julio 2019, n.º47. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2022]

Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762019000200283

ISSN 2145-941X

20. CORNEJO, Samuel. Optimización de Carguío y Acarreo en Tajo Abierto utilizando algoritmos bio-inspirados. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020, 32 pp.

Disponible en:

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18203/CORNEJO_CASTRO_SAMUEL_OPTIMIZACION_CARGU%8dO_ACARREO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

21. CORREA, Donny e Santillán, Lennin. Factibilidad Económica De La Explotación De Roca Caliza Para Producir Óxido De Calcio En La Concesión Minera No Metálica José Gálvez, Bambamarca, Cajamarca. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2016, 21 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/7578>

22. DE LA CRUZ, José. Optimización y Modernización en carguío y acarreo para incrementar la producción de yeso en la Cantera – San Pedro de Mórrope. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019, 29 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62851>

23. DEUDOR, Johan. Optimización del ciclo de minado para incrementar la productividad en la mina Socorro – U.P. Uchucchacua de la Compañía Minera Buenaventura S.A.A. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2019, 78 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1905>

24. ESPINOZA, Carlos. Evaluación y optimización de las operaciones extractivas para la reducción de costos de explotación de la cantera Benavides – Ferreñafe. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019, 47 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39169>

25. FERNANDEZ, Victor. Factibilidad de un plan de minado en la cantera Chinchin del centro poblado Otuzco, distrito de Baños del Inca. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Huancayo: Universidad Continental, 2021, 58 pp.

Disponible en:

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10413/2/IV_FIN_10_TE_Fernandez_Sanchez_2021.pdf

26. FERRER, Francisco. Planeamiento De Minado De Largo Plazo Para Proyecto Minero No Metálico. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2017, 65 pp.

Disponible en:

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6812>

27. GAIMES, David. Optimización del ciclo de minado para incrementar la productividad diaria en la Cooperativa Minera Limata Ltda. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú, 2019, 69 pp.

Disponible en:

https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1831/David%20Gaimes_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

28. GUERRERO, Kareen. Plan de Minado para la Explotación en la Cantera Tuna Blanca Santa Cruz Cajamarca 2018. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019, 46 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51408>

29. GUEVARA, Jonathan. Propuesta De Un Plan De Minado Para Mejorar La Productividad En La Cantera El Gavilán, Al Sur Este De La Ciudad De Cajamarca, 2017. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Cajamarca: Alas Peruanas, 2017, 50 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/8708>

30. HERNANDEZ, Sandra y DUANA, Danae. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2020

Disponible en:

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/download/6019/7678>

31. HUANCAHUIRE y TORREBLANCA. Modelo De Gestión De Talento Humano Por Competencias Dirigido A La Optimización De Servicios De Una Empresa Contratista Minera. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Arequipa: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2018, 57 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9328/llhuchym.pdf?sequence=1&isAllowed=>

32. JIMENEZ, Lesly. Incremento de producción elaborando un plan de minado en la cantera Josmar-Empresa Mabeisa S.A.C – Ferreñafe 2017. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019, 40 pp.

Disponible en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26653/Jim%
c3%a9nez_ZLN.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26653/Jim%c3%a9nez_ZLN.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

33. LUCANO, Tania y SAUCEDO, Fernando. Planeamiento de Minado para Incrementar la Producción de la Veta Colorada en el Nivel Intermedio, Unidad Minera San Nicolás, Hualgayoc. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2021, 92 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76377>

34. MEDINA, Christian y PANOCCA, Frank. Dimensionamiento Y Optimización De La Flota De Equipos A Utilizar En El Minado De La Cantera De Roca Caliza Para Abastecer Al Recrecimiento De La Presa De Relaves Etapa 4 U.M. Toromocho – Chinalco 2019. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Abancay: Universidad Nacional Micaela Bastidas De Apurímac, 2021, 88 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/973>

35. MEJÍA, E. Investigación científica en educación 2018. Manual de términos. Perú: Universidad Ricardo Palma, 2018.

Disponible en:

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

36. OROZCO, Julio. El Marco Metodológico en la investigación cualitativa. Lamjol.info [en línea]. Enero 2020, nº1.

Disponible en:

<https://www.lamjol.info/index.php/FAREM/article/view/7055>

37. PANIAGUA, F y CONDORI, P. Investigación científica en educación. Aacademica desarrollo [en línea]. Feberero 2018, nº1.

Disponible en:

<https://www.aacademica.org/cporfirio/5.pdf>

38. PARI, Diego. Optimización de costos unitarios en la explotación de la veta La Raja - Minera el Solitario S.A.C. vitor - Arequipa"- Arequipa. Tesis (Para optar título Ingeniero de Minas). Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2016, 53 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3257/MIpaquda14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

39. PÉREZ, C. Muestreo estadístico. Conceptos y problemas resueltos. Casa del libro desarrollo [en línea]. Diciembre 2018, nº2.

Disponible en:

<https://www.casadellibro.com/libro-muestreo-estadistico-conceptos-y-problemas-resueltos/9788420544113/1030388>

40. PIEROLA, Demetrio. Optimización del plan de minado de cantera de caliza de la unión distrito de Baños del Inca – Cajamarca 2015. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2017, 41 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5634>

41. PIÑEIRO y DIZ. El trabajo de campo como abandono: una reflexión sobre la metodología de la observación participante. Problemas del desarrollo [en línea]. Junio 2018 vol.54 n.º1. [Fecha de consulta 08 de mayo]

Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0486-65252018000100059

ISSN 0486-6525

42. QUIROS, Gladis. Patricia. Uso de tecnologías de la información y comunicación y su relación con el uso de lenguaje en los estudiantes de la Institución Educativa Ana de Castrillón”, sede Divino Salvador, Medellín, Colombia. Tesis (Informática Educación). Colombia. Universidad privada Norbert Wiener, 2017.

Disponible en:

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1358/MAESTRO%20%20Quiros%20Torres%2C%20%20Gladis%20Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

43. ROJAS, Gustavo y TAIPE, Rubén. Los sistemas contables de las micro y pequeñas empresas del distrito de Huancavelica-periodo 2016. Tesis [en línea]. Perú. Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica. 2018. 69 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2126/TESIS-CONTABILIDAD-2018-TAIPE%20Y%20ROJAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

44. SALAZAR, Elizabeth. Análisis documental del proceso de formación docente

acorde con la sociedad del conocimiento. Revistaespacios [en línea]. Noviembre 2018, nº53.

Disponible en:

<http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-17.html>

45. SALVADOR, Camilo. Evaluación de automatización de operaciones unitarias en minería subterránea"- Santiago de Chile. Tesis (Ingeniero Civil de Minas). Universidad de Chile, 2020.

Disponible en:

https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/174493/cf-salvador_cc.pdf?sequence=1&isAllowed=y

46. SÁNCHEZ, FERNANDEZ, DÍAZ. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. Problemas del desarrollo [en línea]. Enero - Abril 2021, vol. 8 n.º1. [Fecha de consulta: 23 de Mayo de 2022]

Disponible en:

http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862021000300107

ISSN 2631-2786

47. SÁNCHEZ, FERNANDEZ, DÍAZ. Data collection techniques and instruments: analysis and processing by the qualitative researcher. Problemas del desarrollo [en línea]. Enero - Abril 2021, vol. 8 n.º1. [Fecha de consulta: 23 de Mayo de 2022]

Disponible en:

http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862021000300107

ISSN 2631-2786

48. TOSCADÁ, Erick. Plan de minado para mejorar la producción en la concesión minera Huáscar Tercera de la empresa Travertinos Leyva S.A.C., distrito de Yanacancha, Junín - 2020. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Huancayo: Universidad del Centro del Perú, 2020, 105 pp.

Disponible en:

https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6040/T010_77672800_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

49. TICLLASUCA, Edwin. Planeamiento de minado a corto plazo para optimizar la producción en la Unidad Minera Pallancata de Hochschild Mining S.A. Tesis (Para optar título Profesional Ingeniería de Minas). Huancayo: Universidad Continental, 2019, 64 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7022>

50. ZULOAGA, Jofred. Evaluación técnica económica para incrementar la producción de mineral de la concesión minera Víctor Jesús - Provincia de Pataz - La Libertad. 51. Tesis (Para optar título Ingeniero de Minas). Cuzco. Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cuzco, 2021, 94 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5913>

52. GAIMES SIVANA, David Alberto. Optimización del ciclo de minado para incrementar la productividad diaria en la Cooperativa Minera Limata Ltda. 2019.

Disponible en:

<https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1831>

53. CABALLERO ARREDONDO, P. W.; DAMIANI LAZO, C. A.; RUIZ PICO, Á. A. Optimization of the concrete through the addition of nanosilice, using aggregates of the cantera de Añashuayco de Arequipa Optimización del concreto

mediante la adición de nanosílice, empleando agregados de la cantera de Añashuayco de. 2020.

Disponible en:

<https://scholar.archive.org/work/fn5txut2yvgyxcg4exjzhahoue/access/wayback/https://www.scielo.cl/pdf/ric/v36n1/0718-5073-ric-36-01-71.pdf>

54.CASTRO MIRELES, Henry Cesar. Propuesta de mejora para incrementar la eficiencia de los equipos en el proceso de producción de agregados en una cantera aplicando herramientas lean.2021.

Disponible en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/657666>

MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA LABORACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ... Bravo Bravo, Marco Antonio ...y ... Villarruel Santisteban, Jennifer Carolina

FACULTAD/PROGRAMA:Facultad de Ingeniería y Arquitectura/Pregrado.....

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿Cómo la evaluación del ciclo de minado determinará el incremento de la producción en la Cantera La Victoria S.A.?	objetivo general: Evaluar el ciclo de minado para incrementar la producción en la Cantera Pátapo La Victoria.	Si se realiza una buena evaluación del ciclo de minado, entonces incrementará la producción en cantera Pátapo la Victoria.	Variable independiente: Evaluación del ciclo de minado Variable dependiente: Incrementar la producción	Aplicada		Análisis documental	Método analítico Método sintético
	objetivos específicos: Analizar los tiempos de los diferentes procesos productivos de los ciclos actuales de minado de la cantera Pátapo la Victoria. Además, Mejorar los ciclos de operación de acuerdo a los rendimientos de los equipos en la cantera Pátapo la Victoria. Finalmente, Proponer la mejora de los procesos de producción.			DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS	
						Diseño No experimental Investigación explicativa	

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DEPENDIENTE: Evaluación del ciclo de minado	“Considera que es la evaluación de los diferentes procesos, que se deben cumplir para la extracción del material no metálico, teniendo en cuenta los diversos factores que intervienen al largo de dicho proceso”. (Castro, 2021, p.25)	La variable será evaluada mediante la siguiente dimensión: Planeamiento	Planeamiento Y Control	Sistema de control de equipos	Ordinal
				Inventario	Ordinal
				Eficiencia	Ordinal
				Operaciones	Nominal
				Calidad del material (agregados)	Ordinal
				Beneficio del material	Nominal
INDEPENDIENTE: Incrementar la producción	“Considera que el aumento de la extracción del material no metálico tiene como objetivo poder realizar una estimación diaria, mensual y anual. Y así generar un volumen de producción”. (Jiménez, 2017, p.20)	Las variables serán evaluadas mediante las siguientes dimensiones: Evaluación y Control	Evaluación	Inversión	Ordinal
				Costo de maquinaria	Ordinal
			Control	Costo de operación	Ordinal
				Selección de equipos	Nominal
				Cálculo de reserva	Nominal

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

Estudio Geológico Regional, Local y Económica

GUÍA DE OBSERVACIÓN GEOLOGICA		
GEOLOGÍA REGIONAL	GEOLOGÍA LOCAL	GEOLOGÍA ECONOMICO
<p>Se obtuvo que a lo largo del departamento de Lambayeque mayormente podremos encontrar formaciones de depósitos aluviales y rocas intrusivas, representadas con códigos Qr-al y Ksto/gd, en donde se tiene una presencia de conglomerados, tobas volcánicas, arcillas, areniscas y calizas.</p>	<p>Se observo dos tipos de depósitos mineralizados, los cuales son los depósitos aluviales y depósitos fluviales pertenecientes a la era cuaternaria y cenozoica</p>	<p>Los depósitos mineralizados, se obtendrán subproductos obtenidos del mineral, donde se obtendrá: La producción diaria es 700 – 800 cubos tanto de Arena 400 cubos de Ripio, 100 cubos de Over 150 cubos de piedra base aproximadamente que servirá para afirmado y asfaltado de carreteras. Los cuales sirven como valor económico para la cantera.</p>

Código	Descripción de la Geología	Litología
Qr-al	Depósitos aluviales	Conglomerado inconsolidado de matriz limo - arenosa, siendo frecuente observar la ocurrencia de capas lenticulares de arcillas.
Ks-to/gd	Rocas intrusivas	Constituido por granodioritas, tonalitas, granitos y dioritas.

Fuente: Empresa minera Cantera Pátapo la Victoria S.A

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo
La Victoria

GUÍA DE OBSERVACION DE PRECIOS		
PRECIO DE AGREGADOS		
MATERIAL	PRECIO FACTURADO (Tn)	PRECIO SIN IGV
ARENA	S/30.00	0
RIPIO SIMPLE	S/19.50	0
RIPIO ZARANDEADO	S/26.00	0
PIEDRA BASE	S/20.00	0
PIEDRA AZUL 3/4	S/21.80	S/19.80

Fuente: Empresa minera Cantera Pátapo la Victoria S.A.

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

Este instrumento tiene como **finalidad** el analizar los tiempos de los diferentes procesos productivos de los ciclos actuales de minado de la cantera Pátapo la Victoria.

		EXCAVADORA 360 LC-3A							
		Especificaciones técnicas y dimensiones							
Peso operativo	36.5 T	Profundidad máxima de excavación vertica	715.2 cm						
Largo	1112 cm	Profundidad máxima de excavación	818.5 cm						
Altura	363 cm	Capacidad de tanque de combustible	620 Lt						
Ratio de giro del swing	350 cm	Velocidad máxima	5 Km/h						
Altura máxima de corte	1074.9 cm	Marca de motor	HYUNDAI						
Altura máxima de carga	754.2 cm	Modelo	LC-3A						
Alcance máximo a nivel de suelo	1171.4 cm	Capacidad de cucharon de referencia	0.82 m³						
Desplazamiento de motor	8.8 Lt	Capacidad máxima del cucharon	1.62 m³			Hora de inicio	07:00 a. m.	Hora final	12:00 a.m
TIEMPO OBSERVADOS (CICLOS)									
PROCESO PRODUCTIVO	Nº DE VIAJES	Maniobra punto de inicio	Desgarre de material	Carga de material	Giro	Descarga del material	Giro de Retorno	SUMATORIA DE Tº	
	1	00:08:08	00:00:30	00:00:09	00:00:06	00:00:04	00:00:04	00:09:01	
	2		00:00:20	00:00:08	00:00:06	00:00:04	00:00:05	00:00:43	
	3		00:00:12	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:30	
	4			00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:21	
	5			00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:00:21	
	6		00:00:15	00:00:05	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:33	
	7		00:00:10	00:00:04	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:27	
	8		00:00:15	00:00:06	00:00:04	00:00:04	00:00:04	00:00:33	
	9	00:00:45	00:00:20	00:00:05	00:00:04	00:00:04	00:00:04	00:01:22	
	10			00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:18	
	11		00:00:10	00:00:05	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:28	
	12		00:00:12	00:00:06	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:31	
	13	00:00:38	00:00:15	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:01:11	
	14			00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:17	
	15		00:00:13	00:00:05	00:00:04	00:00:04	00:00:04	00:00:30	
	16		00:00:19	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:38	
	17	00:00:21	00:00:10	00:00:05	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:49	
	18			00:00:06	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:19	
	19	00:00:18	00:00:16	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:52	
	20		00:00:10	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:28	
								TIEMPO LABORADO DÍA 1 02:01:47	

Fuente: Elaboración propia.

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

Este instrumento tiene como finalidad el analizar los tiempos de los diferentes procesos productivos de los ciclos actuales de minado de la cantera Pátapo la Victoria.

		CARGADOR FRONTAL CAT 950H								
		Especificaciones técnicas y dimensiones		Especificaciones de los cambios del cargador frontal						TIEMPO MUERTO
Capacidad del cucharón		2,5 – 3,5 M3	TRANSMISION 950H						DÍA 1	DÍA 1
Capacidad máxima cucharón		3,6 M3	Avance 1	6,9 km/h	Retroceso 1	7,6 km/h				
Modelo del motor		CAT C7 ACERT	Avance 2	12,7 km/h	Retroceso 2	13,9 km/h	Hora de inicio		0:52:51	3:27:41
Potencia neta		197 Hp	Avance 3	22,3 km/h	Retroceso 3	24,5 km/h	Hora final			
Galones consumo		4 - 4.5 Gal./H	Avance 4	37 km/h	Retroceso 4	40 km/h				
PROCESO PRODUCTIVO	TIEMPO OBSERVADOS									
	Nº DE VIAJES	MANIOBRA	CARGA DE MATERIAL	MANIOBRA	RETORNO ZARANDA	DESCARGA DE MATERIAL	RETORNO ACOPIO	SUMATORIA DE T ²	TIEMPO MUERTO	TIEMPO LABORADO
	1	0:00:54	0:00:06	0:00:19	0:01:14	0:00:05	0:00:40	0:03:18	DÍA 2	DÍA 2
	2	0:00:13	0:00:05	0:00:18	0:01:19	0:00:04	0:00:45	0:02:44	0:52:50	3:28:49
	3	0:00:11	0:00:06	0:00:20	0:01:09	0:00:06	0:00:41	0:02:33		
	4	0:00:16	0:00:05	0:00:18	0:01:06	0:00:05	0:00:40	0:02:30	0:53:11	3:27:23
	5	0:00:12	0:00:07	0:00:16	0:01:05	0:00:04	0:00:40	0:02:24		
	6	0:00:11	0:00:06	0:00:15	0:01:04	0:00:05	0:00:46	0:02:27	DÍA 3	DÍA 3
	7	0:00:15	0:00:06	0:00:18	0:01:06	0:00:05	0:00:49	0:02:39		
	8	0:00:18	0:00:07	0:00:16	0:01:08	0:00:06	0:00:51	0:02:46	DÍA 4	DÍA 4
	9	0:00:14	0:00:04	0:00:19	0:01:09	0:00:06	0:00:50	0:02:42		
	10	0:00:12	0:00:05	0:00:18	0:01:08	0:00:04	0:00:49	0:02:36	DÍA 4	DÍA 4
	11	0:00:09	0:00:05	0:00:19	0:01:09	0:00:05	0:00:45	0:02:32		
	12	0:00:13	0:00:05	0:00:18	0:01:19	0:00:04	0:00:45	0:02:44	DÍA 4	DÍA 4
	13	0:00:11	0:00:06	0:00:20	0:01:09	0:00:06	0:00:41	0:02:33		
	14	0:00:16	0:00:05	0:00:18	0:01:06	0:00:05	0:00:40	0:02:30	DÍA 4	DÍA 4
	15	0:00:12	0:00:07	0:00:16	0:01:05	0:00:04	0:00:40	0:02:24		
	16	0:00:11	0:00:06	0:00:15	0:01:04	0:00:05	0:00:46	0:02:27	DÍA 4	DÍA 4
	17	0:00:15	0:00:06	0:00:18	0:01:06	0:00:05	0:00:49	0:02:39		
	18	0:00:18	0:00:07	0:00:16	0:01:08	0:00:06	0:00:43	0:02:38	DÍA 4	DÍA 4
	19	0:00:14	0:00:04	0:00:19	0:01:09	0:00:06	0:00:49	0:02:41		
20	0:00:12	0:00:05	0:00:18	0:01:08	0:00:04	0:00:48	0:02:35			

Fuente: Elaboración propia.

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

Este instrumento tiene como finalidad el analizar los tiempos de los diferentes procesos productivos de los ciclos actuales de minado de la cantera Pátapo la Victoria.

		CARGADOR FRONTAL CAT 950H						10 camiones	
		Especificaciones técnicas y		Especificaciones de los cambios del cargador frontal					
Capacidad del	2,5 – 3,5 M3	TRANSMISION 950H				Hora de inicio		Hora final	
Capacidad máxima	3,6 M3	Avance 1	6,9 km/h	Retroceso 1	7,6 km/h				
Modelo del motor	CAT C7 ACERT	Avance 2	12,7 km/h	Retroceso 2	13,9 km/h	10 camiones			
Potencia neta	197 Hp	Avance 3	22,3 km/h	Retroceso 3	24,5 km/h				
Galones consumo	4 - 4.5 Gal./H	Avance 4	37 km/h	Retroceso 4	40 km/h	10 camiones			
PROCESO PRODUCTIVO		TIEMPO OBSERVADOS							
Nº DE VOLQUETES	Nº DE VIAJES	MANIOBRA	CARGA DE MATERIAL	MANIOBRA	ESCARGA DE MATERIA	RETORNO	SUMATORIA DE Tº		
CARGUÍO DE MATERIAL AL VOLQUETE	1	1	0:00:57	0:00:06	0:00:10	0:00:04	0:00:10	0:01:27	NÚMERO TOTAL DE PASADAS 9
		2		0:00:05	0:00:10	0:00:04	0:00:09	0:00:28	
		3		0:00:08	0:00:10	0:00:05	0:00:10	0:00:33	
		4		0:00:06	0:00:08	0:00:05	0:00:09	0:00:28	
		5		0:00:06	0:00:11	0:00:05	0:00:10	0:00:32	
		6		0:00:06	0:00:11	0:00:04	0:00:12	0:00:33	
		7		0:00:07	0:00:14	0:00:08	0:00:10	0:00:39	
		8		0:00:05	0:00:15	0:00:11	0:00:09	0:00:40	
		9		0:00:03	0:00:11	0:00:08		0:00:22	
							0:05:42		
CARGUÍO DE MATERIAL AL VOLQUETE	2	1	0:00:26	0:00:05	0:00:10	0:00:04	0:00:10	0:00:55	NÚMERO TOTAL DE PASADAS 9
		2		0:00:05	0:00:10	0:00:04	0:00:09	0:00:28	
		3		0:00:09	0:00:10	0:00:05	0:00:10	0:00:34	
		4		0:00:06	0:00:08	0:00:05	0:00:09	0:00:28	
		5		0:00:06	0:00:11	0:00:05	0:00:10	0:00:32	
		6		0:00:06	0:00:12	0:00:04	0:00:12	0:00:34	
		7		0:00:07	0:00:14	0:00:08	0:00:10	0:00:39	
		8		0:00:05	0:00:15	0:00:11	0:00:07	0:00:38	

Fuente: Elaboración propia.

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

Este instrumento tiene como finalidad el analizar los tiempos de los diferentes procesos productivos de los ciclos actuales de minado de la cantera Pátapo la Victoria.

		VOLQUETE VOLVO NL10						
		ESPECIFICACIONES TECNICAS						
Marca		Volvo						
Modelo		NL10						
Kilometraje		463000 km						
Potencia		400HP		Hora de inicio				
Capacidad		15 m ³		Hora final				
PROCESO PRODUCTIVO	Nº de Volquete - Tiempo de ingreso y salida de cola	1.MANIOBRA DE ESTACIONAMIENTO	2.CARGA DE MATERIAL	3.MANIOBRA DE SALIDA	SUMATORIA DE Tº 1+2+3	(+)	TIEMPO EN COLA	TIEMPO TOTAL
TRANSPORTE DE MATERIAL	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							

Fuente: Elaboración propia.

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

Este instrumento tiene como finalidad el mejorar los ciclos de operación de acuerdo a los rendimientos de los equipos en la cantera Pátapo la Victoria.

EVALUACIÓN DE PRODUCCION POR DÍA - EXCAVADORA					
Serie de maquinaria					
Conductor					
Hora de inicio			Hora final		
Proceso a realizar					
Capacidad de cucharon	MAX (EX)	2 m³	MAX (CF)	3.5m³	
	MIN (EX)	1.2 m³	MIN (CF)	2.5m³	
TIEMPO (Hora)	N° CUCHARADAS	X	CAPACIDAD DE CUCHARON	TOTAL DE PRODUCCION (m3)	
1	120	x	1.62	194.4	
1	120	x	1.62	194.4	
1	120	x	1.62	194.4	
1	120	x	1.62	194.4	
				777.6	

Fuente: Elaboración propia.

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

Este instrumento tiene como finalidad el evaluar los resultados de la mejora implementada.

CÁLCULO DE RENDIMIENTO DE LA EXCAVADORA

MAQUINARIA:

RENDIMIENTO:

$$R = \frac{3600 * Q * F * E * K}{Cm}$$

FACTORES DE CONVERSIÓN VOLUMÉTRICA

CLASE DE MATERIAL	ESTADO ACTUAL	CONVERTIDO A		
		NATURAL	SUELTO	COMPACTA DO
ARCILLA	Natural (1)	1.00	1.43	0.90
	Suelto (1)	0.70	1.00	0.64
	Compactado (1)	1.11	1.59	1.00
TIERRA COMÚN	Natural (2)	1.00	1.25	0.90
	Suelto (2)	0.80	1.00	0.72
	Compactado (2)	1.11	1.39	1.00
ARENA	Natural (3)	1.00	1.11	0.95
	Suelto (3)	0.90	1.00	0.86
	Compactado (3)	1.05	1.17	1.00
GRAVA	Natural (4)	1.00	1.12	0.95
	Suelto (4)	0.89	1.00	0.84
	Compactado (4)	1.05	1.18	1.00
ROCA DINAMITADA	Natural (5)	1.00	1.50	1.30
	Suelto (5)	0.67	1.00	0.87
	Compactado (5)	0.77	1.15	1.00

<https://www.youtube.com/c/HebMerma> <http://hebmerma.com/>



DONDE:

3600: Número de segundos en una hora.
Q: Capacidad del cucharón de la pala.
F: Factor de conversión de los suelos.
E: Eficiencia de la pala.
K: Factor de eficiencia del cucharón.
Cm: Tiempo que dura el ciclo de trabajo en segundos.

DATOS:

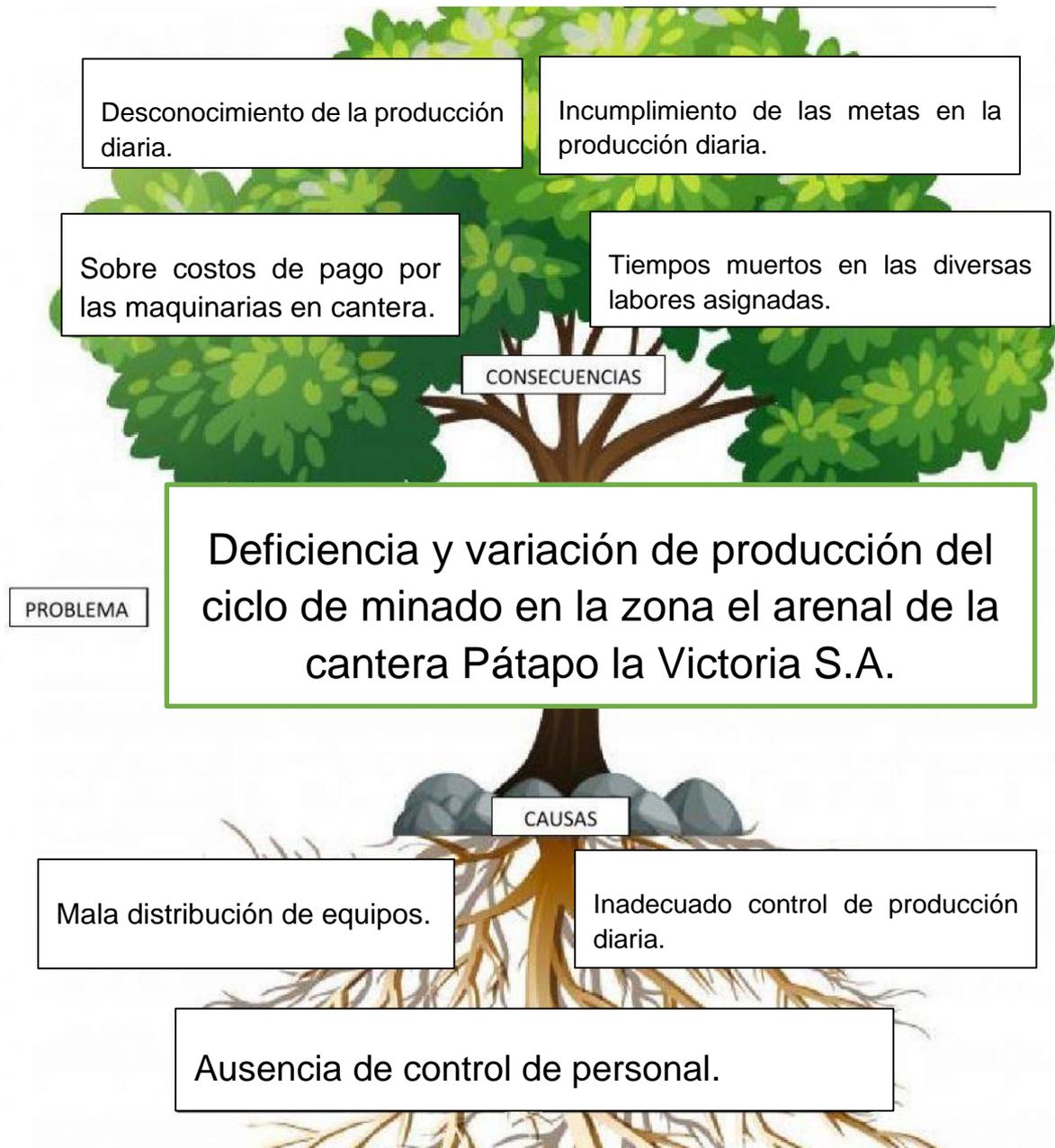
Modelo:	336DL	Q =	1.62
Clase de material:	ARENA	F =	1.00 m3
Estado Actual:	Natural (3)	E =	85%
Estado Convertido:	NATURAL	K =	85%
Tipo de Excavación:	DIRECTA	Ciclo =	1.22 seg

SOLUCION:

1. CÁLCULO DEL RENDIMIENTO.

R = 3453.8 m3/h

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°12.

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO (De análisis Documental)

Experto: Dr. (Mg) : MAURO SALVADOR PAICO

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: EMPRESA SERGEOING SRL

Dirección: Mz. I-Lt.06 Urbanización San Antonio

e-mail: maurosalmi@hotmail.com

Teléfono:947801456

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

Opinión de Aplicabilidad:

.....


MAURO SALVADOR PAICO
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 199593

Nombre y firma del Experto Validador

DNI N° 45454682

Fecha: 03/09/2022

ANEXO N°13.

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

1. DATOS GENERALES:

1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

1.2 Investigador (a) (es): Bravo Bravo, Marco Antonio

..... Villarruel Santisteban, Jennifer Carolina

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 la 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 :88

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

.....
.....

4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico

DNI: 45454682

Grado académico: ~~Magister~~

Centro de Trabajo: SERGEOING SRL

Firma:

MAURO SALVADOR PAICO
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 198593

Fecha: 03/09/2022

ANEXO N°14.

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(Nombre del instrumento)

Experto: Dr. (Mg)LILIANA CASTRO ZAVALETA.....

Centro de Trabajo y cargo que ocupa:

Dirección:

e-mail: Teléfono: ...940148424.....

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

Opinión de Aplicabilidad:

.....



Liliana Castro Zavaleta

Nombre y firma del Experto Validador

DNI N° 43803365

Fecha: 03/09/2022

ANEXO N°15.

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

1. DATOS GENERALES:

1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

1.2 Investigador (a) (es): Bravo Bravo, Marco Antonio

..... Villarruel Santisteban, Jennifer Carolina

2. ASPECTOS A VALIDAR:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				65	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				65	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología			50		
Organización	Existe una organización lógica				65	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				61	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategias				65	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				65	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				65	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			50		
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				65	

PROMEDIO DE VALORACIÓN

61.6

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

...Es aplicable.....
.....

4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Liliana Castro Zavaleta DNI 43803365

Grado académico:Magister..... Centro de Trabajo:

Firma:




Fecha: 03/09/2022

Anexo N°17:

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO (De análisis Documental)

Experto: Dr. (Mg) : Solio Marino Arango Retamozo

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Doctor en ciencias ambientales – Ingeniero

Dirección: Carretera Pimentel

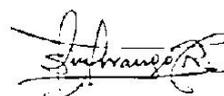
e-mail: sarangor@ucvvirtual.edu.pe

Teléfono: 914691576

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

Opinión de Aplicabilidad:

.....



Nombre y firma del Experto Validador

DNI N° 26733726

Fecha: 21/09/2022

Anexo N°18:

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

1. DATOS GENERALES:

1.1 Título Del Trabajo De Investigación:

Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria

1.2 Investigador (a) (es): Bravo Bravo, Marco Antonio

..... Villarruel Santisteban, Jennifer Carolina

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 la 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 :89

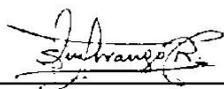
3. OPINION DE APLICABILIDAD:

.....
.....

4. Datos del Experto:

Nombre y apellidos: Solio Marino Arango Retamozo DNI: 26733726

Grado académico: Doctor Centro de Trabajo: Carretera Pimentel

Firma: 

Fecha: 21/09/2022

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Paico Salvador Mauro
- Grado Académico: Magister en Ingeniería de Geológica Aplicada a Obras Civiles y Geotécnicas.
- Institución donde labora: Universidad César Vallejo
- Dirección: Pimentel Km 3.5 Teléfono: 947801456 Email: maurosalpai@hotmail.com
- Autor (es) del Instrumento: Bravo Bravo, Marco Antonio y Villarruel Santisteban, Jennifer Carolina

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

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

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

IV. Promedio de Valoración:

MAURO SALVADOR PAICO
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP N° 199593

Mg.

DNI N°454546

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: ... Liliana Castro Zavaleta
- Grado Académico: Magister en Dirección de Proyectos
- Institución donde labora: ...Universidad César Vallejo.....
- Dirección: Teléfono: Email:
- Autor (es) del Instrumento: Bravo Bravo, Marco Antonio y Villarruel Santisteban, Jennifer Carolina

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

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

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

IV. Promedio de Valoración: 56



Liliana C.

Mg.

DNI N° 43803365

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Solio Marino Arango Retamozo
- Grado Académico: Doctor
- Institución donde labora: Universidad César Vallejo
- Dirección: Carretera Pimentel Teléfono: 914691576 Email: sarangor@ucvvirtual.edu.pe
- Autor (es) del Instrumento: Bravo Bravo, Marco Antonio y Villarruel Santisteban, Jennifer Carolina

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

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

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

IV. Promedio de Valoración:77.....



Mg. Arango Retamozo Solio Marino
DNI N°:26733726

CARTA DE ACEPTACIÓN



CANTERA PATAPO LA VICTORIA S.A.

RUC: 20480515961

CARRETERA CHONGOYAPE KM 4 LAS CANTERAS

Lambayeque, 13 de Mayo del 2022

Sr.

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Yo **Germain Tapia Sánchez**, identificado con DNI N°17442546 en calidad de Gerente General de la cantera Pátapo La Victoria S.A., AUTORIZO a los jóvenes **Bravo Bravo Marco Antonio** y **Villarruel Santisteban Jennifer Carolina**, estudiantes del IX ciclo de la especialidad de Ingeniería de Minas, en la Universidad César Vallejo (Filial Chiclayo) para que realicen la recolección de información ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE que se encuentre relacionado con el trabajo de investigación titulada “Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria”. El mismo que se viene desarrollando para la obtención del título profesional en dicho centro de estudios.

Además, dicha autorización comprende la investigación y comunicación pública del citado trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Cesar Vallejo.

ATENTAMENTE

EMPRESA CANTERA PATAPO LA VICTORIA S.A.
Sr. Germain Tapia Sánchez
GERENTE GENERAL

Germain Tapia Sánchez
GERENTE GENERAL



Huella Digital



CANTERA PATAPO LA VICTORIA S.A.

RUC: 20480515961

CARRETERA CHONGOYAPE KM 4 LAS CANTERAS

Lambayeque, 13 de agosto del 2022

Sr.

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Yo **Germain Tapia Sánchez**, identificado con DNI N°17442546 en calidad de Gerente General de la cantera Pátapo La Victoria S.A., AUTORIZO a los jóvenes **Bravo Brayo Marco Antonio** y **Villarruel Santisteban Jennifer Carolina**, estudiantes del IX ciclo de la especialidad de Ingeniería de Minas, en la Universidad César Vallejo (Filial Chiclayo) para que realicen la recolección de información ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE que se encuentre relacionado con el trabajo de investigación titulada “Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en Cantera Pátapo La Victoria”. El mismo que se viene desarrollando para la obtención del título profesional en dicho centro de estudios.

Además, dicha autorización comprende la investigación y comunicación pública del citado trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Cesar Vallejo.

ATENTAMENTE


EMPRESA CANTERA PATAPO LA VICTORIA S.A.
Sr. Germain Tapia Sánchez
GERENTE GENERAL

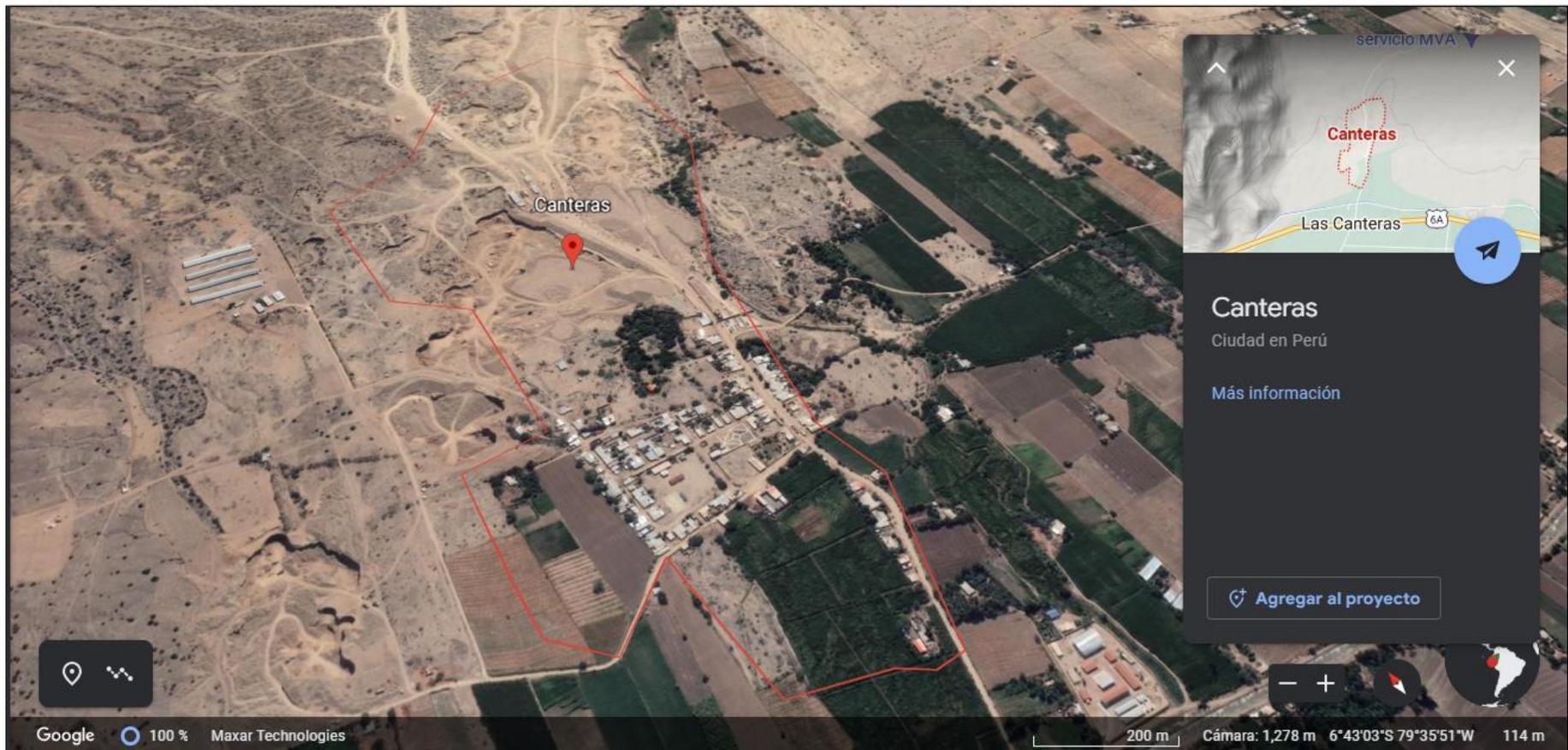
Germain Tapia Sánchez
GERENTE GENERAL



Huella Digital

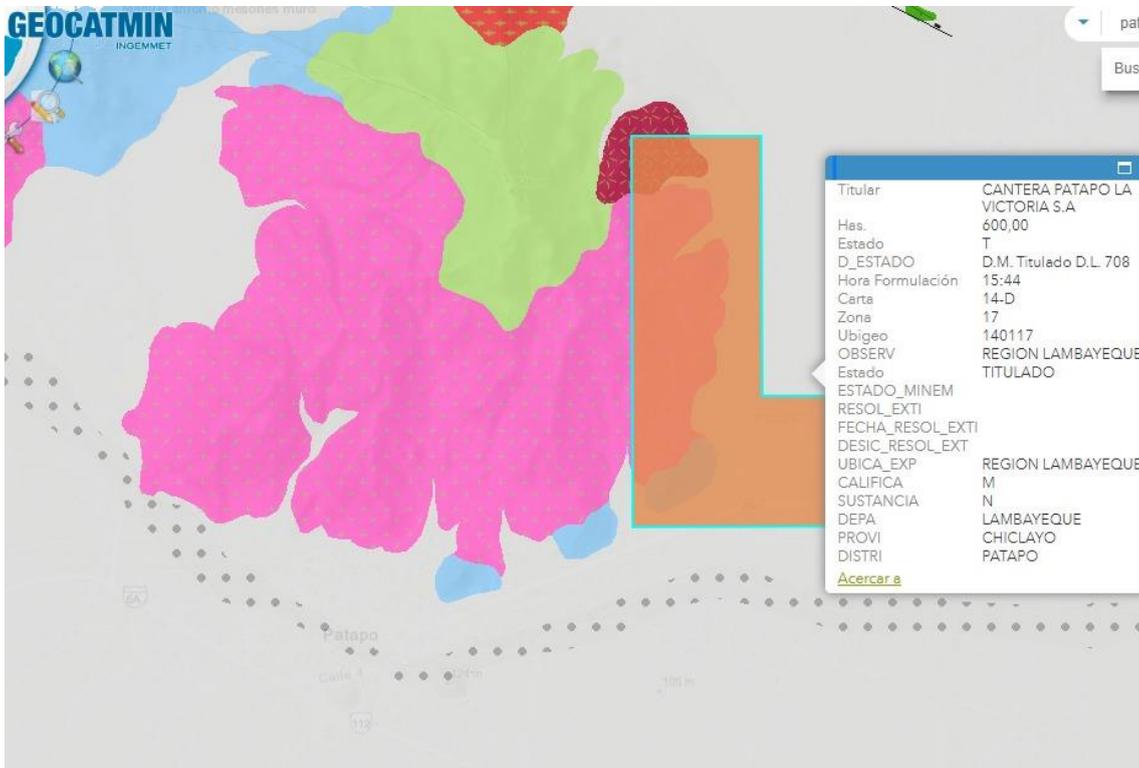
Figura 19. Ubicación geográfica





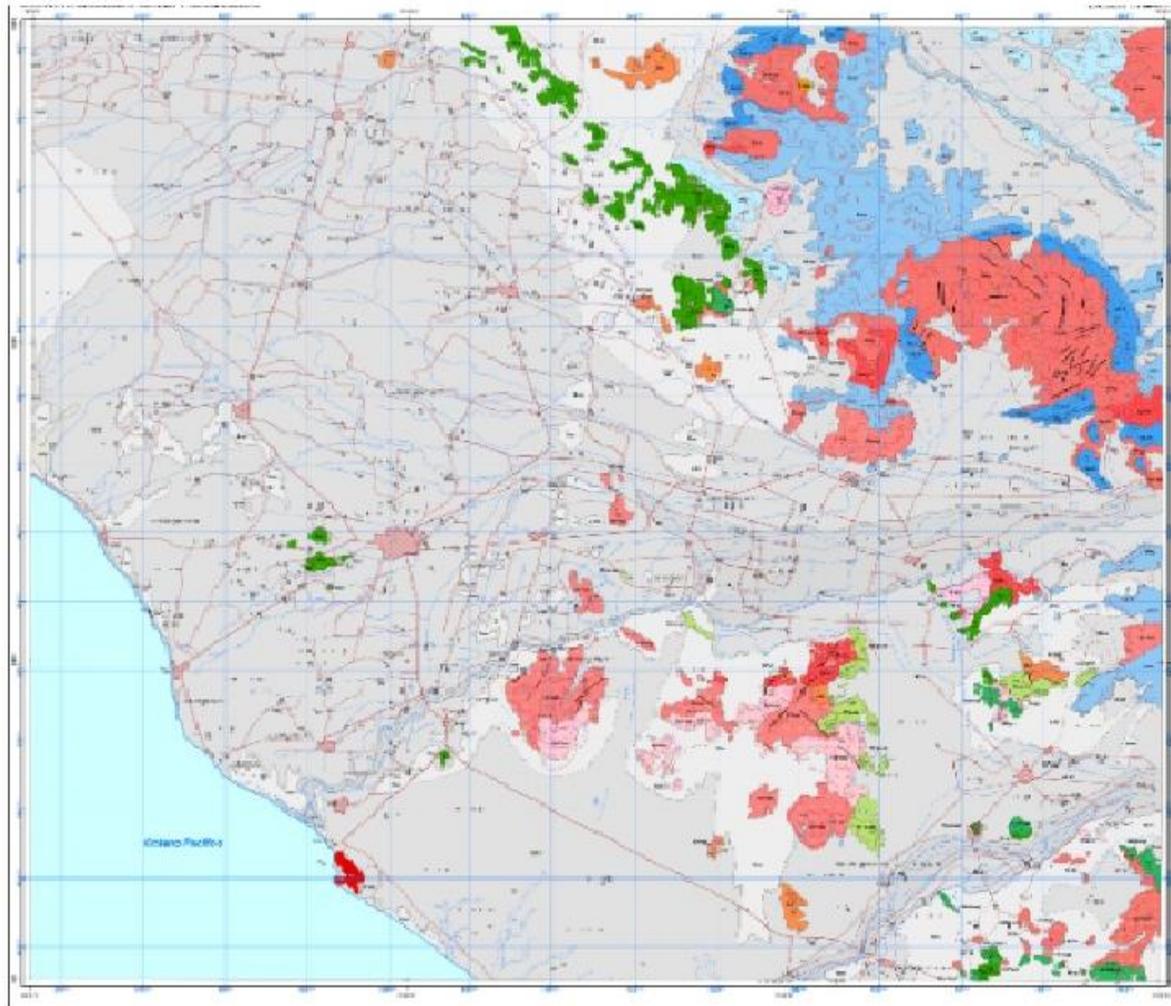
Fuente: Google Earth

Figura 20. Mapa geológico



Fuente: Geocatmin

Figura 21. Mapa Geológico



LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	EDAD (Ma)	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	0.01	Depósito fluvial Q-fl Gravas con clastos redondeados envueltos en una matriz arenosa, con pequeños lentes arenosos. Formando el cause de los ríos
				Depósito eólico Q-eo Constituido por arenas curazosas de grano medio a fino formando bárcanes en movimiento, dunas gigantes o mantos delgados de arena
				Depósito lacustrino Q-la Lanuras inundables con arenas eólicas; las partes más profundas están conformadas por lodos o arcillas bituminosas gris negras, y superficialmente son arenas salob
				Depósito marino Q-ma Se presenta en forma de pequeñas colinas de arenas, dispuestas de manera longitudinal y paralela a la línea litoral. Tienen una altura promedio de 2.50 m
				Depósito aluvial Qh-al Cantos, gravas, arenas redondeadas a subredondeadas con una matriz arenolimsa formando terrazas
		PLEISTOCENO	2.58	
		PLIOCENO	5.33	
		MIOCENO	71.03	

Fuente: Ingemmet







Anexo N°29:



Anexo N°30:



Anexo N°31:



Anexo N°32:



Anexo N°33:



Anexo N°34:



Anexo N°35:



Anexo N°36:



Anexo N°37:



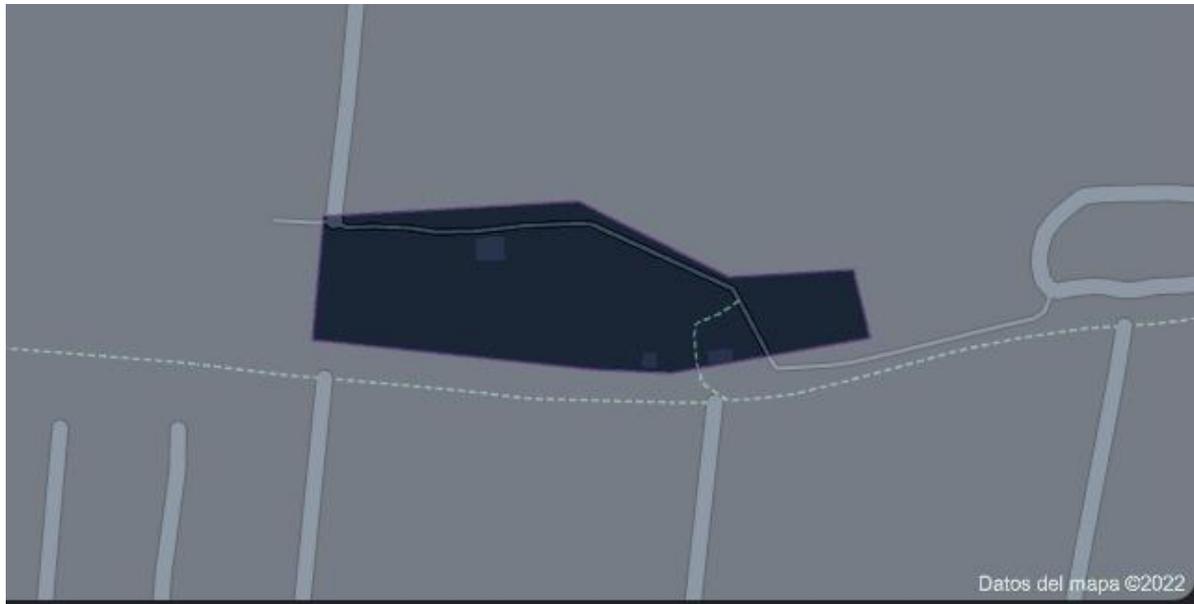
Anexo N°38:



Anexo N°39:



Recomendación del Rediseño del circuito de la producción





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO" FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

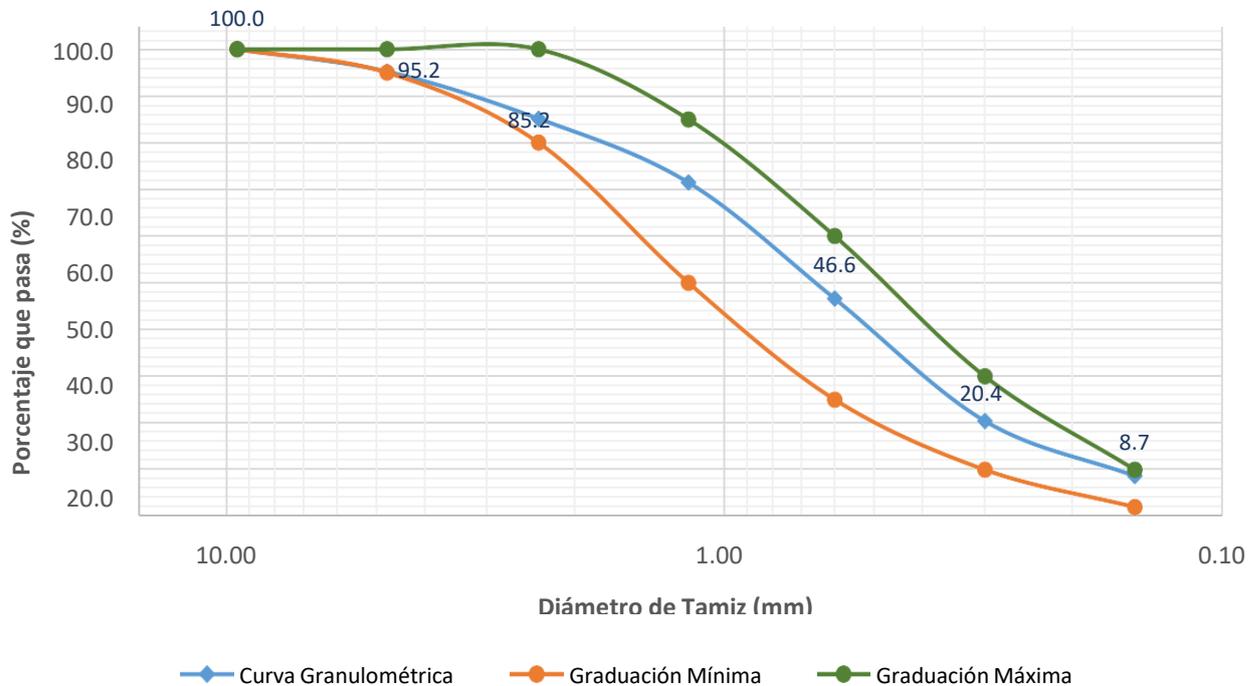


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

TIPO DE AGREGADO :	Arena Gruesa	NORMA :	NTP 400.012
PROCEDENCIA :	Cantera La Victoria	FECHA :	27/05/2022
PESO DE LA MUESTRA :	1000.00 gr.	HECHO POR :	Carlos Ramírez, Humberto Alonso
MUESTRA N° 1 :	M1		
AGREGADO FINO :	Cantera "La Victoria" - Lambayeque - Chiclayo - Pátapo		

Malla	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr.)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones (NTP 400.037)	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 4	4.75	47.8	4.8	4.8	95.2	95	100
N° 8	2.36	100.8	10.1	14.9	85.2	80	100
N° 16	1.18	136.8	13.7	28.5	71.5	50	85
N° 30	0.60	248.8	24.9	53.4	46.6	25	60
N° 50	0.30	261.8	26.2	79.6	20.4	10	30
N° 100	0.15	117.8	11.8	91.4	8.7	2	10
N° 200	0.08	49.8	5.0	96.3	3.7		
Platillo		36.8	3.7	100.0	0.0		
M. Fineza				2.72			
Totales		1000.0	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO FINO - M1



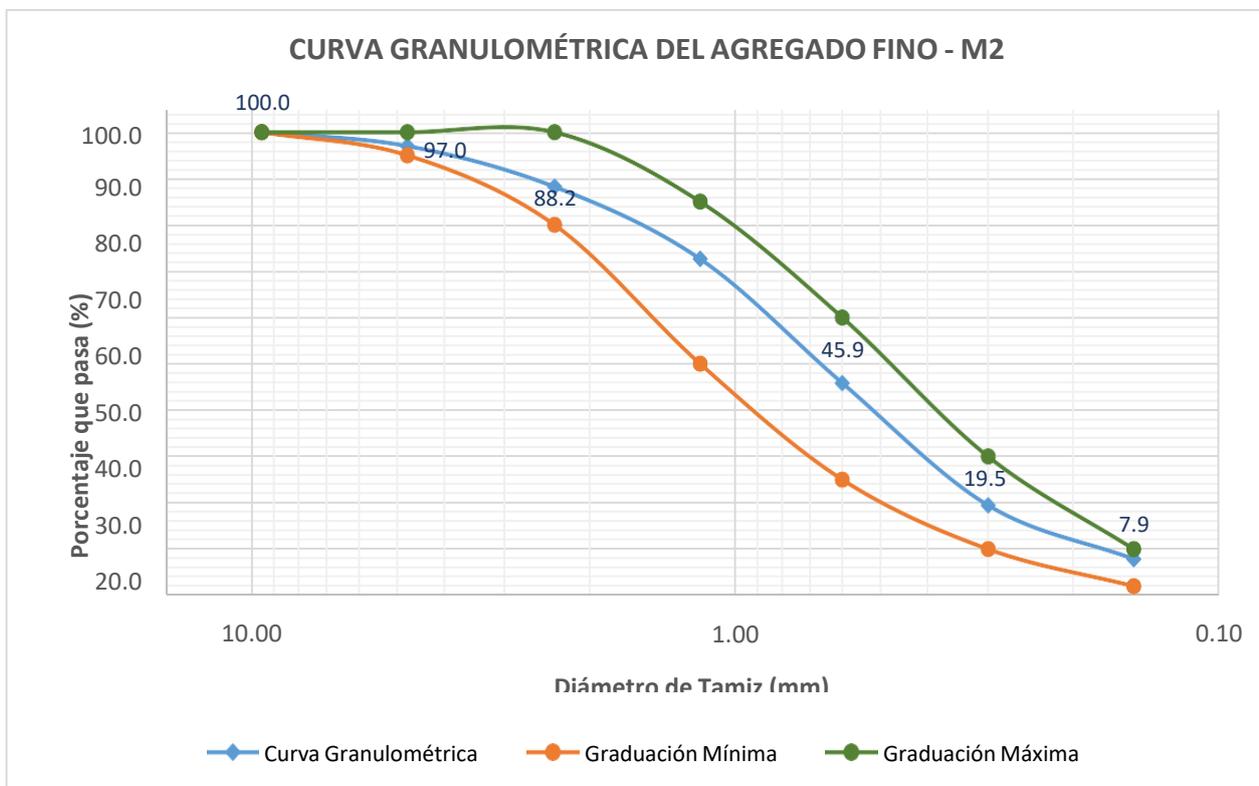


**UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO" FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

TIPO DE AGREGADO :	Arena Gruesa	NORMA :	NTP 400.012
PROCEDENCIA :	Cantera La Victoria	FECHA :	07/06/2022
PESO DE LA MUESTRA :	1000.00 gr.	HECHO POR :	Carlos Ramírez, Humberto Alonso
MUESTRA N° 2 :	M2		
AGREGADO FINO :	Cantera "La Victoria" - Lambayeque - Chiclayo - Pátapo		

Malla	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr.)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones (NTP 400.037)	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 4	4.75	29.9	3.0	3.0	97.0	95	100
N° 8	2.36	87.9	8.8	11.8	88.2	80	100
N° 16	1.18	155.9	15.6	27.4	72.6	50	85
N° 30	0.60	267.9	26.8	54.2	45.9	25	60
N° 50	0.30	263.9	26.4	80.5	19.5	10	30
N° 100	0.15	115.9	11.6	92.1	7.9	2	10
N° 200	0.08	52.9	5.3	97.4	2.6		
Platillo		25.9	2.6	100.0	0.0		
M. Fineza				2.69			
Totales		1000.0	100.0				





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA LABORATORIO DE
MATERIALES

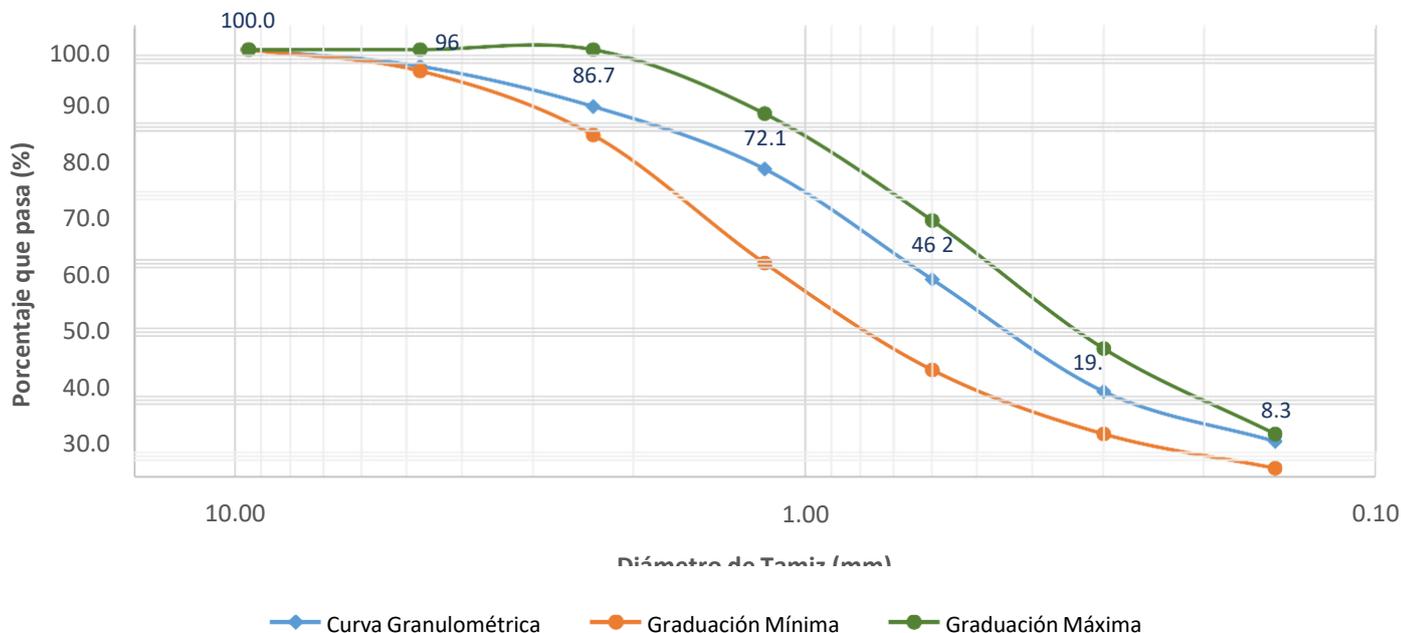


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

TIPO DE AGREGADO : Arena Gruesa	NORMA : NTP 400.012
PROCEDENCIA : Cantera La Victoria	FECHA : 07/06/2022
PESO DE LA MUESTRA : 1000.00 gr.	HECHO POR : Carlos Ramírez, Humberto
MUESTRA : M1 y M2	
AGREGADO FINO : Cantera "La Victoria" - Lambayeque - Chiclayo - Pátapo	

Malla	Abertura (mm)	Peso Retenido en cada malla (gr.)		Peso Promedio Retenido (gr.)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones (NTP 400.037)		
		M1	M2							
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
N° 4	4.75	47.8	29.9	38.8	3.9	3.9	96.1	95	100	
N° 8	2.36	100.8	87.9	94.3	9.4	13.3	86.7	80	100	
N° 16	1.18	136.8	155.9	146.3	14.6	27.9	72.1	50	85	
N° 30	0.60	248.8	267.9	258.3	25.8	53.8	46.2	25	60	
N° 50	0.30	261.8	263.9	262.8	26.3	80.1	19.9	10	30	
N° 100	0.15	117.8	115.9	116.8	11.7	91.7	8.3	2	10	
N° 200	0.08	49.8	52.9	51.3	5.1	96.9	3.1			
Platillo		36.8	25.9	31.3	3.1	100.0	0.0			
M. Fineza							2.71			
Totales		1000.0	1000.0	1000.0	100.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO FINO





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO" FACULTA
DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



MATERIAL QUE PASA LA MALLA N° 200 DEL AGREGADO FINO

TIPO DE AGREGADO : Arena Gruesa **NORMA** : NTP 400.018
PROCEDENCIA : Cantera La Victoria **FECHA** : 01/06/2022
PESO DE LA MUESTRA : 500.00 gr. **HECHO POR** : Carlos Ramírez, Humberto Alonso
MUESTRA N° 1 : M1
AGREGADO FINO : Cantera "La Victoria" - Lambayeque - Chiclayo - Pátapo

A.- MATERIAL QUE PASA LA MALLA N° 200

Descripción	Símbolo	Cantidad	Unidad
Peso de la muestra	Pm	500.00	gr
Peso de la muestra lavada y seca	Pms	467.00	gr
Material que pasa la malla N° 200	A = Pm - Pms	33.00	gr
% que pasa la malla N° 200	B	6.60	%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, 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, asesor de Tesis titulada: "Evaluación del ciclo de minado para incrementar la producción en cantera Pátapo La Victoria", cuyos autores son BRAVO BRAVO MARCO ANTONIO, VILLARRUEL SANTISTEBAN JENNIFER CAROLINA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He 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, 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, 06 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SALAZAR CABREJOS ROSA ELIANA DNI: 41661370 ORCID: 0000-0002-1144-2037	Firmado electrónicamente por: SCABREJOSRE el 06-12-2022 11:25:26

Código documento Trilce: TRI - 0475108